مجلة تكريت للعلوم الصرفة، 19 (6) 2014

ISSN:1813 – 1662

تأثير التلقيح بفطر المايكورايزا *Glomus mosseae* وفطر الترايكوديرما *Trichoderma harzianum* في عدد من صفات النمو لنبات البزاليا ومقاومة الفطر الممرض *Rhizoctonia solani*

عبد الكريم عريبي سبع الكرطاني[1] ، سارة هاشم عبيدحسن العز ي[2]

[1]قسم علوم التربة ، كلية الزراعة ، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق

[2]قسم علوم الحياة ، كلية العلوم ، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق

الملخص

نفذت تجربة عاملية في الأصص البلاستيكية لدراسة تأثير التلقيح بفطر المايكورايزا *Glomus mosseae* وفطر الترايكوديرما *Trichoderma harzianum* وفطر الرايزوكتونيا *Rhizoctonia solani* والتداخل بينهم في نسبة إصابة جذور البزاليا بالمايكورايزا والوزن الجاف للمجموع الخضري وتركيز الفسفور في المجموع الخضري وشدة الأصابة بالممرض *R.solani*. أظهرت النتائج بأن القدرة الإمراضية لعزلة *R.solani* بلغت 75% من بذور اللهانة، أما القدرة التضادية لعزلة *T.harzianum* كانت من الدرجة 2 حسب سلم Bell. وكذلك بينت النتائج أن معاملات التلقيح بفطر المايكورايزا *G.mosseae* وفطر الترايكوديرما *T.harzianum* قد تفوقت معنوياً على المعاملات غير الملقحة في نسبة الإصابة بالمايكورايزا والوزن الجاف للمجموع الخضري وتركيز الفسفور في المجموع الخضري وكانت الزيادة المئوية بتأثير المايكورايزا (200 و46 و50) % ولمعاملات الترايكوديرما (30 و42 و36)% للصفات الثلاث على التتابع، في حين أدى التلقيح بفطر الرايزوكتونيا *R.solani* إلى أنخفاض معنوي في الصفات الثلاث مقارنة بالمعاملات غير الملقحة بفطر الرايزوكتونيا *R.solani* إذ بلغت قيم المعاملات الملقحة بفطر الرايزوكتونيا (26.25%و15.78غم.نباتين$^{-1}$ و0.17%) وللمعاملات غير الملقحة بفطر الرايزوكتونيا (48.75% و21.22 غم .نباتين$^{-1}$ و 0.28 %) للصفات الثلاث على التتابع. كما أوضحت النتائج أن معاملة التداخل بين فطر المايكورايزا *G.mosseae* و فطر الترايكوديرما *T.harzianum* قد تفوقت معنوياً على بقية معاملات التداخل الثنائي في الوزن الجاف للمجموع الخضري مقارنة مع معاملات التلقيح بفطر المايكورايزا وفطر الترايكوديرما كلا على إنفراد، أذ أعطت المعاملات الملقحة بالفطرين(25.72غم.نباتين$^{-1}$) وللمعاملات الملقحة بفطر المايكورايزا بدون التلقيح بفطر الترايكوديرما (18.32غم.نباتين$^{-1}$) في حين أعطت المعاملات الملقحة بفطر الترايكوديرما بدون التلقيح بفطر المايكورايزا (17.81غم.نباتين$^{-1}$). أما تأثير التداخل الثلاثي فقد أعطت المعاملة الملقحة بالفطرين وغير الملقحة بالرايزوكتونيا ($M^{+}T^{+}R^{-}$) أعلى القيم للصفات الثلاث والتي بلغت (75% و27.51 غم.نباتين$^{-1}$و0.37%) ولم يسجل عندها أي أصابة بالفطر الممرض، في حين أعطت المعاملة الملقحة بفطر الرايزوكتونيا بدون التلقيح بالفطرين ($M^{-}T^{-}R^{+}$) أقل القيم للصفات الثلاث والتي كانت(10%و9.08 غم.نباتين$^{-1}$ و0.13%) وأعلى شدة إصابة بالفطر الممرض والتي بلغت 0.75 ، وكذلك تفوقت المعاملة ($M^{-}T^{+}R^{+}$) على ($M^{+}T^{-}R^{+}$) في الوزن الجاف للمجموع الخضري وتركيز الفسفور للمجموع الخضري و شدة الإصابة ، إذ أعطت المعاملة $M^{-}T^{+}R^{+}$ (16.22 غم.نباتين$^{-1}$و0.18%و0.3) بينما أعطت المعاملة $M^{+}T^{-}R^{+}$ (13.90 غم.نباتين$^{-1}$ و0.16%و0.43) للصفات الثلاث على التتابع.

الكلمات المفتاحية: فطر المايكورايزا، فطر الترايكوديرما، فطر الرايزوكتونيا، نبات البزاليا.

المقدمة:

تعد المسببات المرضية واحدة من أهم محددات إنتاج محصول البزاليا في العالم وفي مقدمتها مسببات الأمراض الفطرية وأهم مسبباتها موت البادرات وتعفن الجذور[1]من الفطريات الممرضة للنبات فطر *R.solani* الذي يسبب تعفن الجذور للبزاليا ويحد من إنتاجه[2].إن أستعمال المبيدات الكيميائية لمكافحة مسببات الأمراض النباتية بشكل واسع، أدى إلى ظهور سلالات مقاومة لها، فضلا عن تلوث النظام البيئي بالمواد الكيميائية لذلك فإن اللجوء إلى طرائق بديلة لمكافحة ممرضات النبات مثل الطرائق الزراعية أو الفيزيائية أو المكافحة الإحيائية ممكن أن تشكل الخط الدفاعي الأول للسيطرة على الأضرار الناجمة عن مسببات ممرضات النبات[3].ومن الفطريات التي أستخدمت في مكافحة الأمراض الفطرية فطريات الترايكوديرما *Trichoderma* spp. وفطريات المايكورايزا الشجيرية Arbuscular Mycorrhiza(AM). إذ بين [4]أن الفطر *Trichoderma* spp من أهم العوامل الإحيائية المستعملة في مكافحة المسببات الممرضة للنبات لإمتلاكه قدرة تضادية عالية ضد المسببات الممرضة للنبات، يتميز الفطر *T.harzianum*بالعديد من المميزات التي جعلته يتصدر قائمة عوامل المكافحة الإحيائية، منها تواجده الواسع، كما إن عملية عزله لاتحتاج إلى تقنيات حديثة، وا ن متطلبات نموه بسيطة، ومتوفرة ، كما يتميز بقدرته على التطفل على مدى واسع من الفطريات الممرضة للنبات، والتنافس على المكان والغذاء، والقدرة على إنتاج العديد من الأنزيمات المحللة لجدران خلايا المسببات المرضية[5]. كما تعد فطريات المايكورايزا الشجيرية (AM)من الأحياء التي أثبتت كفائتها في مجال المكافحة الأحيائية كونها تحصن خلايا الجذور المصابة عن طريق التراكيب الفطرية التي تكون داخل خلايا القشرة وتعطي مناعة

موضعية ضد الخيوط الفطرية للمسببات المرضية كما تكتسب خلايا الجذور مناعة مستحثة ضد الإصابة بالممرضات[6]، فضلا عن تحسن الحالة التغذوية للنبات عن طريق مد هايفاتها الى مسافة بعيدة عن جذور النبات وذلك للحصول على العناصر الغذائية لاسيما N،P،K،Zn، Fe و Cu ونقلها الى النبات [7].

أجريت الدراسة الحالية بهدف دراسة: تأثير التلقيح بفطر *T.harzianum* وفطر *G.mosseae* والتداخل بينهما في بعض معايير النمو لنبات الزاليا ومقاومة الفطر الممرض *R.solani*.

