

تأثير رش النحاس والزنك في مقاومة بعض أصول الحمضيات لمرض التصمغ المتسبب عن

الفطر *Phytophthora citrophthora*

مؤيد رجب عبود العاني* و عبد الله نوري عبد الامير البغدادي**

* قسم البستنة- كلية الزراعة/ جامعة بغداد

** قسم البستنة- كلية الزراعة/ جامعة ذي قار

الخلاصة

أجريت الدراسة في الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنة - كلية الزراعة / جامعة بغداد في عام 2004 لرش الشتلات البذرية لل نارنج واللالنكي والبرتقال والسندي بعمر 6 اشهر بكبريتات النحاس بتركيز 1 غم/ لتر ماء وكبريتات الزنك بتركيز 2 غم/ لتر ماء بينما عوملت معاملة المقارنة بالماء المقطر فقط وبعد أسبوعين من الرش لوثت نصف الشتلات بلقاح الفطر *Phytophthora citrophthora* لاختبار مدى فعالية هذين العنصرين في مقاومة مرض التصمغ على الأنواع المختلفة. بينت النتائج تفوق معاملة الرش بالزنك مع التلووث بالفطر الممرض على معاملة التلووث بالفطر الممرض فقط في خفض النسبة المئوية للدليل المرضي وموت الشتلات وذبول الشتلات ومعدل سرعة الذبول بنسبة 34.68%، 40.73%، 34.91%، 22.39% بالتتابع فيما تفوقت المعاملة رش النحاس مع التلووث بالفطر الممرض على معاملة التلووث بالفطر الممرض فقط في خفض النسبة المئوية للدليل المرضي و موت الشتلات وذبول الشتلات ومعدل سرعة الذبول بنسبة 51.84%، 33.33%، 14.21% بالتتابع.

Influence of foliar sprays with Copper and Zinc on the resistance of citrus rootstocks to gumosis caused by *Phytophthora citrophthora*.

M. R. Al-Ani* and A. N. Al-Baghdadi

* Dept. of Hort.- Coll. of Agri.\ Univ. of Baghdad

** Dept. of Hort.- Coll. of Agri.\ Univ. of Thiqr

Abstract

This study was conducted in the lath house, Department of Horticulture, College of Agriculture, University of Baghdad in the growing season of 2004. Sour orange, mandarin and grapefruit rootstocks with 6 months old were foliar sprayed with $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ at a rate of 1 gm/ l water and $\text{ZnSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ at a rate of 2 gm/ L water while the control treatment was sprayed with distilled water . After two weeks from the spraying half the number of the seedling were inoculated with *Phytophthora citrophthora* to investigated the influence of these chemicals in controlling the gummosis on the different rootstocks.

The experimental results shows that spraying with Zn to inoculated seedlings reduced the percentage of disease index, seedling death and seedling wilting and the rate of wilting by (34.68%, 40.73%, 34.91% and 22.39%) respectively as compared with inoculated seedlings with the fungi. Spraying with Cu to the inoculated seedling significantly reduced the percentage of disease index and seedling death, seedling wilting and the average wilting rate at ratio of 49.95%, 51.84%, 33.33% and 14.21% respectively.

المقدمة

تتعرض الأشجار في المراحل المبكرة لأصابة جذورها الشعرية والتفرعات الجذرية بمرض التصمغ البني ويتقدم الإصابة تتعفن قواعد السيقان مما يؤدي الى عجز الجذور عن تلبية حاجات الشجرة من المواد الغذائية فينعكس ذلك في النمو الخضري وبعد ذلك تتدهور الأشجار وتموت (1) وقد سبب المرض على العائلة السببية Rutaceae التي تضم أشجار الحمضيات ضررا اقتصاديا كبيرا ، إذ تصيب البادرات والأشجار الصغيرة في المشاتل والأشجار المثمرة في بساتين الحمضيات وتحدث ضررا لجذورها مسببة ما يعرف بمرض تعفن الجذور Root rot ومرض تعفن التاج Crown rot والتعفن البني Brown rot أو أمراض التصمغ Gummosis و (2).

