تأثير نظام إطلاق الفطر *Trichoderma harzianum* في تحفيز إنبات بذور ونمو شتلات النارنج Sour orange (*Citrus aurantium*)

* فالج حسن سعيد ، هادي مهدي عبود ، اسامه عبدالله علوان ، حسين نعيمه كشمير ، علي جبار عبد السادة
* وزارة العلوم والتكنولوجيا - دائرة البحوث الزراعيه

الخلاصة

نفذت هذه الدراسة لتقييم تأثير طرائق الإطلاق (معاملة البذور ، معاملة التربة و اضافة اللقاح مع ماء السقي) لثلاث عزلات محليه من الفطر *Trichoderma harzianum* (T.28 و T.26 و T.9) في إنبات بذور ونمو شتلات النارنج Sour orange (*Citrus aurantium*)، أظهرت النتائج أن طريقتي إضافة اللقاح مع ماء السقي ومعاملة البذور بلقاح العزلات تفوقتاً معنوياً على طريقة معاملة التربة في تأثيرها في اختزال المدة اللازمة لإنبات البذور إذ بلغت ٢١.٨ و ٢١.٣ يوماً على التوالي مقارنة ٢٤.١ يوماً لطريقة معاملة التربة ، فيما لم تظهر فروق معنوية في تأثير الطرائق الثلاث المستعملة لإضافة لقاح العزلات فيما بينها ولكنها تفوقت جميعاً وبصوره معنوية على معاملة المقارنة في النسبة المئوية لإنبات البذور إذ بلغت ٦٩.١ و ٦٧.٧ و ٦٥.١ % في طرائق الإضافة (الإضافة مع ماء السقي ومعاملة التربة ومعاملة البذور) على التوالي قياساً ٤٣.٧ % لمعاملة المقارنة ، كما أظهرت النتائج أن طريقة تغليف البذور بلقاح العزلات تفوقت معنوياً على طريقتي معاملة التربة والإضافة مع ماء السقي في أحداث أعلى استجابة نمو للشتلات ولمعظم معايير النمو المدروسة ، إذ بلغت ١٦.٤٧ سم ، ١٤.٣٣ سم ، ٠.٦٢ غم ، ١.٧ غم ، ٠.٢٢ غم و ٠.٥٩ غم لمعايير طول الساق و طول الجذر و الوزن الطري للمجموع الجذري و الوزن الطري للمجموع الخضري و الوزن الجاف للمجموع الجذري والوزن الجاف للمجموع الخضري على التوالي.

