

تأثير نسبة رطوبة التربة والمعاملة الحرارية للفطرين *Paecilomyces* و *Trichoderma harzianum* Rifai في بعض معدلات نمو نباتات الطماطم/البندورة

زهير عزيز اسطيفان¹، افتخار موسى جبارة¹ وفرقد عبد الرحيم الراوي²
 (1) قسم بحوث وقاية النبات، الهيئة العامة للبحوث الزراعية، وزارة الزراعة، بغداد، العراق؛
 (2) كلية الزراعة، جامعة بغداد، أبو غريب، بغداد، العراق

المخلص

اسطيفان، زهير عزيز، افتخار موسى جبارة وفرقد عبد الرحيم الراوي. 2003. تأثير نسبة رطوبة التربة والمعاملة الحرارية للفطرين *Paecilomyces lilacinus* (Thom) Samson و *Trichoderma harzianum* Rifai في بعض معدلات نمو نباتات الطماطم/البندورة. مجلة وقاية النبات العربية. 21: 5-1.

حققت معاملة الفطر الأحيائي *Trichoderma harzianum* Rifai مع البتموس المعامل حرارياً أعلى زيادة معنوية في معدل الوزن الجاف الخضري والجزري والنسبة المئوية للكوروفيل وبلغت 1940 مغ، 310 مغ و 47.87% مقارنة بـ 40 مغ، 30 مغ و 21.10%، على التوالي للنباتات المعاملة بفطر *Paecilomyces lilacinus* (Thom) Samson والتي كانت مقاربة لتأثير معاملة الشاهد (بدون فطر أحيائي). وتبين من دراسة تأثير أربعة نسب رطوبة للتربة (25، 50، 75 و 100%) في نمو وتكاثر الفطرين *T. harzianum* و *P. lilacinus* أن المعاملة بفطر *T. harzianum* أدت لزيادة معنوية لجميع نسب الرطوبة ماعدا 100%، حيث حقق المحتوى الرطوبي 75% أعلى زيادة معنوية بلغت 280 مغ، 70 مغ، 12.99 سم و 25.93% للوزن الخضري، الوزن الجاف، ارتفاع النبات والنسبة المئوية للكوروفيل، على التوالي والتي توافقت مع أقصى زيادة معنوية لأعداد المستعمرات الفطرية للأسبوع السابع إذ بلغت 10×126 وحدة تكوين مستعمرة/كغ تربة.

كلمات مفتاحية: *Paecilomyces lilacinus*، *Trichoderma harzianum*، طماطم/بندورة، نسبة رطوبة، تعامل حراري.

المقدمة

رغم توافر الكثير من الأبحاث التي تناولت استخدام الفطر *Trichoderma* sp. في مكافحة الحبيوية، إلا أن القليل منها تعرض لبقاء الفطر بسبب النقص في دقة كفاءة عزله وإحصائه. وجد بأن لهذا الفطر المقدرة على العيش في بيئات متعددة حسب الظروف المناخية السائدة ونوع وسلالة الفطر (18، 19). إن استعمال الفطر المنتج على شكل كتلة حبة في مكافحة الحبيوية يجب أن يتميز بإنتاج وحدات تكاثرية ذات قابلية عالية على الإنبات والنمو لكي يبقى مدة طويلة وله القابلية على العيش في الظروف الجافة (15). إن وجود قاعدة غذائية مناسبة لتوطين الفطر في التربة وفي منطقة الجذور لغرض استعماله كمبيد حيوي ضد أمراض الجذور من الأشياء الضرورية والمهمة (10، 14). وأن وجود الأبواغ الكلاميدية التي تتوسط التفرعات القصيرة للخليط الفطري أو المحمولة في الطرف ربما لها أهمية رئيسية في بقاء فطر *Trichoderma* sp. في التربة (26). كما وجد أن لأبواغ فطر *Paecilomyces lilacinus* (Thom) Samson المقدرة على البقاء لأكثر من سنة بدون إضافة محسنات غذائية (13)، كما وجد أيضاً أن هذا الفطر منافس قوي ويمكنه استيطان التربة الطبيعية أو المعاملة بالمبيدات العامة وتصبح له السيادة بعد سنتين من إدخاله إلى التربة (17). أثبت الخفاجي (2) أن الفطر *Trichoderma harzianum* Rifai يحتفظ بحيوته لمدة تسعة أشهر في تربة جافة وتحت ظروف البيت البلاستيكي. وتهدف هذه الدراسة لمعرفة تأثير المحتوى الرطوبي

