J. Plant Prot. and Path., Mansoura Univ., Vol. 3 (5): 481 - 490, 2012

Effect of *Trichoderma* spp. on maize infectious by *fusarium*

AL-Ahmed, J.[1] and A. A. Al-Rafdi[2]

[1] Fac. of Agric., Alfurat Univ., AL Raqqa, Syria

[2]Dep. Plant Protection, Fac. of Agric., Alfurat Univ., Dier ezzor.Corresponding author: alrafdi@gmail.com

تأثير فطر التريكوديرما على نباتات الذرة الصفراء المصابة بفطر الفوزاريوم

جمال الأحمد [١] و أحمد المحمد الرفدي[٢]

[١] كلية الزراعة – جامعة الفرات – الرقة – سوريا

[٢] قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة الفرات – دير الزور.

الملخص

تم عزل الفطريات المسببة لذبول وعفن حبوب الذرة الصفراء *Fusarium_moniliforme* و *F.graminearum* من حبوب الذرة الصفراء المصابة وتعريفهما ميكروسكوبياً ، وتم اختبار القدرة المرضية للعزلات وقد أظهرت العزلات قدرات مرضية متباينة . كما تم اختبار التضاد الفطري للفطر *Trichoderma harzianum* كعزلة حية ومستحضر تجاري بيوكونت تحت الظروف المعملية والحقلية. وجدت فروق معنوية واضحة في معدل النمو القطري للمعاملات معملياً اذ بلغت نسبة التثبيط (٧٦.٤%) للبيوكونت و(٧٢%) للعزلة *T.harzianum* ضد الفطر *F.moniliforme* فيما بلغت (٧٣%) للبيوكونت و (٧٠%) للعزلة *T.harzianum* ضد الفطر *F.graminearum* . أما تحت الظروف الحقلية فقد وجد تحسناً معنوياً في نسبة الانبات عند معاملة الحبوب بعزلة التريكوديرما والبيوكونت معاً(٧٩.٣ %) مقارنة بنسبة (٦٧.٦%) في معاملة الشاهد. كما تبين وجود انخفاض في نسبة الاصابة من (٦٢.٢%) في الحبوب المعدية صناعياً بالفوزاريومات إلى (٥٧.٩%) في الحبوب المعدية صناعياً والمعاملة بالبيوكونت ، كما لوحظ ازدياد الانتاجية للصنف غوطة ٨٢ من (٥٥.٠) كجم/هكتار في البذور غير المعاملة إلى (٥٧.٦) كغ/هكتار من الحبوب المعاملة بالتريكوديرما و البيوكونت ومن (٤٦.٢) كجم/هكتار في الحبوب المعدية بالفيوزاريوم إلى (٤٧.٦) كجم/هكتار في الحبوب المعدية والمعاملة بالبيوكونت.

كلمات مفتاحية: *F.moniliforme* ، *F.graminearum* ، التريكوديرما، البيوكونت، الذرة الصفراء

المقدمة

تعتبر الذرة الصفراء من أهم محاصيل الحبوب الغذائية والصناعية والعلفية عالمياً وتأتي في المرتبة الثالثة بعد القمح والأرز وتستخدم في تغذية الإنسان والحيوان وفي الصناعة (الخليفة وعيبان،٢٠٠٣). وحسب احصائيات منظمة الأغذية والزراعة العالمية FAO لعام 2010 تبين أن الولايات المتحدة الأمريكية تحتل المركز الأول من حيث المساحة المزروعة والإنتاج الكلي أما على مستوى الوطن العربي فقد أحتلت مصر المركز الأول من حيث المساحة المزروعة والانتاج ، أما في القطر العربي السوري فقد بلغت المساحة المزروعة ٣٧٩٠٠ هكتار أعطت ١٣٣١٠٠طن بمردود قدره ٣٥١١٩ كجم/هكتار (FAO 2010).

وتعتبر الذرة واحدة من حبوب الغذاء الأكثر أهمية بسبب تحويلها الفعال للمادة الجافة إلى لحم ، حليب ، أو بيض بالمقارنة بالحبوب الأخرى (Sprague and Dudley, *1988*)، ولكن من جانب آخر قد تهاجم الذرة بكائنات حية مختلفة مثل الفطر spp. *Fusarium* الذي يسبب خسائر اقتصادية هائلة في إنتاج المحصول والغلة وصناعة الطعام بواسطة تدمير النباتات في الحقل و خلال التخزين (Macdonald and Chapme., 1997)، بالإضافة إلى أنها تنتج أعداد متنوعة من الميكوتوكسينات التي غالباً تكون سامة للإنسان و حيوان المزرعة (Sydenham *et al*., 1990 and Ross *et al*., 1992) فعلى سبيل المثال Sheld *F . moniliforme* (*F . verticilliodes)* يعتبر المسبب الفطري الأكثر تكراراً الذي يهاجم حبوب الذرة على الكيزان مسبباً أعفان الحبوب ومن الممكن أن يصيب هذا الفطر البادرات قبل الظهور فوق سطح التربة مسبباً موت قبل الانبات للبادرات أو بعد الانبات مسبباً ذبول بعد

