تأثير التداخل بين العامل الأحيائي *Trichoderma harzianum* والمبيد الفطري Moncut في مرض الرقعة العارية على الحنطة المتسبب عن الفطر *Rhizoctonia solani* في شمال البصرة.

يحيى عاشور صالح **إبتهال رياض مكطوف المعارج**

قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة البصرة

Ibtehalriyadh@gmail.com

الخلاصة

هدفت التجربة إلى دراسة تأثير التداخل بين العامل الأحيائي *Trichoderma harzianum* والمبيد الفطري Moncut في مرض الرقعة العارية على الحنطة الذي يدرس لأول مرة في العراق المتسبب عن الفطر *Rhizoctonia solani* وقد تبين ان االفطر هو المسبب لهذه الظاهرة الممرض لظاهرة موت وتقزم محصول الحنطة في حقول شمال محافظة البصرة، وقد تم عزل المسبب المرضي Kuhn *Rhizoctonia solani*، كما أظهرت نتائج التجارب المختبرية أن المبيد Moncut قد ثبط نمو كلتا عزلتي الفطر الممرض R1 وR2 عند استخدام الجرعة الموصى بها اذ بلغت نسبة التثبيط فيهما ٥٠.٥٥ و 42.22 % على التوالي بينما بلغت نسبة التثبيط للفطر الاحيائي *T.harzianum* 7.33 %، اما بالنسبة للتراكيز المدروسة فقد أعطى التركيزين ١٥٠ و٢٠٠ جزء بالمليون نتيجة إيجابية في تثبيط نمو عزلتي الفطر الممرض *R.solani* R1 وR2 على الوسط الزرعي PDA اذ بلغت نسب التثبيط ٦٢.٢ و ٦٦.٣ و٧٥.٧ و ٨٠.٩ % لكلتا العزلتين وكلا التركيزين على التوالي.

أظهرت نتائج التجربة ألحقلية أن استخدام عامل المقاومة الإحيائية *T.harzianum* والمبيد Moncut بوجود عزلتي الفطر الممرض R1 وR2 (T+M+R1 و T+M+R2) أعطت أفضل النتائج في رفع النسبة المئوية لإنبات البذور واقل نسبة تعفن البذور اذ بلغت ٨٩.٦٧ و١٠.٣٣ و٨٢.٠٠ و١٢.٠٠ % على التوالي قياسا بمعاملتي عزلتي الفطر الممرض R1 وR2 لوحدهما اذ بلغت النسب ٥٠ و ٤٥.٣٣ و٥٠ و٥٤.٦٧ % على التوالي وبفروق معنوية. وادت هاتان المعاملتان إلى زيادة عدد تفرعات النبات وزيادة ارتفاع النبات والوزن الطري والجاف للمجموعين الخضري والجذري اذ بلغت ٧.٢ و٦.٦ و٥٩.٦٦ و٥٥.٨٨ و٢٥.١٦ و ٢٢.٥٦ و٢.٧٦ و٢.٤٢ و٦.٤٩ و٦.٣٧ و٠.٥٩ و٠.٦٦ على التوالي قياسا بمعاملتي الفطر الممرض R1 وR2 لوحدهما والبالغة ٤.٤ و٤.١ و٤١ و٣٨.٣٣ و ١٠.٨٦ و٩.٥١ و١.٢٨ و١.٠٢ و٢.٦٧ و٢.٥٥ و٠.٢٩ و ٠.٢٣ على التوالي.

الكلمات المفتاحية: *Rhizoctonia solani*، *Trichoderma harzianum* ، المبيد Moncut ، الرقعة العارية، الحنطة.

Abstract

This study was carried out to investigate the interaction between bioagent *Trichoderma harzianum* and fungicide Moncut on wheat bare patch disease which study for the first time in Iraq caused by *Rhizoctonia solani*. The results revealed that *Rhizoctonia solani* was the causal pathogen of wheat bare patch disease. The laboratory experiments showed that Moncut had inhibition effect on the growth of this fungus, when reached to 50.55 and 42.22% for R1 and R2 isolates respectively, and to 7.33% for bioagent *T. harzianum* . On the other hand the concentrations of 150 and 200 ppm of Moncut fungicide were revealed high inhibition effect among all concentrations used against R1 and R2 isolates on PDA, which reached 62.2, 66.3, 75.7 and 80.9% respectively.

Field experiment results revealed that the treatment T+M+R1 and T+M+R2 led to increase seed germination percentage and reduced seed decay percentage to 89.67, 10.33, 82.0 and 12.0% respectively compared to 50, 45.33, 50 and 54.67% respectively for treatments R1 and R2 alone. It's also observed that T+M+R1 and T+M+R2 increased offshoot number , plant height , fresh and dry weight for both shoots and root systemwhich reached 7.2, 6.6, 59.66, 55.89, 25.16, 22.56, 2.76, 2.42, 6.49, 6.37, 0.59, 0.66 respectively in comparison with the treatments of R1 and R2 alone which were 4.4, 4.1,41, 38.33, 10.86, 9.51, 1.28, 1.02, 2.67, 2.55, 0.29,0.23 respectively.

Keywords: :*Rhizoctonia solani, Trichoderma harzianum,* Moncut fungicide, patch disease, wheat.

المقدمة

يعد محصول الحنطة .*Triticum aestivm* L الذي يعود إلى العائلة النجيلية Poaceae والمعروف بملك الحبوب (King of cereals) من المحاصيل الغذائية المهمة لأكثر من ثلث سكان العالم (Khan وأخرون، 1999).

وهو كغيره من المحاصيل يصاب بالعديد من الافات ومنها الامراض وقد ازداد انتشار مرض موت وتقزم محصول الحنطة الذي يعرف بمرض الرقعة العارية على هذا المحصول في السنوات الاخيرة. تسبب عن الفطر *R.solani* اذ يهاجم جذور الحنطة مسببا ظهور رقع من النباتات الميتة او توقف نمو المحصول لمساحة تصل الى عدة امتار مربعة للرقعة الواحدة في الحقل لذا سمي المرض بمرض الرقعة العارية (Paulitz واخرون، ٢٠١٢).

بالرغم من التوجهات الجادة في اعتماد المقاومة الاحيائية بديلاً عن المكافحة الكيميائية، والنتائج الإيجابية التي توصلت اليها المقاومة الاحيائية لكن لا يمكن الاستغناء عن المكافحة الكيميائية لصعوبة السيطرة على الأمراض النباتية (Muller و Lamey ، 2000)، ومن بين اكثر الكائنات استعمالا" في السيطرة الحيوية الفطر *Trichoderma harzianum* بسبب سهولة عزله وسرعة تكاثره وعدم احتياجه إلى متطلبات غذائية خاصة وتأثيره الآيجابي في نمو الكثير من النباتات فضلا" عن تأثيره التثبيطي للكثير من المسببات المرضية للنبات (عباس وحميد، 2006، Dubey وأخرون، 2007).

أن استعمال أسلوب التكامل بين المكافحة الكيميائية والأحيائية يعزز فرصة الوصول الى مقاومة فاعلة لآمراض النبات اذ تعتمد المقاومة المتكاملة على استخدام عدة أساليب في مقاومة الامراض بدلا من الاعتماد على أسلوب واحد لتجنب او تقليل تأثير مسببات الأمراض النباتية شرط عدم وجود تضاد بين هذه الوسائل المستعملة فيها ، اذ أدى استخدام مبادئ و مفاهيم المقاومة المتكاملة في زراعة الحنطة إلى تقدم كبير في إدارة الأمراض التي تصيب محصول الحنطة في العقود الثلاث الأخيرة من القرن الماضي (Birgitta وأخرون، 2002). استخدم ديوان وعباس (٢٠٠١) مبيد Benlet بتركيز ١٠٠٠ جزء بالمليون لمعاملة حبوب الحنطة قبل الزراعة مع إضافة نموات الفطر *T.harzianum* إلى التربة مما أعطى حماية عالية للحبوب من الإصابة بالفطر R.solani. وقد بين الكعبي وآخرون (٢٠٠٩) ان التداخل بين مبيد Benlate والفطر *T.harzianum* أعطى افضل نتيجة في زيادة الإنبات وخفض شدة الإصابة وزيادة الأوزان الجافة لكلا المجموعين الخضري والجذري والتي اختلفت بفارق معنوي عن معاملة المقارنة الحاوية على الفطريات الممرضة وذكر محمد (٢٠١٢) ان معاملات التداخل المتمثلة بالفطر *Trichoderma* spp. ومبيد Benomyl قد رفع من كفاءة المقاومة الإحيائية،ونظرا لعدم وجود دراسة حول التداخل بين المبيد Moncut والعامل الاحيائي *T. harzianum* لذا جاءت هذه الدراسة التي هدفت إلى معرفة تأثير المبيد الفطري Moncut وعامل المقاومة الإحيائية وتداخلاتهما في نمو المسبب الممرض والحد من انتشار المرض في الحقل.