للتربة وأثر المعاملات الحرارية في الفطرين *T. harzianum* و *P. lilacinus* على بعض معدلات نمو نباتات الطماطم/البندورة.

مواد البحث وطرقه

1. تأثير الفطرين *T. harzianum* و *P. lilacinus* المعاملات حرارياً في بعض معدلات نمو نباتات الطماطم/البندورة
 حضر الخليط من 1 غ من الفطرين كل على حدة مع 1 كغ بتموس معقم عند درجة حرارة 121 س وضغط 1.5 كغ/سم²، وترك الخليط في الحاضنة في كيس بولي اثيلين سعة 5 كغ عند درجة حرارة 28±2 س ولمدة 60 يوم. بعدها استخرج الخليط ووضع في حاوية معدنية ورطب بالماء المقطر وعقم لمدة ساعة ولثلاث مرات وذلك لغرض قتل الفطرين. تضمنت التجربة خمس معاملات بأربعة مكررات/ معاملة استعملت فيها نباتات الطماطم/البندورة (*Lycopersicon esculentum* Mill) صنف "امبريال" بعمر شهر نامية في أصص بلاستيكية قطر 14 سم بها تربة مزيجية (Loamy sand) وبتموس معقمة بمعدل نبات واحد/أصيص. وزعت المعاملات وفق الآتي: شاهد (تربة معقمة فقط)، الفطر *T. harzianum* 1 غ/كغ تربة، الفطر *P. lilacinus* 1 غ/كغ تربة، خليط *T. harzianum* + *P. lilacinus* بمعدل حرارياً، خليط *P. lilacinus* + بتموس معامل حرارياً. وضعت الأصص في البيت البلاستيكي وفق التصميم العشوائي الكامل عند درجة حرارة 28±2 س وسقيت النباتات عند الحاجة، وبعد

45 يوماً حسب النسبة المئوية للكوروفيل بواسطة جهاز SPAT-502 ومعدل الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري.

2. تأثير نسبة رطوبة التربة في نمو الفطرين *T. harzianum* و *P. lilacinus*

استعملت تربة من البيوت الزجاجية في الراشدية ذات نسجة مزيجية طينية (39% رمل، 37% طين، 24% غرين) واختيرت أربع نسب رطوبة (25، 50، 75 و 100%) من السعة الحقلية وبمعاملتين الشاهد (بدون فطر) ومع الفطر. عقت التربة ببروميد الميثيل بعدها وزعت التربة في أصص بلاستيكية قطر 14سم. حسب كمية الماء التي تحتفظ بها التربة في الأصص عند كل نسبة رطوبة بعد تثبيت أوزان كل معاملة ولكل نسبة رطوبة. زرعت الأصص ببذور الطماطم/البندورة صنف "امبرال". لفتحت التربة بلقاح أحد الفطرين *T. harzianum* و *P. lilacinus* (1 غ/كغ تربة) وبعد إنبات البذور خفت إلى ثلاث نباتات طماطم/بندورة متجانسة في النمو الخضري. استمر الري اليومي للأصص وفق الأوزان المثبتة لكل معاملة ولجميع نسب الرطوبة وذلك للمحافظة على نسب الرطوبة المطلوبة. وبعد مرور 20 يوماً من إضافة الفطرين إلى الأصص تم وضع 25 غ/مكرر/معاملة/نسبة رطوبة في ورق سعة 500 مل يحتوي على 250 مل ماء مقطر معقم فوهته محكمة السد. وضعت الدوارق في جهاز الرج الكهربائي بسرعة 200 دورة/دقيقة لمدة 60 دقيقة. استعمل التركيز 10⁻⁴ من معلق التربة، بإضافة 2 مل من هذا المعلق/طبق بتري معقم و أضيف إليه 25 سم³ من الوسط الغذائي آجار البطاطا والدكستروز وكررت العملية أربع مرات بمعدل طبق/مكرر. حضنت الأطباق عند درجة حرارة 28±2 س وتم حساب عدد الوحدات المكونة للمستعمرات Colony Formation Unit (CFU) بعد 5 أيام من تاريخ التحضين. كررت عملية العزل أربع مرات وبمعدل مرة واحدة كل أسبوعين لمعرفة التطور في أعداد المستعمرات لكل فطر.

