

## حث مقاومة نباتات الكوسة لمرض عفن الجذور باستخدام بعض المواد الكيميائية

هدى حمد الحميدان و البندي ناصر السلوم

قسم النبات، كلية التربية - جامعة الرياض للبنات - ص.ب. ٢٧١٠٤ - الرياض ١١٤١٧  
المملكة العربية السعودية

### الملخص

تم عزل فطر فيوزاريوم اوكسيسبورم من نباتات الكوسة من منطقة الرياض، اختيرت ٨ مواد كيميائية معروفة بقدرتها على حث المقاومة الجهازية للنباتات بخمس تركيزات، أعطى كل من حمض ثيوساليسيلك وجواكول وحمض الساليسيلك وحمض بولي اكريلك النمو المسليومي وقلل التجزئ و شجعت باقي المواد كل من النمو والتجزئ. تم دراسة التأثير الحيوي لتلك المواد الكيميائية على نمو نباتات الكوسة وتبين أن المواد المشجعة للنمو حمض ثيوساليسيلك، جواكول، حمض الساليسيلك على التوالي. درس تأثير معاملة النباتات بالمواد الكيميائية وتركيزاتها في وجود فطر فيوزاريوم أو اوكسيسبورم بثلاث طرق، نقع البذور، سقي التربة، ورش النبات. كانت أفضل طريقة هي سقي التربة بتركيز ١٠ مللي مول للمواد الثلاث حيث زادت قياسات طول المجموع الجذري والخضري والوزن الخضري والجاف وكذلك أعداد الأوراق والأزهار وكمية الكربوهيدرات الكلية في النبات وحيث كانت في التربة غير الملقحة ٠,٢٤٤، ٠,٢٧، ٠,١٩، وفي التربة الملقحة ٠,١٤، ٠,١٢، ٠,١١، مللي جرام/جم وزن جاف على التوالي. ولكنها أعلى من المقارنة، وكانت نسبة البروتين في النبات ٢٦,٤٦، ٢٩,٠٩، ٣٦,٣٥% بينما كانت النسبة في وجود الفطر هي ٢٢,١٩، ٢١,٦٦، ١٩,٨٨% للكيمويات الثلاث المشجعة لنمو نبات الكوسة صنف امراطور والمقاومة لفطر فيوزاريوم اوكسيسبورم على التوالي.

**الكلمات المفتاحية:** حث المقاومة - عفن الجذور - مرض الذبول - فيوزاريوم أو اوكسيسبورم - مواد كيميائية مستحثة لنمو النبات.

### المقدمة

وترسيب الفيولولات.  
يقترح Vernooij وآخرون (١٩٩٤) أن المقاومة الجهازية المكتسبة تثار عند الإصابة بواسطة إشارات الأوعية الناقلة التي تتحرك بين المنطقة المصابة إلى كل جزء داخل النبات وأن حمض الساليسيلك يشارك في حث المقاومة الجهازية المكتسبة.  
ذكر Vernooij وآخرون (١٩٩٥) أن المقاومة الجهازية المكتسبة تعتبر آلية الحماية المستحثة الفعالة ضد عدد كبير من الممرضات، كما يعتبر حمض الساليسيلك المركب الرئيسي في المسار الأضي الذي يزيد من مقاومة النباتات ضد الممرضات فإذا أمكن للنبات تجميع حمض الساليسيلك أمكنه أن يطور مقاومته الجهازية المكتسبة في حالة رفع مقاومة نباتات الدخان ضد مرض تبرقش الدخان يجعل الجين المسئول عن المقاومة المكتسبة يقاوم المرض أو يوقفه بتكوين حمض ٢-٦ كلوروايزونيكوتينيك، فإن ذلك لا يتطلب تجميع لحمض الساليسيلك خلال عمليات الأيض.  
قدر Leeman وآخرون (١٩٩٥) حمض الساليسيلك في جذور

أشارت الدراسات السابقة أن لبعض المواد الكيميائية دور في زيادة المقاومة المستحثة للنباتات ضد الميكروبات الممرضة فقد بين Rasmussen وآخرون (١٩٩١) أن لحمض الساليسيلك دور في استحثاث المقاومة الطبيعية، وقد أشار الباحثون أن حمض الساليسيلك لا يعتبر الإشارة الأساسية في حث المقاومة في نباتات الخيار.  
افترض Yalpani وآخرون (١٩٩٣) أن حمض الساليسيلك هو المنظم الداخلي والمقاوم الجهازية للمرض ومستحث لتكوين البروتينات الداخلية المتعلقة بنشوء المرض.  
استخدم Siegrist وآخرون ١٩٩٩ حمض ثنائي كلوروايزونيكوتينيك وحمض الساليسيلك وحمض ٥-كلوروساليسيلك لحث نمو نباتات الخيار ومقارنتها بالاستجابات الدفاعية لتلقيح نبات الخيار بجراثيم فطر *Colletotrichum lagenarium* فوجد أن المعاملات الكيميائية تجعل النبات مقاوم ومثبط لاحتراق الفطر *Phytophthora megasporum* خلايا بشرة النباتات

دقيقة وتركت لتجف قبل إجراء التجربة بأسبوعين ثم خلطت بيئة الرمل والشعير مع التربة بنسبة ٤% من وزن التربة وجهزت خمس مكررات لكل معاملة. سقيت التربة الملقحة كل يومين لمدة أسبوعين قبل الزراعة وتركت ٥ أصص بدون تلقيح «أصص» (المقارنة)، وضعت بذور الكوسة والتي برز جذيرها في التربة الملقحة والتي سبق أن عقمت بهيبوكلوريد الصوديوم ٢% لمدة دقيقة ثم غسلت لعدة مرات بالماء المقطر المعقم ونبتت على ورق الكروماتوجراف المعقم في حوض بلاستيكي معقم في مكان مظلم عند درجة ٣٠°م للتأكد من حيوية البذور.

### ثالثاً: العدوى الصناعية:

حقنت تربة ٥ أصص بأحد الفطريات المعزولة من الجذور والنامية على بيئة الرمل والشعير بالطريقة المذكورة سابقاً ووضعت ٨ بذور بالتربة الملقحة وسقيت يومياً وأجري ذلك على جميع الفطريات المعزولة عند ٢٥°م ورطوبة ٧٠% وقدرت النسبة المئوية للإنبات بعد ١٤ يوماً.

### رابعاً: تجارب المقاومة المستحثة:

١- المواد الكيميائية المستخدمة لحث مقاومة نباتات الكوسة:  
استخدم حمض ٢-كلورونيكوتينيك، ايزونيكوتيناميد، حمض استيل سالسيلك، حمض ثيوسالسيلك، حمض بولي اكريلك، نورفالين، جواكول، حمض السالسيلك، وقد كانت التركيزات المستخدمة لكل مادة ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ١٠ ملي مول لكل معاملة ٣ مكررات.