الانبات (Bacon *et al* .,2001). كذلك الفطر *Fusarium graminearum* Schwabe يسبب أعفاناً للكيزان والسوق و لفحة البادرات وذبولها واصفرارها ووقف نموها بسبب ضعف المجموع الجذري (Sutton.,1982).

إن حماية النباتات من المسببات المرضية المحمولة بالتربة ترتكز بشكل كبير على المبيدات الفطرية . كما أن استخدام المبيدات الفطرية لمكافحة المسببات المرضية المحمولة بالتربة تبدو غير مرغوبة لأسباب إقتصادية وبيئية (Bunchenauer,1998) . من هنا جاءت الأهمية لاستخدام طرق مكافحة بديلة للحفاظ على أعداد الفطريات المحمولة بالتربة بمستويات منخفضة وأكثر حماية للبيئة وذلك بواسطة طرق المكافحة الحيوية. وإن أهم العوامل المستخدمة في المقاومة الحيوية ضد مسببات أمراض النبات تتمثل في بعض أنواع الفطر *Trichoderma* spp. الذي استخدم على نطاق واسع في المقاومة الحيوية وأثبت نجاحاً باهراً على بعض الأمراض (Harman .,2000) .

وقد استهدفت هذه الدراسة عزل الفطريات المسببة لمرض الذبول وعفن الحبوب الفوزاريومي في الذرة الصفراء *F. moniliforme* و *F. graminearum* من حبوب الذرة وتشخيصها وتعريفهما معملياً، وكذلك اختبار كفاءة فطر التريكوديرما *Trichoderma* كفطر حي و/أو مستحضر تجاري ضد هذه الفطريات تحت الظروف المعملية والحقلية.

مواد البحث وطرائقه :

المادة النباتية: بذور ذرة صفراء صنف محلي غوطة (٨٢) وهجين Golden west.

الكائنات الدقيقة: عزلات من الفطر *F. moniliforme* و *F. graminearum* تم الحصول عليهما من بعض حقول الذرة الصفراء المصابة في منطقة المنصورة بالرقة. عزلة محلية من الفطر *T. harzianum* تم الحصول عليها من معمل اكثار التريكوديرما في اللاذقية ، المستحضر التجاري البيوكونت للفطر *T. harzianum*(19×10^7 spore/g).

أولاً : عزل الفطريات المسببة من حبوب الذرة وتعريفها معملياً :

أخذت عدة عينات من كيزان ذرة مصابة بالعفن الفوزاريومي (العفن الوردي) وتم فرط الحبوب ثم وضعت في دوارق مخروطية سعة كل منها ٣٠٠ مل وغمرت في محلول الكلوراكس التجاري (هيبوكلوريد الصوديوم ٠.٥٢٥ %) لمدة ٥ دقائق مع الرج رحوياً ثم غسلت الحبوب مرتين بالماء المقطر المعقم وجففت على ورق ترشيح معقم. نقلت بعدها الحبوب لتزرع في أطباق بتري تحوي بيئة PDA بواقع خمس حبوب في كل طبق وحضنت الأطباق عند درجة حرارة ٢٥±٢مْ لمدة ٣-٤ أيام وتم خلالها مراقبة النموات الفطرية (*Bacon et al.,* 1994) ، ثم أعيد عزلها وتنقيتها وتشخيصها وتعريفها اعتماداً على مفتاح تحديد أنواع الجنس *Fusarium* (Nelson *et al*., 1983; Booth., 1971) ، ودرست كل من:

١-الخصائص المزرعية للمستعمرة(عمر أسبوع): قطر المستعمرة/سم ، وجود أو عدم وجود الميسيليوم الهوائي ولونه على سطح المستعمرة العلوي، ولون السطح السفلي للمستعمرة.

٢- الخصائص المجهرية (عمر ٣ أسابيع): وجود الأبواغ الكونيدية الصغيرة والكبيرة وشكلها وأبعادها بالميكرون، وجود الجراثيم الكلاميدية وموضعها في الخيط الفطري، وأبعادها بالميكرون.