وبعد مرور شهرين من إضافة الفطرين تم حساب النسبة المئوية للكوروفيل الكلي لأوراق نباتات الطماطم/البندورة، ارتفاع النبات ومعدل الوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري. اتبع تصميم القطاعات العشوائية الكامل (RCBD) لتجربة عاملية بثلاث مكررات.

النتائج والمناقشة

1. تأثير الفطرين *T. harzianum* و *P. lilacinus* المعاملين حرارياً في بعض معدلات نمو نباتات الطماطم/البندورة

أظهرت النتائج (جدول 1) اختلاف معاملة *T. harzianum* + اليتموس المعامل حرارياً اختلافاً معنوياً عن بقية المعاملات في معدل الوزن الخضري والجذري الجاف والنسبة المئوية الكلية للكوروفيل فقد بلغ 1940 مغ، 310 مغ و 47.87%، مقارنة بالشاهد والتي كانت 50 مغ، 170 مغ و 19%، على التوالي، ولم تكن هناك فروق معنوية بين بقية المعاملات. تؤكد هذه النتيجة ما أثبتته الدراسات السابقة من أن

استعمال مستحضر النخالة واليتموس المحمل بالفطر *T. harzianum* والمعامل حرارياً له تأثير معنوي في تحسين النبات (11، 21). وان هذا التحسن ربما يكون بسبب مقدرة الفطر في المقاومة على تحليل المواد الغذائية الموجودة في اليتموس لمواد جاهزية عالية وقابلة للامتصاص من قبل النبات، أو إلى ما يفرزه من نواتج أيض أو عوامل محفزة للنمو وتحسن النبات (9، 15، 27). لقد ثبت أن درجة حرارة التعقيم لم تؤثر في كفاءة عمل رواشح أنواع مستعمرات الفطر *T. harzianum* ربما بسبب احتوائها على مواد ايضية ذاتية لا تتأثر بالحرارة (8، 22). أما معاملة فطر *P. lilacinus* مع اليتموس المعامل حرارياً فلم تكن ذات تأثير معنوي وكانت مماثلة لتأثير معاملة الشاهد لجميع معايير النمو المدروسة، وقد يكون بسبب عدم قدرة الفطر على إفراز أو تحضير مواد جاهزية للامتصاص من النباتات تؤدي لتحسين مظاهر النمو أو لإنتاج هذا الفطر نواتج أيض سامة أو سموماً فطرية لها تأثيراً مضاداً للنبات أثناء مراحل نموه في اليتموس المعقم خلال مدة شهرين قبل عملية القتل الحراري للفطر. أو ربما يعود إلى حساسيته لدرجات الحرارة العالية نسبياً (12، 20).

إن الاختلاف المعنوي في تحسين معدلات النمو لمعاملة الفطر *T. harzianum* واليتموس المعامل حرارياً تشير إلى كفاءة الفطر بما يمتلكه من آليات متعددة في تحسين نمو النبات وليس بفعل المادة الغذائية الحاملة لأبواغ الفطر لأنها قد استغلّت من قبل الفطر بشكل كامل خلال مدة شهرين من إضافته مع اليتموس.