٢- تأثير المستحاثات الكيميائية على نمو فطر الفيوزاريوم أوكسيسبورم معملياً:

تهدف هذه التجربة إلى معرفة قدرة المواد الكيميائية (المستحثة لنمو النبات) على تثبط نمو ميسيليوم الفطر المرض وتكوين الجراثيم، خلطت بيئة تشابك-دوكس معقمة مع المادة الكيميائية المعقمة وحضرت التركيزات السابقة عند ٤٥°م ثم صبت في أطباق بترى معقمة وتركت لتتصلب ولقحت بأقراص من بيئة آجار دكستروز البطاطس قطرها ٥ ملم منمى عليها الفطر لمدة ٧ أيام وحضنت الأطباق عند ٢٥°م، أما الأطباق غير المعاملة (المقارنة) فتم وضع الماء المقطر بدلاً من المادة الكيميائية Kataria وآخرون (١٩٩٧)، وعندما وصل الفطر حله الأقصى في النمو في أحد التركيزات قيست الأقطار ثم كحت النمو الفطري لطبقين في كل تركيز ونقل إلى ١٠٠ مل ماء مقطر معقم ثم وضع في جهاز الطرد المركزي عند ٤٠٠٠ د/ث لمدة ١٠ دقائق لفصل الجراثيم عن الميسيليوم. تراح الطبقة العلوية وتوزع الطبقة السفلية التي تتركز بها الجراثيم في ١٠٠ مل ماء مقطر معقم ثم تعد الجراثيم مجهرياً باستخدام شريحة عد خلايا الدم الحمراء. ثم يحسب متوسط عدد الجراثيم في كل تركيز.

٣- التأثير الحيوي للمواد الكيميائية على نمو نباتات الكوسة:  
خلطت بذور الكوسة مع المواد الكيميائية المذكورة بتركيزاتها

نباتات الفجل الناتج من التلقيح بسلاطين من بكتيريا سيدوموناس الفلورستنتية حيث أعطت إحداهما مقاومة جهازية عند إضافة حمض السالسيلك بتركيز واحد ملجرام/مل وقللت من نمو ميسيليوم فيوزاريوم أوكسيسبورم وتجربته.

ذكر Buysens وآخرون (١٩٩٦)، وكذلك Jing و Wang (١٩٩٧) أن بكتيريا سيدوموناس اريجنوزا التي تشجع نمو النبات وتقاوم مرض الذبول المتسبب عن الفطر *Pythium* يكون بإفراز مضادات حيوية منتجة لحمض السالسيلك.

بين Sacherer وآخرون (١٩٩٧) أن سلالة من سيدوموناس فلورستنت تقوم بمكافحة الأمراض النباتية المختلفة المتسببة عن فطريات التربة بإنتاج حمض السالسيلك ومضادات حيوية وسيدورفات، ولكن ذلك يتوقف على نوع النبات.

عامل Feussner وآخرون (١٩٩٧) أوراق نباتات الخيار برشه بحمض السالسيلك أو حمض ٢-٦ ثنائي كلوروايزونيكوتينيك لاستحثاث المقاومة ضد مرض البياض الدقيقي ووجد أن حمض السالسيلك أكثر تأثيراً في المقاومة.

استخدمت El-Mougy وآخرون (٢٠٠٤) حمض استيل سالسيلك ومواد أخرى لمكافحة مرض عفن جذور اللوبيا ولاحظت أن المعاملة تكون فعالة إذا نعتت البذور ثم اتبعت برش المجموع الخضري بنفس المادة.

كما استخدمت El-Mougy (٢٠٠٤) حمض السالسيلك واستيل سالسيلك لمقاومة مرض عفن جذور الترمس وأظهرت النتائج أن معاملة البذور أعطت نتائج أفضل من معاملة التربة في تقليل نسبة المرض، وأن استخدام حمض الاستيل سالسيلك كمعاملة بذور أو معاملة تربة يؤثر معنوياً في تقليل نسبة المرض.

### المواد والطرائق المستخدمة

#### أولاً: عزل الفطر المرض:

عزل فطر فيوزاريوم أوكسيسبورم أحد مسببات مرض عفن الجذور من جذور كوسة مصابة بعفن الجذور مع عدد من الفطريات من منطقة الرياض والمحافظات التابعة لها وأجريت العدوى الصناعية لنبات الكوسة السليم صنف امبراطور وعرفت الفطريات بوحدة تعريف الفطريات بقسم أمراض النبات - كلية الزراعة - جامعة عين شمس بالقاهرة (مصر) تبعاً لـ Booth ١٩٧٨، Plaats ١٩٧١، SneH وآخرون ١٩٩١.

#### ثانياً: تجهيز اللقاح:

عقمت ١٠٠ جم بيئة الرمل والشعير (١:١ مقدره بالوزن وأضيف لها ٤٠% ماء) ثم لقحت بقرصين قطرها ٥ سم من بيئة آجار دكستروز البطاطس المنمى عليها فطر فيوزاريوم أوكسيسبورم وحضنت عند ٢٥±٢م لمدة ١٠-١٥ يوم، ثم خلطت تربة الزراعة المكونة من بتموس: بيريليت: فيرميكولايت بنسبة ٥:٣:٢ بالحجم وعقمت بالأوتوكلاف عند ضغط ١٥ رطل/بوصة مربعة عند ١٢١°م لمدة ساعة وتم تهويتها لمدة يومين ثم وزعت بأصص بلاستيكية قطرها ٢٥ سم لكل أصيص ٥٠٠ سم<sup>٣</sup>، وعقمت الأصص بالفورمالين ٥% لمدة ١٥

سولاني ٧٧,٧٨، فيوزاريوم سولاني ٧٥,٠٠، بيثوم ألتيم ٧٢,٢٢، فيوزاريوم أوكسيسبورم ٦٦,٦٧، بينما كانت نسبة الإنبات لكل من مورشيلا كاندليبروم والتجربة الضابطة ٨٣,٣٣.

المختلفة لمدة ٢-٣ ساعة مع عمل خمس مكررات لكل نوع ثم زرعت بالأصص وسقيت يومياً، وللمقارنة خلطت بعض البذور بالماء للمقارنة وبعضها بمبيد الكربندازيم بالتركيز الموصى به على العبوة (٦,٠٦ جم/ لتر).

تأثير المواد الكيميائية المستحثة للنمو على نمو ميسليوم فطر فيوزاريوم أوكسيسبورم وتجرثمه في المختبر:

يتضح من جدول (١) أن متوسط قطر النمو يقل بازدياد تركيز المادة (علاقة عكسية) وذلك في حمض ٢-كلورونيكتينيك، حمض الساليسيلك، حمض ثيوساليسيلك، جواكول بينما يزيد متوسط أقطار النمو بزيادة التركيز (علاقة طردية) عند تنميتها على المواد الأخرى. كما يتضح أن زيادة تركيز المواد التي قللت من نمو الميسليوم بالإضافة إلى حمض استيل ساليسيلك وحمض بولي أكريلك قللت أيضاً من التجرثم، بينما ازدادت عدد الجراثيم بزيادة تركيز ايزونيكتيناميد و الحمض الأميني دل نورفالين مع العلم أنه ليس بالضرورة أن تكون المادة المستحثة للنمو قادرة على تثبيط الميسليوم والتجرثم في المعمل كما أشار كل من Kataria وآخرون (١٩٩٧)، Chen و Bauske (١٩٩٩).