ومن أهم مسببات مرض التصمغ في العراق *P.citrophthora* وكذلك الفطر *P.parasitica* واللذان يعيشان في التربة بحالة ترمم (3 و 4) ، كما أشار (5) الى أن أهم أنواع الجنس *Phytophthora* على الحمضيات هو *P.citrophthora* والذي يسبب موت وفقدان العديد من بادرات الحمضيات في المراقد والشتلات في المشاتل.

يعد هذا المرض من اكثر الأمراض ضررا للحمضيات ويزداد هذا الضرر عند الإفراط في السقي واستعمال الأصول الحساسة والتطعيم قرب سطح التربة ، أما عن حساسية الأنواع للإصابة بالفطر فقد ذكر (3) أن المقاومة تتدرج حسب الأنواع والأصناف المختلفة من الحمضيات إذ يأتي الترويرسترينج بالدرجة الأولى في المقاومة ثم البرتقال ثلاثي الأوراق فالنارنج والليمون المخرفش والكريب فروت ثم البرتقال وأخيرا الليمون الحامض.

تشير العديد من البحوث الى اهمية تجهيز النبات بالعناصر الغذائية إذ ان نقص احد هذه العناصر يجعلها اكثر عرضة للإصابة بالامراض على مختلف اجزاء النبات، فقد بين (6) ان النبات يحتاج الى العناصر المعدنية في الكثير من فعالياته الحيوية وان اي نقص في التغذية قد يتسبب عنه اصابات مرضية وحشرية، ولتوضيح العلاقة بين مقاومة او تحمل النبات للإصابة بالحشرات والامراض من جهة ومقدار التغذية وتوفرها للنبات من جهة اخرى وجد (7) ان اصابة اشجار البرتقال بالامراض الفطرية والفيروسية كان على علاقة وثيقة بمحتوى تلك الاشجار من العناصر الغذائية، فعند تحليل انسجة النباتات التي اصببت بالامراض لوحظ انخفاضاً معنوياً في نسبة كل من الزنك ، المنغنيز ، النحاس ، المغنيسيوم ، الفسفور، والبوتاسيوم في تلك الانسجة مما يؤكد ان نقص هذه العناصر يؤثر على انتشار الإصابة بالامراض.

لذا فإن هدف البحث هو بيان مدى تأثير كل من عنصري الزنك والنحاس في تقليل حساسية الاصول للإصابة بالفطر الممرض *Phytophthora.citrophthora* الذي يسبب مرض التصمغ.

مواد وطرائق العمل

تم تنفيذ البحث في الظلة الخشبية التابعة لقسم البستنة / كلية الزراعة - جامعة بغداد بتاريخ 2004/3/4 لدراسة تأثير إضافة عنصري النحاس والزنك عن طريق رش المجموع الخضري للشتلات البذرية لأصول الحمضيات النارج *Citrus aurantium*، اللانكي *Citrus reticulata*، البرتقال *Citrus sinensis* والسندي *Citrus grandis* وذلك لمعرفة مدى تأثيرها في مقاومة هذه الأصول لمرض التصمغ *Gummosis* المتسبب عن الفطر *Pytophthora citrophthora*، إذ تم انتخاب 90 شتله لكل أصل بعد ستة اشهر من الزراعة، قسمت الشتلات المنتخبة من كل أصل الى ثلاثة مجاميع بواقع ثلاث مكررات لكل مجموعة (عشرة شتلات لكل مكرر) ، بتاريخ 2004/11/8 رشت نباتات المجموعة الثانية T2 بعنصر النحاس على شكل كبريتات النحاس المائية $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ بتركيز 1غم / لتر ، ورشت المجموعة الثالثة T3 بعنصر الزنك على شكل كبريتات الزنك المائية $\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ بتركيز 2 غم/لتر. تركت نباتات المجموعة الاولى للتلويث بالفطر دون الرش بالعناصر T1 كمعاملة مقارنة Control لتجربة التلويث. صممت التجربة بطريقة الألواح المنشقة Split Plot Design واعتبرت معاملة الرش بالعناصر رئيسية ومعاملة التلويث تحت الرئيسية وتم مقارنة المتوسطات للمعاملات باستعمال اقل فرق معنوي على مستوى احتمال 5%.

