

تأثير مستوى لقاح الفطر *Trichoderma spp.* في إنبات بذور ونمو شتلات النارج Suor *Citrus aurantium orange*

فالح حسن سعيد* ، هادي مهدي عبود* ، مؤيد رجب عبود** و فاتن حماده عبود**

* وزارة العلوم والتكنولوجيا/ دائرة البحوث الزراعية

** جامعة بغداد/ كلية الزراعة

الخلاصة

نفذت هذه الدراسة لتقييم تأثير خمس مستويات (0,2,4,8,16) غم/ كغم تربه من لقاح ثلاث عزلات محلية من الفطر *Trichoderma spp.* (T.28 ,T.26,T.9) في انبات بذور ونموشتلات النارج (Citrus aurantium) sour orange .

أظهرت النتائج تباين تأثير العزلات المدروسة في إنبات بذور النارج معبرا عنه بمعيارى المده اللازمه للانبات والنسبه المئويه للانبات, فقد أظهرت جميع العزلات المختبره (T.9 ,T.26 ,T.28) عند مستوى اللقاح 2 و 4 غم إختزالا معنويا للمده اللازمه للانبات إذ بلغت (20.3, 23.6), (19.6, 22.3), (21.6, 26.3) يوم وعلى التوالي. مقارنة بالمده اللازمه لانبات بذور معاملة المقارنه إذ بلغت 28 يوم, كما أظهرت هذه التراكيز زياده معنويه في النسبه المئويه لانبات البذور بلغت (77.3 , 68.6), (80.0 , 68.00) و(73.30 , 73.30) للعزلات T.9 ,T.26 ,T.28 وعلى التوالي. أما المستوى 16 غم لقاح/ كغم تربه للعزلات المختلفه فقد أظهر تباينا في التأثير السلبي الى عدمه .

كما أظهرت النتائج أن العزلات (T.9 ,T.26 ,T.28) لم تختلف معنويا فيما بينها في التأثير لاستجابة نمو الشتلات ولمختلف معايير نمو الشتلات . فقد تباين تأثير المستويات المختلفه من لقاح العزلات بتباين معايير النمو المدروسه, فقد سجلت أعلى زياده في معدل إرتفاع النبات , طول الجذر , الوزن الطري للمجموع الخضري ,الوزن الطري للمجموع الجذري ,الوزن الجاف للمجموع الخضري,الوزن الجاف للمجموع الجذري عند التلقيح بالمستويات اللقاحيه 4,8,16,16,4,16 غم لقاح/ كغم تربه مقارنة بمعاملة المقارنه من جهه والمستويات اللقاحيه الاخرى بما يخص كل معيار من معايير النمو المدروسه . وفيما يخص تحديد أفضل مستوى من لقاح كل عزله في إحداث أفضل إستجابة نمو للشتلات فقد تباينت تلك المستويات بتباين العزلات من جهه ومعايير النمو المدروسه من جهه أخرى .

Effect of *Trichoderma spp.* in inoculum levels on sour orange (*Citrus aurantium*) seed germination and seedling growth

Faleh H. Saeed* , Hady M. Abood* , M. R. Abood** and F. H. Abood*

*Ministry of Science and Technology

**College of Agriculture/ University of Baghdad

Abstract

This study was conducted to evaluate the effect of five inoculum levels (0,2,4,8 and 16 gm/kg) of three isolates of *Trichoderma spp.* (T.9,T.26 and T.28) on seed germination and seedling growth of sour orange (*Citrus aurantium*) .

The results revealed the variation among tested isolated in their effect on sour orange seeds germination as manifested by the period required for germination (PRG) and the percented of germinal .

The all tested isolates (T.9,T.26 and T28))at 2 and 4 gm/kg soil showed significant reduction in PGR (20.3,23.6),(19.6,22.3) and (21.6,26.3) days respectively as compared to (28)days in control treatment ,significant increment in seed germination percentye also was recorded for these inoculium levels (77.3 ,68.6) , (80.00 , 68.00) and (73.30 , 73.30) respectively . Inoculium levels more than 8gm/kg soil showed different ability rated from no effect to harmful effect.

The results also showed that the tested isolates (T.9 ,T.26 ,T.28) showed no significantly defference in enhancement seedling growth for all tested growth parameters .