التأثير الحيوي للمواد الكيميائية على نمو نباتات الكوسة صنف امبراطور:

يتضح من جدول (٢) أن حمض الساليسيلك وحمض ثيوساليسيلك وجواكول شجعت نمو نباتات الكوسة فزاد طول النبات الخضري والجذري ووزنه الرطب والجاف، بينما قل النمو مع كل من ايزونيكتيناميد، حمض استيل ساليسيلك، حمض بولي اكريلك و دل نورفالين، بينما شجع حمض ٢-كلورونيكتينك النمو بزيادة التركيز وكان النمو أقل من المقارنة، ويقل النمو مع مبيد كاربنديازيم عن نباتات المقارنة.

طرق معاملة النبات

١- طريقة نقع البذور:

يتضح من جدول (٣) أن استخدام حمض ثيوساليسيلك، جواكول وحمض الساليسيلك أدى إلى زيادة في الطول الخضري والجذري ووزن المجموع الخضري والجذري الرطب والجاف، أما المواد الأخرى فيظهر أن تأثيراتها غير مشجعة لنمو نباتات الكوسة المختبرة.

٢- طريقة سقي التربة:

من جدول (٤) يظهر أن أفضل المواد قدرة على حث نمو النبات في التربة الملقحة هي نفس المواد الثلاث السابقة أما بقية المواد الكيميائية فليس لها تأثير على حث النمو.

طريقة الرش:

من جدول (٥) يتضح أن المواد حمض ثيوساليسيلك، جواكول وحمض الساليسيلك هي أيضاً المواد التي شجعت نمو نبات الكوسة. نستخلص من النتائج أن المادة الكيميائية ايزونيكتيناميد مادة غير مستحثة لنمو نبات الكوسة صنف امبراطور بينما لا تتفق هذه النتائج مع ما ذكره Hoffland وآخرون (١٩٩٥) ويتفق

٤- طرق معاملة النباتات بالمواد الكيميائية:

أ- طريقة نقع البذور:

نقعت البذور النامية قليلاً كمجموعات في كل تركيز لمدة ٢-٣ ساعة قبل الزراعة، ثم زرعت بالتربة الملقحة بالفطر وسقيت بالماء وعملت تجربة المقارنة بالماء. وبعد ٢١ يوماً قيست الأطوال الخضرية والجذرية والأوزان الرطبة والجافة للمجموع الخضري والجذري كما ذكر كل من Cliquet و Scheffer (١٩٩٧)، Ibrahim (١٩٩٨).

ب - طريقة سقي التربة:

وضعت البذور النامية (في الأصص المجهزة) بالتربة الملقحة وسقيت بالماء وبعد ساعتين إلى ثلاث ساعات سقيت بـ ٣٠ مل من أحد تركيزات المادة الكيميائية Kataria وآخرون (١٩٩٧) وتعامل نباتات المقارنة بالماء ونميت بالصوبة الزجاجية عند ٢٧±٠.٥°م.

ج- طريقة الرش:

وضعت البذور النامية في التربة الملقحة ثم سقيت بالماء إلى أن بزغت اللويقات الفلقية الأولى، رشت البادرات يومياً بـ ٣٠ مل من أحد تركيزات المادة الكيميائية كل على حدة Ibrahim (١٩٩٨).

تقييم التطبيقات الفعالة من المواد الكيميائية المستحثة للنمو:

تم قياس الأطوال والأوزان لكل من المجموع الخضري والجذري وكذلك متوسط عدد الأوراق وعدد الأزهار لكل نبات، وقدرت كمية الكربوهيدرات الكلية ونسبة البروتين في النباتات المعاملة كما ذكر كل من Dubois وآخرون (١٩٥٦)، Tracey و Peach (١٩٥٦).

التحليل الإحصائي: حللت النتائج إحصائياً باستخدام اختبار ANOVA باتجاهين وقورنت المتوسطات عند أقل فرق معنوي ٠,٥، تبعاً لاختبار Sendecor F و Cochron (١٩٨٩).

## النتائج والمناقشة

تم عزل عدد من الفطريات من جذور نبات الكوسة المصابة بعضن الجذور ومن المنطقة المحيطة بها وكانت الفطريات المعزولة:

*Fusarium oxysporum* Schi, *Rhizoctonia solani* Kuhn, *Fusarium solani* (Mart) Sacc, *Pythium ultimum*, *Mortierella candelabrum* Van. Tieght et al Monnier syn, *M. spinosa* Lin, *Penicillium* spp and *Aspergillus* spp.

اتضح بعد إجراء العدوى الصناعية للفطريات أن الفطر فيوزاريوم أوكسيسبورم هو الأكثر قدرة على إصابة نباتات الكوسة السليمة صنف امبراطور وكانت نسبة الإنبات للفطر ريزوكتونيا

ثيوساليسيلك بطريقة سقي التربة غير المحقونة بالفطر وبتركيز ١٠ مل مول شجع نمو النباتات على مستوى جميع القياسات المذكورة في الجدول وأن هناك فروقا معنوية بين معاملة النبات بمحضر ثيوساليسيلك وبين جميع المعاملات، كما أن استخدام محضر ثيوساليسيلك أظهر فروقا معنوية في وزن الجذور الجافة في وجود الفطر الممرض في التربة عن بقية المعاملات وبدل ذلك على أنها شجعت نمو الجذور وزيادة مكوناته وذلك لوجود الجذور في التربة التي تم ربيها بمحضر ثيوساليسيلك. كما يتبين من الجدول أن استخدام جواكول في تربة غير محقونة بالفطر الممرض شجع النمو الطولي والوزني للنبات وأن هناك فروقا معنوية بينها وبين باقي المعاملات الأخرى وهو يلي محضر ثيوساليسيلك في قدرته على تشجيع نمو النباتات في تربة غير محقونة، يلي جواكول استخدام محضر الساليسيلك في تربة غير محقونة فإنه أظهر فروقا معنوية في الطول الخضري والوزن الخضري الرطب بينما الوزن الخضري الجاف والوزن الجذري الرطب لا توجد فروق معنوية بينها وبين المعاملة بمحضر ثيوساليسيلك في وجود الفطر، أما بقية المعاملات فإنه يختلف عنها اختلافا معنويا، أما تأثير استخدام محضر الساليسيلك على الطول الجذري والوزن الجذري الجاف في

مع Kataria وآخرون (١٩٩٧)، واستبعد محضر استيل ساليسيلك (الأسبرين) وبولي أكريلك و د ل نورفالين لعدم قدرتها على استحثاث نمو نبات الكوسة صنف امراطور وهذا يتفق مع النتائج التي توصلت إليها Kataria وآخرون (١٩٩٧) بينما يخالف El-Mougy (٢٠٠٤).