2- المواد وطرائق العمل

2-1- تحضير لقاح الفطريات

2-1-1 تحضير لقاح فطر المايكورايزا *G.mosseae*

حضر لقاح *G.mosseae* حسب الطريقة المتبعة من قبل [8].

2-1-2 تحضيرلقاح فطر الترايكوديرما *T.harzianum*

حصلت على عزلة جاهزة ومشخصة للفطر *T.harzianum* من الدكتور عبد الله عبد الكريم الدوري قسم الوقاية – كلية الزراعة – جامعة تكريت، وحضر القاح حسب طريقة[9] حسبت الكثافة اللقاحية للفطر قبل إضافته إلى التربة بأستعمال شريحة عد كريات الدم Haemocytometer إذ كانت كثافة اللقاح 2.25 ×10^7 للغرام الواحد من اللقاح الفطري

2-1-3 عزل فطر الرايزوكتونيا *R.solani*

عزلت R.solani من جذور نبات البزاليا وحضر لقاح الفطر *R.solani* حسب طريقة [9].

2- 1- 4 إختبار القدرة الإمراضية لعزلة الفطر *R.solani*

أختبرت القدرة المرضية لعزلة الفطر *R.solani* حسب طريقة [10] وذلك بتلقيح أطباق بتري قطرها 9 سم حاوية على الوسط الزرعي المكون من الماء والأكار Water Agar والمحضر من (20 غم أكار في لتر ماء مقطر) والمعقم بجهاز المؤصدة تحت الظروف الطبيعية والمضاف له المضاد الحيوي كلورومفينيكول وتركت الأطباق بدرجة حرارة المختبر لتتصلب ثم لقحت الأطباق بوضع قطعة قطرها 0.5 سم من مزارع عزلة الفطر *R.solani* المنمى على الوسط الغذائي الزرعي PDA بعمر 5 أيام في وسط الطبق .حضنت الأطباق على درجة حرارة 28° ولمدة ثلاثة أيام، ثم زرعت بذور اللهانة المنقوعة بالماء لمدة 6 ساعات لغرض تحفيزها على الأنبات بعد أن تم تعقيمها سطحيا بمحلول هايبوكلورات الصوديوم تركيز 1% لمدة دقيقة واحدة وغسلها بالماء المقطر المعقم وتم ترتيبها بصورة دائرية موازية لحافة الطبق وبمعدل 20 بذرة لكل طبق و أجري هذا الإختبار لجميع العزلات كل على إنفراد، وبواقع 5 مكررات مع معاملة المقارنة (بدون فطر) وحضنت الأطباق على درجة حرارة 28° ولمدة 7 أيام وتم حساب نسبة الإنبات وعدت العزلة ممرضة عند فشل جميع البذور في الإنبات.

2-1- 5 أختبار القدرة التضادية للفطر *T.harzianum* ضد الفطر *R.solani*

أختبرت القدرة التضادية للفطر *T.harzianum* ضد الفطر *R.solani* بطريقة الزرع المزدوج على الوسط الزرعي PDA في أطباق بتري قطر 9 سم وذلك بوضع قطعة من النمو الفطري بقطر 0.5 سم لكل من المقاوم الإحيائي والفطر الممرض بعمر ثلاثة أيام بعد تقسيم الطبق إلى قسمين متساويين وحضنت الأطباق على درجة حرارة 28° وبعد 7 أيام تم تقدير التضاد حسب سلم التقييس الخماسي المعد من قبل[11] وذلك كالآتي:-

1. نموات المقاوم الأحيائي تغطي كامل مساحة الطبق دون السماح لعزلات الفطر الممرض بالنمو
2. نموات المقاوم الأحيائي تغطي 4/3 مساحة الطبق .
3. نموات المقاوم الأحيائي تغطي نصف الطبق ونموات الفطر الممرض تغطي النصف الآخر مع عدم وجود منطقة فاصلة بين المستعمرتين
4. نموات الفطر الممرض تغطي 4/3 مساحة الطبق .
5. عدم نمو المقاوم الأحيائي وتغطي نموات الفطر الممرض كامل مساحة الطبق .

وعد المقاوم الأحيائي فعالا عند إظهار درجة تضاد (2) أو أقل .

2-2 تجربة الزراعة

نفذت تجربة عاملية في حقول كلية الزراعة – جامعة تكريت للموسم الزراعي الخريفي 23/10/2012 بإستخدام التصميم العشوائي الكامل Complete Randomized Design (CRD)، إذ أحتوت التجربة على 3 عوامل هي :- عامل التلقيح بفطر المايكورايزا بمستويين (غير ملقحة بفطر المايكورايز ا – ملقحة بفطر المايكورايزا) و عامل التلقيح بفطر الترايكوديرما بمستويين (غيرملقحة بفطر الترايكوديرما – ملقحة بفطر الترايكوديرما) و عامل التلقيح بفطر الرايزوكتونيا بمستويين (غير ملقحة بفطر الرايزوكتونيا – ملقحة بفطر الرايزوكتونيا) نتج عن التداخل بين العوامل الثلاثة 8 معاملات. كررت هذه المعاملات 4 مرات لينتج عن المعاملات ومكرراتها 32 وحدة تجريبية، وفيما يأتي مخطط يوضح المعاملات Treatments (T) التي أستخدمت في البحث ورموزها.

الرموز	المعاملات	تعريف المعاملات
T_1	$M^- T^- R^-$	المقارنة بدون التلقيح بالفطريات الثلاث
T_2	$M^+ T^- R^-$	لتلقيح بفطر المايكورايزا بدون فطر الترايكوديرما وفطر الرايزوكتونيا
T_3	$M^- T^+ R^-$	لتلقيح بفطر الترايكوديرما بدون فطر المايكورايزا وفطر الرايزوكتونيا
T_4	$M^- T^- R^+$	التلقيح بفطر لرايزوكتونيا بدون فطر المايكورايزا وفطر الترايكوديرما
T_5	$M^+ T^+ R^-$	لتلقيح بفطر المايكورايزا ـطر الترايكوديرما بدون فطرالرايزوكتونيا
T_6	$M^+ T^- R^+$	تلقيح بفطر المايكورايزا وفطرالرايزوكتونيا بدون فطرالترايكوديرما
T_7	$M^- T^+ R^+$	التلقيح بفطر الترايكوديرما ـطرالرايزوكتونيا بدون فطر المايكورايزا
T_8	$M^+ T^+ R^+$	التلقيح بالفطريات الثلاثة

أخذت مادة التربة المستخدمة في الزراعة من منطقة الحقول – كلية الزراعة – جامعة تكريت وعقمت التربة بالفورمالين 2% وذلك بفرش التربة على قطعة بولي أثيلين وقلبت التربة ثم غطيت بقطعة بولي أثيلين وتركت مغطاة لمدة 48 ساعة بعد ذلك رفع الغطاء وتركت التربة لمدة 7 أيام مكشوفة لحين تعبئتها في الأصص، عبئت التربة المعقمة في أصص بلاستيكية بمعدل 10 كغم لكل أصيص وأضيفت الأسمدة سماد اليوريا (N 46%) مصدرا للنتروجين بواقع 120 كغم N .هكتار$^{-1}$ على دفعتين الأولى عند الزراعة والثانية بعد شهر من الزراعة .وأضيف سماد كبريتات البوتاسيوم (K 43%) مصدرا للبوتاسيوم بواقع 200 كغم K . هكتار$^{-1}$ على دفعتين الأولى عند الزراعة والثانية بعد شهر من الزراعة وكذلك أضيف سماد السوبر فوسفات (P 21%) مصدرا للفسفور بواقع160 كغم P.هكتار$^{-1}$على دفعة واحدة، وبعدها أضيف لقاح الرايزوكتونيا بواقع 5 غم لكل كغم تربة للأصص الخاصة بالرايزوكتونيا وفي اليوم الثاني أضيف لقاح الترايكوديرما بواقع5 غم لكل كغم تربة للأصص الخاصة بالترايكوديرما وتركت يومان، بعدها تم نقل شتلات البزاليا المزروعة في الأصص البلاستيكية صغيرة الحجم قسم منها ملقحة بلقاح المايكورايزا والقسم الآخر غير ملقحة باللقاح إلى تربة الأصص البلاستيكية الكبيرة الحجم بواقع 2 شتلة لكل أصيص.