المقدمة

ان التعامل مع العوامل الاحيائية ولا سيما الفطريات لاجل تحفيز نمو النبات يختلف تماماً عن التعامل مع الاسمدة الكيميائية او العضوية ، ففي الوقت الذي يستلزم تحليل السماد الكيميائي او العضوية عند اضافته للنبات ، يستلزم تكاثر وبقاء العامل الاحيائي فعالاً بعد اطلاقه في التربة (Lewis وآخرون، ١٩٨٥). وعلى اساس ذلك فان استعمال العوامل الاحيائية المحفزة لنمو النبات يتطلب فهم وادراك مناسب الى اساسياتها والتي تشمل نوعها و تركيبة اضافتها و وقت التلقيح و طريقة الاضافة و معدل الاضافة و رد الفعل المعاكس تجاه الكيميائيات الزراعية المضافة (مبيدات و اسمدة) (Hunter و Keith، ٢٠٠٢) . لذا تعد مهمة ايجاد او تطوير الية مناسبة لتوليف واطلاق الفطر *Trichoderma spp.* الخطوة الاهم لضمان نجاح استعماله عاملاً محفزاً لنمو النبات او عاملاً للمكافحة الاحيائية (Mackenzie وآخرون، ٢٠٠٠) لذلك فقد اجريت العديد من البحوث لتحديد الطريقة او الطرائق المثلى لاحداث اعلى تحفيز لنمو النبات الملحق بالفطر *Trichoderma spp.* فقد وجد (Windels و Kommedahl، ١٩٨١) ضرورة استعمال الفطر *Trichoderma spp.* كمعاملة للبذور او للتربة بشرط تنمية الفطر على المخلفات النباتية وسطاً زراعياً غير مكلف وبذلك يستطيع المنافسة في منطقة الجذور وتكوين مستعمرات على سطح الجذور . اما (Chang وآخرون ، ١٩٨١) فقد وجدوا ان انسب طريقة لاضافة القاح الفطري المكون من حوافظ الابواغ Conidal هي اضافته على شكل رذاذ الى جذور النباتات . كذلك اشار (Lewis وآخرون، ١٩٩٦) الى ان طرائق اضافة اللقاح الفطري *Trichoderma spp.* والتي تشمل الغبار والمسحوق والحبيبات المعاملة بطريقة ما تضاف الى التربة بنثرها في اخاديد او شقوق تعمل في التربة او ان تنتثر وتخلط مع تربة الزراعة وفي دراسة اجراها (Mackenzie وآخرون، ٢٠٠٠) (وجدوا ان طريقة اطلاق اللقاح الفطري على شكل حبيبات (alginat pelles) احدثت زيادة معنوية في الكثافة السكانية للفطر *T.harzianun* مقارنة مع اضافة الفطر بشكل مسحوق الى التربة ، اما Harman (٢٠٠٠) فقد وجد فعالية السلالة T.22 من الفطر *T.harzianum* في تكوين مستعمرات على سطح الجذور عندما اضيفت باربع طرائق هي كمعاملة للبذور ، حبيبات خشنة على سطح التربة او كحبيبات في خطوط الحراثة او في خلائط الانبات في

تاريخ تسلم البحث ٢٠١٠/٧/٧ وقبوله ٢٠١٠/١٠/٢٧

البيوت الزجاجية وكذلك فقد اكد حافظ (٢٠٠١) ان معاملة بذور السمسم صنف الرافدين بعالق ابواغ ، الاضافة مع ماء السقي ومعاملة التربة بالفطر *T. pseudokoningii* احدثت زيادة معنوية في معظم معايير نمو نباتات السمسم.

لذا هدفت الدراسة الى تحديد امثل طريقة لإضافة لقاح عزلات *T.harzianum* (T.9 ، T.22 و T.28) إلى ألواح زراعة بذور النارنج لإحداث أعلا تحفيز في انبات البذور ونمو الشتلات .

مواد البحث وطرقه

استعملت في هذه الدراسة ثلاثة عزلاء مختلفة من الفطر *Trichoderma harzianum* تم الحصول عليها من قسم المبيدات الإحيائية - دائرة البحوث الزراعية البايولوجية . ولغرض تنشيط هذه العزلات فقد تم إعادة إكثارها في أطباق زجاجية على الوسط الزرعي PSA ، ثم حضنت على درجة حرارة 26 ± 2 م° ، وعند اكتمال نموها بعد ٥ - ٧ يوم حفظت في الثلاجة على درجة حرارة ٤ م° لحين استخدامها ، ولتحضير لقاحها استعمل وسط نخالة الحنطة وجريش كوالح الذرة ، حيث جهزت قناني زجاجية سعة ٢٥٠ مل بالوسط الزرعي بواقع ٥٠ غم / قنينة . عقمنا بجهاز الموصد Autoclave على درجة حرارة ١٢١ م° وضغط ١ كغم / سم^٢ لمدة ٣٠ دقيقة ، ثم لقحت القناني بعزلات الفطر *Trichoderma spp.* بواقع ٢ قرص قطر ٥ ملم لكل قنينة من مزرعة حديثة عمر ٧ ايام لكل عزلة منماء على الوسط الزرعي PSA ، ثم حضنت القناني على درجة حرارة 26 ± 2 م° لمدة ١٠ ايام مع التقليب يوميا لضمان تماثل وتجانس اللقاح (حافظ ، ٢٠٠١) ، ثم جففت المستحضرات باستعمال أكياس ورقية معقمة في ظروف المختبر مع مراعاة عدم حصول تلوث أو خلط بين العزلات .