لغرض عمل اللقاح الفطري المستعمل في البحث أخذت الأطباق الحاوية على النمو الفطري وقطعت بوساطة المشروط المعقم طوليا وعرضيا للحصول على قطع صغيرة ، أضيفت قطع لثمانية أطباق في بيكر يحوي على 750 سم³ ماء مقطر ، ثم خلطت بخلاط ذي سرعة دوران بطيئة لغرض تجانس اللقاح ثم وضع اللقاح في الثلاجة بدرجة حرارة 4 ± 1 ° م لمدة ساعة واحدة بعدها أخرجت الى درجة حرارة الغرفة لاستعماله في التلويث في اليوم التالي (8) بتاريخ 2004/11/28 لوثت نباتات المعاملات T3, T2, T1 لكل أصل باللقاح الفطري وذلك بعمل 3-4 ثقوب حول ساق الشتلة وبعمق 2.25 سم ثم أضيف 5 سم³ من اللقاح بوساطة حاقتة طبية وغطيت الثقوب بالتربة مباشرة.

وقد درست الصفات التالية بعد 21 يوما من التلويث بالفطر الممرض :

1. أعراض الإصابة والمقاطع التشريحية للجذور:- تمت دراستها في الشهر الرابع عام 2005 من خلال إجراء المشاهدات الحقلية الأسبوعية للمجموع الخضري وتسجيل الملاحظات عن التغيرات التي تحدث تباعا على الشتلات الملوثة بالفطر الممرض ، في نهاية موسم النمو أخذت مقاطع عرضية من الجذور المصابة والسليمة ومن مسافة 7.5 سم من منطقة اتصال الجذر بالساق وفحصت بالمجهر الضوئي واستعمل تكبيرين ، الأول:- شبيئية 4 x عينية 7 وباحصل قوة تكبير 28 والثاني :- شبيئية 10 x عينية 7 وباحصل قوة تكبير 70 حسبما جاء في (9).
2. النسبة المئوية لذبول الشتلات لكل أصل:- وحسبت بعد 6 أسابيع من معاملات التلويث بالفطر الممرض وبمعدل أسبوعي تراكمي ولمدة 6 اسابيع لجميع مكررات الأصل ثم استخرج معدل عدد الشتلات الذابلة لكل أصل من المعادلة الآتية :-

$$\% \text{ للذبول لكل أصل} = \frac{\text{معدل عدد الشتلات الذابلة}}{\text{عدد الشتلات الكلي}} \times 100$$

3. النسبة المئوية لموت الشتلات لكل أصل :- وتم حسابها في نهاية التجربة في 2005/4/18 بحساب عدد الشتلات الميتة فقط لكل مكرر في الأصل الواحد ثم حسب معدل عدد الشتلات الميتة لكل أصل وحسبت النسبة المئوية للموت لكل أصل من المعادلة الآتية :-

$$\% \text{ للموت} = \frac{\text{معدل عدد الشتلات الميتة}}{\text{عدد الشتلات الكلي}} \times 100$$

4. معدل سرعة الذبول لكل أصل (يوم) :- وتم حسابه لكل أصل من تأريخ ظهور أول أعراض الذبول على الشتلات بعد 6 أسابيع من التلوّث بالفطر الممرض بحساب عدد الأيام لكل مكرر ثم حسب معدل سرعة الذبول لكل أصل .

5. النسبة المئوية للدليل المرض لكل أصل :- تم حساب الدليل المرضي للجذور (D.I.Disease Index) باستعمال مدرج خاص وهو درجة صفر تساوي جذور سليمة. ودرجة 1 تساوي جذور متلونة وذات شعيرات جذرية متخيسة ، ودرجة 2 تساوي جذور ذات تفرعات متخيسة وتلون الجذر الرئيس. ودرجة 3 تساوي جذور ذات تخيس كلي (1). واستعملت المعادلة الآتية لحساب المعامل المرضي للجذور :-

$$\% \text{ للدليل المرضي} = \frac{(\text{عدد الجذر من درجة صفر} \times \text{صفر}) + \dots + (\text{عدد الجذور من درجة } 3 \times 3)}{\text{مجموع الجذور} \times \text{أعلى درجة}} \times 100$$