#### تقييم معاملة نبات الكوسة بمستحاثات النمو:

من الجدول (٦) يتضح أن محضر ثيوساليسيلك بتركيز ١٠ مل مول وباستخدام طريقة سقي التربة شجع نمو نباتات الكوسة بشكل عام بزيادة طول النبات والجذر ووزن النبات الخضري والجذري جافا ورطبا ثم يليه جواكول ثم محضر الساليسيلك وهذا يتفق مع Yalpani وآخرون (١٩٩٣)، Hoffland (١٩٩٥)، Leeman وآخرون (١٩٩٥)، Vernooij وآخرون (١٩٩٥)، Buysens وآخرون (١٩٩٦)، Feussner وآخرون (١٩٩٧) مع أنه ليس بالضرورة أن يكون الإضافة الخارجية للنبات من محضر الساليسيلك فعالة وقادرة على حث المقاومة Chen (١٩٩٩).

من جدول (٦) يتبين أن معاملة نباتات الكوسة بمحضر

جدول ١: تأثير استخدام بعض المواد الكيميائية على نمو فطر *Fusarium oxysporum* في أطباق بتري.

المواد	التركيز mM	1	2	4	5	10
Chloronicotinc Acid	79*	76	66	57	44	4.38**
	53*	56	62	72	85	4.26**
Isonicotinamide	29*	38	48	54	62	4.37
	2.90**	2.86	2.78	2.73	2.34	4.33
Acetylsalicylic Acid	75*	63	56	45	31	4.37
	3.24**	2.64	2.53	2.20	216	4.37
Salicylic Acid	59*	49	35	25	11	4.37
	3.10**	2.61	2.55	2.13	2.07	4.37
Thiosalicylic Acid	36*	46	55	60	70	4.37
	4.21**	4.28	2.81	2.55	2.39	4.37
Poly Acrylic Acid	46*	52	62	68	79	4.37
	2.44**	2.34	3.44	3.49	3.57	4.37
D-L Norvaline	68*	53	44	35	22	4.37
	4.33**	4.00	3.51	2.08	2.04	4.37
Guaiacol	62*					4.37
	4.15**					4.37
Control						4.37
						4.37

\* قطر نمو الميسليوم (مم)  
\*\* معدل عدد الجراثيم.

حث مقاومة نباتات الكوسة لمرض عفن الجذور باستخدام بعض المواد الكيميائية

جدول ٢: تأثير استخدام بعض المواد الكيميائية كمستحضات على كل من أوزان وأطول نباتات الكوسة.

المقارنة	المبيد كربندازيم		Gualacol		DL Norvalina		Poly Acrylic acid		Thiosalicylic acid		Salicylic acid		Acetyl salicylic acid		Isonicotin amide		2-Chlorinic otinic		المواد الكيميائية الطول (سم) التركيز mM
	طخ	طخ	طخ	طخ	طخ	طخ	طخ	طخ	طخ	طخ	طخ	طخ	طخ	طخ	طخ	طخ	طخ	طخ	
14.64	23.64	10.9	20.14	15.7	26.7	21.1	12.9	22.84	18.3	26.98	14.9	25.4	13.6	23.4	12.64	22.42	9.8	17.04	1
				17.12	28.1	11.4	19.92	12	21.42	19.32	15.64	26.5	12.4	21.72	11.76	20/64	9.8	18.48	2
				18.32	29.1	10.44	17.62	10.8	20.44	20.62	16.76	27.56	11.4	21.18	10.66	20.06	11.96	19.8	4
				19.08	31.4	9.54	17.16	9.6	18.4	22.66	17.54	28.8	10.06	20.04	9.46	19.62	12.5	21	5
				23.62	32.24	8.42	16.32	8.8	18.4	24.78	18.9	30.9	9.34	19.4	8.58	17.91	13.04	21.9	10

أقل فرق معنوي عند (٠,٠٥) ، تبعاً لاختبار F طول الساق ٠,٠٨ ، طول الجذر ٠,٥٧.

المقارنة	الوزن (جم)		الوزن (جم)		الوزن (جم)		الوزن (جم)		الوزن (جم)		الوزن (جم)		الوزن (جم)		الوزن (جم)		الوزن (جم)		الوزن (جم) التركيز mM	
	ور	ور	ور	ور	ور	ور	ور	ور	ور	ور	ور	ور	ور	ور	ور	ور	ور			
14.42	23.64	10.9	20.14	5.721	14.41	3.339	8.349	4.182	10.39	6.518	16.3	5.694	14.24	4.195	10.49	3.916	9.79	2.392	5.973	1
				5.946	14.89	2.859	7.148	2.964	7.467	6.776	16.9	5.811	14.45	4.054	10.14	3.37	7.592	2.626	5.565	2
				6.468	16.14	2.704	6.761	2.783	7.015	6.775	16.94	5.812	14.51	3.519	8.797	2.669	6.672	3.596	8.989	4
				6.57	16.53	2.544	6.359	2.633	6.531	6.989	17.47	6.457	16.18	2.609	6.524	2.473	6.182	3.668	9.17	5
				7.085	17.69	2.332	5.829	2.906	5.999	7.539	18.85	6.401	16	2.596	6.489	2.368	5.914	3.841	9.602	10

أقل فرق معنوي عند (٠,٠٥) ، تبعاً لاختبار F الوزن الرطب ٠,٥٨ ، الوزن الجاف ٠,٢٢٨.  
طخ = الطول الخضري ، ور = الطول الجذري ، ور = وزن رطب ، ورج = وزن جاف

جدول ٣: تأثير استخدام بعض المواد الكيميائية بطريقة تقنع البذور على أطوال وأوزان نباتات الكوسة المزروعة في تربة مملحة *Fusarium oxysporum* بفطر لمدة ١٥ يوماً.