تم تهيئة قطعة ارض مناسبة بمساحة ١٠ م^٢ قسمت إلى ثلاث قطاعات وكل قطاع قسم إلى ١٢ لوح بأبعاد ٤٠ x ٥٠ سم ، حيث وزعت المعاملات التالية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) **المعاملة الاولى :** هي معاملة التربة وتتمثل بنثر ١٢ غم من لقاح كل عزلة يحتوي 2×10^8 CFU بواقع ٤ غم / لوح ومن ثم نثر بذور النارنج بواقع ٨٠ بذرة / لوح وتغطيته بطبقة من الزميج وهي طريقة استعملت في دراسات عدة منها Windels و Kommedahl (١٩٨١) و Lewis (١٩٩١) .

المعاملة الثانية : هي معاملة البذور استعمل فيها مزيج مكون من الدبس والماء بنسبة ١ : ٩ على التوالي كقاعدة غذائية ومادة لاصقة لايواغ الفطر *Trichoderma spp.* حسب ما ذكره حافظ (٢٠٠١) . حيث عوملت ٢٤٠ بذرة بالعلق أعلاه والذي يخص كل عزلة بواقع ١٠ مل معلق / ٥ غم بذور لضمان تغطية كاملة لها ثم نثرت ٨٠ بذرة في كل لوح وغطيت بطبقة من الزميج .

المعاملة الثالثة : فهي إضافة اللقاح الفطري مع ماء السقي وتم في هذه الطريقة نثر بذور النارنج بواقع ٨٠ بذرة / لوح وغطيت بطبقة خفيفة من الزميج ثم سقيت هذه الألواح بعالق ابواغ كل عزلة الذي حضر بإضافة ١٢ غم من لقاح كل عزلة إلى حاوية ماء ومزجت جيداً (Papavizas ، ١٩٨٥) . أما معاملة المقارنة فقد نفذت من خلال الطريقة التقليدية المتبعة في زراعة دايات بذور الحمضيات وذلك بنثر كمية البذور المحددة في كل لوح (٨٠ بذرة / لوح) وتغطيتها بطبقة من الزميج . وبعد إجراء كافة المعاملات السابقة تم إجراء عمليات السقي والخدمة المطلوبة . وتم حساب المدة اللازمة لإنبات البذور والنسبة المئوية للإنبات وبعد مرور ٤ اشهر من زراعة البذور تم حساب وقياس معايير النمو التالية : ارتفاع النبات ، طول الجذر والوزن الطري والجاف للمجموع الخضري والوزن الطري والجاف للمجموع الجذري .

النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج دراسة تأثير ثلاث طرائق لإضافة لقاح العزلات T.9 ، T.26 و T.28 هي طريقة معاملة البذور Seed treatment ، الاضافه مع ماء السقي Water drench ومعاملة التربة Soil treatment في تحفيز إنبات بذور النارنج في الحقل أن التأثير اعتمد على نوع العزلة و طريقة أضافتها (الجدول ١) . فبالنسبة لنوع العزلة فقد وجد أن العزلة T.26 تفوقت معنوياً على العزلتين T.9 و T.28 في اختزال المدة اللازمة لإنبات البذور إذ بلغت ٢٣,٧ يوماً للعزلة T.26 و ٢٤,٧ ، ٢٥,٢ للعزلتين الاخرتين على التوالي ، فيما لم تظهر فروق معنوية في تأثير الثلاث عزلات المختبره في زيادة النسبة المئوية للإنبات البذور إذ بلغت ٦٢,٧ ، ٦١,٩ ، ٥٩,٧ % للعزلات T.9 ، T.26 و T.28 على التوالي وهذا يتفق مع ما وجدته Watanabe (١٩٩٣) الذي أكد على تفاوت تأثير عزلات الفطر *Trichoderma spp.* في نمو النباتات وقد يعود السبب في ذلك الى تباين الايض الحيوي لكل عزله وهو ما أكدته السامرائي (٢٠٠٢) و عبود وآخرون (٢٠٠٨) .