ثانياً: اختبار القدرة المرضية لعزلات الفطريات الممرضة:

قبل اختبار القدرة المرضية للفطريات لا بد من اختبار حيوية البذور وخلوها من المسببات المرضية (الفطرية) الأخرى.

١. اختبار نسبة إنبات البذور ونسبة الإصابة الطبيعية فيها : لهذا الغرض زرعت البذور بعد تعقيمها سطحياً على ورق ترشيح مشبع بالماء ضمن أطباق بتري وحضنت على درجة حرارة ٢٥±٢مْ لمدة أسبوع. تم بعدها عد البذور السليمة وتلك التي ظهر عليها نموات فطرية ثم تم حساب نسب الانبات والإصابة الطبيعية كنسب مئوية على التوالي.

٢. تحضير المعلق الجرثومي: بعد تنمية الفطر الممرض لمدة ٧-١٠ أيام على بيئة PDA تم اضافة ٥ مل ماء معقم الى كل مزرعة فطرية وكشط الميسيليوم بقضيب زجاجي ، بعد ذلك رشح المعلق بواسطة ٤ طبقات من ورق الترشيح للحصول على المعلق الجرثومي ، وتم تحديد التركيز ($2X10^6$) بواسطة hymocytometer حيث تم التخفيف بالماء حتى الحصول على التركيز المطلوب لإجراء العدوى.

إجراء العدوى: أضيف ٢ مل من المعلق الجرثومي ($2X10^6$) من كل عزلة من الفطر الممرض الى طبق بتري (٩ سم) يحوي على ٢٥ بذرة من بذور الذرة المعقمة سطحياً. أما معاملة الشاهد فيضاف لها ماء مقطر بدلاً من المعلق الجرثومي. تم التحضين على حرارة ٢٥م في الظلام لمدة ٣-٤ أيام . نقلت البذور المنتشة بعدها وزرعت في أصص بلاستيكية تحتوي تربة معقمة (في فرن الحرارة الجافة) بواقع ٢كجم تربة/ أصيص وتم زراعة البذور بواقع ٥ بذور/ أصيص. تمت مراقبة النباتات بعدها لمدة ٢١ يوماً، وتقدير النسبة المئوية للإصابة بالاعتماد على (%) للنباتات غير المنبثقة حسب السلم الموصوف بواسطة Macka (1989) كما يلي:

نسبة الإصابة	نسبة النباتات غير المنبثقة
غير مصابة	٠-١٠%
إصابة منخفضة جداً	١١-٢٠%
إصابة منخفضة	٢١-٤٠%
إصابة متوسطة	٤١-٦٠%
إصابة عالية	٦١-٨٠%
إصابة عالية جدا	٨١-١٠٠%

تم عزل الممرضات من النباتات المعداة وتعريفها مرة أخرى للتأكد من أنها هي التي أحدثت المرض (فروض كوخ).

ثالثاً: اختبار القدرة التضادية للفطر *Trichoderma*.spp والمستحضر التجاري لهذا الفطر ضد الفطريات المسببة *F. moniliforme* و *F. graminearum* تحت الظروف المخبرية :

أ- الأثر المباشر على نمو هيفا الفطريات الممرضة :

- استخدم لهذا الغرض تقنية الزرع المزدوج Dual culture في أطباق بتري **تحتوي** على **بيئة** PDA. حيث قسم الطبق الى قسمين متساويين ولقح مركز القسم الأول بقرص قطره ٠.٥ سم من مستعمرة الفطر الممرض (*F . moniliforme* أو *F. graminearum*) المنماة على بيئة PDA عمر ٧ أيام. أما القسم الثاني من الطبق البتري فيلقح بقرص قطره ٠.٥ سم من مستعمرة فطر المقاومة **الحيوية** *Trichoderma harzianum* أو البيوكونت الذي أعيد تنميته على بيئة PDA عمر سبعة أيام أيضاً .

أما في معاملة المقارنة لقح مركز القسم الأول من الطبق بالفطر الممرض أو فطر المقاومة الحيوية وكل على انفراد. تم التحضين على درجة حرارة ٢٥+٢م في الظلام لمدة ٥-٧ أيام تم خلالها قياس قطر المستعمرة لكل من الفطر الممرض وفطر المقاومة الحيوية بشكل يومي وتم حساب النسبة المئوية للتثبيط وفق Edgington *et al*. 1971 :

% للتثبيط = (متوسط أقطار النمو الفطري في المقارنة –متوسط أقطار النمو الفطري في المعاملة / متوسط أقطار النمو الفطري في المقارنة)×١٠٠.