The highest increment in plant high rat,root long ,shoot fresh weight ,root fresh weight ,shoot dry weight and root and dry weight when (16,4,16,16,8,4)gm/kg inoculium levels used as compared to both ther tested treatment and control un treated treatment .the optimum inoculation level was varied according to used isolate and tested growth parameter .

المقدمة

يعد الفطر *Trichoderma spp* أحد الاحياء المجهرية التي سجلت العديد من البحوث والدراسات في الثلاث عقود الاخيره قابليته على تحفيز نمو النباتات الملقحه به فضلا عن إستخدامه كعامل مكافحه إحيائيه للعديد من مسببات أمراض النبات الفطريه (1)و(2) وعلى الرغم من أن أهم الاسباب التي تقودنا الى البحث في مجال تحفيز نمو النبات بأستخدام العوامل الاحيائية بشكل عام هي صفة الامان البيئي لهذه العوامل تجاه الانسان والنبات (2) إلا أن العديد من البحوث أكدت ان الفطريات ومنها الفطر *Tichoderma spp* قادره على افراز سموم فطريه Phytotoxicity كجزء من نواتج الايض الحيوي الثانوي مثل Koninginin A و Koniniginin B (3) و 6-pentyl-alpha-pyrone (4) والتي تعتبر إحدى وسائله في مجال المقاومه الاحيائية ولكنها في التراكيز العاليه تحدث تأثيرا سميّا تتفاوت تأثيراته حسب نوع النبات وحساسيته تجاهها(5), فقد أكد(6) وجود حالات تقزم في نباتات الباذنجان الملقحه بأحدى عزلات الفطر *T.harzianum* بتركيز 10^8 GFU / كغم وسط زراعه بينما لم تظهر هذه الصفة في النباتات الملقحه بنصف التركيز السابق , كما وجد (7) أن معاملة وسط زراعة عقل نبات الاقحوان ب 800غم / كغم وسط زراعه من إحدى عزلات الفطر *T.harzianum* قد ثبط نمو الجذور وقلل عدد الجذور الثانويه فيما لاحظ أن مستوى لقاح 50 غم/كغم وسط زراعه أحدثت أكبر تحفيز نمو للجذورولذا يجب الموازنه بين مستوى اللقاح الذي يحدث تحفيزا للنمو وذلك الذي يؤدي الى تثبيطه نتيجة تراكم السموم الفطريه , فضلا عن ذلك فأن المستويات العاليه من اللقاح ربما تنتسب بحدوث ظاهرة التثبيط الذاتي لابواغ الفطر نتيجة تجمع الابواغ بكثافه عاليه وهو ماأكده (8).

ويعد النارج Sour oranger من أهم الاصول التي تطعم عليه مختلف أنواع الحمضيات لمايتميز به من توافق تام مع أكثر الطعوم فضلا عن تحمله الاصابه بالديدان الثعبانيه التي تصيب أغلب أنواع الحمضيات(9),وتعد عملية تهيئة هذا الاصل بحلة نمو جيده وسريعه أحد أهم مستلزمات إستخدامه كأصل, كما وتؤدي الى نجاح عملية التطعيم عليه(10).

لذا هدفت الدراسه الى معرفة أفضل مستوى لقاح من ثلاث عزلات للفطر (T.28,T.26 ,T.9)

Trichoderma spp في إحداث أعلى إستجابة تحفيز إنبات بذور ونموشتلات النارج .