المراد الكيميائية	2- Chloronicotinac acid		Isonicotinamide		Acetyl salisylic acid		Salsisylic acid		Thiosalisylic acid		Poly Acrylic acid		DL Norvalina		Gualacol		التجربة الصياغة
	ط ج	ط خ	ط ج	ط خ	ط ج	ط خ	ط ج	ط خ	ط ج	ط خ	ط ج	ط خ	ط ج	ط خ	ط ج	ط خ	
8.5	23.5	17.08	9.63	22	22.73	24.23	14.65	27.35	17.65	22.13	12.65	20.53	11.3	25.98	14.9	23.5	8.5
	1	17.93	10.3	20.6	22.28	26.58	15.45	28.13	17.75	20.6	11.9	19.68	10.6	27.05	15.95	23.5	
	2	19.5	11.9	9.68	19.78	20.6	27.23	16.05	28.95	18.9	19.8	18.1	10.08	28.48	17.25	23.5	
	4	20.43	12.23	9.38	19	19.03	28.6	16.58	0.19	21.48	18.8	17.43	9.7	29.85	18.95	23.5	
	5	21.58	12.53	9.03	17.63	18.35	30.45	19.53	33.5	24.63	18.2	16.58	8.48	31.8	22.55	23.5	

الوزن الخضري

الوزن الخضري	ط ج	ط خ	ط ج	ط خ	ط ج	ط خ	ط ج	ط خ	ط ج	ط خ	ط ج	ط خ	ط ج	ط خ	ط ج	ط خ	ط ج	ط خ	
3.55	8.61	3.57	1.72	6.32	3.31	6.78	3.18	6.32	3.31	6.78	3.18	6.32	3.31	6.78	3.18	6.32	3.31	6.78	
	1	3.89	1.86	4.94	3.21	6.54	2.23	4.94	3.21	6.54	2.23	4.94	3.21	6.54	2.23	4.94	3.21	6.54	
	2	5.67	2.73	2.84	4.17	2.57	5.59	2.09	4.17	2.57	5.59	2.09	4.17	2.57	5.59	2.09	4.17	2.57	5.59
	4	5.86	2.84	2.99	3.61	2.04	4.03	1.59	3.61	2.04	4.03	1.59	3.61	2.04	4.03	1.59	3.61	2.04	4.03
	5	6.004	2.99	3.53	3.53	2.01	4.12	1.58	3.53	2.01	4.12	1.58	3.53	2.01	4.12	1.58	3.53	2.01	4.12

الوزن الخضري

الوزن الخضري	ط ج	ط خ	ط ج	ط خ	ط ج	ط خ	ط ج	ط خ	ط ج	ط خ	ط ج	ط خ	ط ج	ط خ	ط ج	ط خ	ط ج	ط خ
1.32	3.37	1.46	0.706	2.51	2.76	1.27	2.51	2.76	1.27	2.51	2.76	1.27	2.51	2.76	1.27	2.51	2.76	1.27
	1	1.65	0.832	1.67	2.66	0.811	1.67	2.66	0.811	1.67	2.66	0.811	1.67	2.66	0.811	1.67	2.66	0.811
	2	2.29	2.42	1.26	1.51	2.24	0.711	1.51	2.24	0.711	1.51	2.24	0.711	1.51	2.24	0.711	1.51	2.24
	4	2.61	2.61	1.47	1.37	1.49	0.695	1.37	1.49	0.695	1.37	1.49	0.695	1.37	1.49	0.695	1.37	1.49
	10	2.61	2.61	1.47	1.37	1.49	0.695	1.37	1.49	0.695	1.37	1.49	0.695	1.37	1.49	0.695	1.37	1.49

ط ج = الطول الخضري، ط خ = الطول الجذري، و ج ر = وزن خضري وطب، و خ ج = وزن خضري جاف، و ج ر = وزن جذري وطب = و ج ج = وزن جذري جاف

حث مقاومة نباتات الكوسة لمرض عفن الجذور باستخدام بعض المواد الكيميائية

جدول ٤: تأثير استخدام بعض المواد الكيميائية بطريقة السقي على أطوال وأوزان نباتات الكوسة المزروعة في تربة ملقحة بفطر *Fusarium oxysporum* لمدة ١٥ يوماً.

المواد الكيميائية	2-Chloronicotinic acid		Isonicotinamide		Acetyl salicylic acid		Salicylic acid		Thiosalicylic acid		Poly Acrylic acid		DL Norvalina		Gualacol		التجربة الصابغة	
	ط ج	ط خ	ط ج	ط خ	ط ج	ط خ	ط ج	ط خ	ط ج	ط خ	ط ج	ط خ	ط ج	ط خ	ط ج	ط خ		
15.2	23.25	20.13	11.25	22.83	12.53	23.4	15.58	25.33	19.53	29.13	23.45	13.5	23.45	12.45	22.15	27.3	16.38	8.782
	1	21.1	11.85	21.55	11.73	22.38	17.75	27.18	21.63	31.53	20.5	12.25	20.5	11.4	20.88	28.63	19.63	5.404
	2	23.45	12.33	20.9	10.63	22	19.33	29.13	23.75	34.05	19.78	11.8	19.78	10.73	19.73	31.43	21.63	
	4	24.93	13.13	19.45	9.65	20.35	20.5	31.08	27.38	36.13	19	10.83	19	10.15	18.2	34.33	22.78	
	5	27.2	12.53	18.48	8.43	18.55	33.2	33.2	29.73	38.55	17.88	19.2	17.88	9.33	17.18	36.58	27.53	
	10																	

الوزن الخضري

الوزن الخضري	وج ر		وج ج		وج ر		وج ج		وج ر		وج ج		وج ر		وج ج		وج ر		وج ج	
	وج ر	وج ج	وج ر	وج ج	وج ر	وج ج	وج ر	وج ج	وج ر	وج ج	وج ر	وج ج	وج ر	وج ج	وج ر	وج ج	وج ر	وج ج	وج ر	وج ج
4.404	8.782	4.224	2.267	6.519	3.312	6.835	3.558	9.722	4.882	11.4	5.766	7.007	3.527	5.821	2.927	10.47	5.186	5.445	5.584	5.957
	1	4.644	2.463	5.321	6.65	7.278	3.372	9.994	4.913	11.59	5.863	5.503	2.688	5.599	2.818	10.65	5.445	5.584	5.957	6.168
	2	5.676	2.902	4.856	6.53	2.524	3.357	10.53	5.589	11.62	5.949	5.508	2.632	5.54	2.749	10.86	5.584	5.957	6.168	
	4	5.777	2.843	4.573	5.997	2.359	2.922	10.78	5.497	12.68	6.438	5.031	2.306	5.252	2.638	11.72	5.957	6.168		
	5	5.965	2.912	4.286	5.578	2.119	2.637	11.31	5.779	12.96	6.529	4.374	2.141	4.507	2.126	12.25	6.168			

الوزن الجذري

الوزن الجذري	وج ر		وج ج		وج ر		وج ج		وج ر		وج ج		وج ر		وج ج		وج ر		وج ج	
	وج ر	وج ج	وج ر	وج ج	وج ر	وج ج	وج ر	وج ج	وج ر	وج ج	وج ر	وج ج	وج ر	وج ج	وج ر	وج ج	وج ر	وج ج	وج ر	وج ج
1.887	3.622	1.674	0.866	2.658	1.435	2.818	1.602	3.971	1.987	3.971	3.194	1.559	3.194	1.398	4.341	2.37	2.382	2.784	2.884	2.884
	1	1.8	0.929	1.621	1.294	2.725	1.448	3.876	1.897	4.676	2.31	1.229	2.31	1.298	4.279	2.382	2.382	2.784	2.884	2.884
	2	2.877	1.621	1.951	0.986	2.623	1.245	4.509	2.403	4.903	1.855	1.106	1.855	1.26	4.434	2.52	2.52	2.784	2.884	2.884
	4	2.888	1.617	1.693	0.941	2.416	1.261	4.435	3.349	5.29	1.69	0.922	1.69	1.122	4.8	2.784	2.784	2.884	2.884	2.884
	5	2.884	1.555	1.562	0.763	2.177	1.135	4.716	2.686	5.587	1.269	0.659	1.269	1.041	4.9	2.884	2.884	2.884	2.884	2.884