2. تأثير نسبة رطوبة التربة في نمو الفطرين *T. harzianum* و *P. lilacinus*

تشير النتائج المبينة في الجدول 2 إلى فاعلية الفطر *T. harzianum* في إنتاج نباتات جيدة ويفروق معنوية ولجميع الصفات المدروسة، إذ حققت زيادة معنوية في معدلات النمو للمجموع الخضري والجذري الجاف وارتفاع النبات والنسبة المئوية الكلية للكوروفيل قياساً بالشاهد ولنسب الرطوبة 25، 50 و 75% وهذا ما أكدته الدراسات السابقة بأن الفطر *T. harzianum* يعمل على تحسين نمو النبات (5، 6، 7، 24). وحققت نسبة الرطوبة 75% زيادة معنوية لجميع الصفات المدروسة لمعدلات النمو حيث اتسمت النباتات بمؤشرات إيجابية مقارنة ببقية نسب الرطوبة المستعملة في الدراسة، وهذا يتفق ما ذكره الراوي وتوفيق (4) بأن زيادة رطوبة التربة إلى الحد الملائم لنمو النبات وهو 80% من السعة الحقلية أدى إلى زيادة الوزن الجاف وطول نبات الكتان. بينما أعطت نسبة الرطوبة 25% أقل زيادة معنوية نظراً لانخفاضها وهذا ما توصل إليه النعيمي (5) بأن نمو النبات يتأثر سلباً بانخفاض نسبة الرطوبة عن الحدود الملائمة لعدم انتظام العمليات الحياتية ومنها التركيب الضوئي. كما أظهرت النتائج الأخرى موت جميع النباتات عند السعة الحقلية 100% نتيجة لارتفاع مستوى الماء الأرضي في التربة بظهور أعراض الذبول على

كحامض اللاكتيك وبعض أنواع الكحول في الجذر وهي مواد سامة تؤدي لقتل النبات (1).

النباتات أولاً ثم الموت. أن زيادة نسبة الرطوبة يعني إزالة الهواء المحتوي على الأوكسجين من الفراغات البينية للتربة الضرورية لعملية التنفس مما يؤدي إلى تنفس لا هوائي للجذر وتراكم نواتجه

جدول 1. تأثير الفطرين *Trichoderma harzianum* و *Paecilomyces lilacinus* المعاملين حرارياً في بعض معايير النمو لنباتات البندورة/ الطماطم صنف "امبريال".

Table 1. Effect of thermally treated bioagent fungi *Trichoderma harzianum* and *Paecilomyces lilacinus* on some tomato plant growth parameters.

% كلوروفيل كلي Total Chlorophyll %	الوزن الجاف (مغ) Dry weight (mg)		المعاملات Treatments
	الجذري Roots	الخضري Foliage	
19.22	50	170	الشاهد (control)
21.77	80	370	<i>T. harzianum</i>
19.62	60	190	<i>P. lilacinus</i>
47.87	310	1940	الفطر <i>T. harzianum</i> + بتموس معاملة حرارياً <i>T. harzianum</i> + Peatmoss thermal treated
21.10	30	40	الفطر <i>P. lilacinus</i> + بتموس معاملة حرارياً <i>P. lilacinus</i> + Peatmoss thermally treated
5.26	60	380	اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% LSD at P=0.0 5

جدول 2. تأثير الفطرين *Trichoderma harzianum* و *Paecilomyces lilacinus* في وزن المجموع الخضري والجذري الجاف، ارتفاع النبات، والنسبة المئوية للكلوروفيل لأوراق نباتات البندورة/ الطماطم صنف "امبريال" عند محتويات رطوبة مختلفة.

Table 2. Effect of *Trichoderma harzianum* and *Paecilomyces lilacinus* on the dry foliage and root weight, plant height and chlorophyll percentage of tomato leaves var. Imperial under different soil moisture content.