المواد وطرائق العمل

عزل الفطر الممرض من نباتات الحنطة المصابة وتشخيصه

جمعت الأجزاء النباتية المأخوذة من المناطق المصابة كلا على حده ثم قطعت إلى قطع صغيرة طول كل واحدة منها 1سم وغُسلت بالماء الجاري لإزالة الأتربة أو الطين منها ثم غُسلت بالماء المقطر ثم عُقمت بوساطة محلول هايبوكلورات الصوديوم التجاري NaOCl بتركيز 10% من المحلول التجاري ولمدة 2 – 3 دقيقة، بعدها غُسلت بالماء المقطر المعقم لإزالة آثار التعقيم وجففت بوساطة ورق ترشيح لإزالة الماء منها، ثم وضعت في أطباق حاوية على الوسط الغذائي المعقم P.D.A المضاف له المضاد الحيوي Chloramphenicol بتركيز250 ملغم/لتر وبواقع اربع قطع/طبق وحضنت الأطباق تحت درجة حرارة 25 ± 2 م° لمدة 3 – 4 أيام، بعد ذلك فُحصت بشكل دوري للتعرف على الفطريات وقد استخدم ثلاثة مكررات من كل عينة. تم الحصول على عزلات للممرض وشخصت اعتماداً على Watanabe و Shiyomi (١٩٧٥).

اختبار القدرة الامراضية للفطر المعزول

نفذت التجربة في البيت البلاستيكي التابع لقسم وقاية النبات / كلية الزراعة / جامعة الصرة، اذ اختبرت القدرة الامراضية لعزلتين من الفطر *R.solani* (R1 وR2)، نميت العزلتان كل على انفراد في أطباق بتري تحتوي على وسط البطاطا والدكستروز و الاكار (PDA) وحُضِنتْ في درجة حرارة 25 ± 2 م° لمدة سبعة أيام، ثم استخدمت في تلويث تربة الاصص البلاستيكية (قطر 25سم)، احتوى كل اصيص على (1) كغم تربة مزيجية وبتموس بنسبة 1:3 (وزن:وزن) معقمة بالفورمالين التجاري وذلك بتحضير محلول مكون من 1 : 50 فورمالين / ماء استعمل المحلول بنسبة 3 لتر محلول الفورمالين / م^3 تربة (طواجن، 1979). تم تلويث التربة بالعزلات كل على انفراد بواقع نصف طبق بتري قطر 9 سم لكل اصيص بعد تقطيعه بوساطة سكين تبعا لطريقة Saydam وآخرين (1973) . وبعد ثلاثة أيام من التلويث زرعت بذور الحنطة بمعدل 10 بذور/اصيص ، وضعت الاصص في الحقل، وسقيت باحتراس بعد توزيعها عشوائيا وتحت الظروف الطبيعية. حسبت النسبة المئوية لإنبات البذور بحسب المعادلة:

$$\text{النسبة المئوية للانبات} = \frac{\text{عدد البذور النابتة}}{\text{عدد البذور الكلي}} \times 100$$

وحسب ارتفاع النبات والوزن الطري لكل من المجموعين الخضري والجذري بعد 45 يوما من الزراعة ، جفف بعدها كل من المجموع الخضري والجذري بالفرن في درجة حرارة 70 ْم ولحين ثبات الوزن وحسبت معدل الوزن الجاف لكل منهما وذلك من خلال معدلات الأوزان لثلاثة نباتات بصورة عشوائية من كل أصيص (الموسوي ، 1998).

دراسة تأثير المبيد الفطري Moncut في تثبيط نمو الغزل الفطري لعزلتي الفطر الممرض *R. solani* والعامل الاحيائي *T. harzianum*

استعمل في هذا الاختبار المبيد Moncut اذ حضر الوسط الغذائي P.D.A ووزع في دوارق زجاجية حجم 250 مل بمعدل ١٥٠ مل لكل دورق وعقم في جهاز الموصدة تحت درجة حرارة 121م° وضغط 15 باوند/انج^2، و بعد التعقيم أضيفت المبيد Moncut وبالتراكيز الموصى بها (1غم/لتر) رجت مع الوسط الغذائي بصورة جيدة وصبت بعد ذلك في إطباق بتري معقمة قطر 9 سم، لقحت الأطباق بعد تصلب الوسط فيها بأقراص قطرها 0.5سم من الوسط الغذائي P.D.A النامية عليه مستعمرتي الفطرين *R.solani* و*T.harzianum* بعمر سبعة أيام كل على حدة وبثلاثة مكررات لكل معاملة، حضنت الأطباق الملقحة في الحاضنة تحت درجة حرارة 25 ±2 م° وقيست النمو القطري كل 24 ساعة بأخذ معدل قطرين متعامدين يمران بمركز الطبق ولحين وصول النمو في معاملة المقارنة الى حافة الطبق. وقد كررت التجربة مرتين.

تأثير تراكيز مختلفة من المبيد Moncut في النسبة المئوية لتثبيط نمو الغزل الفطري لكل من عزلتي الفطر الممرض *R.solani* والعامل الأحيائي *T.harzianum*:

حضر الوسط الزرعي .P.D.A وعقم في جهاز المؤصدة تحت درجة حرارة ١٢١ و ضغط جوي ١٥ باوند/ انج٢ لمدة ٣٠ دقيقة وبعد وصول درجة حرارة الوسط الى درجة مناسبة تم توزيعه في دوارق زجاجية سعة 250 مل

بواقع ١٥٠ مل لكل دورق ثم حضر محلول اساس من المبيد Mncut بتركيز ١٠٠٠ جزء بالمليون ونقلت كمية منه الى الدوارق الحاويه على الوسط الزرعي للحصول على التراكيز ٢٥ و٥٠ و١٠٠ و١٥٠ و٢٠٠ جزء بالمليون ، ورجت الدوارق المضاف اليها المبيد جيدا لغرض تجانس توزيع المبيد في الوسط الزرعي ، ثم صب الوسط الذي يحتوي على تراكيز المبيد في اطباق بتري قطر ٩ سم ، بعدها لقحت الاطباق باقراص قطر ٠.٥ سم من كل مستعمرة الفطر الممرض *R. solani* ومستعمرة الفطر الاحيائي *T.harzianum* المنماة على الوسط الزرعي PDA المعقم، اما معاملة المقارنة فقد تضمنت تنمية عزلة الفطر في وسط خالي من المبيد وكررت كا معاملة ثلاث مرات. ثم حضنت جميع الاطباق تحت درجة حرارة 25±2°م ، بعدها حسب معدل النمو القطري للفطرين باخذ معدل قطرين متعامدين يمران بمركز المستعمرة من الظهر عند وصول النمو في معاملة المقارنة الى حافة الطبق وحسبت النسبة المئوية للتثبيط حسب معادلة Abbott الواردة في شعبان والملاح (١٩٩٣) وكما يلي:

$$\%\text{للتثبيط} = \frac{\text{معدل اقطار النمو الفطري في المقارنة} - \text{معدل اقطار النمو الفطري في المعاملة}}{\text{معدل اقطار النمو الفطري في المقارنة}} \times 100$$

التجربة الحقلية

اجريت هذه التجربة في احد حقول الحنطة في قضاء القرنة شمال محافظة البصرة في الموسم الزراعي 2014-٢٠١٥، تم قياس pH وE.C تربة الحقل، حرثت التربة وسويت بعدها قسمت إلى 36 وحدة تجريبية بإبعاد 2×2 م لكل وحدة تجريبية مع ترك مسافة 30 سم بين الوحدات التجريبية وذلك بعمل كتف ترابي ارتفاعه 25 – 30 سم. قسمت كل وحدة تجريبية الى خمسة مروز، أضيف لقاح عزلتي الفطر *R.solani* محملاً على بذور الدخن المحلي إلى جميع المعاملات التي تتطلب أضافة لقاح الفطر الممرض بنسبة 1% وزن/ وزن كل على حدة وترك لمدة اربعة ايام مع الترطيب عند الحاجة، بعد ذلك اضيف الفطر الاحيائي *T.harzianum* وتركت لمدة اربعة ايام بعد ذلك زرعت بذور الحنطة وعند بداية سقوط البادرات رش المبيد Moncut بتركيز ١٥٠ جزء بالمليون. وتضمنت التجربة المعاملات التالية:-

١- معاملة الفطرالممرض *R.solani* عزلة1 فقط (R1) .
٢- معاملة الفطر الممرض *R.solani* عزلة2 فقط (R2).
٣- معاملة الفطر الاحيائي *T. harzianum* فقط (T).
٤- معاملة الفطر الاحيائي *T. harzianum* + الفطر الممرض *R. Solani* عزلة1 (T +R١).
٥- معاملة الفطر الاحيائي *T. harzianum* + الفطر الممرض *R.solani* عزلة2 (T +R٢).
٦- المبيد Moncut +الفطر الممرض *R.solani* عزلة1(M +R1).
٧- المبيد Moncut + الفطر الممرض *R.solani* عزلة2(M +R1) .
٨- معاملة الفطر الأحيائي *T. harzianum* + المبيد Moncut فقط (T +M).
٩- معاملة الفطر الأحيائي *T. harzianum* + المبيد Moncut + الفطر الممرض *R.solani* عزلة1(T +M +R1) .
١٠- معاملة الفطر الأحيائي *T. harzianum* + المبيد Moncut + الفطر الممرض *R.solani* عزلة١ T +M +R2) .