النتائج والمناقشة

تشير النتائج المبينة في الجدول (1) الى عدم وجود فروق معنوية بين الأصول في النسبة المئوية لذبول الشتلات فيما بينت النتائج أن معاملة التلوّث بالفطر الممرض فقط T1 اعطت نسبة لهذه الصفة بلغت 52.50% ، بينما ادت معاملة الرش بالنحاس مع التلوّث بالفطر T2 الى خفض النسبة المئوية لذبول الشتلات معنويا مقارنة بالمعاملة T1 وسجلت نسبة مقدارها 33.33% و بانخفاض مقداره 36.51% ، كذلك الحال مع المعاملة T3 التي خفضت النسبة المئوية لذبول الشتلات بنسبة 34.91%.

أما عن تأثير التداخل بين الأصل والمعاملة فلم تظهر فروقا معنويا على الرغم من تسجيل المعاملة T1 في اللانكي أعلى نسبة بلغت 66.67% فيما سجلت المعاملتان T2 و T3 في البرتقال و المعاملة T3 في السندي اقل نسبة إذ بلغت 30.00% في الأصليين ،وقد يفسر ارتفاع النسبة المئوية لذبول وموت الشتلات وسرعة الذبول والنسبة المئوية للدليل المرضي في المعاملة T1 الى تأثير الفطر الممرض *P.citrophthora* في اختزال مؤشرات النمو وأحداث الضرر على المجموع الجذري (صوره 1 و 2) فقد وجد (10) أن تأثير الفطر في اختزال مؤشرات النمو وأحداث الضرر على المجموع الجذري اعتمد على الحالة الفسيولوجية للشتلات المصابة وعلى طبيعة النمو التي يحددها العامل الوراثي واتفق ذلك مع (11). كما أن للدور الذي يؤديه العنصرين في تحسين مؤشرات النمو الفعالية في إكساب النباتات صفة تحمل ومقاومة المرض فقد ذكر (12) أن الرش الورقي بالعناصر الغذائية أدى الى زيادة المحتوى من تلك العناصر في النبات كما ساعد على زيادة مقاومة النبات للمرض من خلال زيادة مؤشرات النمو وصحة النبات كما وقد يكون للعنصرين دور في تنشيط الفعاليات الحيوية لدى النبات ومنها عملية امتصاص الماء والعناصر الغذائية والذي ساعد على تقليل النسبة المئوية لذبول عن طريق زيادة الوزن الطري للنموات الخضرية والجذرية وجاء ذلك متوافقا مع (13).

جدول (1) تأثير الأصل والمعاملة وتداخلهما في النسبة المئوية لذبول الشتلات

معدل الأصل	T3	T2	T1	المعاملة الأصل
20.00	40.00	33.33	46.66	النارنج
23.33	36.67	36.67	66.67	اللانكي
17.22	30.00	30.00	43.33	البرتقال
19.44	30.00	33.33	53.33	السندي
N.S	N.S			L.S.D0.05
	34.17	33.33	52.50	معدل المعاملة
	5.55			L.S.D 0.05

تشير النتائج المبينة في الجدول (2) الى عدم وجود فروق معنوية بين الأصول في النسبة المئوية لموت الشتلات ، أما عن تأثير المعاملات فقد وجد أن معاملة التلويث بالفطر فقط T1 قد اظهرت اعلى نسبة مئوية لموت الشتلات 45.00%، فيما ادت أن معاملة الرش بالنحاس مع التلويث بالفطر T2 الى خفض النسبة المئوية لموت الشتلات معنويا وسجلت نسبة مقدارها 21.67% كما انخفضت النسبة المئوية لموت الشتلات عند المعاملة T3 الى 26.67% .