المعاملات Treatment								نسب الرطوبة في التربة Soil moisture content
<i>Paecilomyces lilacinus</i>				<i>Trichoderma harzianum</i>				
% كلوروفيل الكلي Total chlorophyll %	ارتفاع النبات (سم) plant height (cm)	المجموع الجذري (مغ) dry roots weight (mg)	المجموع الخضري (مغ) dry foliage weight (mg)	% كلوروفيل الكلي Total chlorophyll %	ارتفاع النبات (سم) plant height (cm)	المجموع الجذري (مغ) dry roots weight (mg)	المجموع الخضري (مغ) dry foliage weight (mg)	
18.93	6.13	10	40	23.16	11.58	30	180	25
18.70	7.66	20	50	24.76	11.66	50	250	50
20.16	9.03	30	70	25.93	12.99	70	280	75
0.00	0.00	0	* 0	0.00	0.00	0	0*	100
								Control الشاهد
18.16	6.00	10	40	18.50	6.05	10	40	25
18.60	7.51	20	40	18.33	5.58	20	40	50
19.76	8.82	30	10	20.33	9.41	30	110	75
0.00	0.00	0	0	0.00	0.00	0	0	100
								اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 0.05 LSD at P=0.05
n.s.**	n.s.	n.s.	n.s.	1.40	0.62	4	80	للمعاملات
1.26	1.89	7	20	1.30	0.88	6	110	بين نسب الرطوبة
n.s.**	n.s.	n.s.	n.s.	2.90	1.25	8	n.s.	التداخل Interaction

* Plants are dead at 100% field capacity

** No significant difference between treatments or due to interaction

* النباتات ميتة عند السعة الحقلية 100%

** لا توجد فروق معنوية بين المعاملات والتداخل

مما أدى إلى قتله إذ لم يظهر في التخفيفات التي جرت لتقدير أعداد المستعمرات الفطرية.

جدول 3. تأثير نسبة الرطوبة في نمو أعداد مستعمرات الفطر *Trichoderma harzianum* في التربة.

Table 3. Effect of soil moisture content on the growth and the average number of *Trichoderma harzianum* colonies in the soil.

معدل أعداد مستعمرات الفطر <i>T. harzianum</i> في التربة (×10 ⁷)				المستوى الرطوبي (%) Soil moisture content level (%)
الأسبوع السابع 7 th week	الأسبوع الخامس 5 th week	الأسبوع الثالث 3 rd week	الأسبوع الأول 1 st week	
44.6	42.3	29.3	20.0	25
69.0	68.0	53.6	26.3	50
126.0	115.0	69.0	29.6	75
41.0	24.3	14.0	10.3	100

أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%، بين المحتويات الرطوبية = 2.23، بين الأسابيع = 3.23، التداخل = 6.46.

LSD at P=0.05 due to moisture content = 2.23, different periods (weeks) = 3.23, and interaction between treatments = 6.46.

أن الزيادة في معدلات النمو للصفات المدروسة للنبات عند نسبة الرطوبة 75% توافقت مع الزيادة في أعداد المستعمرات الفطرية للفطر *T. harzianum* خلال الأسابيع الأول، الثالث، الخامس والسابع التي بلغت 10×29.6 ، 10×115 ، 10×710 ، 10×126 وحدة تكوين مستعمرة CFU / 1 كغ تربة، على التوالي، قياساً ببقية نسب الرطوبة ولكافة الأسابيع (جدول 3). لقد ثبت بأن الفطر *T. harzianum* ينمو في التربة الرطبة افضل من الجافة (25)، وله القدرة على استيطان الجذور سواء في التربة القاعدية أو الحامضية وفي مختلف أنواع الترب رملية أو ثقيلة أو مستويات مختلفة من المواد العضوية (16).

وتشير النتائج أيضاً إلى أن الفطر *P. lilacinus* لم يظهر أي فاعلية لمختلف الصفات المدروسة (جدول 3)، إذ لم تكن هناك فروق معنوية بين المعاملات والتداخل بينها ونسب الرطوبة، بالرغم من أن أفضل مستوى رطوبي لنمو نباتات الطماطم/البندورة كان عند المستوى 75% وربما يكون السبب العلاقات المائية بين النبات والتربة بتوفير الرطوبة الفضلى والمحتوى المثالي للأوكسجين اللازم للعمليات الحيوية للنبات. ربما يعود سبب عدم وجود فروقات معنوية بين المعاملات إلى التحسس العالي لهذا العامل الأحيائي لدرجات الحرارة المرتفعة (23)

Abstract

Stephan, Z.A., I. M. Jbara and F.A. Al-Rawi. 2003. Effect of Soil Moisture Content and Thermal Treatment on the Activity of Bioagent Fungi *Trichoderma harzianum* Rifai and *Paecilomyces lilacinus* (Thom) Samson on Some Tomato Plant Growth Parameters. Arab J. Pl. Prot. 21: 1-5.