١١- معاملة السيطرة (تربة غير ملوثة)

سقيت الاصص باحتراس وبعد أنبات البذور وظهور البادرات أخذت النتائج بحساب نسبة انبات و تعفن البذور في كل مكرر، و تمت دراسة تأثير الفطر في بعض مؤشرات النمو مثل عدد التفرعات والوزن الطري والجاف للمجموعين الخضري والجذري . و حسبت متوسط عدد التفرعات الرئيسة / نبات في المكرر .

النتائج والمناقشة

عزل وتشخيص الفطر الممرض

عزل الفطر الممرض *R.solani* من جذور نباتات الحنطة المصابة بمرض الرقعة العارية والتي جمعت من حقول حنطة مختلفة في قضائي القرنة والمدينة والتي لوحظت فيها اعراض المرض، وقد حصل على عزلات مختلفة للمرض من حقول حنطة مختلفة وقد اعتمدت عزلتين فقط (R1 و R2) لكونهما الاكثر امراضية. كما أظهرت نتائج الفحص المختبري والتشخيص ان عزلات الفطر قد اتصفت بالصفات (صورة١ و٢):

١- مستعمرة الفطر لونها ابيض إلى بني داكن غير منتظمة الشكل .

٢- يتفرع الغزل الفطري بشكل زاوية قائمة .

٣- يحتوي الغزل الفطري على تخصرات عند منطقة نشوء التفرع .

٤- الغزل الفطري لا يكــون Rhizomorphs .

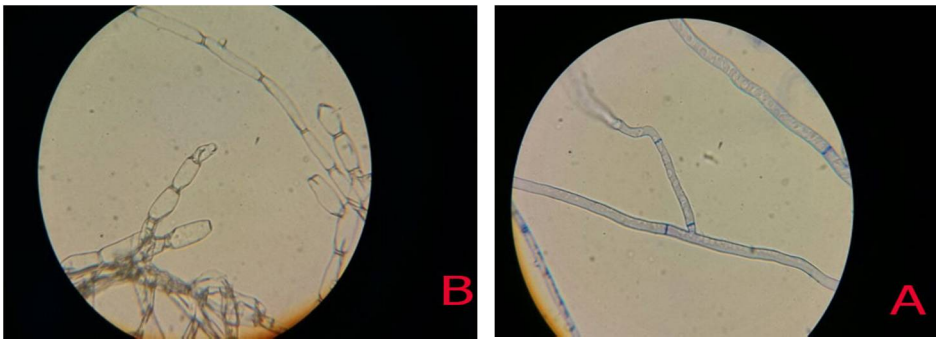
٥- تكوين حواجز في الفروع قرب منطقة التفرع .

٦- عدم تكوينه للأبواغ اللاجنسية والكونيديات .

٧- بعض عزلاته تكون أجساماً حجرية بنيــة داكنة مستديرة وصغيرة .

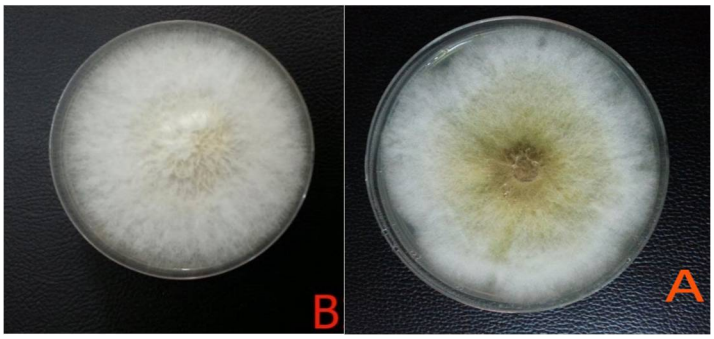
٨- يكوّن خلايا برملية الشكل بهيئة سلاسل أو تجمعات يطلق عليها Monilioid cells عند مرحلة تكوين الجسم الحجري في بعض العزلات.

لقد جاءت هذه الصفات التشخيصية متطابقة مع الصفات التي ذكرها Watanabe و Shiyomi (١٩٧٥).



صورة (١) الفطر الممرض *R.solani* بقوة تكبير 40X .

A: الغزل الفطري يظهر فيه التفرع القائم والحاجز العرضي. B: Monilioiod cell



صورة (٢) العزلتين RS1 و RS2 للفطر الممرض *R.solani* المعزولة من حقول الحنطة المصابة بمرض الرقعة العارية. A : العزلة RS1 B: العزلة RS2

اختبار الامراضية في الاصص باستعمال بذور الحنطة

أظهرت نتائج تجربة الامراضية في الاصص (جدول ١) تباينا كبيرا في تأثير عزلتي الفطر الممرض *R.solani* في إنبات بذور ونمو بادرات نبات الحنطة، فقد أظهرت العزلة R2 اختلافا معنويا عن معاملة المقارنة في خفض نسبة الإنبات اذ بلغت النسبة المئوية لإنبات البذور فيها 50.0 % قياسا بمعاملة المقارنة البالغة 100 % ، بينما بلغت نسبة الانبات عند العزلة R1 بلغت فيها نسبة الانبات 73.3 % . اتفقت هذه النتائج مع ما توصل اليه علوان (1996) في ان امراضية عزلات الفطر *R.solani* قد تباينت في تأثيرها في انبات بذور الحنطة، فبعضها شديدة الامراضية وبعضها قليلة الامراضية والاخرى شجعت نمو بادرات الحنطة. وتفوقت العزلة R2 في تأثيرها في ارتفاع المجموع الخضري اذ خفضت الارتفاع الى 73 .20 قياسا بمعاملة المقارنة البالغة 30.03، تلتها العزلة R1 اذ بلغ ارتفاع المجموع الخضري فيها 22.67 (صورة ٣) ، وهذا يتفق مع ما توصل اليه (Mubarak ،2003) اذ بين ان للفطر *R.solani* المقدرة على خفض ارتفاع المجموع الخضري وبفروق معنوية قياسا بمعاملة المقارنة.

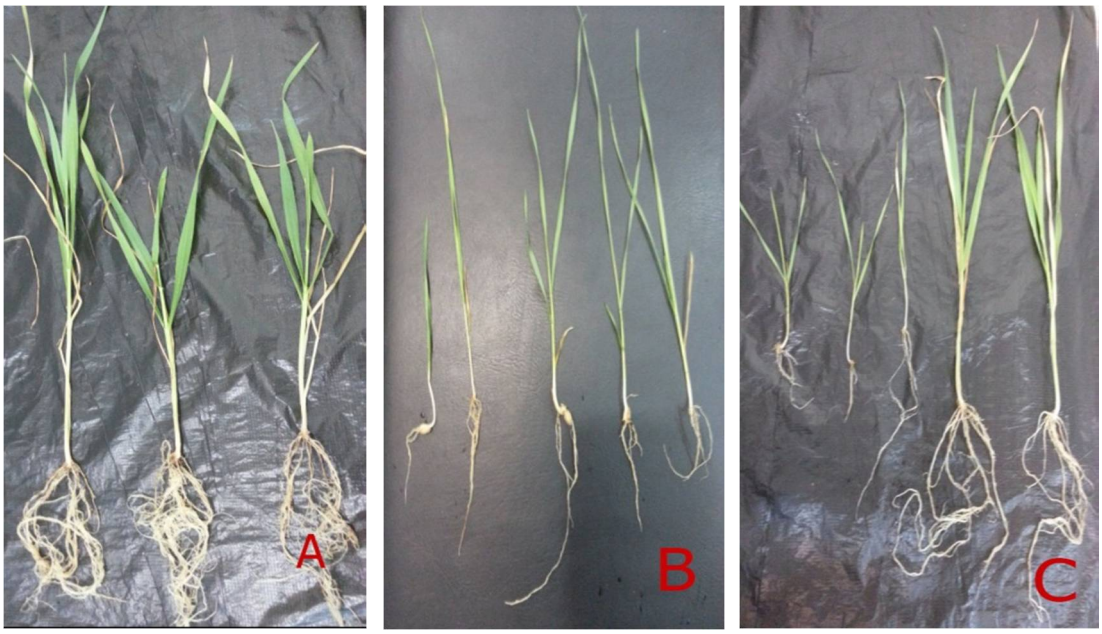
وأوضح الجدول نفسه ان عزلات الفطر المختلفة قد أثرت في الوزن الطري والجاف للمجموعين الخضري والجذري فقد كانت العزلة R2 اكثر العزلات تقليلا للوزن الطري والجاف للمجموعين الخضري والجذري اذ بلغ الوزن فيها ٠.٢١ و٠.٠٤ و٠.٠٥ و٠.٠١ غم على التوالي، تلتها العزلةR1 اذ بلغ الوزن فيها ٠.٢٤ و٠.٠٥ و٠.٠٨ و٠.٠٢ غم على التوالي و باختلاف معنوي عن معاملة المقارنة التي بلغ فيها الوزن الطري والجاف للمجموع الخضري ٠.٧٦ و ٠.١٠ غم على التوالي وللمجموع الجذري ٠.١٥ و ٠.٠٣ غم على التوالي. لقد توافقت هذه النتائج مع ما توصل اليه MacNish وآخرون (١٩٩٥) اذ بينوا ان الفطر *R.solani* سبب تقزم لنباتات الحنطة وخفض الاوزان الطرية والجافة للمجموعين الخضري والجذري. قد يعزى سبب تباين العزلات في تأثيرها في النسبة المئوية لإنبات بذور الحنطة الى الاختلاف الوراثي بين عزلات الفطر التي جمعت من مناطق مختلفة ، أو ربما يعود الى اختلاف العزلات في مقدرتها على افراز الانزيمات المحللة للبكتين والسيليلوز التي تؤدي الى تعفن البذور وفشلها في الانبات او الى قدرة تلك العزلات على افراز بعض المركبات السامة للنبات مثل (Phenyl acetic acid) ومشتقاته الهيدروكسيلية التي قد تسبب قتلا لأجنة البذور (Ramezani، 2008).