الجدول (١): تأثير طرائق إضافة لقاح بعض عزلات الفطر *Trichoderma spp* على صفات إنبات *Citrus aurantium*.

طريقة الإضافة	(يوم)	%
T. 9	تغليف	.
	.	.
	.	.
	.	.
T. 26	تغليف	.
	.	.
	.	.
	.	.
T. 28	تغليف	.
	.	.
	.	.
	.	.
تغليف البذور	تربيته	.
	.	.
	.	.
	.	.
L. S. D. 0.05		
L. S. D. 0.05		
L. S. D. 0.05		
×		

* أخذت القياسات بعد أشهر من زراعة البذور * كل رقم يمثل مع

أما فيما يخص تأثير طرائق إضافة لقاح العزلات في أحداث أعلى استجابة في إنبات البذور فقد أظهرت النتائج أن طريقتي إضافة اللقاح مع ماء السقي ومعاملة البذور بلقاح العزلات تفوقتا معنوياً على طريقة معاملة التربة في تأثيرها في اختزال المدة اللازمة لإنبات البذور. يوماً للطريقتين المتميزتين على التوالي مقارنة مع . يوماً لطريقة معاملة التربة ، فيما لم تظهر فروق معنوية في تأثير الطرائق الثلاث المستعملة لإضافة لقاح العزلات فيما بينها ولكنها تفوقت جميعاً وبصوره معنوية في النسبة المئوية لإنبات البذور إذ بلغت . % . % لمعاملة المقارنه , أن هذه الإضافه مع ماء السقي ومعاملة التربة ومعاملة البذور على التوالي قياسا .

Trichoderma spp.

التأثير في اختزال المدة اللازمة لإنبات البذور وزيادة النسبة المئوية للإنبات بالمقارنة مع طريقة المقارنة Windham () Chang () Gabriel () الذين

Trichoderma spp مقدرة التأثير الإيجابي

وجود تماس مباشر مع أجزاءه في التربة فقد اقترح إفرازها لمادة ما محفزة للنمو وهو ما أكدته حميد () *Trichoderma spp* مقدرة إنتاج هرمون الاثيلين المحفز () الذي وجد ان العزلات موضوع البحث لها القابليه

على إنتاج المواد الشبيهه بكل من الاوكسينات والجبرلينات المحفزه للنمو ولكن بكميات متفاوتة.

أما فيما يخص تأثير طرائق إضافة اللقاح الثلاثة لعزلات الفطر *Trichoderma spp*

شتلات النارج ، فقد أظهرت النتائج إن التأثير اعتمد على نوع العزلات وطريقة إضافتها أيضاً ()

فبالنسبة للعزلات فقد وجد أن جميع العزلات المختبرة أحدثت زيادة معنوية في معظم معايير النمو المدروسة قياساً بمعاملة المقارنة إلا أن العزلة T.9 تفوقت معنوياً على العزلتين T.26 T.28 في تأثيرها في زيادة تحفيز ارتفاع النبات والوزن الطري للمجموع الخضري جدول في حين تفوقت العزلة T.26 معنوياً على العزلتين T.9 T.28 في تأثيرها في الزيادة في طول الجذور و الوزن الطري والجاف للمجموع الجذري فاف للمجموع الخضري وقد يرجع السبب في ذلك إلى تباين الأيض الحيوي لكل عزلة ومن ثم تباين تأثيره في معايير النمو المدروسة وذلك ما أكدته () () الذين وجدوا أن لهذه العزلات القابلية على إنتاج هرمون الاثلين والمواد الشبيهة بالاووكسينات والجبريلينات المحفزة لنمو النبات وكذلك قابليتها على زيادة جاهزية بعض العناصر المعدنية المغذية للنبات . أما فيما يخص تحديد امثل طريقة للإضافة فقد بينت النتائج أن جميع طرائق إضافة اللقاح تفوقت معنوياً على معاملة المقارنة إلا أن طريقة معاملة البذور بلقاح العزلات تفوقت معنوياً على طريقتي الإضافة مع ماء السقي ومعاملة التربة في إحداث أعلى استجابة نمو للشتلات ولمعظم معايير النمو المدروسة ، إذ بلغت . غم لمعايير طول الساق و طول الجذر و الوزن الجاف للمجموع الخضري على التوالي مقارنة بالمعايير نفسها في طريقتي الإضافة مع ماء السقي ومعاملة