ط خ = الطول الخضري، ط ج = الطول الجذري، وج ر = وزن خضري وطب، وج ج = وزن جذري جاف، وج ر = وزن جذري وطب = وج ج = وزن جذري جاف



## حث مقاومة نباتات الكوسة لمرض عفن الجذور باستخدام بعض المواد الكيميائية

مرض عفن الجذور وهذه النتيجة مخالفة لنتائج Kataria وآخرون (1997)، بينما استخدام جواكول وحمض السالسيليك لهما تأثير على زيادة نمو نباتات الكوسة في التربة غير المحقونة بالفطر ولكن يقل تأثيرهما في حث مقاومة النباتات ضد الفطر الممرض عن حمض ثيوسالسيليك، وتظهر فروق معنوية بين معاملات المعاملة بالفطر الممرض فقط، مما يدل على تأثيرهما في حث مقاومة النباتات وهذا يؤيد نتائج Leeman وآخرون (1995) و Feussner وآخرون (1997) كما يلاحظ أن المبيد كرنديازيم ليس له تأثير على زيادة نمو النباتات ويتوقف تأثيره على التقليل من نمو الفطر مقارنة بالمعاملة بالفطر الممرض وقد ينعدم هذا التأثير على بعض القياسات كما هو واضح بالجدول (٦).

### كمية الكربوهيدرات والبروتينات الكلية في النبات المعامل بالمواد المشجعة للنمو:

تزداد كمية الكربوهيدرات والبروتينات الكلية في نباتات الكوسة السليمة عنه في حالة الإصابة بفطر فيوزاريوم أو أكسيسبورم (جدول ٧) كما يتضح أن استخدام المواد الكيميائية حمض ثيوسالسيليك، جواكول وحمض السالسيليك الحائثة للنمو تزيد من كمية الكربوهيدرات والبروتينات الكلية لحمض ثيوسالسيليك، جواكول، حمض السالسيليك على التوالي، وتقل الكمية في النباتات المصابة بفطر عفن الجذور وتزداد كميتها بمعاملة هذه النباتات المصابة بالمواد الكيميائية المقاومة للفطر والمستحثة للنمو كما يلاحظ أن المبيد المستخدم ليس له تأثير على زيادة الكربوهيدرات والبروتينات الكلية مقارنة بتجربة الضابطة ولكنها أعلى من كميتها في النباتات المصابة غير المعاملة بالمبيد. فقد وجد Kannaiyan (1988) أن المبيد يؤثر على مقدرة بعض الفطريات في إنتاج الإنزيمات المحللة للسليولوز. كما ذكر كل من Cohn وآخرون (1996)، El-khalial و Yousry (2000) أن تجمع كلاً من حمض ثيوسالسيليك، جواكول وحمض السالسيليك يستدل به على زيادة مقاومة النبات نتيجة لتعرضه لمواد كيميائية أو ميكروبات جذرية معززة للنمو. وكذلك الحال في

تربة غير محقونة، فإنه أقل من تأثير استخدام حمض ثيوسالسيليك وجواكول.

أما عندما حقنت التربة بالفطر فيوزاريوم أو أكسيسبورم فإن حمض ثيوسالسيليك وجواكول شجعا نمو الطول الخضري ولم تكن بينهما فروقا معنوية بينما تختلف عن بقية المعاملات اختلافاً معنوياً، يليهما استخدام حمض السالسيليك في وجود الفطر، أما بالنسبة للطول الجذري فإن حمض ثيوسالسيليك كان أكثر تشجيعاً لنمو الطول الجذري في وجود الفطر يليه استخدام جواكول حيث يتضح أن هناك فروقا معنوية بينها وبين باقي المعاملات بينما حمض السالسيليك تأثيره أقل على الطول الجذري في وجود الفطر من معاملة المقارنة باستخدام الماء ولكنها أفضل من استخدام المبيد.

أما بالنسبة للوزن الخضري الرطب والجاف فإن وجود الفطر في التربة، تبين أن استخدام حمض ثيوسالسيليك أدى إلى زيادة معنوية في وزن النبات الخضري الجاف والرطب، بينما المعاملة بجواكول وحمض السالسيليك لم تظهر فروقا معنوية بينها في الوزن الخضري للنبات سواء الجاف أو الرطب في وجود الفطر ولكنها كانت أكثر تشجيعاً للنمو من المعاملات الضابطة.

أما بالنسبة لوزن الجذر فإن استخدام حمض ثيوسالسيليك في تربة محقونة شجع نمو الجذر وأظهر فرقاً معنوياً في الوزن الجاف عن بقية المعاملات المحقونة بالفطر الممرض، أما الوزن الجذري الرطب فإن استخدام حمض ثيوسالسيليك في تربة محقونة أدى إلى وجود فرق معنوي بينها وبين المعاملات الأخرى فيما عدا معاملة حمض السالسيليك، بينما لم تظهر فروقا معنوية في الوزن الجذري الرطب والجاف عند استخدام جواكول وحمض السالسيليك مع المعاملة بالماء، بينما أدى استخدامهما إلى زيادة في الوزن الجذري الرطب والجاف مقارنة بمعاملة المبيد والمعاملة بالفطر فقط.

نستخلص من النتائج في جدول (٦) أن استخدام حمض ثيوسالسيليك بطريقة سقي التربة عند تركيز ١٠ مل مول له دور واضح في تشجيع نمو نباتات الكوسة صنف امراطور، كما أن له دور أيضاً في حث مقاومة النباتات المصابة بفطر فيوزاريوم أو أكسيسبورم ضد

جدول ٦: تقييم ثلاث من المستحضرات الكيميائية بطريقة سقي التربة على طول ووزن نباتات الكوسة بعد ٢١ يوماً من المعاملة.