المواد وطرق العمل

نفذت هذه الدراسة لتحديد أمثل مستوى لقاح ثلاث عزلات من الفطر (*T.28 Trichoderma spp.*) (T.9, T.26, T.28) على تحفيز إنبات بذور ونمو شتلات النارج والتي أظهرت قدره تحفيزه عاليه في بحوث سابقه (11) و(12) حيث تم الحصول على العزلات من قسم المبيدات الاحيائية- دائرة البحوث الزراعيه - وزارة العلوم والتكنولوجيا ، ولغرض تنشيطها فقد تم اعاده أكتارها في أطباق زجاجيه على الوسط الزراعي (PSA) Potato extract- Sucrose-Agar، ثم حضنت على درجة حراره 26 °م وعند اكتمال نموها بعد 5-7 يوم حفظت في الثلاجه على درجة حراره 4 °م لحين استخدامها في التجريه ، إذ أستخدمت خمسة مستويات لقاحيه (2, 4, 8, 16, 0) غم/كغم تربيه من لقاح كل عزله من العزلات المدروسه الذي حضر كمستحضر جاف ونقي يسهل التعامل معه بعد أن جهزت قناني زجاجيه سعة 250 مل بالوسط الزراعي (جريش كوالح الذره ونخاله الحنطه) بواقع 50غم/قنينه و عفمت بجهاز الموصده Autoclave على درجة حراره 121°م وضغط 1كغم/سم³ لمدة 20 دقيقه ثم لقحت بعزلات الفطر المختبره بواقع 2 قرص قطر 5 ملم/قنينه وحظنت على 24°م لمدة 10 أيام (12)، ثم لقع خليط تربيه مزيجيه وبتموس بنسبة (1-1) معقمه بجهاز الموصده لمدة 60 دقيقه وليومين متتاليين ومجهزه في أصص فخاريه سعة 3 كغم بلقاح كل من العزلات الثلاث وبالمستويات أعلاه وكررت كل معامله ثلاث مرات وتم تغطية اللقاح بطبقه خفيفه من التربيه وتمت عملية الري وبعد مرور ثلاث أيام (في العاشر من شهر أذار) تم زراعة 15 بذره نارج(أستخرجت حديثا من ثمار تامه النضج وغير مصابه)/أصيص،وزعت الاصص حسب تصميم القطاعات العشوائيه الكامله CRBD داخل الظله وجرت عملية الري ومتابعه مستمره لحساب المده اللازمه لانبات بذور النارج،النسبه المئويه للانبات ،وبعد شهرين من الزراعه تم أخذ القياسات التاليه (إرتفاع النبات ،طول الجذر، الوزن الطري للمجموع الخضري ،الوزن الطري للمجموع الجذري ،الوزن الجاف للمجموع الخضري ،الوزن الجاف للمجموع الجذري).

النتائج والناقشة

أظهرت نتائج دراسته تأثير خمس مستويات من لقاح ثلاث عزلات محليه من الفطر *Trichoderma spp.* (T.9, T.26, T.28) هي (0,2,4,8,16) غم لقاح/ كغم تربيه في انبات بذور ونموشتلات النارج أن التأثير أعتمد على نوع العزله ومستوى لقاحها (جدول 1). بالنسبه لنوع العزله فقد وجد أن العزلتين T.26 و T.9 حققتا أعلا زياده في إختزال المده اللازمه لانبات البذور وتفوقتا معنويا على العزله T.28 في ذلك إذ سجلتا معدل مده قدرها (25, 25.4) يوم على التوالي مقارنة ب (26.3) ادة النسبه المئويه لانبات البذور إذ سجلت (26.26, 58.63, 55.06) % على التوالي . وبالنسبه لتحديد أفضل مستوى من لقاح كل من العزلات الثلاث في أحداث أعلى تحفيز لانبات البذور ،أظهرت النتائج أن المستوى 2غم لقاح / كغم تربيه كان الافضل في إختزال المده اللازمه لانبات مقارنة بمعاملة المقارنه (بدون لقاح) من جهه والمستويات اللقاحيه المختبره الاخرى ، إذ سجلت (20.5) يوم للمستوى 2 غم لقاح/كغم تربيه و (27.6) يوم لمعاملة المقارنه . بينما تفوق المستويان (2, 4)غم لقاح /كغم تربيه معنويا في أحداث أعلى زياده في النسبه المئويه لانبات إذ سجلا (79.9, 70.3)% على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنه التي حققت (48.6)%.

من هذه النتائج يمكن الاستنتاج بأن مستوى اللقاح الذي يزيد عن 4غم لقاح /كغم تربه له أثر سلبي على إنبات بذور النارج وقد يعود ذلك الى قابلية هذه العزلات على إنتاج الهرمونات النباتية Phytohormon كما أكد ذلك (11) الذي وجد أن لهذه العزلات مقدرة على إنتاج المواد الشبيهة بكل من الاوكسينات والجبريلينات المحفزة لانبات البذورونمو النبات إلا أن التراكيز العاليه منها تكون غير فعاله أو تؤدي الى تثبيط أنبات البذور المعامله بها (13) ,وقد يكون السبب في الاثر السلبي للتراكيز العاليه من لقاح العزلات يعود الى ظاهرة التثبيط الذاتي Self inhibition التي أشار اليها(8) والتي تعني أن أبواغ الفطر لا تميل للانبات عند تواجدها بتراكيز عاليه أو قد يكون ذلك بسبب تراكم المواد السميّه Phytotoxin التي تفرزها بعض أنواع الفطر *Trichoderma* كجزء من نواتج الايض الثانوي والتي تستخدمها في زيادة قدرتها التنافسيه ولكنها في التراكيز العاليه تحدث تأثيرا سميّا تتفاوت تأثيراته حسب نوع النبات،العضو النباتي وحساسيته تجاهها (5)و(4).