() : تأثير طرق اضافة لقاح بعض عزلات الفطر من *Trichoderma spp* في تحفيز نمو

Citrus aurantium

العزلات	طريقة الإضافة	طول الساق (سم)	طول الجذر (سم)	الوزن الطري للجذر (غم)	الوزن الطري (غم)	الوزن الجاف الجذري (غم)	الوزن الجاف الخضري (غم)
T. 9	المقارنة	٩.١٦	١١.١٦	٠.٢٠	٠.٥٥	٠.٠٦	٠.١٨
	ري	١٢.٨٣	١٣.٠٠	٠.٣٣	٠.٧٢	٠.١٠	٠.٢٦
	تغليف	١٩.٠٠	١٣.٠٠	٠.٦٨	٢.٢٥	٠.١٨	٠.٧٢
	تربة	١٤.٥٠	١٤.٣٣	٠.٣٨	١.٢٤	٠.١٥	٠.٤٦
المتوسط		١٣.٨٧	١٢.٧٠	٠.٤٠	١.١٩	٠.١٢	٠.٤٠
T. 26	المقارنة	٩.١٦	١١.١٦	٠.٢٠	٠.٥٥	٠.٠٦	٠.١٨
	ري	١٥.٠٠	١٤.٥٠	٠.٥٣	١.٢٣	٠.١٧	٠.٤٠
	تغليف	١٦.٥٠	١٦.١٦	٠.٧٠	١.٧٠	٠.٣٦	٠.٦٥
	تربة	١٤.٠٦	١٣.٦٠	٠.٣٨	١.١٨	٠.١٣	٠.٣٩
المتوسط		١٣.٦٨	١٣.٩٥	٠.٤٥	١.١٦	٠.١٦	٠.٤١
T. 28	المقارنة	٩.١٦	١١.١٦	٠.٢٠	٠.٥٥	٠.٠٦	٠.١٨
	ري	١٢.٦٦	١٢.٣٠	٠.٣٨	١.٠٣	٠.١٦	٠.٣٠
	تغليف	١٣.٩٠	١٣.٨٠	٠.٤٩	١.١٦	٠.١٧	٠.٤١
	تربة	١٣.٨٣	١٣.٦٠	٠.٣٣	٠.٩٤	٠.١٨	٠.٤١
المتوسط		١٢.٤	١٢.٧٥	٠.٣٥	٠.٩٢	٠.١٤	٠.٣٠
متوسط طرق الاضافة	المقارنة	٩.١٦	١١.١٦	٠.٢٠	٠.٥٥	٠.٠٦	٠.١٨
	ري	١٣.٥٠	١٣.٦٦	٠.٤١	٠.٩٩	٠.١٤	٠.٣٢
	تغليف	١٦.٤٧	١٤.٣٣	٠.٦٢	١.٧٠	٠.٢٢	٠.٥٩
	تربة	١٤.١٣	١٣.٣٨	٠.٣٦	٠.١٢	٠.١٥	٠.٤٢
L. S. D. 0.05 للمعاملات		١.٢٧	١.١٤	٠.١٠	٠.١٥	٠.٠٢	٠.٠٦
L. S. D. 0.05 لطرق الإضافة		١.٤٦	١.٣٢	٠.١١	٠.١٨	٠.٠٣	٠.٠٧
L. S. D. 0.05 للمعاملات x طرق الإضافة		٢.٥٣	٢.٢٩	٠.٢٠	٠.٣١	٠.٠٥	٠.١٣