رابعاً: دراسة فاعلية عزلات الفطر *Trichoderma* spp. ضد الفطر المسبب لذبول الذرة الصفراء *Fusarium*.spp. في الظروف الحقلية :

• تحضير تربة الحقل للزراعة:

تم أخذ كمية من تربة الحقل لإجراء تحليل لها لمعرفة كمية الأسمدة الواجب إضافتها ، ثم حضرت مساحة (١) دونم للزراعة حيث تم **حرث** التربة **حرث عميق** بحدود ٣٠ سم عندما كانت رطوبة الحقل كافية بعد ريها، ثم أضيفت الأسمدة حسب تحليل التربة (٢٦ **كجم** يوريا / ، ٢٤ **كجم** سماد بوتاس/، ٢٢ **كجم** سماد فوسفوري/دنم) .

خططت التربة للزراعة و البعد بين الخط والآخر ٧٠سم .وقسمت إلى ألواح بأبعاد (٢ × ٢)م وبثلاث (ألواح) مكررات لكل معاملة ثم زرعت البذور في جور على خطوط في الثلث العلوي من الخط حيث وضعت حبتان في الجورة وبمسافة ٢٥ سم بين الجورة والأخرى وتمت الزراعة بتاريخ ١٠-٧-٢٠١١ وتم تنفيذ المعاملات التالية:

• تأثير التريكوديرما على تطور أعراض الإصابة بخليط من *F. moniliforme* و *F. graminearum* على الذرة الصفراء حتى مرحلة النضج :

تم تحضير ثلاث شواهد حيث تم في الأول زراعة بذار (حبوب) صافي غير معامل في تربة الحقل وتم في الثاني زراعة حبوب معامل بالتريكوديرما وذلك بتغفيره *بالمستحضر التجاري البيوكونت* wp *تركيز*(**١٩ x ١٠^{٧} جرثومة / ١ جرام**) بمعدل ١٠جرام/كجم بذار وتم في الثالث زراعة حبوب معدية صناعياً بخليط الفطرين *F.moniliforme,F.graminiarum* وبنسب متساوية حيث أضيف المعلق الجرثومي للفطر *F.moniliforme* حجم (٤٠) مل تركيز ($2X10^6$) إلى المعلق الجرثومي للفطر *F.graminiarum* حجم (٤٠) مل تركيز ($2X10^6$) وتمت العدوى بنقع الحبوب بالمعلق الجرثومي لهما مدة ٤٨ساعة وبثلاث مكررات لكل معاملة .

يقابل هذه الشواهد زراعة نفس المعاملات السابقة مع إضافة المستحضر التجاري (البيوكونت) حبيبات للفطر *T.harzianum* قبل الزراعة عندما كانت رطوبة التربة كافية بمعدل ١ كجم / دنم .

وتم حساب :

١- **نسبة الانبات** :تم حسابها بعد ٣ أيام و٦ أيام و٩ أيام من الزراعة .

٢-**نسبة الإصابة** : تم حسابها عند ظهور أول علامة للمرض ثم كل ١٥ يوم حتى مرحلة النضج. اعتماداً على المعادلة: $$P = \frac{n.100}{N}$$

حيث : P ــ نسبة الإصابة كنسبة مئوية .N ــ عدد النباتات الكلي. n ــ عدد النباتات المصابة

٣- **المؤشرات الإنتاجية:** تم الحصاد بالطرق اليدوية و حساب الانتاجية **كجم**/هكتار وذلك بأخذ (١٠) نباتات عشوائياً من كل مكرر مقارنة مع الشواهد .

النتائج

أولاً: **عزل الفطريات المسببة من حبوب الذرة وتعريفها معملياً**

(١): الفطر ***F.moniliforme*** :

• نمو المستعمرة : سريع وقطر المستعمرة أكثر من ٧ سم بعد ١٠ أيام .

• الميسيليوم الهوائي: موجود ولونه أبيض مشوب بالزهري .

• لون المستعمرة أسفل الطبق : برتقالي ثم يصبح بنفسجي بتقدم عمر المستعمرة .

• الجراثيم الكونيدية الصغيرة (Microconidia) : غزيرة العدد شكلها بيضوي بدون حواجز في مجموعات أو سلاسل تنتج عن فياليدات أحادية وأحياناً عديدة أبعادها (2.8 m. –3 × 8.1-9).

• الجراثيم الكونيدية الكبيرة (**Macroconidia**): نادرة الوجود –تطلب ظهورها تعريض المستعمرات ل UV – متوسطة الطول ضيقة مستقيمة نوعاً ما لها ٣–٥ حواجز نهايتها القمية مستدقة والقاعدية قدمية أبعادها (3.9 m –3.4× 33.3-46).

• الجراثيم الكلاميدية : غير موجودة .