وفي مرحلة الحصاد درست الصفات الآتية:

1. حساب نسبة الإصابة بالمايكورايزا :حسبت نسبة إصابة الجذور بالمايكورايزا بعد تصبيغها بصبغة الخل والحبر حسب طريقة[12]بعدها قدرت النسبة المئوية للإصابة من خلال فحص 10 قطع من الجذور تحت المجهر الضوئي حسب المعادلة :- النسبة المئوية للجذور= عدد القطع الجذرية المصابة / عدد القطع الجذرية الكلية × 100. وحسبت النسبة المئوية للزيادة حسب المعادلة :- النسبة المئوية للزيادة = المعاملة الملقحة – المعاملة غير الملقحة /المعاملة غير الملقحة ×100 .
2. الوزن الجاف للمجموع الخضري (غم.نباتين$^{-1}$).
3. تركيز الفسفور في المجموع الخضري: هضمت العينات النباتية الجافة حسب طريقة [13] وقدر تركيز الفسفور في العينات بوساطة جهاز Spectrophotometer على طول موجي 882 بعد تطوير اللون حسب طريقة[14].
4. تقدير شدة الإصابة المرضية بأستخدام الدليل المرضي حسب [15] وذلك كالآتي: 0- نبات سليم. 1- تقرح أقل من 10% من المجموع الجذري. 2- تقرح أقل من 11- 25% من المجموع الجذري. 3- تقرح أقل من 26 – 50% من المجموع الجذري. 4- تقرح أقل من 51 – 75% من المجموع الجذري. 5- تقرح أقل من 76 – 100% من المجموع الجذري. وحسبت شدة الإصابة المرضية وفق معادلة [16]:- شدة الإصابة = عدد النباتات من الدرجة 0 × 0 + ...+ عدد النباتات من الدرجة 5 × 5 / مجموع النباتات × أعلى درجة إصابة.

3- النتائج والمناقشة

إختبار القدرة الإمراضية لفطر *R.solani*

أظهرت النتائج حدوث تعفن لبذور اللهانة المعاملة بفطر *R.solani* على وسط PDA بنسبة 75%أما بذور اللهانة غير المعاملة بالفطر *R.solani* على وسط Water agar لم تحدث تعفن وكانت نسبة إنبات البذور 100%. ويعد الفطر *R.solani* من أسرع المسببات المرضية قتلا للعائل، كما أحدث الفطر موتا للبادرات وذلك يعود الى إحتواء إفرازات جذور البادرات الحديثة الأنبات على مركبات لها تأثير محفز لنمو الفطر وتكوين وسائد لاصقة تسهل عملية الأختراق [42]كما أن سبب زيادة نسبة البذور المتعفنة بالفطر *R.solani* يعود لإفرازه لبعض المركبات السامة التي تؤدي الى قتل الأجنة وتعفنها ومنع البذور من الإنبات وا فرازه للعديد من الأنزيمات المحللة للسيليلوز والكايتين والبروتين التي تسبب تعفن البذور،وقد يعود سبب الأختلاف للبذور المتعفنة والسليمة الى زيادة سمك الجدران الخلوية للعائل أو بسبب تغيرات في طبيعة المادة البكتينية التي تجعلها أكثر مقاومة للتحلل بأنزيم Polygalacturonase المفرز من قبل الفطر[43] .

إختبار القدرة التضادية للفطر *T.harzianum* ضد الفطر الممرض *R.solani* على الوسط الزرعي PDA

بينت نتائج هذا الأختبار وجود قدرة تضادية بين عامل المكافحة الإحيائية وعزلة الفطر الممرض، إذ حققت عزلة الفطر *T.harzianum* قدرة تضادية بلغت

2 حسب السلم الذي وضعه [11] وذلك بعد سبعة أيام من تلقيح الوسط الزرعي وقد يعزى ذلك السبب في المقدرة التضادية للفطر *T.harzianum* الى إمتلاكه العديد من الآليات التي تمكنه من مهاجمة الفطريات الممرضة للنبات منها التطفل المباشر والتنافس وا إلتفافه حول هايفات الفطر المرض وا إنتاج الأنزيمات كأنزيم Chitiinase و 1.B-3 gluconase والقدرة على إنتاج المضادات الحياتية التي تثبط نمو الفطر *R.solani* [44].

يوضح الجدول (1) تاثير التلقيح بفطر المايكورايزا *G.mosseae* وفطر الترايكوديرما *T.harzianum* وفطر الرايزوكتونيا *R.solani* والتداخل بينهم في نسبة إصابة جذور نبات البزاليا بالمايكورايزا، ويتبين من الجدول بان التلقيح بفطر *G.mosseae* قد ادى الى زيادة معنوية في نسبة الاصابة بالمايكورايزا، إذ تفوقت المعاملة الملقحة على المعاملة غير الملقحة معنويا وبزيادة مئوية مقدارها(200) %.

و كذلك يظهر من الجدول بأن التلقيح بفطر *T.harzianum* قد أدى الى زيادة معنوية في نسبة الاصابة بالمايكورايزا ، إذ تفوقت المعاملة الملقحة على المعاملة غير الملقحة معنويا وبزيادة مئوية مقدارها (30)%.

أما تأثير فطر الرايزوكتونيا *R.solani* فقد كان معنويا في خفض نسبة الأصابة بالمايكورايزا، إذ تفوقت المعاملة غير الملقحة بفطر الرايزوكتونيا على المعاملة الملقحة بفطر الرايزوكتونيا إذ بلغت نسبة الأصابة بالمايكورايزا في المعاملة غير الملقحة بفطر الرايزوكتونيا 48.75% وللمعاملة الملقحة بفطر الرايزوكتونيا 26.25%.

وكذلك معاملة ($M^+ T^+$) قد تفوقت معنويا على المعاملة ($M^+ T^-$) وكذلك تفوقت على المعاملة (M^-T^+) في نسبة الأصابة بالمايكورايزا، إذ أعطت قيمة المعاملة الملقحة بـ ($M^+ T^+$) 62.50 % في نسبة الأصابة بالمايكورايزا في حين أعطت المعاملة ($M^+ T^-$) 50% وللمعاملة ($M^- T^+$) 22.50% . وأما معاملة ($M^+ R^+$) كانت أعلى من معاملة ($T^+ R^+$) في نسبة الأصابة بالمايكورايزا، إذ بلغت نسبة الأصابة بالمايكورايزا لمعاملة ($M^+ R^+$) 40% ولمعاملة ($T^+ R^+$) 32.50%.

وكذلك يتبين من الجدول تأثير التداخل الثلاثي بين الفطريات المدروسة كان معنويا في نسبة الأصابة بالمايكورايزا، يتوضح من ذلك بأن المعاملة ($M^+ T^+ R^-$) قد تفوقت معنويا على بقية معاملات التداخل الثلاثي في نسبة الأصابة بالمايكورايزا ، إذ أعطت نسبة الأصابة بالمايكورايزا لهذه المعاملة 75% في حين أعطت المعاملة ($M^-T^-R^+$) أقل القيم، إذ أنخفضت معنويا عن قيم معاملات التداخل الثلاثي في نسبة الأصابة بالمايكورايزا فقد أعطت 10%.