* أخذت القياسات بعد أشهر من زراعة البذور * كل رقم يمثل معدل ثلاث مكررات

أن هذه النتائج تشير بوضوح إلى تفوق معاملة البذور بلقاح عزلات الفطر *Trichoderma spp*

بأقي طرائق الإضافة في تحفيز نمو البادرات وقد يعود السبب في ذلك إلى استعمال مادة الدب وقاعدة غذائية للفطر في هذه الطريقة مما يؤدي إلى نموه وتكاثره بصورة أفضل من طرائق المعاملة الأخرى ومن ثم زيادة فعالية إفرازاته من الأيض الحيوي المفيد لنمو النبات وهذا يتفق مع ما وجد Harman Bjorkman () () () Mukhtar () () Diniz () () الذين *T. harzianum* تؤدي إلى زيادة فعالية في تكوين مستعمراته على سطح جذور بادرات تلك البذور ومن ثم زيادة فائدته لجذور النباتات . وعلى أي حال فإن هذه النتائج تؤكد ضرورة الاهتمام بدراسة طرائق إضافة لقاح الفطر *Trichoderma spp* كونها إحدى العوامل التي تحدد نجاح استعماله عامل إحيائياً محفزاً لنمو النبات إذ تؤثر في زيادة فعاليته الإحيائية في محيط الجذور إذ أكد

Keith Hunter () أن نجاح استعمال العوامل الإحيائية المحفزة لنمو النبات يتطلب فهم وأدراكاً مناسبين للعوامل الأساسية التي تحدد استقرارها في التربة والتي من أهمها الاهتمام بطريقة إطلاق تلك

THE EFFECT OF *Trichoderma harzianum* ON DELIVERY SYSTEMS IN ENHANCING SEEDS GERMINATION AND SEEDLINGS GROWTH OF SOUR ORANGE (*Citrus aurantium*)

Falih H. Saeed , Hadi M .Aboud , Usama A. Alwan ,Husain N. Kashmer,
Ali J. Abdulsada

*Ministry of Science and Technology, Baghdad – Iraq

ABSTRACT

This study was conducted to evaluate the effect of the delivery systems (Soil treatment , seeds tretment , with water irrigation) of three *Trichoderma harzianum* isolates (T.9 ,T.26 and T.28) in enhancing sour orange seeds germination and seedlings growth , The results reverted that vitalization of *Trichoderma* isolates with water irrigation and as seeds tretment was more efficient than soil treatment , in reducing the period required for seeds germination 21.3 ,21.8 days compared with 24.1days in soil treatment method in increasing percentage of seeds germination 69.01,67.76,65.14% compared to 43.7% in control untreated treatment, The results also showed the suporility of seeds treatment method over soil treatment and irrigation treatment in enhancing seedling growth 16.47cm,14.3cm,0.62gm, 1.7gm,0.22gm and 0.59gm for tested plant growth parameters stem length , root length ,fresh weight of root system, fresh weight of shoot system , dry weight of root system and dry weight of shoot system respectively.