جدول(١) تأثير عزلتي الفطر الممرض *R.solani* في إنبات بذور الحنطة وارتفاع النباتات (سم) والوزن الطري والجاف لكل من المجموع الخضري والجذري (غم) في الاصص.

		ارتفاع	الوزن الطري غم	الوزن الجاف غم

العزلة	% للإنبات	المجموع الخضري (سم)	م. خضري	م. جذري	م. خضري	م. جذري
RS1	73.3	22.67	0.24	٠.٠٨	٠.٠٥	٠.٠٢
RS2	50.0	20.73	٠.٢١	٠.٠٥	٠.٠٤	٠.٠١
المقارنة	100.0	30.03	٠.٧٦	٠.١٥	٠.١٠	٠.٠٣
$R.L.S.d_{0.01}$	12.06	3.57	٠.١٥	٠.٠٦	٠.٠٨	٠.٠١

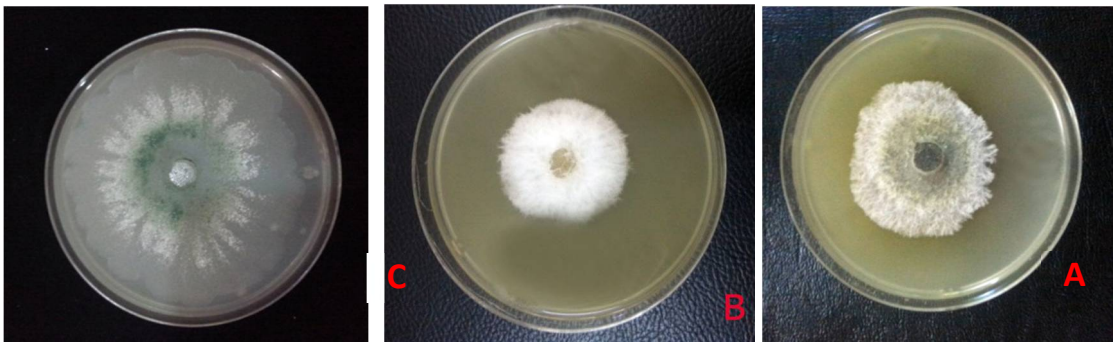
❖ كل رقم في الجدول يمثل معدل ثلاثة مكررات



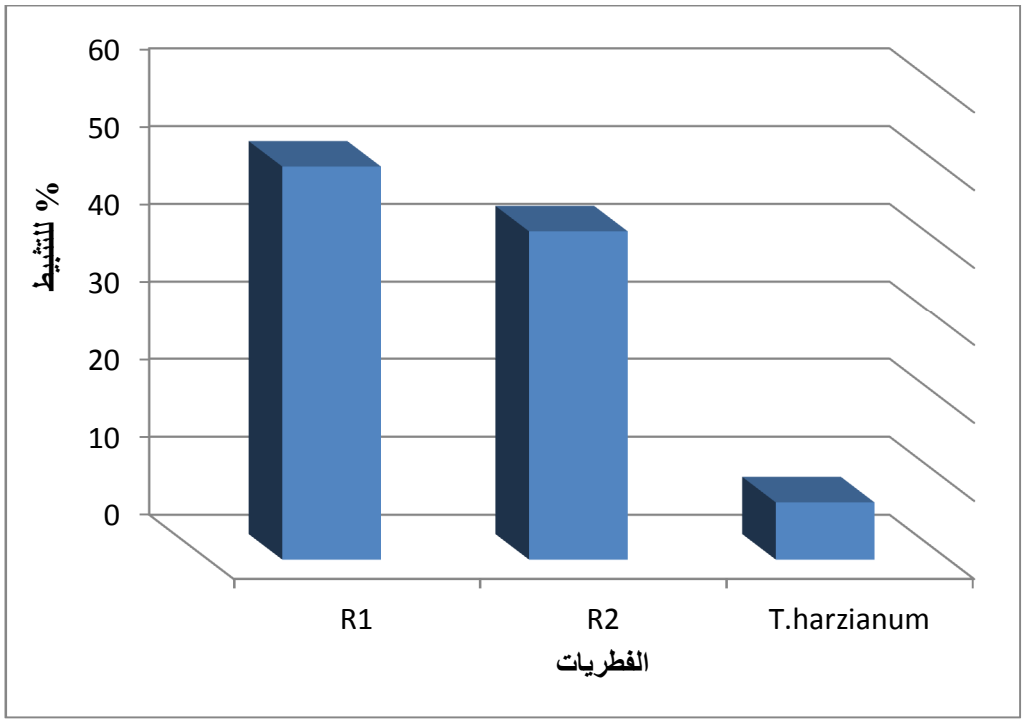
صورة(٣) ارتفاع نباتات الحنطة المعاملة بالعزلتين R1 و R2 للفطر *R.solani* في الاصص بعمر ٤٥ يوم .
A: معاملة المقارنة B: نباتات معاملة بالعزلة R1. C: نباتات معاملة بالعزلة R2.

تأثير المبيد الفطري في تثبيط نمو الغزل الفطري لعزلتي الفطر *R. solani* والفطر الاحيائي *T.harzianum*

تبين من الدراسة ان المبيد Moncut قد ثبط عزلتي الفطر RS1 و RS2 عند استخدام الجرعة الموصى بها (1غم/لتر) بنسبة 50.55 و 42.22% على التوالي وثبط الفطر الأحيائي *T.harzianum* بنسبة 7.33 % (شكل ١ وصورة ٤)، واتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه Smiley وآخرون (1990) اذ وجدوا ان المبيد Moncut قد ثبط نمو الفطر الممرض *R.solani* لأكثر من 50% في المختبر. ربما وذلك بتأثيره في الأنزيمات الخاصة بالتنفس وهذا التأثير يحدث نتيجة لنقص الأوكسجين O_2 في دورة الأكسدة الهوائية (Yang وأخرون، 2011).



صورة (٤) تأثير المبيد Moncut في نمو الغزل الفطري لعزلتي الفطر الممرض *R.solani* والفطر الاحيائي *T.harzianum* في الأطباق. A: العزلة R1 B: العزلة R2 C: *T.harzianum*