The application of *T. harzianum* with thermal treated peatmoss significantly achieved highest dry vegetative and root weight, and chlorophyll percent of tomato leaves was 1940 mg, 310 mg and 47.87%, respectively, compared to 40 mg, 30 mg and 21.10%, treated with *P. lilacinus* and was close to the non-treated control. The effect of four moisture contents (25, 50, 75 and 100% of the field capacity) were studied on the growth and colony formation unit (CFU)/1 Kg. Soil. *T. harzianum* and *P. lilacinus* in the soil indicated that the treated tomato plants with *T. harzianum* significantly increased the average dry vegetative and root weight, plant height and chlorophyll percent in all studied moisture contents except in 100% compared to the untreated (control) plants. The 75% treatment significantly showed highest plant growth parameters with 280 mg, 70 mg, 12.99 cm and 25.93% of dry vegetative and root weight, plant height and leaf chlorophyll percent, respectively. This increase coincided with the increase of CFU of *T. harzianum* and reached its maximum number of 126×10^7 in the seventh week of the experiment.

Key words: *T. harzianum*, *P. lilacinus*, Tomato, Moisture contents, Thermal treatments.

Corresponding author: Z.A. Stephan, Plant Protection Research Centre, State Board for Agriculture Research, Abu-Ghraib, Baghdad, Iraq.

References

5. النعيمي، سعد الله نجم. 1990. علاقة التربة بالماء والنبات. مديرية دار الكتاب، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، العراق. 532 صفحة.
6. سعد، نجاة عدنان. 2001. التداخل بين ديدان العقد الجذرية *Meloidogyne javanica* والفطر *Rhizoctonia solani* في الباذنجان ومقاومته أحيانياً. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق. 84 صفحة.
7. طه، خالد حسن. 1990. المقاومة المتكاملة لمرض ذبول الخضراوات الوعائي المتسبب عن الفطر *Verticillium dahliae*. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق. 190 صفحة.
8. عبد العزيز، محمد حسين علي. 2001. استجابة أصناف مختلفة من الطماطة للإصابة بالفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* (Sacc) Snyder and Hanson. الطرق الكيميائية والأحيائية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق. 85 صفحة.

المراجع

1. أحمد، رياض عبد اللطيف. 1984. الماء في حياة النبات. مديرية دار الكتب، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل، العراق. 810 صفحة.
2. جبر، كامل سلمان. 1996. المعقد المرضي بين ديدان العقد الجذرية *Meloidogyne javanica* والفطر *Fusarium solani* في الباذنجان ومقاومته أحيانياً. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق. 79 صفحة.
3. الخفاجي، هادي مهدي عبود. 1985. دراسة بايولوجية ووقائية للفطر *Pythium aphanidermatum* المسبب المرضي لسقوط بادرات الخيار في البيوت الزجاجية والبلاستيكية. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق. 79 صفحة.
4. الراوي، جمال واتحاد توفيق. 1979. تأثير تداخل الملوحة والرطوبة ونسجة التربة على نمو محصول الكتان. مؤسسة البحث العلمي، معهد بحوث الموارد الطبيعية بغداد، العراق. نشرة علمية رقم 143.