ويعزى سبب تفوق معاملات التلقيح بفطر المايكورايزا *G.mosseae* معنويا في نسبة الأصابة بالمايكورايزا الى كفاءة عملية التعقيم و كفاءة السلالة المستخدمة في إحداث الأصابة وهذا يتفق مع ماتوصل إليه[8]، وكذلك إستجابة نبات البزاليا للتلقيح بفطر المايكورايزا، ن معدل نسبة إصابة نبات البزاليا بالمايكورايزا تتفق مع ماوجده [17 و 18].

أما التأثير الأيجابي للتلقيح بفطر الترايكوديرما في زيادة نسبة الأصابة بالمايكورايزا قد يعزى الى دورها في تحفيز نسبة الأصابة بالمايكورايزا . وتتفق هذه النتيجة مع ماتوصل إليه[19] اللذان توصلا إلى زيادة نسبة إصابة جذور نبات القمح بالمايكورايزا عند إضافة فطر الترايكوديرما في تربة رايزوسفير نبات القمح.

جدول (1) تأثير التلقيح بفطر المايكورايزا *G.mosseae* وفطر الترايكوديرما *T.harzianum* وفطر الرايزوكتونيا *R.solani* والتداخل بينهم في نسبة إصابة جذور نبات البزاليا بالمايكورايزا (%)

معدل R	التلقيح بفطر المايكورايزا M+		بدون التلقيح بفطر المايكورايزا M-		الفطر الممرض R
	التلقيح بفطر الترايكوديرما T+	بدون التلقيح بفطر الترايكوديرما T-	التلقيح بفطر الترايكوديرما T+	بدون التلقيح بفطر الترايكوديرما T-	
R- 48.75	75.00	70.00	30.00	20.00	بدون التلقيح بفطر الرايزوكتونيا R-
R+ 26.25	50.00	30.00	15.00	10.00	التلقيح بفطر الرايزوكتونيا R+
42.50 T+	32.50 T-	معدل T	56.25 M+	18.75 M-	معدل M
M+T+ 62.50	M+T- 50.00		M-T+ 22.50	M-T- 15.00	M T
M+R+ 40.00	M+R- 72.50		M-R+ 12.50	M-R- 25.00	MR
T+R+ 32.50	T+R- 52.50		T-R+ 20.00	T-R- 45.00	TR

MTR	TR	MR	MT	R	T	M	L.S.D
7.703	5.447	5.447	7.897	3.851	5.584	9.004	0.05

ISSN:1813 – 1662

أما الأنخفاض المعنوي في نسبة الإصابة بتأثير التلقيح بالفطر الممرض يمكن أن يعود الى كون الفطر يفرز أنزيمات Pectinase و Methyll pectinesterase وCellulase و Phosphatase [20]مما يؤدي إلى ضعف النبات وهذا يؤثر سلبا على نسبة الإصابة. وهذا يتفق مع [17]اللذين أكدوا بأن فطر الرايزوكتونيا ثبط الإصابة بفطريات المايكورايزا .

أما المعاملة ($M^+ T^+$) قد تفوقت في نسبة الأصابة بالمايكورايزا على معاملة (M^+) ومعاملة (T^+) كلا على إنفراد، يمكن أن يعزى ذلك الى العلاقة الأيجابية بين الفطرين. وهذا يتفق مع [21] اللذين وجدوا بأن التداخل بين الفطرين زاد من نسبة إصابة جذور فول الصويا بالمايكورايزا. ويتبين من الجدول إن أعلى نسبة إصابة بالمايكورايزا كانت في المعاملة ($M^+ T^+ R^-$) هذا يعود إلى عدم وجود فطر الرايزوكتونيا فضلا عن العلاقة الإيجابية بين الفطرين.

كما أوضحت النتائج بأن معاملة(M^+R^+) في نسبة الإصابة بالمايكورايزا كان أكبر من معاملة (T^+R^+) وهذا طبيعيا لأن معاملة(M^+R^+) ملقحة بلقاح المايكورايزا أثر بشكل واضح في نسبة الإصابة وكذلك قاوم الفطر الممرض وبذلك كانت نسبة الإصابة أعلى في هذه المعاملة، أما تأثير فطر الترايكوديرما في نسبة الأصابة بوجود الفطر الممرض كان أقل من تأثير فطر المايكورايزا بوجود الفطر الممرض وذلك لأن هذهلمعاملات غير ملقحة بلقاح المايكورايز ا.

يبين الجدول (2) تأثير التلقيح بفطر المايكورايزا *G.mosseae* وفطر الترايكوديرما *T.harzianum* والفطر الممرض *R. solani* والتداخل بينهم في الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات البزاليا، ويظهر الجدول بأن التلقيح بفطر *G.mosseae* قد أدى الى زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجوع الخضري، إذ تفوقت المعاملة الملقحة على المعاملة غير الملقحة معنويا وبزيادة مئوية مقدارها 46 %.

وكذلك يوضح الجدول بأن التلقيح بفطر *T.harzianum* قد أدى الى زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري، إذ تفوقت المعاملة الملقحة على المعاملة غير الملقحة معنويا وبزيادة مئوية مقدارها 42%.

أما تأثير الفطر الفطر الممرض *R.solani* فقد كان معنويا في خفض الوزن الجاف للمجموع الخضري، إذ تفوقت المعاملة غير الملقحة بالفطر الممرض على المعاملة الملقحة بالفطر الممرض، إذ بلغ الوزن الجاف للمجموع الخضري في المعاملة غير الملقحة بالفطر الممرض 21.22 غم.نباتين$^{-1}$ وللمعاملة الملقحة بالفطر الممرض 15.78غم.نباتين$^{-1}$.

أما بالنسبة لتأثير التداخل الثنائي فقد أظهرت نتائج الجدول تفوق المعاملة الملقحة بالفطرين (M^+T^+) معنويا على بقية معاملات التداخل الثنائي في الوزن الجاف للمجموع الخضري، إذ بلغ الوزن الجاف للمجموع الخضري لهذه المعاملة 25.72غم.نباتين$^{-1}$، في حين بلغت المعاملة ($M^+ T^-$) 18.32غم.نباتين$^{-1}$ وللمعاملة ($M^- T^+$) 17.81غم.نباتين$^{-1}$.

وكذلك فإن معاملة ($T^+ R^+$) قد تفوقت على المعاملة ($M^+ R^+$) في الوزن الجاف للمجموع الخضري، إذ بلغ الوزن الجاف للمجموع الخضري لمعاملة ($T^+ R^+$) 20.07غم. نباتين$^{-1}$ ولمعاملة ($M^{++} R$) 18.91غم. نباتين$^{-1}$.