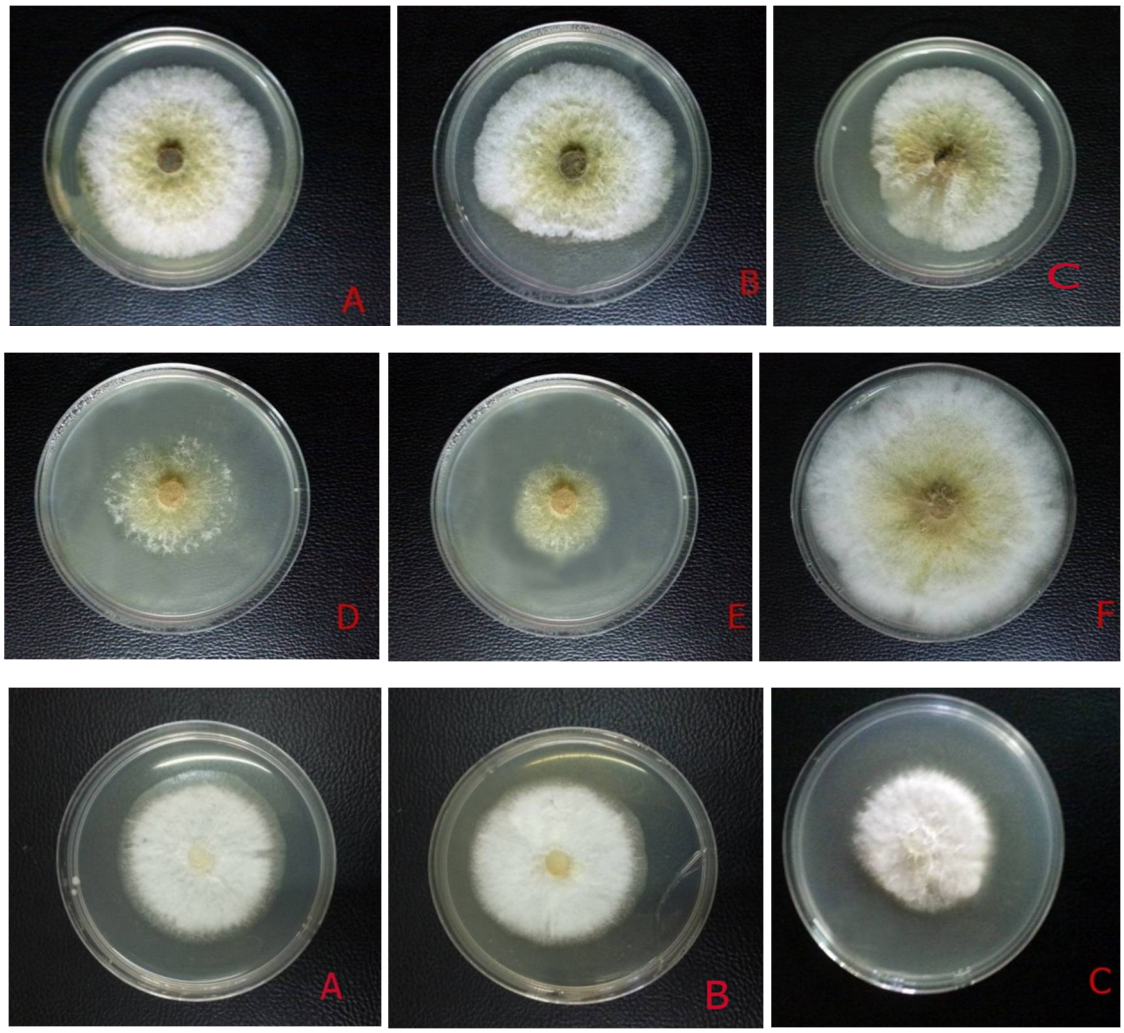
شكل (١) تأثير المبيد Moncut في تثبيط نمو الغزل الفطري لعزلتي الفطر الممرض R1 وR2 وللفطر الأحيائي *T.harzianum* على الوسط الزرعي PDA.

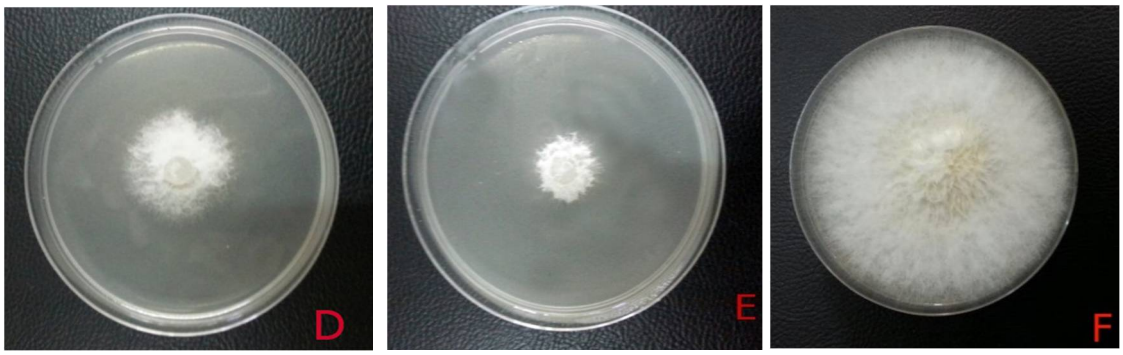
تأثير تراكيز مختلفة من المبيد الفطري Moncut في النسبة المئوية لتثبيط نمو الغزل الفطري لكل من عزلتي الفطر *R.solani* والفطر الأحيائي *T.harzianum*

ظهر من الجدول (٢) إلى وجود فروق عالية المعنوية بين تراكيز المبيد Moncut المستعملة في العزلتين R1 وR2 للفطر الممرض *R.solani*، اذ أعطى التركيزين ١٥٠ و٢٠٠ جزء بالمليون تثبيطا لنمو كلتا العزلتين (R1 وR2) بلغت ٦٢.٢ و ٦٦.٣ و٧٥.٧ و ٨٠.٩ % على التوالي (صورة ٥)، بينما كان للتراكيز ٢٥ و ٥٠ و١٠٠ جزء بالمليون اقل تأثيراً في تثبيط عزلتي الفطر الممرض على الوسط الزرعي PDA اتفقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه Haggag و El-Gamal (٢٠١٢) اللذان توصلا. وقد يعمل المبيد Moncut على تثبيط التنفس عن طريق التأثير في

نظام مايتوكندريا الفطر ، اذ يثبط نشاط NADH المؤكسدة مما يؤدي الى موت الفطر (The pesticide manual، ٢٠٠٦).

اما بالنسبة للفطر الاحيائي *T.harzianum* فان تراكيز المبيد Moncut لم تكن مؤثرة معنويا في نموه اذ تبين من الجدول (٢) والصورة (٦) ان نسبة تثبيط الفطر الاحيائي في التراكيز ٢٥ و٥٠ و١٠٠ و١٥٠ جزء بالمليون من المبيد كانت ٠% ، بينما بلغت نسبة التثبيط لتركيز ٢٠٠ جزء بالمليون ٢٩.٦ % وهذا يعني ان المبيد Moncut لا يؤثر في الفطر الأحيائي في التراكيز المنخفضة لذا يمكن استخدام هذا المبيد بالتداخل مع الفطر الاحيائي *T.harzianum* في المقاومة المتكاملة لمرض الرقعة العارية، وهذا يتفق مع العديد من الباحثين الذين اكدوا على ان المبيد Moncut لا يؤثر في الاحياء غير المستهدفة في التربة لاسيما بكتريا التربة (Tucker و Lillich، ١٩٧٤ و Ackrell واخرون ، ١٩٩٢).

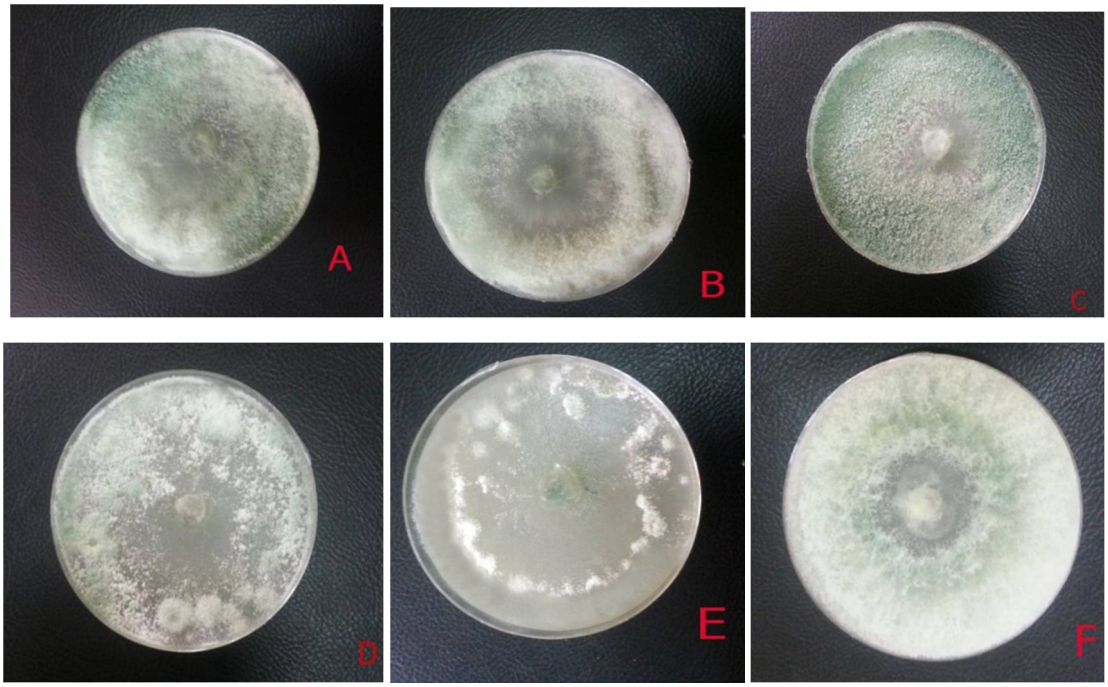




صورة (٥) تأثير تراكيز مختلفة من المبيد Moncut في نمو الغزل الفطري للعزلتين R1 و R2 للفطر الممرض *R.solani* في اطباق بتري.

A: تركيز ٢٥ جزء بالمليون **B**: تركيز ٥٠ جزء بالمليون **C**: تركيز ١٠٠ بالمليون

D: تركيز ١٥٠ جزء بالمليون **E**: تركيز ٢٠٠ جزء بالمليون **F**: معاملة المقارنة



صورة (٦) تأثير تراكيز مختلفة من المبيد Moncut في نمو الغزل الفطري للفطر الاحيائي *T.harzianum* في اطباق بتري .