المعاملة	الطول الخضري	الطول الجذري	وزن خضري رطب	وزن خضري جاف	وزن خضري رطب	وزن جذري جاف
تربة + Thiosalicylic acid غير محقونة	a 55.04	a 26.61	a 4.225	a 2.517	a 1.69	a 0.827
<i>F. Oxysporum</i> + Thiosalicylic acid	d 46.42	c 22.28	d 2.582	c 1.421	c d 1.032	b 0.688
تربة غير محقونة + Guaiacol	b 52.16	b 24.62	b 3.547	b 2.065	b 1.419	c 0.646
<i>F. Oxysporum</i> + Guaiacol	d 45.12	e 21.35	e 1.953	d 1.002	e 0.864	d 0.521
تربة غير محقونة + Salicylic acid	c 49.78	d 21.89	c 3.008	c 1.601	c 1.203	d 0.502
<i>F. oxysporum</i> +Salicylic acid	e 43.38	g 19.46	fe 1.768	d e 0.879	e 0.776	d 0.471
مبيد الكرنديازيم <i>F. Oxysporum</i>	g 28.58	h 15.67	f 1.395	f e 0.631	f g 0.497	d e 0.372
<i>F. Oxysporum</i> (نقط)	h 17.59	i 14.74	g 0.931	e 0.459	g 0.372	e 0.175
Nontrated-Noninculat plant (check)	f 36.35	f 19.49	f e 1.863	d 0.942	e 0.745	d 0.397

تدل الحروف من a...i على المعنوية عند مستوى 0.05 حيث أن اشتراك أي حرفين يدل على عدم وجود معنوية عند مستوى 0.05.

تقدير متوسط عدد أوراق وأزهار نباتات الكوسة المعاملة بالمواد الكيميائية المستحثة للنمو:

من جدول (٨) تبين أن استخدام حمض ثيوساليسيلك، جواكول وحمض الساليسيلك بتركيز ١٠ مل مول وبطريقة السقي في تربة غير محقونة بالفطر، شجع زيادة متوسط عدد الأوراق والأزهار في النبات الواحد بعد ٦ أسابيع من المعاملة مقارنة بأعدادها في النبات المعامل بالماء، كما أن حقن التربة بالفطر المرض فقط، أدى إلى نقص واضح في متوسط عدد الأوراق والأزهار ولكن يمكن تقليل هذا التأثير الضار لفطر فيوزاريوم أو أكسيسبوم باستخدام حمض ثيوساليسيلك، جواكول وحمض الساليسيلك وكذلك باستخدام المبيد، ولكن كان تأثير المبيد على زيادة عدد الأوراق والأزهار أقل من تأثير المواد الكيميائية المستخدمة كما هو واضح بالجدول.

وكانت هذه النتائج تحت ظروف البيت المحمي الزجاجي وحتى يمكن التوصية باستخدام حمض ثيوساليسيلك في الزراعة كسماد للنباتات ومبيد للفطر فيجب أولاً أن تخضع هذه النتائج للتطبيق في الحقل.

### المراجع

- أبوعرقوب - محمود موسى (٢٠٠٢): المضادات الحيوية والمقاومات الثلاثة (مكتسبة - مستحثة - حيوية) ودورها في أمراض النبات المكتبة الأكاديمية - القاهرة الطبعة الأولى ٧١٤ صفحة

### References

- Booth, C. 1971. The genus *Fusarium*. Common wealth Mycological Institute, England 237pp.
- Buysens, S.; Heungens, K.; Poppe, J. and Hofte, M. 1996. Involvement of pyochelin and pyoverdin in suppression of *Pythium* - induced damping-off of tomato by *Pseudomonas aeruginosa* 7NSK. *Appl. Environ Microbiol* 62 (3) : 865-871.
- Chen, C. Q. and Bauske, E.M. 1999. Role of salicylic acid in systemic resistance induced by *Pseudomonas sp.* against *Pythium aphanidermatum* in cucumber roots. *European J. of Plant Pathology* 105 : 477-486.
- Cliquet, S. and Scheffer, R.J. 1997. Influence of culture conditions of growth and survival of conidia of *Trichoderma spp.* coated on seeds. *Biocontrol science and Technology* 7: 171-181.
- Cohn, R.; Blaier, B.; Schaffer, A.A. and Katan, J. 1996. Effect of acetochlor treatment on *Fusarium* wilt and sugar content in melon seedlings. *European Journal of Plant Pathology*, 102: 45 -50.
- Dubois, M.; Gillies, K. A.; Hamilton, J.K.; Rebers, P.A. and Smith, F. 1956. Colorimetric method for determination for sugars and related substances. *Anal. Chem.*, 28:350-356.
- El-Khalial, S.M. and Youssry, A.A. 2000. Rol of salicylic acid in growth of tomato seedlings infected by *Fusarium solani*. *J. Union Arab Biol., Cairo*, 8 (11) : 25-36.

جدول ٧: تقدير كمية الكربوهيدرات والبروتينات في نباتات الكوسة المعامل بالكيماويات المستحثة للنوم بعد ٢١ يوماً.

المعاملة	كمية الجلوكوز مللي جرام/جم وزن جاف	نسبة البروتين
Thiosalisylic acid	0.278	36.356
Guaiacol	0.244	29.086
Salcylic acid	0.197	26.46
<i>Fusarium Oxysporum</i> + Thiosalisylic acid	0.142	22.186
<i>Fusarium oxysporum</i> + Guaiacol	0.125	21.66
+ <i>Fusarium oxysporum</i> + Salicylic acid	0.114	19.88
مبيد الكربندازيم + <i>Fusarium Oxysporum</i>	0.078	18.573
(فقط) <i>F. oxysporum</i>	0.049	12.583
مقارنة	0.087	19.56

جدول ٨: تأثير استخدام بعض المواد الكيميائية على متوسط عدد الأوراق وعدد الأزهار لنبات الكوسة الواحد بعد 6 أسابيع من المعاملة.

المعاملة	كمية الجلوكوز مللي جرام/جم وزن جاف	نسبة البروتين
Thiosalisylic acid	0.278	36.356
Guaiacol	0.244	29.086
Salcylic acid	0.197	26.46
<i>F. Oxysporum</i> + Thiosalisylic acid	0.142	22.186
<i>F. oxysporum</i> + Guaiacol	0.125	21.66
Salicylic acid + <i>F.oxysporum</i>	0.114	19.88
المبيد + <i>F. oxysporum</i>	0.078	18.573
(فقط) <i>F. oxysporum</i>	0.049	12.583
مقارنة	0.087	19.56
Control	4.27	0.442
أقل فرق معنوي عند ٠,٠٥	0.468	0.442

البروتينات الكلية وتسمى البروتينات المتعلقة بالمرض التي تزداد في المقاومة الجهازية نتيجة لإضافة مركبات صناعية أو البكتيريا الجذرية المنشطة للنمو، Hoffland وآخرون (١٩٩٥)، أبوعرقوب (٢٠٠٢)، قد يكون التعبير عن المقاومة الجهازية، تجميع حمض الساليسيلك بدون تجميع للبروتينات المتعلقة بالمرض، وفي هذه الحالة يعتمد تكشف المقاومة الجهازية على ممر حمض الساليسيلك وهذا ما يحدث في المقاومة الجهازية المكتسبة، وقد يعتمد على ممر حمض الجسمينك والإيثيلين ولا يكون للبروتينات المتعلقة بالمرض ولا بممر حمض الساليسيلك أي دور وهذا ما يحدث في المقاومة الجهازية المستحثة Van wees وآخرون (٢٠٠٠)، أبوعرقوب (٢٠٠٢).