المصادر

- حافظ ، حمديّة زاير علي () .
Macrophomina Phaseolina . رسالة ماجستير . كلية الزراعة .
حميد ، فاخر رحيم () .
Trichoderma spp. .
Rhizoctnia solani وتحفيز النمو في اربعة اصناف من القطن . رسالة ماجستير - كلية الزراعة-
السامرائي ، فالح حسن سعيد () . تأثير عزلات الفطر *Trichoderma spp.* Sour orange (*Citrus aurantium*) . رسالة ماجستير . كلية الزراعة .
عبود ، هادي مهدي ، فالح حسن سعيد ، مؤيد رجب عبود () .
شبيهة لجبرلينات والاكسينات وهرمون الاثيلين في راسح نمو ثلاث عزلات محلية من الفطر *Trichoderma spp.* .
مجلة العلوم الزراعية العراقية () : - .
Chang, Y. C.; Y. C. Chang.; R. Bake.; O. Kleifeld and I. Chet. (1986). Increased growth of plants in presence of the biological control agent *Trichoderma harzianum*. Plant Dis. 70: 145 - 14
Diniz,K.L.; D. S. Paulo; A. O. João; R. E. José. (2009) . Sweet pepper seed responses to inoculation with microorganisms and coating with micronutrients, aminoacids and plant growth regulators . Sci. agric 66(3):83-91.
Gabriele, B.(2009). Plant–microbe interactions promoting plant growt health: perspectives for controlled use of microorganisms in agriculture Applied Microbiology and Biotechnology . 84(1): 11-18.

- Harman, G. E. (2000). Myths and dogmas of biocontrol change in perceptions derived from research on *Trichoderma harzianum* T22. *Plant Dis Rep.* 84 (4): 377 - 393.
- Harman, G. E. and T. Bjorkman. (1998). Potential and existing uses of *Trichodema* and *Gliocladium* for plant disease control and plant growth enhancement, P. 229-265. In C. K. kubicek and G. E. Harman (ed.) *Trichodema* and *Gliocladium*. Taylor and Francis London. England
- Hunter, M. and B. Keith (2002). -file : lIA: lmycra. htm. Beneficial microbes in Soil - Less Potting Media.
- Mackenzie, A.J., H.O. Bonnie; W.S. Terri. And T.W. Mark.(2000). Effect of deelivery method and population size of *Trichoderma harzianum* on growth response of unrooted chrysanthemum cuttings. *Can. J. Microbiol.* 46: 730 - 735
- Mukhtar ,I. (2008). Influence of Trichoderma species on seed germination in okra . *Mycopath* . 6 (1&2): 47-50.
- Kommedahl, T.; and C. E. Windels (1981). Introduction of microbial antagonists to specific courts of infection.Seed, seedling, and wounds. In *Biological Control in Crop Production*. Edited by G. C. Papavizas. Allanheld, Totowa, N. J. PP. 227 - 248.
- Lewis, J. A.(1991). Formulation and delivery systems of biocontrol agents with emphasis on Fungi. In *the rhizosphere and Plant growth*. Edited D. L. Kleister and P. B. Cregan. Kluwer Academic Publishers, The Netherlands . pp. 279 - 287.
- Lewis, J. A., D. R. Fravel, G.C. Papavizas and R. D, Lumsden (1985). Furmulation and delivery systems for biocontrol agents effective Soilborne Plant pathogenic fungi . *Procceed . Intern. Symp. Control. Rel. Bioact. Mater.*
- Lewis, J. A.; R. D. Lumsden.and J. C. Locke (1996). Biocontrol of damping -off diseases caused by *Rhizoctonia solani* and *Pythium ultimum* with alginat prills of *Gliocladium Virens*, *Trichoderma harzianum*, and variow food bases. *Biocontrol Sci. Technol.* 2: 163 – 173.
- Papavizas, G. C.(1985). *Trichoderma* and *Gliocladium* : Biology ecology and Potential for biological Control. *Annu. Rev. Phytopathogy.* 75: 115 -118.
- Watanabe N.(1993). Promoting effect of Trichoderma spp. On seed germination and plant growth in vegetables . *Mem . inst. Sci. Tech. Meiji univ* .32(2):9-18.
- Windham, M. T.; E. Elad and R. Baker (1986). Amechism for increased plant growth induced by *Trichodema* spp. *Phytopathology.* 76: 518 - 521.