A: تركيز ٢٥ جزء بالمليون B: تركيز ٥٠ جزء بالمليون C: تركيز ١٠٠ بالمليون

D: تركيز ١٥٠ جزء بالمليون E: تركيز ٢٠٠ جزء بالمليون F: معاملة المقارنة.

جدول (٢) تأثير تراكيز مختلفة من المبيد Moncut في النسبة المئوية لتثبيط النمو الشعاعي لكل من عزلتي الفطر الممرض *R.solani* والفطر الاحيائي *T.harzianum*

تراكيز المبيد Moncut (ppm)	% لتثبيط نمو الفطريات		
	R.solani		*T.harzianum*
	R1	R2	
٢٥	٣٦.٧	٣٧.٨	٠.٠
٥٠	٤٤.٤	٤٠.٦	٠.٠
١٠٠	٤٥.٠	٥٣.٠	٠.٠
١٥٠	٦٢.٢	٦٦.٣	٠.٠
٢٠٠	٧٥.٧	٨٠.٩	٢٩.٦
المقارنة	٠.٠	٠.٠	٠.٠
$R.L.S.d_{0.01}$	٨.٧٣	٦.٩١	١.٦٤

❖ كل رقم في الجدول يمثل معدل ثلاثة مكررات.

تأثير العامل الاحيائي *T.harzianum* والمبيد Moncut والتداخل فيما بينهما في النسبة المئوية لإنبات بذور الحنطة ونسبة تعفن البذور وعدد التفرعات .

اشارت نتائج التجربة (جدول٣) وجود تاثير معنوي لعزلتي الفطر الممرض R1 وR2 في خفض النسبة المئوية لانبات البذور قياسا بمعاملة المقارنة اذ انخفضت النسبة من ٩١.٦٧ % الى ٥٠ و٤٥.٣٣ % في معاملتي عزلتي الفطر الممرض R1 وR2 على التوالي. و ازدادت نسبة تعفن البذور اذ بلغت ٥٠ و ٥٤.٦٧ % على التوالي وبفروقات معنوية عن معاملة المقارنة البالغة ٩.٣٣ % .

و أظهرت النتائج ان معاملة تداخل المبيد مع العامل الاحيائي (T+Mاعطت افضل النتائج في زيادة النسبة المئوية لانبات البذور وتقليل نسبة تعفن البذور كانت المعاملة التي اذ بلغت النسب فيها ٩٦.٣٣ و٣.٦٧ % على التوالي تلتها معاملة الفطر الاحيائي فقط (T) اذ بلغت ٩٤.٦٧ و٦.٣٣ % على التوالي ثم تلتها المعاملتان T+M+R1 وT+M+R2 اذ بلغت النسب فيهما ٨٩.٦٧ و١٠.٣٣ و٨٢.٠٠ و١٢.٠٠ % على التوالي مقارنة بمعاملتي الفطر الممرض R1 وR2 اذ بلغت النسب فيهما ٥٠ و ٤٥.٣٣ و٥٠ و٥٤.٦٧ % على التوالي. وكانت المعاملة T+M قد ادت الى زيادة عدد التفرعات اذ بلغ ٦.٩ تفرع/نبات تلتها المعاملات T و T+M+R1 و T+M+R2 اذ بلغ عدد التفرعات فيها ٦.٨ و٦.٧ و٦.٦ تفرع/نبات على التوالي قياسا بمعاملتي الفطر الممرض R1 و R2 البالغة ٤.٤ و٤.١ تفرع/نبات على التوالي. وهذه النتائج تتفق مع Stummer واخرون (٢٠١٣) الذين اكدوا ان تغليف بذور الحنطة والشعير بالفطر *T.harzianum* في التجربة الحقلية قد خفض من نسبة تعفن الجذور كما ساهم المبيد في رفع النسبة المئوية للإنبات ربما لتثبيطه عملية التنفس عن طريق التأثير في نظام المايتوكوندريا للفطر، والأخلال في نشاط NADH المؤكسدة و Succinate dehydrogenase (SDH) في دورة ثلاثي الكاربوكسيل والمايتوكوندريا في سلسلة نقل الالكترونات في الخلايا الفطرية (Motoba واخرون، ١٩٨٨ و Yang واخرون، ٢٠١١). اما بالنسبة لدور الفطر الاحيائي

T.harzianum في تشجيع نمو النبات فقد يعود الى امتلاكه عدة آليات كالمنافسة على الموقع والغذاء والتضاد الحياتي مع المسبب الممرض والنشاط الأنزيمي الذي يعمل على تحليل جدران خلايا الفطر الممرض لكبح الاصابة وافراز الفطر انزيمات قد تعمل على تحلل الخيوط الفطرية للفطر الممرض (وBarakat وآخرون،2007).

جدول (٣) تأثير العامل الاحيائي *T.harzianum* والمبيد Moncut والتداخل فيما بينهما في النسبة المئوية لإنبات بذور محصول الحنطة ونسبة تعفن البذور وعدد التفرعات في الحقل.

المعاملات	% لإنبات البذور	% لتعفن البذور	عدد التفرعات
T	٩٤.٦٧	٦.٣٣	٦.٨
T+M	٩٦.٣٣	٣.٦٧	٦.٩
R1	٥٠.٠٠	٥٠.٠٠	٤.٤
R2	٤٥.٣٣	٥٤.٦٧	٤.١
T+R1	٨١.٦٧	١٨.٣٣	٦.١
T+R2	٧٦.٠٠	٢٤.٠٠	٦.٢
M+R1	٦٥.٣٣	٤٤.٦٧	٥.٤
M+R2	٥٩.٣٣	٤٠.٦٧	٤.٨
T+M+R1	٨٩.٦٧	١٠.٣٣	٧.٢
T+M+R2	٨٢.٠٠	١٢.٠٠	٦.٦
المقارنة	٩١.٦٧	٩.٣٣	6.6
$R.L.S.d_{0.05}$	٧.٣٩	٧.٣٧	١.١١

❖ كل رقم في الجدول يمثل معدل ثلاث مكررات

R1 : *Rhizoctoni solani* العزلة RS1 R2 : *Rhizoctoni solani* العزلة RS2

Moncut 25 % : M *T. harzianum* : T

تأثير العامل الاحيائي *T.harzianum* والمبيد Moncut والتداخل فيما بينهما في بعض مؤشرات نمو محصول الحنطة في الحقل.

أوضحت نتائج التجربة الحقلية (جدول٤ وصورة ٧) وجود فروقات معنوية إحصائية بين تاثير المعاملات في ارتفاع النباتات إذ انخفض ارتفاع المجموع الخضري للنباتات من ٥٧.٨٨ سم في معاملة المقارنة إلى ٤١.٠٠ و ٣٨.٣٣ سم في معاملتي عزلتي الفطر الممرض R1 و R2 على التوالي، وان افضل معاملة ادت الى زيادة ارتفاع النباتات كانت معاملة التداخل بين العامل الاحيائي والمبيد T+M والمعاملة T اذ بلغ الارتفاع فيهما ٦٤.٦٦ و٦٣.٥٣ سم على التوالي وبفروقات معنوية عن المعاملات التي احتوت على عزلتي الفطر الممرض R1 و R2. و أظهرت المعاملتان T+M+R1 وT+M+R2 كفاءة عالية في زيادة ارتفاع النباتات اذ بلغت ٥٩.٦٦ و٥٥.٨٩ سم على التوالي مقارنة بمعاملتي عزلتي الفطر الممرض R1 وR2 لوحدهما وبفروق معنوية اذ بلغ فيهما ٤١.٠ و٣٨.٣٣ سم على التوالي.