وكذلك يوضح الجدول بأن تأثير التداخل الثلاثي بين الفطريات الثلاث كان معنويا في الوزن الجاف للمجموع الخضري، يتبين من ذلك بأن معاملة ($M^+ T^+ R^-$) قد تفوقت معنويا على بقية معاملات التداخل الثلاثي في الوزن الجاف للمجموع الخضري، إذ أعطى الوزن الجاف للمجموع الخضري لهذه المعاملة27.51 غم.نباتين$^{-1}$، في حين أعطت المعاملة ($M^- T^- R^+$) أقل القيم، إذ أنخفضت معنويا عن قيم معاملات التداخل الثلاثي في الوزن الجاف للمجموع الخضري، إذ أعطى الوزن الجاف للمجموع الخضري في هذه المعاملة 08.غم.نباتين$^{-1}$

يتبين من النتائج المذكورة سابقا بأن معاملة التلقيح بفطر المايكورايزا *G.mosseae* قد تفوقت معنويا على المعاملة غير الملقحة في الوزن الجاف للمجموع الخضري، ويمكن أن يعزى ذلك إلى أن لفطريات المايكورايزا الشجيرية القدرة في زيادة إمتصاص وزيادة جاهزية العناصر الغذائية N ، P ، K ، Fe ، Cu ، Mn ، Zn [22]، فضلا عن جعل النبات أكثر قدرة على تحمل مختلف الظروف البيئية نحو الجفاف والملوحة والرطوبة العالية وا نخفاض درجات الحرارة خلال أشهر الشتاء [23]وكذلك تنتج مستويات عالية من منظمات النمو نحو الأوكسينات والسايتوكينات والتي لها دور في تنظيم وتحسين نمو النبات [24]فضلا عن ذلك فإن لفطريات المايكورايزا الشجيرية القدرة على زيادة مقاومة النبات للمسببات المرضية [25]. وتتفق هذه النتيجة مع[26] اللذين حصلوا على زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات البزاليا نتيجة التلقيح بفطر المايكورايزا.

وكذلك معاملات فطر *T.harzianum* قد تفوقت معنويا على المعاملة غير الملقحة في الوزن الجاف للمجموع الخضري، ويمكن أن يعزى ذلك الى قدرة الفطر على زيادة جاهزية العناصر الغذائية في التربة مثل الفسفور والبوتاسيوم والحديد والزنك والنحاس ومن ثم زيادة محتوى النبات من هذه العناصر[27]. وكذلك يعود التأثير الأيجابي لبعض عزلات الفطر *T.harzianum* في النبات الى إفراز منظمات نمو نباتية شبيهة بالأوكسينات IAA والجبرلينات GA3 تعمل بتوافق مع اليات أخرى منها زيادة أمتصاص وجاهزية العناصر الغذائية للنبات [28]. كما إن لهذا الفطر القدرة على تثبيط إمراضية العديد من السببات المرضية [29].

أما التأثير السلبي الذي يسببه الفطر الممرض *R.solani* ولاسيما لجذور النبات فهو يسبب تفكك جدرانها بفعل الأنزيمات التي يفرزها الفطر الممرض Pectinase، Cellulase ، Phosphatase و Pactin meyledterase [20] مما يؤدي الى قلة كفاءة هذا الجذر في إمتصاص العناصر الغذائية والماء وهذا يؤثر سلباً على الوزن الجاف للمجوع الخضري .

وكذلك يتبين من النتائج إن معاملة (M^+T^+) قد تفوقت معنويا على بقية معاملات التداخل الثنائي، ويعود ذلك الى كفاءة كلا الفطرين في زيادة قدرة النبات على إمتصاص العناصر الغذائية N، P ، K وذلك من خلال زيادة جاهزيتها . وتتوافق نتائج هذه الدراسة مع نتائج [21] اللذين وجدوا زيادة معنوية في الوزن الجاف للمجموع الخضري عند تلقيح فول الصويا بفطري المايكورايزا والترايكوديرما.

أما من ناحية تأثير التلقيح بفطر الترايكوديرما بوجود الفطر الممرض (T^+R^+) في الوزن الجاف للمجموع الخضري كان أكثر من تأثير التلقيح بفطر المايكورايزا بوجود الفطر الممرض(M^+R^+) هذا يعود إلى أن قابلية فطر الترايكوديرما في مكافحة الفطر الممرض أكبر من قابلية فطر المايكورايزا في مكافحة الفطر الممرض والذي أنعكس في تفوق المعاملة الملقحة بـ (T^+R^+) على المعاملة الملقحة بـ (M^+R^+)

جدول (2) تأثير التلقيح بفطر المايكورايزا *G.mosseae* وفطر الترايكوديرما *T.harzianum* وفطر الرايزوكتونيا *R.solani* والتداخل بينهم في الوزن الجاف للمجموع الخضري لنبات البزاليا (غم . نباتين $^{-1}$)

الفطر الممرض R	بدون التلقيح بفطر المايكورايزا M-		التلقيح بفطر المايكورايزا M+		معدل R
	بدون التلقيح بفطر الترايكوديرما T-	التلقيح بفطر الترايكوديرما T+	بدون التلقيح بفطر الترايكوديرما T-	التلقيح بفطر الترايكوديرما T+	
بدون التلقيح بفطر الرايزوكتونيا R-	15.25	19.40	22.75	27.51	R- 21.22
التلقيح بفطر الرايزوكتونيا R+	9.08	16.22	13.90	23.93	R+ 15.78
معدل M	14.99 M-	22.02 M+	معدل T	15.24 T-	21.76 T+

M T	M-T- 12.17	M-T+ 17.81	M+T- 18.32	M+T+ 25.72
MR	M-R- 17.32	M-R+ 12.65	M+R- 25.13	M+R+ 18.91
TR	T-R- 19.00	T-R+ 11.49	T+R- 23.45	T+R+ 20.07

L.S.D	M	T	R	MT	MR	TR	MTR
0.05	2.448	0.322	0.280	0.455	0.396	0.396	0.561

يوضح جدول (3) تأثير التلقيح بفطر المايكورايزا *G.mosseae* وفطر الترايكوديرما *T.harzianum*وفطر الرايزوكتونيا *R.solani* والتداخل بينهم في تركيز الفسفور في المجموع الخضري لنبات البزاليا، ويظهر من الجدول بأن التلقيح بفطر المايكورايزا قد أدى الى زيادة معنوية في تركيز الفسفور، إذ تفوقت المعاملة الملقحة على المعاملة غير الملقحة معنويا وبزيادة مئوية مقدارها 50%.

كما تبين بأن التلقيح بفطر الترايكوديرما قد أدى الى تفوق المعاملة الملقحة على المعاملة غير الملقحة معنويا وبزيادة مئوية مقدارها 36%.

أما تأثير فطر الرايزوكتونيا قد سبب إنخفاض معنوي في تركيز الفسفور في المجموع الخضري، إذ تفوقت المعاملة غير الملقحة بفطر الرايزوكتونيا على المعاملة الملقحة بفطر الرايزوكتونيا، إذ بلغ تركيز الفسفور في المجموع الخضري للمعاملة غير الملقحة بالفطر 0.28 % وللمعاملة الملقحة بالفطر بلغت 0.17%. وكذلك فإن معاملة التلقيح بالفطرين ($M^+ T^+$) قد تفوقت معنويا على معاملة ($M^+ T^-$) وكذلك على معاملة ($M^- T^+$) في تركيز الفسفور في المجموع الخضري، إذ بلغ تركيز الفسفور في المجموع الخضري لمعاملة ($M^+ T^+$) 0.30 %، في حين أعطت معاملة ($M^+ T^-$) 0.23 % ولمعاملة ($M^- T^+$) 0.21 %. وكذلك يوضح الجدول بأن تأثير التداخل الثلاثي بين الفطريات الثلاث كان معنويا في تركيز الفسفور في المجموع الخضري، يتبين من ذلك بأن معاملة ($M^+T^+R^-$) قد تفوقت معنويا على جميع معاملات التداخلات الثلاثية في تركيز الفسفور في المجموع الخضري، إذ بلغ تركيز الفسفور في المجموع الخضري لهذه المعاملة 0.37 % ، في حين أعطت المعاملة ($M^- T^+ R^+$) أقل القيم إذ أنخفضت معنويا عن قيم معاملات التداخلات الثلاثية في تركيز الفسفور في المجموع الخضري فقد أعطت 0.13 %.