جدول 1:- تأثير مستويات إضافة لقاح عزلات الفطر *Trichoderma spp.* في إنبات بذور النارج

المعاملات	مستوى اللقاح غم/ كغم تربه	المده اللازمه للانبات	% لانبات
T.9	0	28.00	48.60
	2	20.30	77.30
	4	23.60	68.60
	8	26.60	64.00
	16	28.60	66.60
المتوسط		25.40	65.26
T.26	0	28.00	48.60
	2	19.60	80.00
	4	22.30	68.60
	8	28.00	60.00
	16	27.30	35.30
المتوسط		25.00	58.63
T.28	0	28.00	48.60
	2	21.60	73.30
	4	26.30	73.30
	8	27.30	42.00
	16	28.60	37.70
المتوسط		26.30	55.06
متوسط المستوى	0	28.00	48.60
	2	20.55	76.98
	4	24.11	70.34
	8	27.66	55.43
	16	28.00	46.63
L.S.D. 0.05 للمعاملات			9.17
L.S.D. 0.05 امستويات الاضافه			11.84
L.S.D. 0.05 للمعاملات ومستويات الاضافه			20.53

أما بالنسبة لتأثير مستوى لقاح عزلات الفطر *Trichoderma spp.* (T.9, T.26, T.28) في مقدرتها التحفيزية لنمو الشتلات، فقد أظهرت النتائج أن العزلات الثلاث لم تختلف معنويًا فيما بينها في التأثير في تحفيز نمو النباتات ولمختلف المعايير المدروسة ولكنها تفوقت معنويًا على معاملة المقارنة في ذلك (جدول 2)، وكذلك أظهرت النتائج تباين تأثير المستويات المختلفة من لقاح العزلات بتباين معايير نمو النبات المدروسة فقد سجلت أعلى زيادة في معدل (ارتفاع النبات، طول الجذر، الوزن الطري للمجموع الخضري، الوزن الطري للمجموع الجذري، الوزن الجاف للمجموع الخضري والوزن الجاف للمجموع الجذري) عند استخدام المستويات اللقاحية (4,8,16,16,4,16) غم لقاح/كغم ترابه إذ بلغت (9.5 سم، 12.5 سم، 0.23 غم، 0.06 غم، 0.02 غم) على التوالي مقارنة بمعاملة المقارنة التي سجلت (6.0 سم، 7.3 سم، 0.13 غم، 0.03 غم، 0.01 غم) على التوالي. أن هذه النتائج توضح أن المستويات اللقاحية العالية أحدثت أعلى تحفيزًا لنمو المجموع الخضري، بينما كانت المستويات المتوسطة من اللقاح أكثر تأثيرًا إيجابيًا في معايير نمو المجموع الجذري، أن هذه النتائج تتفق مع نتائج بحوث (7) و(2) اللذين وجدوا أن المستويات العالية من الفطر *Trichoderma harzianum* تحدث أفضل استجابة نمو لنبات الاقحوان متمثلة بارتفاع الساق ووزن المجموع الخضري الطري والجاف مقارنة بنفس المعايير التي تخص المجموع الجذري والتي كانت أفضل استجابة نمو فيها في المستويات المتوسطة من ذلك الفطر.