أما عن تأثير التداخل بين الأصل والمعاملة فلم تظهر نتائج الجدول فروقا معنويا على الرغم من تسجيل المعاملة T1 في اللانكي أعلى نسبة بلغت 60.00% فيما سجلت المعاملة T2 في اللانكي والمعاملتان T2 و T3 في البرتقال اقل نسبة إذ بلغت 23.33% في الأصلين ، ويعلل ذلك لدور الفطر في التأثير على الفعاليات الحيوية للنبات فقد أوضحت نتائج الدراسة التي أجرتها (14) والتي أشارت الى أن السيورات السابحة للفطر *Phytophthora* تتحوصل في منطقة الاستطالة في جذور البادرات مما يؤدي الى حدوث تغيرات تشريحية نتيجة حركة نوى الخلايا نحو الجدران وانحلال أغشية النوى والبلاستيدات ثم تحطم جدران الخلايا وظهور فراغات ضمن أنسجة القشرة وفي المراحل المتقدمة من الإصابة ذبلت الأوراق وأدى ذلك لموت البادرات كما وسبب الفطر انخفاضاً في معدل الفعاليات الحيوية لدى النبات ومنها عملية التركيب الضوئي مما أدى الى قلة النمو، وهذا ما اتفق مع (1 و 11) ، كما اشار (15) الى أن الأمراض تتسبب زيادة نفاذية الأغشية الخلوية للمضيف وهذا هو أول أعراض الأمراض النباتية ووجد أن المواد السامة التي يفرزها المسبب في خلايا المضيف قد تسبب فقد الشحنات الكهربائية من خلايا المضيف ومن ثم تصبح خلايا الجذور غير قادرة على الانكماش ثم توقف الحركة الانسيابية للبروتوبلازم وأخيراً تكسر جميع الأغشية السائتوبلازمية، وقد يعلل تفوق معالمتي الرش بالنحاس أو الزنك مع التلويث بالفطر الممرض في خفض النسبة المئوية للذبول وموت الشتلات ومعدل سرعة الذبول والدليل المرضي لدور النحاس والزنك في زيادة مقاومة النبات للإصابة بالمرض من خلال دورهما في منع تكاثر وانتشار الفطر الممرض فقد أثبتت النتائج التي توصل إليها (16) من أن عنصر النحاس منع نمو الفطر بتركيز الذي يصيب البزاليا من خلال التأثير في نمو سبوراته البيضية بطريقة مباشرة من خلال السمية أو بأكسدة الأحماض العضوية للمسبب ، وجاءت النتائج التي توصل إليها (17) مطابقة لذلك إذ أفادت بأن النحاس كان العنصر الأكثر تأثيراً في نمو الفطر *Phytophthora* وظهر الفحص المجهرى تشوه الغزل الفطري بصورة واضحة مع فقدان التفرعات الجانبية مقدرتها على النمو كما أدت الى خفض نسبة أعداد العلب السبورية ، كما بينت نتائج الدراسة التي قام بها (18) من أن مركبات النحاس التي استعملت لمقاومة أمراض

الفطريات في الحمضيات أعطت نتائج معنوية في السيطرة على المرض في مراحله الأولى من خلال خفض نسبة الذبول وموت الشتلات من خلال تغيير مسارات التفاعلات الحيوية كأنتاج المواد الفينولية السامة للفطر.

جدول (2) تأثير الأصل والمعاملة وتداخلهما في النسبة المئوية لموت الشتلات

معدل الأصل	T3	T2	T1	المعاملة الأصل
13.89	26.67	20.00	36.67	النارنج
18.89	30.00	23.33	60.00	الملائكي
14.44	23.33	23.33	40.00	البرتقال
a 15.00	26.67	20.00	43.33	السندي
N.S	N.S			L.S.D 0.05
	26.67	21.67	45.00	معدل المعاملة
	4.52			L.S.D 0.05

تشير النتائج المبينة في الجدول (3) الى عدم وجود فروق معنوية بين الأصول في معدل سرعة الذبول، فيما وجد ان معاملة الرش بالزنك مع التلوين بالفطر T3 قد تفوقت معنويا في خفض معدل سرعة ذبول الشتلات عن معاملة التلوين بالفطر فقط T1 حيث سجلت معدل بلغ 22.33 يوما بينما كانت في المعاملة T1 17.33 يوما ونسبة انخفاض بلغت 22.39% كما وتفوقت على معاملة الرش بالنحاس مع التلوين بالفطر T2 20.33 يوما، كما لوحظ تفوق المعاملة T2 على المعاملة T1 في خفض معدل سرعة الذبول ونسبة مقدارها 14.21% .