جدول (3) تأثير التلقيح بفطر المايكورايزا *G.mosseae* وفطر الترايكوديرما *T.harzianum* وفطرالرايزوكتونيا *R.solani* والتداخل بينهم في تركيز الفسفور(%) في المجموع الخضري لنبات البزاليا

معدل R	التلقيح بفطرالمايكورايزا M+		بدون التلقيح بفطرالمايكورايزا M-		الفطر الممرض R
	التلقيح بفطرالترايكوديرما T+	بدون التلقيح بفطرالترايكوديرما T-	التلقيح بفطرالترايكوديرما T+	بدون التلقيح بفطرالترايكوديرما T-	
R- 0.28	0.37	0.31	0.25	0.19	بدون التلقيح بفطرالرايزوكتونيا R-
R+ 0.17	0.23	0.16	0.18	0.13	التلقيح بفطرالرايزوكتونيا R+
0.26 T+	0.19 T-	معدل T	0.27 M+	0.18 M-	معدل M
M+T+ 0.30	M+T- 0.23		M-T+ 0.21	M-T- 0.16	MT
M+R+ 0.19	M+R- 0.34		M-R+ 0.15	M-R- 0.22	MR
T+R+ 0.21	T+R- 0.31		T-R+ 0.14	T-R- 0.25	TR

MTR	TR	MR	MT	R	T	M	L.S.D
0.009	0.006	0.006	0.011	0.004	0.007	0.02	0.05

ويعزى سبب تفوق معاملة التلقيح بفطر المايكورايزا *G.mosseae* على المعاملة غير الملقحة معنويا في تركيز الفسفور في المجموع الخضري الى أن هايفات فطريات المايكورايزا الشجيرية تمتد الى مسافات بعيدة عن الجذور وبذلك تزيد من مساحة الأمتصاص نتيجة لزيادة مساحة المنطقة التي يتم عبرها إمتصاص الفسفور الى أكثر من مئة مرة بسبب أنتشار المايسيليوم الخارجي للمايكورايزا الشجيرية في التربة ومن ثم أستخلاص العناصر الغذائية ولاسيما الفسفور [30] كما تعمل فطريات المايكورايزا الشجيرية على زيادة تركيز أنزيمات الفسفوتيز ومن ثم تزيد من جاهزية الفسفور للنبات[31] ووجدت بعض الدراسات زيادة محتوى نبات البزاليا من الفسفورنتيجة التلقيح بفطر المايكورايزا [32]كذلك يتبين بأن التلقيح بفطر الترايكوديرما *T.harzianum* أحدث زيادة معنوية في تركيز الفسفور في المجموع الخضري، ويمكن أن يعود ذلك الى كون الفطر يزيد من جاهزية العناصر الغذائية كالفسفور والزنك والحديد [33].تتفق هذه النتيجة مع[26].

أما التأثير السلبي لفطر الرايزوكتونيا في تركيز الفسفورفي المجموع الخضري يعود إلى تدهور النبات وتأثير الفطر الممرض من خلال تحطيم جدران خلايا الجذور مما يؤدي إلى قلة قابلية جدران الجذور في إمتصاص العناصر الغذائية وكذلك إلى تدني نسبة الإصابة بالمايكورايزا وهذا واضح في الجدول (1) .وتتفق هذه النتيجة مع [34] اللذان وجدا حصول إنخفاض في محتوى نبات الذرة البيضاء من الفسفور نتيجة التلقيح بفطر الرايزوكتونيا.

ونجد من الجدول إن أعلى قيمة في تركيز الفسفور في المجموع الخضري عند ($M^+ T^+ R^-$)، ويعزى ذلك الى طبيعة العلاقة الأيجابية بين الفطرين والآليات التي يمتلكها الفطران التي سببت زيادة إمتصاص وجاهزية الفسفور ومن ثم زيادة محتوى النبات منه،وا إلى عدم التلقيح بفطر الرايزوكتونيا. .كما بينت النتائج تأثير التلقيح بفطر الترايكوديرما بوجود الفطر الممرض (T^+R^+) في تركيز الفسفور في المجوع الخضري كانت أكبر من تأثير التلقيح بفطر المايكورايزا بوجود الفطر الممرض (M^+R^+) هذا يعود إلى أن قابلية فطر الترايكوديرما في مكافحة الفطر الممرض أكبر من قابلية فطر المايكورايزا في مكافحة الفطر الممرض والذي أنعكس في تفوق المعاملة الملقحة بـ (T^+R^+) على المعاملة الملقحة بـ (M^+R^+).

القدرة المرضية (شدة الإصابة بالممرض)

لم تظهر إصابة مرضية في المعاملات غير الملقحة بالفطر الممرض *R.solani* وهذا واضح في المعاملات ($M^- T^- R^-$) و($T^- R^+$) و ($M^+T^- R^-$) و ($M^+ T^+ R^-$) إذ أعطت جميع هذه

المعاملات 0. أما في معاملة ($M^-T^-R^+$) فكانت أعلى شدة إصابة إذ أعطت 0.75 .

وكذلك أوضحت النتائج تأثير التلقيح بفطر الترايكوديرما والتلقيح بالفطر الممرض بدون التلقيح بفطر المايكورايزا ($M^-T^+R^+$) في خفض شدة الإصابة أكثر من تأثير التلقيح بفطر المايكورايزا والتلقيح بالفطر الممرض بدون التلقيح بفطر الترايكوديرما ($M^+T^-R^+$) وهذا و اضح في المعاملات إذ أعطت معاملة ($M^-T^+R^+$) 0.3 في حين أعطت معاملة ($M^+T^-R^+$) 0.43.

كما بينت النتائج إن أعلى نسبة إنخفاض في شدة الإصابة كانت في المعاملة الملقحة بفطر المايكورايزا والملقحة بفطر الترايكوديرما بوجود الفطر الممرض ($M^+T^+R^+$) أذ أعطت 0.2 .

يتبين من النتائج الموضحة سابقا عدم ظهور الإصابة المرضية في المعاملات التي لم تعامل بالفطر الممرض هذا يعود إلى كفاءة التعقيم وسلامة الشتلات .

ويعزى سبب إمراضية الفطر الممرض إلى إفرازه بعض المركبات السامة Phytotoxin الممرضة ذات خصائص فينولية أو كلايكوسيدية، ويعتقد أن هناك بعض المواد السامة لها علاقة بالفطر كحامض Phenyl acetic acid أو مشتقاته الهيدروكسيلية Beta-hydroxy و Para-hydroxy [35] كما يفرز الفطر حامض الأوكزاليك الذي قد يؤدي إلى هلاك خلايا الجذور والذي يؤثر على إمتصاص العناصر الغذائية ومن ثم على نمو النبات، وكانت أعلى شدة إصابة هذا يعود إلى شدة إنفراد النبات بالفطر المرضي وعدم وجود الفطر المحفز.

وكما أوضحت النتائج إن أقل شدة إصابة كانت في المعاملة الملقحة بالفطريات الثلاث ($M^+T^+R^+$) وهذا يعود إلى التأثير المفيد المشترك في حالة التلقيح بفطر الترايكوديرما وفطر التعايشي المايكورايزا .

كما أشارت النتائج تأثير التلقيح بفطر الترايكوديرما بوجود الفطر الممرض بدون التلقيح بفطر المايكورايزا في خفض الإمراضية كان أكثر من تأثير التلقيح بفطر المايكورايزا بوجود الفطر الممرض بدون التلقيح بفطر الترايكوديرما ويمكن أن يعزى إلى الآليات التي يمتلكها فطرالترايكوديرما وا ن هذه الآليات قد أدت إلى توفير حماية جيدة للنبات من الأصابة بالفطر المرضي منها قدرة الفطر على التنافس مع المسببات المرضية على المكان والغذاء [36]. وكذلك آلية التضاد الحيوي و إنتاج المضادات الحيوية Trichodermin، Peptaiboils، Polyketides ، Trichodermol ، Sesquterpenes و Stroids [4] ، فضلا عن إنتاج السموم Gliotoxin و Glioviridin والتي لها تأثيرا مثبطا ضد العديد من الفطريات الممرضة للنبات [37] ،وكذلك قدرة الفطر على إنتاج المركبات الثانوية 6-pentyl - x-pyrone , harzianolide , harzianopyridone لحماية نباتات البزاليا والطماطة والكانولا من المسببات المرضية [38]، فضلا عن آلية المقاومة المستحثة إذ تعمل على حث النبات على تصنيع بعض المواد المثبطة لنمو المسبب المرضي داخل النبات [5].