أما فيما يخص تحديد أفضل مستوى من لقاح كل عزله في إحداث أفضل استجابة لتحفيز نمو الشتلات فقد أظهرت النتائج تباين تلك المستويات بتباين العزلات وكذلك بتباين معايير النمو المدروسة. إن هذا التعقيد في النتائج ربما يعود إلى اختلاف الخصائص البايولوجية والبيئية للعزلات المختبره وأثر ذلك في تباين مقدرتها على إفراز المواد المحفزة أو المثبطة للنمو واختلاف قابليتها على زيادة جاهزية العناصر المغذية للنبات وهذا يتفق مع نتائج (11) و(15) الذين أكدوا تباين مقدرة العزلات تحت الدراسة على إنتاج المواد الشبيهة بكل من اللاوكسينات والجبريلينات وهرمون الاثلين المحفزة لنمو النبات، وكذلك يتفق مع نتائج (11) الذي أكد تباين مقدرة هذه العزلات على زيادة جاهزية العديد من العناصر المعدنية المغذية للنبات مثل (N,P,Fe,Mn,Zn,Cu)، وهذا يتفق مع نتائج دراسات (16)، (17)، (18)، (19) حيث أشارت بمجملها إلى تباين مقدرة عزلات الفطر *Trichoderma spp.* على إفراز المواد المحفزة للنمو وزيادة جاهزية بعض العناصر المغذية للنبات، وكذلك يتفق مع ما وجدته (20) الذي اعتبر تعيين التأثيرات السمية لعزلات الفطر *Trichoderma spp.* عملية معقدة ناتجة من التداخل بين طبيعة الأختبار، خلفية العزلات الوراثية، الأحياء المجهرية الأخرى في بيئة التربة وجذور النبات.

جدول (2) تأثير مستوى إضافة لقاح عزلات الفطر *Trichoderma spp.* في تحفيز نمو الشتلات النارج

المعاملات	مستوى الإضافة (غم)	طول الساق (سم)	طول الجذر (سم)	الوزن الطري للمجموع الخضري (غم)	الوزن الطري للمجموع الجزري (غم)	الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم)	الوزن الجاف للمجموع الجزري (غم)
T.9	0	6.00	7.30	0.13	0.034	0.038	0.011
	2	8.60	9.60	0.21	0.061	0.052	0.034
	4	7.60	12.60	0.18	0.050	0.048	0.009
	8	9.30	14.00	0.11	0.055	0.055	0.037
	16	9.60	9.80	0.24	0.059	0.062	0.015
المتوسط		8.26	10.04	0.17	0.051	0.051	0.021
T.26	0	6.00	7.30	0.13	0.034	0.038	0.011
	2	7.60	12.60	0.15	0.216	0.046	0.001
	4	9.30	11.00	0.18	0.051	0.057	0.039
	8	10.30	11.80	0.23	0.060	0.073	0.017
	16	10.50	13.16	0.22	0.065	0.100	0.022
المتوسط		8.76	11.21	0.18	0.052	0.055	0.020
T.28	0	6.00	7.30	0.13	0.034	0.038	0.11
	2	9.00	9.60	0.12	0.063	0.053	0.013
	4	9.30	14.00	0.12	0.053	0.053	0.026
	8	8.60	11.00	0.10	0.057	0.054	0.011
	16	8.30	12.60	0.02	0.065	0.048	0.013
المتوسط		8.26	11.07	0.10	0.054	0.080	0.015
متوسط مستوى الإضافة	0	6.00	7.30	0.13	0.034	0.038	0.011
	2	8.44	10.66	0.163	0.057	0.050	0.019
	4	8.77	12.55	0.165	0.050	0.052	0.025
	8	9.44	11.38	0.152	0.057	0.061	0.021
	16	9.50	11.88	0.231	0.063	0.057	0.017
L.S.D. 0.05 للمعاملات		0.77	1.27	0.05	0.009	0.052	0.012
L.S.D. 0.05 للمستويات		0.99	1.64	0.06	0.012	0.060	0.016
L.S.D. 0.05 للتداخل		1.73	2.85	0.11	0.022	0.117	0.027