أما عن تأثير التداخل بين الأصل والمعاملة فلم تظهر نتائج الجدول فروقا معنويا على الرغم من تسجيل المعاملة T1 في الملائكي لأعلى معدل في سرعة الذبول إذ بلغ 13.33 يوما كما سجلت المعاملة T3 في النارنج اقل معدل إذ بلغ 24.00 يوما ، وقد يفسر ذلك لاختلاف حساسية الاصول للإصابة بالفطر الممرض والذي نتج عنه الاختلاف في سرعة تأثرها به مما ادى لاختلاف سرعة الذبول فيها واتفق ذلك مع النتائج التي توصل اليها (19) على الحمضيات و (20) على نباتات الخيار ، و يعلل تفوق المعاملة T2, T3 في خفض معدل سرعة ذبول الشتلات على معاملة المقارنة للدور الذي لعبه الزنك في بناء نموات قوية أظهرت تحملا للإصابة بالفطر كما ساعد على تكوين البروتينات والمواد الأخرى التي ساعدت على تحمل الخلايا لتأثيرات الفطر الممرض على خلايا الجذور (2) كما أثبتت معاملة الرش بالنحاس دورها في خفض معدل سرعة الذبول وقد يعزى ذلك لدور النحاس في اختزال قدرة المرض في إحداث الإصابة وتقليل الأضرار على المجموع الجذري للنباتات المصابة من خلال زيادة سمك جدران الخلايا (12).

جدول (3) تأثير الأصل والمعاملة وتداخلهما على معدل سرعة الذبول (يوم)

معدل الأصل	T3	T2	T1	المعاملة الأصل
------------	----	----	----	-------------------

11.00	24.00	22.67	19.33	النارنج
8.50	21.00	16.67	13.33	اللانكي
9.89	21.67	19.33	18.33	البرتقال
10.61	22.67	22.67	18.33	السندي
N.S	N.S			L.S.D 0.05
	22.33	20.33	17.33	معدل المعاملة
	1.52			L.S.D 0.05

تشير النتائج المبينة في الجدول (4) الى وجود فروق معنوية في النسبة المئوية للدليل المرضي بين الأصول إذ اظهر اللانكي حساسية عالية للإصابة بالفطر من خلال تسجيله لأعلى نسبة في الدليل المرضي بلغ مقدارها 25.60% بينما كانت في النارنج 15.60% وفي البرتقال 19.46% ، كما وكان السندي اكثر تحسسا للإصابة مقارنة بالنارنج والبرتقال إذ سجل 24.99% ، ولم تبين النتائج فرقا معنويا في النسبة المئوية للدليل المرضي بين اللانكي والسندي أو بين النارنج والبرتقال .

أما تأثير المعاملات فقد بينت النتائج أن معاملة الرش بالنحاس مع التلويث بالفطر T2 خفضت النسبة المئوية للدليل المرضي بنسبة 49.95% عن معاملة التلويث بالفطر فقط T1 إذ بلغت النسبة (29.85% و 59.65%) للمعاملتين بالتتابع ، كما سجلت المعاملة T2 فرقا معنويا عن معاملة الرش بالزنك مع التلويث بالفطر T3 ، والاخيرة عملت على خفض النسبة المئوية للدليل المرضي الى 38.96% مسببة انخفاضاً بمقدار 34.68% عن معاملة المقارنة T1 ، وقد يعزى خفض معاملتي الرش بالنحاس والزنك مع التلويث بالفطر T2 و T3 لنسبة الدليل المرضي لدور العنصرين في تقوية دفاعات النبات ضد المسبب. اتفقت النتائج مع (21) إذ بين أن نقص عنصر الزنك ساعد على زيادة عمليات أكسدة محتويات الخلايا من خلال عمل أنزيمات الأكسدة مما عرضها للتلف والموت والإصابة بالأمراض.