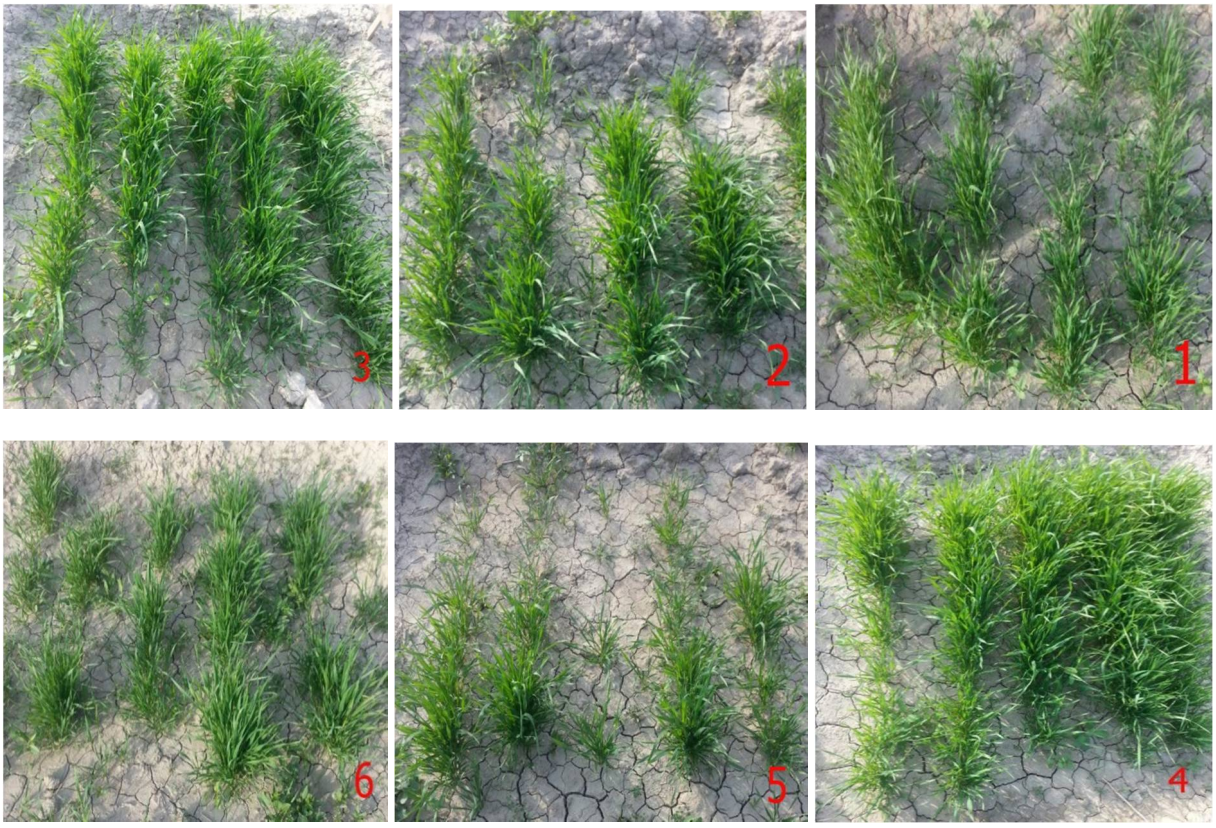
و أشار الجدول نفسه إلى ان معظم المعاملات اعطت زيادة في الوزن الطري والجاف للمجموعين الخضري والجذري مقارنة بعزلتي الفطر الممرض R1 وR2 لوحدهما اللذين اديا الى تقليل فقد بلغ الوزن الطري والجاف للمجموعين الخضري والجذري الى ١٠.٨٧ و ١.٢٨ و ٩.٥١ و ١.٠٢ و ٢.٦٧ و ٠.٢٩ و ٢.٥٥ و٠.٢٣ غم على التوالي قياسا بمعاملة المقارنة التي بلغ الوزن فيها ٢٣.٠٧ و٢.٥٣ و ٦.٢٩ و٠.٧٠ غم على التوالي وبفروق عالية المعنوية. وان افضل المعاملات التي ادت الى تحسين الوزن كانت معاملة التداخل T+M اذ بلغ الوزن الطري والجاف للمجموعين الخضري والجذري فيها ٢٧.٧٨ و ٢.٨١ و٧.١٣ و٠.٧٣ غم على التوالي تلتها المعاملات T و T+M+R1 وT+M+R2 اذ بلغ الوزن فيها ٢٥.١٧ و٢.٦٩ و٢٥.١٦ و٢.٧٦ و٢٢.٥٦ و ٢.٤٢ و ٦.٩٤ و٠.٧١ و ٦.٤٩ و٦.٣٧ و٠.٥٩ و٠.٦٦ غم على التوالي، وقد اختلفت كل هذه المعاملات عن معاملتي الفطر الممرض R1 وR2 التي بلغ الوزن الطري والجاف للمجموعين الخضري والجذري فيهما ١٠.٨٦و ١.٢٨ و ٩.٥١ و ١.٠٢ و ٢.٦٧ و ٠.٢٩ و ٢.٥٥ و٠.٢٣ غم على التوالي . وقد يعود سبب خفض مؤشرات نمو النباتات في معاملة عزلتي الفطر الممرض الى ان الفطر *R.solani* يؤثر في النباتات في مراحل النمو المختلفة ، ويسبب اجهاد للنباتات المصابة وذلك بمهاجمة انسجتها ، وهذا يسبب ضعف عام للنباتات وتقزمها مما يظهر سلباً على تكوين عدد التفرعات، وان مقدرة عامل المقاومة الاحيائية *T.harzianum* في تقليل تاثير الفطر الممرض وبالتالي تحسين مؤشرات النمو المدروسة قد يعود الى مقدرته على توفير حماية للجذور بتكوينه للمستعمرات حول الجذور و هو يعمل على زيادة حجم المجموع الجذري وصلابة الجذور، وربما يكون له تاثير مباشر في العمليات الحيوية للنبات (Zexun واخرون، ٢٠٠٤). فضلا عن التطفل الفطري الذي يشمل التفاف الغزل الفطري للفطر الاحيائي *T.harzianum* حول خيوط الفطر الممرض *R.solani* ويرافق عملية التطفل الفطري نشاط عال لمجموعة الانزيمات المحللة لمكونات الجدار الخلوي مثل Chitinase وB–1, 3– glucanase (Cook واخرون، ٢٠٠٢) .

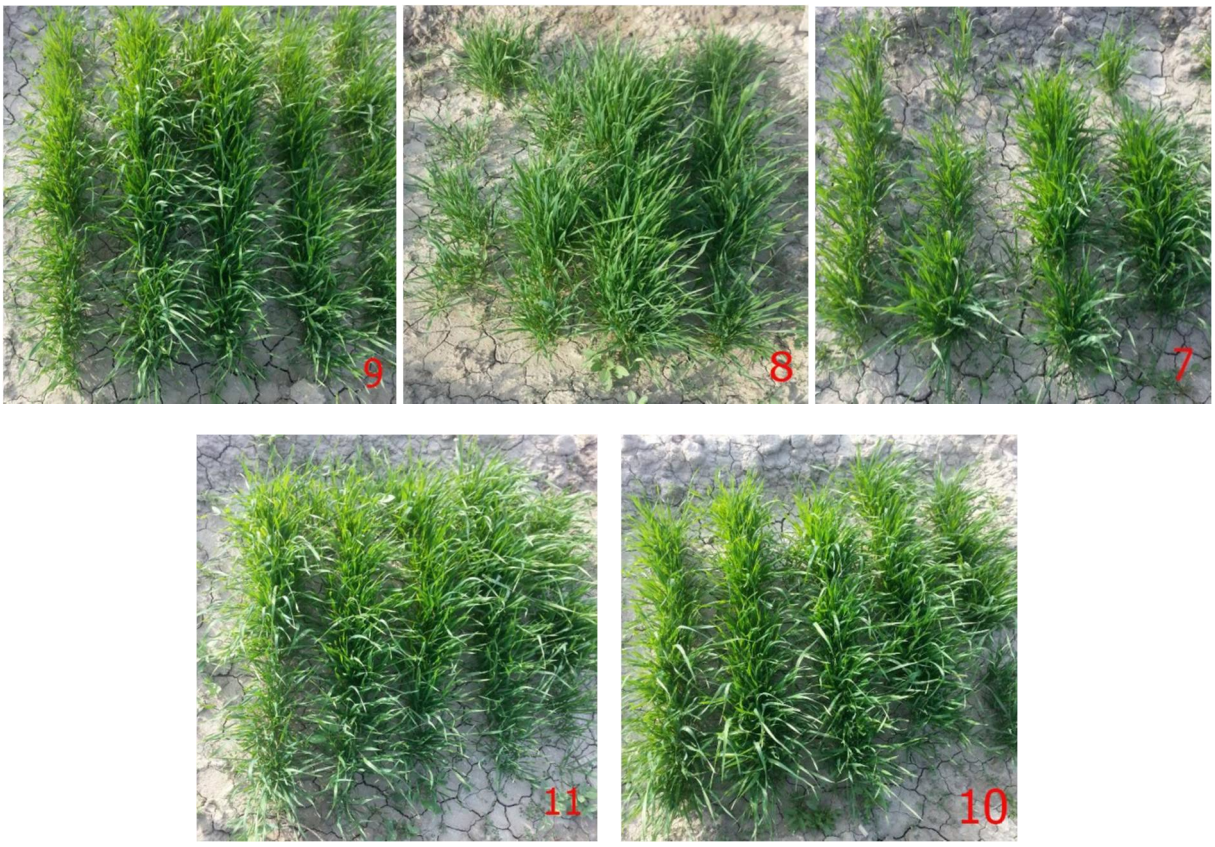
جدول (٤)) تأثير العامل الاحيائي *T.harzianum* والمبيد Moncut والتداخل فيما بينهما في بعض مؤشرات نمو محصول الحنطة في الحقل.