18. **Papavizas, G.C.** 1982. Survival of *Trichoderma harzianum* in soil and in Pea and Bean Rhizospheres. *Phytopathology*, 72 (1): 121-125.
19. **Papavizas, G.C.** 1985. *Trichoderma* and *Gliocladium*: Biology and Ecology, and potential for biocontrol. *Annual Review of Phytopathology*, 23: 23-54.
20. **Shahzad, S., S. Dawar and A. Ghaffer.** 1996. Efficacy of *Paecilomyces lilacinus* inoculum pellets in the control of *Meloidogyne incognita* on Mashbean. *Pakistan Journal of Nematology*, 4 (1): 67-71.
21. **Sharon, E., M. Bar-Eyal, I. Chet, A. Herrera-Estrella, O. Kleifeld and Y. Spiegel.** 2001. Biological control of the root-knot nematode *Meloidogyne javanica* by *Trichoderma harzianum*. *Phytopathology*, 91 (7): 687-693.
22. **Sirivisan, U., H.J. Staines and A. Bruce.** 1992. Influence of media type on antagonistic models of *Trichoderma* spp. against wood decay basidiomycetes. *Material and Organism*. 27 Bd Heft, 4: 301-321.
23. **Stephan, Z.A. and S.S. Saad Al-Din.** 1987. Influence of temperature and culture media on the growth of the fungus *Paecilomyces lilacinus*. *Revu de Nematologie*, 10 (4): 494.
24. **Stephan, Z.A., A.H. El-Behadli, H.H. Al -Zahroon, B.G. Antoon and M.Sh. Georgees.** 1996. Control of root-knot wilt disease complex on tomato plants. *Dirasat*, 23 (1): 13-16.
25. **Warcap, J.H.** 1951. Soil steaming a selective method for the isolation of ascomycetes from soil. *Transcript of British Mycological Society*, 34: 515.
26. **Wells, H.D., D.K. Bell and C.A. Jaworski.** 1972. Efficacy of *Trichoderma harzianum* as a biocontrol for *Sclerotium rolfsii*. *Phytopathology*, 62: 442-447.
27. **Windham, M.T., Y. Elad and R. Baker.** 1986. A mechanism for increased plant growth induced by *Trichoderma* spp. *Phytopathology*, 76: 518-521.
9. **Aboud, H. and F.A. Fattah.** 1989. The effect of *Trichoderma* isolates on some plant growth parameters and parasitism of nematode eggs. *International Symposium of Biological Conference, Antalya, Turkey*, 1989. pp 10.
10. **Backman, P. A. and R. Rodriguez-Kabana.** 1975. A system for the growth and delivery of biological control agent to the soil. *Phytopathology*, 65: 819-821.
11. **Baker, R.Y, Elad and I. Chet.** 1984. The controlled experiment in the scientific method with special emphasis on biological control. *Phytopathology*, 74: 1019-1021.
12. **Cabanillas, E. and K.R. Baker.** 1989. Impact of *Paecilomyces lilacinus* inoculum level and application time on control of *Meloidogyne incognita* on tomato. *Journal of Nematology*, 21: 115-120.
13. **Davet, P.** 1979. Technique pour l'analyse des population de *Trichoderma* et de *Gliocladium virens* dans le sol. *Annals Phytopathology*, 11:529-533.
14. **Elad, Y., I. Chet and J. Katan.** 1980. *Trichoderma harzianum* a biocontrol agent effective against *Sclerotium rolfsii* and *Rhizoctonia solani*. *Phytopathology*, 70: 119-121.
15. **Harman, G.E.** 2000. Myths and dogmas of biocontrol changes in perceptions derived from research on *Trichoderma harzianum* T.22. *Plant Disease Reporter*, 84 (4): 377-393.
16. **Harman, G.E. and T. Bjorkman.** 1998. Potential and existing uses of *Trichoderma* and *Gliocladium* for plant disease control and plant growth enhancement. Pages 229-265. In: *Trichoderma and Gliocladium*, vol. 2. G.E. Harman and C.P. Kubicek (Editors). Taylor and Francis, London, UK.
17. **Hewlett, T.E., D.W. Dickson, D.J. Mitchell and M.E. Kannwittchell.** 1988. Evaluation of *Paecilomyces lilacinus* as a biocontrol agent of *Meloidogyne javanica* of tobacco. *Journal of Nematology*, 20: 578-584.

Received: May 25, 2002; Accepted: November 11, 2002

تاريخ الاستلام: 2002/5/25؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2002/11/11