أما آليات فطريات المايكورايزا الشجيرية في تثبيط الممرض يعود الى دور فطريات المايكورايزا الشجيرية في تجهيز المغذيات للنبات المصاب ليعوض النقص الحاصل بسبب الضرر الناتج من قبل المسببات المرضية [39] كما وجد [22 و 40] آليات أخرى لحماية النباتات الملقحة بالمايكورايزا من المسببات المرضية منها التغير في النظام التشريحي للجذر والتغير في النظام البيئي في منطقة الرايزوسفير وتنشيط الآليات الدفاعية للنبات، فضلا عن إستحثاثها للآليات الدفاعية والتركيبية والكيميائية الخاصة بالنبات مثل إنتاج Pathogenesis related proteins (P R) من قبل العائل النبات [41].

المعاملات	المعاملات	القيم
T_1	$M^-T^-R^-$	0
T_2	$M^-T^-R^+$	0.75
T_3	$M^-T^+R^-$	0
T_4	$M^-T^+R^+$	0.3
T_5	$M^+T^-R^-$	0
T_6	$M^+T^-R^+$	0.43
T_7	$M^+T^+R^-$	0
T_8	$M^+T^+R^+$	0.2

المصادر

1. Ali, S.M.; Sharma, B. and Ambrose, M.J.(1994). Current status and future strategy in breedind pea to improve resistance to biotic and abiotic stresses. Euphytic 73:115-126.

2. Grunwald, N.J.; Chen W.and Larsen R.C. (2004). Pea diseases and their management. P. 301-331. In: "Disease Diagnosis and Management of Fruits and Vegetables" (S.A.M.H Naqvi, K.G. Mukerji, eds.). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 70pp.

3. Kanokmedhakul, S.; Kanokmedhakul, K.; Nasomjai, P.; uangsysouphanh, S.; Soytong, K.; Isobe, M.; Kongsaeree, P.; Prabpai, S. and Suksamram, A.(2006). Antifungal Azaphilones from the Fungus *Chaetomium cupreum* CC3003.Journal Natural Products, 69(23):891-895.

4. Harman, G.(2006). Overview of mechanisms anduses of *Trichoderma* spp. Phytopathol., 96:190-194.

5. Howell, C.(2003). Mechanisms employed by *Trichoderma* species in the biological control of plant diseases : The history and evolution of current concepts. Plant Disease, 87(1):1-10.

6. Pearson-Gianinazzi, V. and S. Gianinazzi .(2000). Modulation of diffence responses and induced resistance by mycorrhizal fungi. In: Am in plant health and revegetation and restoration processes. Book of abstracts. Ed. By Martins, M.A.

7. الكرطاني ، عبد الكريم عريبي ، أحمد عبد الهادي الراوي أمل نعوم يوسف. (2005) . تأثير فطر المايكورايزا *Glomus mosseae* والفسفور في حاصل فول الصويا وكفاءة إستخدام الأسمدة الفوسفاتية. مجلة ديالى للبحوث التطبيقية. 1 1) : 106-113.

8. الكرطاني، عبد الكريم عريبي. (1995). تأثير فطر المايكورايزا *Glomus mosseae* والفسفور في نمو وحاصل فول الصويا. أطروحة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد.

9. Dewan, M. M.(1989). Identity and frequency occurence of fungi in roots of wheat and rye grass and their effect on take-all and host growth. ph. D. thesis. Univ. of Western Australia. 201 pp.

10. Bolkan, H. H. and Butler, E. E.(1974). Studies on Heterokaryosis irulence of Rhizoctonia solani. Phytopathology. 64:513-522.

11. Bell, D.K.; Well, H.D. and Markham, G.R. (1982) Invitro antagonism of Trichoderm spp. against six fungi,Plant pathogen. Phytopathology. 72:379 382.

12. Vierheilig, H.; Coughlan, A.; Wyss, U. and Piché, Y.(1998). Ink and vinegar, a simple staining technique for arbuscular- mycorrhizal fungi. Appl. Environ. Microbiol. 64:5004-5007.

13. Cresser , M.S. and J.W. Parson. 1979. Sulfuric perchloric acid digestion of plant material for determination nitrogen, phosphorus, potassium, calcium and magnesium analystical chimi. Acta. 109: 431- 436.

14. Olson, S.R.; Coles, C.V.; Watanab, F.S. and Dean, L.A. (1954). Estimation of available phosphorus in soil by extraction with sodium bicarbonat.USDACric..939.

15. Batten, C. K. and Powell, N. T.(1971). The Rhizoctonia- Meloidogyne disease complex in flue-cured tobacco. J. of nematology 3(2):164-169.

16. Mckinney, H. H.(1923). Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seedling by *Heminthosporum sativum*. J. Agric. Research 26:195-217.

17. Morandi, D.; Gollotte, A. and Camporota P.(2002). Influence of an arbuscular mycorrhizal fungus on the interaction of a binucleate *Rhizoctonia* species with Myc^+ and Myc^- pea root.Mycorrhiza. 12:97-102.

18. Djebali, N.; Turki, S.; Zid, M. and Hajlaoui, M. R.(2010). Growth an development responses of some legume species inoculated with amycorrhiza-based biofertilizer. Agric. Bio. J. N. Am.1(5):748-754

19. سهيل، فارس محمد وا إسماعيل خليل السامرائي. (2011). التداخل بين المبيد الحيوي *Trichoderma harzianum* والتسميد الحيوي وتأثيرهما في بعض الصفات المايكروبايولوجية في تربة رايزوسفير نباتات القمح. مجلة ديالى للعلوم الزراعية. 3 (2).

20. Dillard, H. R.(1987). Characterization of isolate of Rhizoctonia solani from lima bean grown in New York State. Phytopathology. 77:748-751.

21. Geodeas, A. F.; Maria, S.; Mujica, T. J. and Campo, O. A. (1999). Influence of soil impoverishment on the interaction between Glomus mosseae and saprob fungi, Mycorrhiza. 9:185-189.

22. Khade, S.W. and Rodrigues, B.F.(2009). Application of arbuscular mycorrhizal fungi in agroecosystems. Tropical and subtropical Agroecosystems, 10:337-345.

23. AL-Karaki, G.; Mcmichael, B. and Zak, J. (2004). Field response of wheat to Arbuscular Mycorrhizal Fungi and drought stress. Mycorrhiza. 14(4):263-269.

24. Ardakani, M.R.; Mazaheri, D.; Rad, A.H. and Mafakheri, S. (2011). Uptake of micronutrients by wheat (*Triticum aestivum* L.) in asustainable agreoecosystem. iddle- East J. of Scientific Research. 7(4):444-451.

25. Pozo,M.J.andAzcon-Aguilar,C.(2007) Unraveling Mycorrhiza-induced resistance. Curr Opinion Plant Biol.4:393-398.

26. Dania, S.O.; Fagbola, O. and Dania, M.I. (2013). Response of Maize-Pigeon Pea Intercrop to Arbuscular Mycorrhizal Fungi in Nutrient Depleted Soil.Annual Review and Research in Biology. 3(3): 232-245.