- Schimmelcultures Baarh, Netherlands*, PP. 242.
- Rasmussen, J.B. ; Hammerschmidt, R. and Zook, M.N. 1991. Systemic induction salicylic acid accumulation in cucumber after inoculation with *Pseudomonas syringae Pv syringae*. *Plant Physiol.*, 97 (4) : 1342-1347.
- Sacherer, P.; Keel, C. and Defago, G. 1997. The global regulator GaCA of *Pseudomonas fluorescens* CHAO is required for suppression of root diseases in dicotyledons but not in Gramineae. *Plant Pathology*, 46 80-90.
- Sendecor, G. W. and Cochran, W.G. 1989. Statistical methods Iowa state Univ. Press, Ames. Iowa, U.S.A.
- Siegrist, J.; Jeblick, W and Kauss, H. 1999. Defense responses in infected and elicited cucumber (*cucumis sativus* L.) hypocotyl segments exhibiting acquired resistance, *Plant Physiol.*, 105 : 1365-1374.
- Sneh, B., L. Burpee and Goshi A.Q. 1991. Identification of *Rhizoctonia species*. APS Press U.S.A. 133 pp.
- Van Wees, S. C.M., De Swart, E.A.M., Van Pelt, J. A., Van Loon, L.C. and Pieterse, C.M.J. 2000. Enhancement of induced disease resistance by simultaneous activation of salicylate - and jasmonate-dependent defense pathways in *Arabidopsis thaliana* *Proc. Natl. Acad. Sci.*, 97: 8711-8716.
- Vernooij, B.; Friedrich, L.; Morse, A.; Reist, R.; Jawhar, R.K.; Ward, E.; Uknes, S.; Kessmann, H. and Ryals, J. 1994. Salicylic acid is not the translocated signal responsible for inducing systemic acquired resistance but is required in signal transduction. *The Plant Cell*, 6: 959-965.
- Vernooij, B.; Friedrich, L. ; Ahlgoj, P.; Staub, T. and Kessmann, H. 1995. 2,6 Dichloroisonicotinic acid - induced resistance to pathogens without the accumulation of salicylic acid, *Molecular Plant-Microbe Interactions*, 8 (2) : 228-234.
- Wang, Y. and Jing, Y. 1997. Advances in the study of the mechanism of plant induced disease resistance. *Journal of Northwest Forestry College*, 12: 252-257.
- Yalpani, N. ; Shulaev, V. and Raskin, I. 1993. Endogenous salicylic acid levels correlate with accumulation of pathogenesis related proteins and virus resistance in tobacco. *Phytopathology*, 83 (7) : 702-708.
- EL-Mougy S. Nehal 2004. Preliminary evaluation of Salicylic acid and Acetyl Salicylic acid efficacy for controlling root rot disease of Lupine under greenhouse conditions. *Egypt. J. Phytopathol.*, 32 (1-2): 11-21.
- EL-Mougy S. Nehal; Abd-EL-Kareem, F.; Nadia G. EL-Gamal and Fatooh, Y.O. 2004. Application of fungicides alternatives for controlling cowpea root rot disease under greenhouse and field conditions. *Egypt. J. Phytopathol.*, 32 (1-2) 23-35.
- Feussner, T.; Fritz, I.G.; Hause, W.R.; Ullrich, W.R. and Wasternack, C. 1997. Induction of a new lipoxygenase from in cucumber leaves by Salicylic acid or 2,6-Dichloroisonicotinitic acid. *Bot. Acta.*, 110 : 101-108.
- Hoffland, E.; Pieterse, C.M.J.; Bik, L. and van Pelt, J.A. 1995. Induced systemic resistance in radish is not associated with accumulation of pathogenesis-related proteins. *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 46: 309-320.
- Ibrahim, F.A. 1998. Induction of resistance to some diseases of cucumber plants grown under greenhouse conditions. Ph. D. Thesis Ain Shams University, 177 pp.
- Kannaiyan, S. 1988. Effect of certain fungicides on the production of enzymes by *Rhizoctonia solani*. *Plant and Soil*, 108 (2) : 299-302.
- Kataria, H.R.; Wilmsmeier, B. and Buchenauer, H. 1997. Efficacy of resistance inducers, free-radical scavengers and a antagonistic strain of *Pseudomonas fluorescens* for control of *Rhizochtonia solani* AG-4 in been and cucumber. *Plant Pathology*, 46 897-909.
- Leeman, M.; Van Pelt, J.A.; Hendrickx, M.J.; Scheffer, R.J.; Bakker. P.A. H. M and Schippers, B. 1995. Biocontrol of fusarium wilt of radish in commercial greenhouse trials by seed treatment with *Pseudomonas fluorescens*. *Phytopathology*, 85 (10): 1301-1305.
- Paech, K.; and Tracey, M.V. 1956. Modern methods of plant analysis, Vol 1. I *springer. Verlag. Berlin*.
- Plaats - Niterink Vander A. J. 1981. Monograph of the genus *Pythium* . Studies Mycology No. 21 Centra albareau Vor

# Induced Resistance of *Cucurbita pepo* to Root Rot Disease by Certain Chemical Substances

Hoda H. AL-Homeidan and Albandary N. Saloom

Botany Department. College of Education (Riyadh University for Girls) P.O. Box 27104,  
Riyadh 11417, Saudi Arabia

---

## Abstract

*Fusarium oxysporum* was Isolated from *zucchini*, *Cucurbita pepo* plants from Riyadh district. Eight chemical substances known for their effect to induce systemic resistance were evaluated at different concentrations. Data showed that thiosalicylic acid, guaiacol, salicylic acid and 2-chloronicotinic acid decreased mycelial growth and fungus sporulation by increasing its concentration, while acetyl salicylic acid and poly acrylic acid enhanced mycelial growth and decreased fungus sporulation. Another treatments promoted both mycelial growth and fungus sporulation. The biological effect of the substances on growth of zucchini plants, results showed that the substances that enhance the growth of plants are: Thiosalicylic acid, Guaiacol and salicylic acid. Concentration of eight chemicals substances were tested as seed soaking, irrigation or sprinkling inoculated methods on plants with *F. oxysporum*. The results indicated that the best treatment method was irrigation with Thiosalicylic acid, Guaicol and Salicylic acid at 10 mM concentration. Plant growth parameters were measured by root and shoot length, plant fresh and dry weight, leaf and flower numbers. Total carbohydrates in treated uninoculated plant were 0.27, 0.24 and 0.19 while it was 0.14, 0.12 and 0.11 mg/gd in infested soil. The protein content recorded 36.35, 29.09 and 26.46% while in-treated and inoculated soil were 22.19, 21.66 and 19.88% for the three chemicals respectively.

**Key words:** induced resistance-root rot-damping-off-*Fusarium oxysporum*-chemical inducer.

---