أما تأثير التداخل بين الأصل والمعاملة فقد بينت نتائج الجدول زيادة المعاملة T1 في اللانكي معنويا على بقية المعاملات وسجلت أعلى نسبة للدليل المرضي في الشتلات الملوثة بالفطر الممرض بلغ 79.25% ، كما أثرت المعاملة T2 في خفض النسبة المئوية للدليل المرضي في جميع الأنواع وسجلت اقل نسبة لها في النارنج مقداره 14.77% ، وكان الانخفاض بنسبة مقدارها 65.16% في النارنج وبنسبة 52.89% في اللانكي وبنسبة 39.78% في البرتقال وبنسبة 44.44% في السندي ، كما تفوقت المعاملة T3 معنويا في خفض النسبة المئوية للدليل المرضي في اللانكي والبرتقال والسندي مقارنة بالمعاملة T1 في كلا الأصلين حيث سجلت المعاملة T3 في الأصول المذكورة وعلى التوالي قيمة مقدارها 37.00% ، 36.19% ، 46.22%.

جدول (4) تأثير الأصل والمعاملة وتداخلهما في النسبة المئوية للدليل المرضي

معدل الأصل	T3	T2	T1	المعاملة الأصل
15.60	36.44	14.77	42.40	النارنج
25.60	37.00	37.33	79.25	اللانكي

19.46	36.19	30.28	50.30	البرتقال
24.99	46.22	37.03	66.66	السندي
4.30	12.43			L.S.D 0.05
	38.96	29.85	59.65	معدل المعاملة
	6.21			L.S.D 0.05