المعاملات	ارتفاع المجموع الخضري (سم)	الوزن الطري (غم)		الوزن الجاف (غم)	
		م. خضري	م. جذري	م. خضري	م. جذري

T	٦٣.٥٣	٢٥.١٧	٢.٦٩	٦.٩٤	٠.٧١
T+M	٦٤.٦٦	٢٧.٧٨	٢.٨١	٧.١٣	٠.٧٣
R1	٤١.٠٠	١٠.٨٦	١.٢٨	٢.٦٧	٠.٢٩
R2	٣٨.٣٣	٩.٥١	١.٠٢	٢.٥٥	٠.٢٣
T+R1	٥٦.٤٤	٢٠.٦٠	٢.٤٧	٥.٤٦	٠.٥٣
T+R2	٥١.٤٤	٢١.٦١	٢.٤٩	٦.١٤	٠.٥٩
M+R1	٥٠.٦٦	١٥.٢٨	١.٧٩	٣.٧٩	٠.٤٤
M+R2	٤٤.٣٣	١٣.٥٠	١.٢٩	٣.٥٢	٠.٣٥
T+M+R1	٥٩.٦٦	٢٥.١٦	٢.٧٦	٦.٤٩	٠.٥٩
T+M+R2	٥٥.٨٩	٢٢.٥٦	٢.٤٢	٦.٣٧	٠.٦٦
المقارنة	٥٧.٨٨	٢٣.٠٧	٢.٥٣	٦.٢٩	٠.٧٠
$R.L.S.d_{0.05}$	٥.٧٦	٤.٤٦	٠.٤٩	١.٤٤	٠.١٦

❖ كل رقم في الجدول يمثل معدل ثلاثة مكررات





صورة (٧) تأثير العامل الأحيائي *T.harzianum* والمبيد Moncut والتداخل فيما بينهما في نمو محصول الحنطة في الحقل.

١: معاملة R1 فقط. ٢: معاملة M+R1. ٣: معاملة T+R1 ٤: معاملةT+M+R1. ٥: معاملة R2 فقط.

٦: معاملة M+R2 ٧: معاملة T+R2 ٨: معاملة T+M+R2 ٩: معاملة T+M ١٠: معاملة T فقط ١١: معاملة Control.

المصادر العربية

الكعبي ، عقيل نزال و كريم، عبد الحسين الشجيري و صالح ، عبد الواحد مهدي. (٢٠٠٩). تأثير بعض المبيدات الكيميائية الفطرية وفطريات المقاومة الاحيائية في مقاومة مرض تعفن البذور وموت بادرات الطماطة المتسبب عن الفطرين الممرضين *Rhizoctonia solani* Kühn و *Fusarium solani* Marti. مجلة القادسية للعلوم الصرفة ،١٤(٣): ٤٦-٥٦.

الموسوي ، ليلى عبد اللطيف . (١٩٩٨) . دراسة الفطريات الرمية والفطريات الممرضة لبادرات الباميا المتواجدة في ترب بعض مناطق البصرة. رسالة ماجستير – كلية العلوم – جامعة البصرة . ١١٩ صفحة.

ديوان، مجيد متعب وعباس، محمد حمزة . (٢٠٠١). مقاومة مرض تعفن بذور وموت بادرات الحنطة المتسبب عن الفطر *Rhizoctonia solani* باستخدام الفطر *Trichoderma harzianum* والمبيد Benlate حقلياً. المؤتمر العلمي القطري الأول لوقاية المزروعات ١٠-١١ نيسان.

شعبان، عواد ونزار مصطفى الملاح. (١٩٩٣). المبيدات، دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل . ٥٢٠ صفحة.

طواجن، أحمد محمد موسى (١٩٧٥). بيئة البيوت الزجاجية ، مطبعة جامعة البصرة ، صفحة: ٥٧١ – ٥٧٣.

عباس، محمد حمزة وحميد، محمد عبد الرزاق.(٢٠٠٦). تحسين انتاج اندول حامض الخليك من عزلتين مطفرتين من الفطر *Trichoderma harzianum* . مجلة ابحاث البصرة (العلميات) ، ٣٢(٢):٢٧-٣٧.

علوان، صباح لطيف (١٩٩٦) السيطرة الحيوية للفطر *Rhizoctonia solani* المسبب لذبول الحنطة باستخدام عزلة غير مرضية للفطر *Rhizoctonia solani* والفطر *Trichoderma harzianum*. مجلة البصرة للعلوم الزراعية، ٥: ٥١-٤٥ .

محمد، سعاد يحيى. (٢٠١٢). المكافحة الكيميائية والحيوية لمرض موت بادرات وتعفن جذور الفاصوليا المتسبب عن الفطر *Rhizoctonia solani*. مجلة زراعة الرافدين، ٤٠ (٤): ٢٠٦-٢١٦.

المصادر الأجنبية

Ackrell, B. A. (1992). Structure and function of succinate dehydrogenase and fumarate reductase Chemistry and Biochemistry of Flavoenzymes, 3: 229–297.

Barakat , R.; Al-Mahareeq , F.; Al-Masri, M. and Ali-Shtayeh , M. (2007). Biological control of *Rhizoctonia solani* by lndigenous *Trichoderma* spp. isolates from Palestine. Hebron University Research Journal. 3 : 1-15.

Birgitta, R. ; Margi, L. and Gareth, D. (2002). The use of mixed species cropping to manage pests and diseases – theory and practice. Powell et al. (eds), UK Organic Research 2002: Proceedings of the COR Conference, 26-28th March 2002, Aberystwyth, pp. 207-210.

Cook, R. J.; Weller, D. M.; Youssef El-Banna, A.; Vakoch, D. and Zhang, H. (2002). Yield responses of direct-seeded wheat to *Rhizobacteria* and fungicide seed treatments. Plant Disease. 86:780-784.

Dubey, S.C.; M. Suresh and B. Singh. (2007). Evaluation of *Trichoderma* species against *Fusarium oxysporium* f.sp. *ciceris* for integrated management of chickpea wilt. Biological control, 40(1):118-127.

Haggag, K. H. and El-Gamal. (2012). In vitro study on *Fusarium solani* and *Rhizoctonia solani* isolates causing the damping off and root rot Disease in tomatoes. Nature and Science. 10 (11):16-25. http://www.sciencepub.net/nature.

Khan, Z.A.; Khan, M.A. and Baloch, M.S . (1999). Effect of different manures on the yield of wheat. Scientific Khyber. 12(1):41- 46.

MacNish, G. C.; Carling, D. E.; Sweetingham, M. W.; Ogoshi, A. and Brainard, K. A. (1995) . Characterisation of anastomosis group-10 (AG-10) of *Rhizoctonia solani*. Australaian . Plant Pathology. 24:252-260.

McMullen, M.P and Lamey, H.A. (2000) Seed treatment for disease control. North Dakota State University. NDSU Extension Service. P. 447.

Mubarak, H. M. (2003). Control of root rot and damping- off disease of bean. Ph.D. Thesis Tanta Univ. Botany Depart. Egypt.

Motoba, K.; Uchida, M. and Tada, E. (1988). Mode of antifungal action and selectivity of flutolanil, Agricultural and Biological Chemistry, 52(6):1445–1449.

Paulitz, T.C.; Yin, C.; Hulbert, S.; Schroeder, K.; Schillinger, W.; Mavrodi, O.; Mavrodi, B.; Kirkegaard, J. and Gupta, V.V. (2012). Role of microbial communities in the natural suppression of Rhizoctonia bare patch of wheat in the USA and Australia. 7th Astralasian Soilborn disease Symposium. 18-20 septempar pp 2.

Ramezani, H. (2008). Biological control of root-rot of eggplant caused by *Marcophomina phaseolina*. American-Eurasian J. Agric.and Environ. Sci. 4:218-220.

Saydam ,C.M.; Copeu, M. and Sezgin ,E. (1973). Studies on the inoculation teachniques of cotton wilt caused by *Verticillium dahliae* Kleb.Investigation on the Iaboratory inoculation teachniques .Journal of Turkish Phytopathology 2:69-75.

Smiley, R. W.; Wilkins, D. E.; and Klepper, E. L. (1990). Impact of fungicide seed treatments on Rhizoctonia root rot, take-all, eyespot, and growth of winter wheat. Plant Disease. 74:782-787.

Stummer, B.; Zhang. Q.; Warren, R.; Yang, H. and Harvey, P. (2013). Species- and strain-specific identification and quantification of root disease suppressive *Trichoderma* inoculants in cropping soils .The 19th Australia Sianplant Pathology Conference . WWW.APPS2013.CO.NZ.

The E-pesticide manual, (2006).

Tucker, A. N. and Lillich, T. T .(١٩٧٤) . Effect of the systemic fungicide carboxin on electron transport function in membranes of *Micrococcus denitrificans*. Antimicrobial Agents and Chemotherapy, 6(5) 572–578.

Watanabe, T. and Shiyomi, M. (1975). Hyphal morphology of *Rhizoctonia solani* Kuhn and related fungi isolated from sugarcane in Taiwan. Trans. Mycol. Soc. Japan. 16: 253- 263.

Yang, C.; Hamel, C.; Vujanovic, V. and Gan, Y. (2011). Fungicide: Modes of action and possible impact on nontarget microorganisms. International Scholarly Research Network, Article ID 130289, 8pages.

Zexun, L. U.; Ricardo,T.; Sheridan, W. Susanne,Z.; Matte.L. and Janet,k.j. (2004). In vivo study of *Trichoderma* pathogen-plant interactions using constitutive and inducible green fluorescent protein repoter systems. Appl. And Enviro. Microbiology. 70:3073 -3081.