المصادر

1. Rifai, M. A. 1996. Areversion of the genus *Tichodermaspp.* mucol. papers. 116: 1-56. (cited in Grondona, 1997).
2. Harman, G. E. 2000. Myths and dogmas of biocontrol change in perceptions derived from research on *Trichoderma harzium* T. 22. Plant Dis Rep. 84 (4) = 377-393.
3. Altomare, C, Norvell. W. A.; Bjorkman, T, and Harman, G. E. 1999. Solubili zation of phosphates and micronutrients by the plant growth Promoting and biocortrol furgus *Trichoderma harzium*. Rifai Strain 1295-22. Appl. Environ. Microbial.65 (7): 1984-1993.
4. Pezet, R.; Pont,V. and Tabacchi, R. 1999. Simpleanalysis of 6- Pentyl- alpha- pyrone, amajor antifungal metabolite of *Trichoderma spp.* Useful for testing the antagonistic activity of theses fungi. phytochemical analysis. 10 (5): 285-288.
5. Cutler, H. G.; Cox, R. H.; Crunley, F. G. and Cole, P. D. 1998. 6- pentily- Pyrone from *Trichoderma harzianum*. Its plant growth inhibitory and antimicrobial properties. Agric. Biol. Chem. 50; 2943-2945.
6. Barker, R., Y. Elad and B. Sneh. 1986. Physical, biological and host factors in iron competition in Soil P. 77-84. In T. R. Swinburne (ed). Iron siderophores and plant diseases. Plenum Publishing crop. New York, N.Y.
7. Mackenzie, A. J., Bonnie, H. O., Terri, W. S. and Mark, T. W. 2000. Effect of delivery method and population Size of *Trichoderma harzianum* on growth response of unrooted chrys anthemum cuttings. Can. J. Microbiol. 46: 730-735.
8. الخفاجي, هادي مهدي عبود. 1985. دراسة بايلوجيه ووقائيه للفطر *pythium aphanthermatum* المسبب المرضي لسقوط بادرات الخيار في البيوت البلاستيكية. رساله ماجستير. كلية الزراعة- جامعة بغداد.
9. سلمان, محمد عباس. 1988. اكنار النباتات البستنية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- جامعة الموصل.
10. عبود, هادي مهدي, حمود مهدي صالح وفرقد عبد الرحيم الراوي. 1991. بعض عوامل مكافحة الإحيائية كعوامل محفزة لنمو النبات. المجلة العراقية للأحياء المجهرية. العدد الأول: 178-181.
11. السامرائي, فالح حسن سعيد. 2002. تأثير عزلات الفطر *Trichoderma spp.* في انبات بذور ونمو شتلات النارج (*Citrus aurantium*). رساله ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
12. حافظ, حمدية زاير علي, 2001. التكامل في مكافحة مرض التعفن الفحمي على السمسم المتسبب عن الفطر *Macrophomina phaseolina*. رساله ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.
13. عطيه, حاتم جبار, خضير عباس جدوع. 1999. منظمات النمو النباتيه النظرية والتطبيق العالي والبحث العلمي- جامعة بغداد.
14. Windham, M. T.; Elad and Baker, R. 1986. Amechaism for increased plant grwth induced by *Trichoderma spp* Phytopathology. 76: 518-521.
15. حميد, فاخر رحيم. 2002. دراسة كفاءة عزلات الفطر *Trichoderma spp* في استحثاث المقاومة ضد الفطر *Rhizoctnia Solani* وتحفيز النمو في اربعة اصناف من القطن. رساله ماجستير. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

16. Rudresh, D. L., M. K. Shivaprakash. And R. D. Prasad. 2005. Tricalcium phosphate solubilizing abilities of *Trichoderma* spp. in relation to P uptake and growth and yield parameters of chickpea (*Cicer arietinum* L.) Can. J. Microbiol. 51 (3): 217-222.
17. Ali, K. A.; Sinha, A. P. and Rathi, Y. S. 2005. Plant growth promoting activity of *Trichoderma harzianum* on rice seed germination and seedling vigour Indian Journal of Agricultural Research. 39: 430-435.
18. Machal, S. and Gary, E. H. 2008. The relationship between increased growth and resistance induced in plants by root colonizing microbes Plant Signal Behav. 2008 September; 3 (9): 737-739.
19. السامرائي. فالج حسن سعيد، هادي مهدي عبود، مؤيد. رجب. عبود، أسامه. عبدالله. علوان، علي. جبار. 2009 فعالية عزلات الفطر *Trichoderma* SPP. في ثبات شتلات النارج بعد النقل وزيادة جاهزية بعض العناصر المغذية لها. المؤتمر العربي لعلم وقاية النبات بيروت 26-30 تشرين الأول (مقبول للنشر).
20. Bailey, B. A. and Lamsden, R. D. 1998. Direct effects of *Trichoderma* and *Gliocladium* on plant growth and resistance to pathogen in *Trichoderma* and *Gliocladium* Vol. 2. Enzymes, biological control and commercial application, Ltd., London pp. 185-204.