27. Singh, V.; Singh, P.; Yadav, L.; Awasthi, S.; Joshi, B.; Singh, R.; Lal, R., and Duttamajumder, S.(2010). Increasing the efficacy of Trichoderma harzianum fornutrient uptake and control of red rot in sugarcane. J. of Horticulture and Forestry.2(4):66-71.

28. Huntre, M., and Keith, B.(2002). File:IIA :Imycra. htm. Beneficial microbes in Soil Less Potting Media.

29. Cordo, C.A.; Monaco, C.I.; Segarra, C.A.; Simon, R.; Mansilla, A.Y.; Perell, E.K.; Ripelz, N.I.; Bago, D. and Cond, D. (2006). *Trichoderma* spp. As elicitors of wheat Plant defence response against tritici. Biocontrol Science and Technology. 17:687-698.

30. Balota, E. L.; Machineski, O. and Stenzel, M. C.(2011). Mycorrhizal efficiency in acerola seeding with different levels of phosphorus. Braz. Arch. Biol. Technol. 54(3):457-464.

31. Ayoob, M.; Aziz, I. and Jite, P. K.(2011). Interaction effects of Arbuscular mycorrhizal fungi and different phosphate levels on growth performance of *Catharanthus roseus* Linn. Not Sci Biol 3(3):75-79.

secondary metabolites in the interaction with plants. Physiological and Molecular Plant Pathology 72:80-86.

39. Mahdi, S.S.; Hassan, G.I.; Samoon, S.A.; Rather, H.A.; Dar, S.A. and Zehra,B.(2010). Bio-Fertilizers in organic Agriculture. J. of Phytology. 2(10):42-54.

40. Azcon-Aguilar, C.; Jaizme-Vega, MC. and Calvet, C.(2002). The contribution of arbuscular mycorrhizal fungi to the control of soil-borne Plant Pathogens. In: Gianinazzi, S., Schuepp, H., Barea, J,M., Haselwandter, K.(eds) Mycorrhizal tecnology in agriculture. Birkhauser Verlag, Basel, pp 187-197.

41. Collinge, D.B.; Gregersen, P.L. and Thordal-Christensen, H.(1994). The induction of gene expression in response to pathogenic microbes. P. 391-433. In A.S Basra (ed.), Mechanisms of plant growth and improved producgivity: modern approaches and perspectives. Marcel Dekker, New York.

42. Siddiquee, S. F.; Abdullah, T.S. Gnan and L.M. See.(2007). Allozyme varations of *Trichoderma harzianum* and its Taxanomic Implications Australion J. of Basic and Appleid science (11) :30-37.

43. Schorth, M.N and Cook, R.J.(1964). Seed exudation and its influence on pre-emergence damping-off of bean. phytopathology 54:670-673.

44. Agrios, G.N.(2005). Plant Pathology. 5th ed. Academic Press. New York. 922 pp.

32. زكي، هدى فاروق وغيداء حسن الربيعي. (2013). قدرة نبات البزاليا *Pisum sativeum* على إستخدام سوبر فوسفات الكالسيوم الثلاثية (TSP) بوجود و عدم وجود فطريات المايكورايزا وتحت ظروف الحقل. مجلة بغداد للعلوم. (1) 10.

33. Altomare, C.; Norvell, W.A.; Bjorkman, T. and Harman, G.E.(1999). Solubilization of Phosphates and micronutrients by the plant growth promoting and biocontrol fungus *Trichoderma harzianum* Rifai 1295-22. Appl. Environ. Microbiol. 65:2926-2933.

34. حميد،أشواق طالب وحماد نواف فرحان.(2007) تأثير العزلتين *Pseudomonas aureofaiciens* و *P.putida* في صفات نمو الذرة البيضاء Sorghum bicolor وحمايتها من الإصابة بالفطر *R.solani*.مجلة جامعة الأنبار للعلوم الصرفة.(1)3.

35. دكسون، ع ب. (1993). أمراض محاصيل الخضر. ترجمة عبد النبي محمد أبو غنية وصالح مصطفى النويصري. الدار العربي للنشر والتوزيع. 647 صفحة.

36. Elad,Y., and Kapat, A. (1999). The role of *Trichoderma harzianum* Protease in the biocontrol of Botrytis cinerea.Eur.J.Plant Potato.105:177-189.

37. Djonovic, S.(2005). Role of tow secreted proteins from *Trichoderma virens* in mycoparasitism and induction of plant resistance. ph. D. Dissertation, Texas A and M University.

38. Vinale, F.; Sivasithamparam, K.; Ghisalberti, E.L.; Marra, R.; Barbetti, M.J. H.Li; Woo, S.L. and Lorito, M.(2008). Anovel role for *Trichoderma*

Influence of Inoculation with Mycorrhiza fungus *G. mosseae*, *Trichoderma* fungus *T.harzianum* and Interaction in Number of Characters Growth of pea plant and Resistance *R.solani*

Abedul Kareem E.S.AL-Kurtany[1], Sarah Hashim O.H.AL-Azie[2]

[1] *Soil Department , Agriculture College , Univ.of Tkrit , Tkrit , Iraq*

[2] *Biology Department, Science College , Univ.of Tkrit , Tkrit , Iraq*

Abstract:

Factorial experiment was conducted in pots to study the effects of the inoculation of Mycorrhiza fungus *G.mosseae*,*Trichoderma* fungus *T.harzianum*,*Rhizoctonia* fungus *R.solani* and their interaction on the perecentage of Mycorrhiza infection root, shoot part dry weight,phosphorus concentration in the green part and disease severity of *R.solani*. The results revelled that infection of *R.solani* gave 75% the cabbage, antibiosis of isolate *T.harzianum* was 2 to put Bell.The results showed the inoculated treatments of *G.mosseae* and *T.harzianum* were significantly increased comppared with non inoculated treatments of Mycorrhiza infection perecentage of root, shoot part dry weight,phosphorus concentration in the green part, The perecentage inceeased with *G.mosseae* and *T.harzianum* inoculated were((200,46,50), (30,42,36)%for three characters respectively.

As for the inoculated treatments of *R.solani* was negative and cause adecrease in the Mycorrhiza infection perecentage of root, shoot part dry weight and phosphorus concentration in the green part compared with non inoculated treatments of *R.solani*,

its give without inoculated treatments of *R.solani*(48.75%,21.22g gm.plants^{-1},0.28%)while inoculated treatments of *R.solani*(26.25%,15.7822gm.plants^{-1},0.17%) for three characters respectively.

The interaction between *G.mosseae* and *T.harzianum* significante increased on the dual inoculated compard with alone treatments in shoot part dry weight,of value combined inoculation of *G. mosseae* and *T.harzianum* (25.72gm.plants^{-1})while inoculated treatment of M^+T^-(18.3272gm.plants^{-1})and inoculated treatment$M^- T^+$ (17.813272gm.plants^{-1}). The influence interaction combined of $M^+T^+R^-$ showed maximum concenteration in Mycorrhiza infection perecentage of root, shoot dry weight and phosphorus concentration in the green part were give(75%,27.52 gm.plants^{-1},0.37%), and non infection disease severity of *R.solani* was give 0. Morever, adding $M^-T^-R^+$minimum concentration were (10%,9.08 gm.plants^{-1},0.13%) and maximum of disease severity was in shoot dry weight,phosphorus concentration in the green part 0.75. too superior treatmens $M^-T^+R^+$ on $M^+T^-R^+$ 13.90 ()but $M^+T^-R^+$ %,0.3 gm.plants^{1-},0.18 and disease severity of *R.solani*, were gave $M^-T^+R^+$(16.22 %) for three characters respectively. ,0.16, 0.43 gm.plants^{1-}