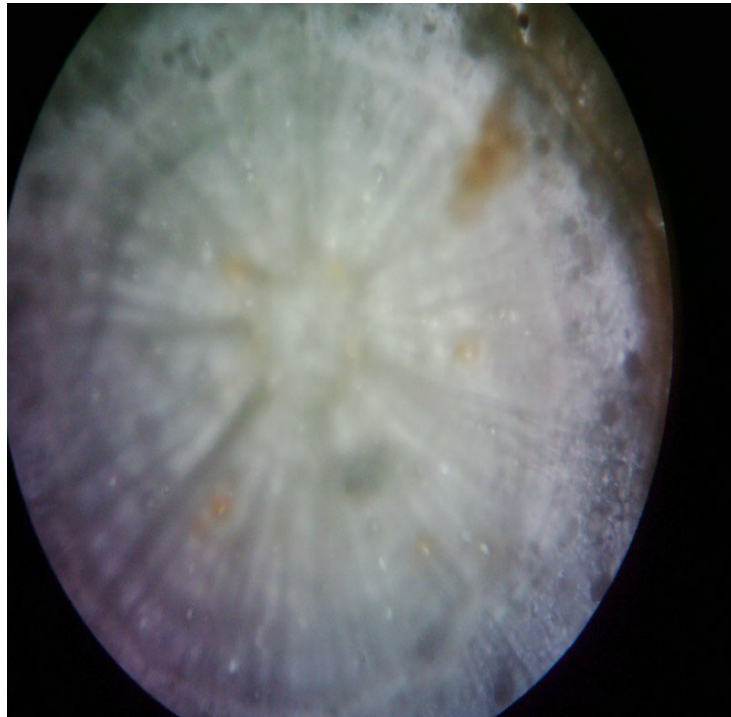
المصادر

1. حسن، محمد صادق. 1987. دراسات عن مشكلة إعادة زراعة الحمضيات في العراق. أطروحة دكتوراه. قسم وقاية النبات. كلية الزراعة جامعة بغداد. ع ص 112.
2. Thomidis, T., and Michailidis, Z. 2002. Preliminary evaluation of nine fungicides for control of *Phytophthora cactorum* and *P. citrophthora* associated with crown rot in peach trees. Phtoparasitica. 30 (1): 1-9. resistance. Ultra plant & food company. Vol. 2: 10.
3. العاني، حسين يوسف وعلي البهادلي وحمدى عبد المجيد وميسير مجيد. 1971. أمراض أشجار الحمضيات في العراق. وزارة الزراعة. مديرية الإرشاد الزراعي العامة. نشرة رقم 160.
4. جرجيس، ميسر مجيد و رقيب عاكف وأياد عبد الواحد. 1993. أمراض النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. كلية الزراعة. العراق.
5. Graham, J. H. and L. W. Timmer. 1994. Phytophthora Diseases of Citrus. Florida Cooperative Extension Service Institute of food and Agricultural Sciences. University of Florida. U.S.A.
6. Sidhu, G. S. 2000. Role of mineral nutrition in plant disease resistance. Ultra plant & food company. Vol 2: 10.
7. Nogueira, N. L., J. C. V. Rodriguse, C. P. Cabral., H. S. Prates. 1996. Influence of citrus leprosis on the mineral composition of citrus sinensis leaves. Sci. Agric. Piracicaba, 53 (2/ 3): 354-355.
8. Cohen, E., S. M. Nadel. 1978. Prevention of brown rot spread by contact. Rey. of Plant fath.58. pf lant. 58: 386-388.
9. الخزرجي، ياسر عيدان. 2004. دراسة أنماط مختلفة لمكافحة مرض تعفن جذور الخيار المتسبب عن الفطر *Phytophthora drechsleri* Tucker رسالة ماجستير. قسم وقاية النبات. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق . ع ص 96.
10. Thomidis, Thomas. 2001. Variation in virulence of Greek Isolates of *Pytophthora citrophthora* as measured by their Ablity to cause crown rot on three peach rootstocks. Pomology Institute. Naoussa. P. C. 59200. Greece.
11. Matheron, M. 1997. Relative resistance of citrus rootstocks to Phytophthora. Plant Pathology Specialist. Yuma Agricultural center. Vol, 4 (4). (Abs).
12. Kuepper, G. 2003. Foliar fertilization. Appropriate Tecnology Transfer for rural Areas. ATTRA National Sustainable Agriculture Information Service. Acres. U.S.A.
13. Timmer, L. W. and R. McGovern. 1993. Fungus disease, fruit and/ or foliage, pp 11–13 in J. L. Knapp (ed.), Florida Citrus Spray Guide. Florida Coop. Ext. Serv., IFAS, Univ.Florida, Gainesville. SP-34.
14. مكى، لمياء وأديبة الشهبواني ومحى الدين أيوب عباس ومؤيد احمد يونس وعلي حسين البهادلي. 1989. دراسة نسيجية حول إصابة بادرات الفلفل الحلو *Capsicum frutesceue* صنف california

- wonder بالفطر *Phytophthora capsicum*. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 20 (1): 84-89.
15. الرئيس، عبد الهادي جواد. 1987. التغذية النباتية. الجزء الأول. أوجه التغذية النباتية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد - العراق.
16. Lewis, J. A. 1973. Effect of mineral salts on *Aphanomyces cuteiches* and *Aphanomyces* root rot of peas. *Phytopathology*. 63: 989-993.
17. Hooley, P. and Shaw, D. S. 1985. Inheritance of sensitivity to heavy metals in *Phytophthora derechsleri* *Trans. Br. Mycol. Soc.* 85 (4): 677-681.
18. Michaud, J. P., and A. K. Grant. 2003. Sub-lethal effect of a copper sulfate fungicide on development and reproduction in three Coccinellid species. *Journal of Insect Science*, 3 (16).
19. غالي، فائز صاحب. 1980. تدهور الحمضيات المتسبب عن الفطر *Phytophthora citrophthora*. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. قسم وقاية النبات. جامعة بغداد. ع ص 76.
20. الخزرجي، طالب عويد وفلاح محمد عزيز. 1989. العملي في تشريح النبات والتحصينات المجهرية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة صلاح الدين. العراق.
21. Cakmak, I. 2000. Possible role of zinc in protecting plant cells From damage by reactive oxygen species. *Rev. New Phytol.* 146: 185-205.



صورة (1) شتلة حمضيات ملوثة بالفطر *P. citrophthora*



صورة (2) مقطع عرضي لجذر شتلة حمضيات ملوثة بالفطر *P. citrophthora*