(٢) F.graminearum :

• نمو المستعمرة : سريع وقطر المستعمرة أكثر من ٧ سم بعد ١٠ أيام .

• الميسيليوم الهوائي : موجود لونه أبيض .

• لون المستعمرة أسفل الطبق : أحمر نبيذي .

• الجراثيم الكونيدية الصغيرة (Microconidia): غائبة .

• الجراثيم الكونيدية الكبيرة (Macroconidia): متوسطة الطول لها ٣–٧ حواجز شكلها اسطواني نهايتها القمية حلمية متطاولة والقاعدية قدمية أبعادها (36-65×3.6–6.2m) .

• الجراثيم الكلاميدية: موجودة في سلاسل أو مجموعات أبعادها(8.4-9.2×10.3-12 m) .

(٣) اختبار القدرة المرضية لعزلات الفطريات الممرضة :

تم قياس نسبة الانبات للصنف غوطة ٨٢ التي بلغت (٦٧%) ونسبة الإصابة الطبيعية التي بلغت(0%) أربع عزلات من الفطر *F.moniliforme* وثلاث عزلات من الفطر *F.graminearum* تم اختبار قدرتها المرضية في ظروف الحقل الطبيعية حيث أظهرت العزلات قدرات مرضية متباينة (الجدول ١)، حيث تراوحت درجة الإصابة من منخفضة في العزلات (fm1,fm2 ,fg5,fg7) إلى متوسطة في العزلات (fm3,fm4,fg6) فيما لم تبدي معاملة الشاهد أي قدرة مرضية .

جدول (١) درجة الإصابة لعزلات الفطر *F.moniliforme* و *F.graminearum* اعتماداً على نسبة النباتات غير المنبثقة

العزلة	% للنباتات غير المنبثقة	درجة الإصابة.
fm1	٣٣	**إصابة** منخفضة
fm2	٣٨	**إصابة** منخفضة
fm3	٤٦.٥	**إصابة** متوسطة
fm4	٥٢	**إصابة** متوسطة
fg5	٢٩.٤	**إصابة** منخفضة
fg6	٤٢	**إصابة** متوسطة
fg7	٣٤	**إصابة** منخفضة
الشاهد	٤.٢	**غير مصابة**

هذا وقد أظهرت الفطريات الممرضة درجات إصابة عالية وتمثلت الأعراض على البادرات عمر ٢١ يوم ببهتان واصفرار في الأوراق السفلى ثم عمّ الاصفرار كامل النبات ولوحظ تقزم في النباتات وذبولها وتشوهات في الأوراق وموت بعضها وبمراحل متقدمة ظهرت أعفان في منطقة الساق تم عزل المسبب المرضي منها . وهذا يتفق مع (Sutton.,1982). ولدى زرع مقاطع من جذور النباتات المصابة على بيئة PDA عند حرارة ٢٥ مْ نمت المستعمرات الفطرية وظهرت بلون أبيض مشوب بالزهري أعلى الطبق وبلون بنفسجي أسفل الطبق فيما ظهرت أخرى بلون أبيض أعلى الطبق ولون احمر نبيذي أسفله وأثبتت الدراسات المجهرية بأن العامل المسبب هو كلاً من *F.moniliforme,F.graminiarum* . بعد عزل الممرضات من النباتات المعداة تم اجراء عدوى أخرى للبذور وأظهرت النباتات نفس الأعراض تم عزل المسبب المرضي منها وتعريفها مرة اخرى (فروض كوخ) .

ثانياً: اختبار القدرة التضادية لعزلات الفطر *Trichoderma.spp* ضد الفطر المسبب لذبول الذرة الصفراء *Fusarium.spp* (*F.moniliforme* و *F.graminearum*) تحت الظروف المعملية:

أ- الأثر المباشر على نمو هيفا الفطريات الممرضة :

يتضح من الجدول (٢) وجود قدرة تضادية عالية للمستحضر التجاري البيوكونت والعزلة *T.harzianum* مع وجود فروق معنوية بينهما ضد الفطر *F.moniliforme* و *F.graminearum* اذ بلغت نسبة التثبيط (٧٦,٤%) للبيوكونت و(٧٢%) للعزلة *T.harzianum* ضد الفطر *F.moniliforme* فيما بلغت (٧٣%) للبيوكونت و (٧٠%) للعزلة *T.harzianum* ضد الفطر *F.graminearum* ، واحتلت فطريات المقاومة **الحيوية** جزءاً كبيراً من الطبق البتري فيما احتل الفطر *Fusarium.sp* قسماً صغيراً منه، وهذه الدراسة تتفق مع (Sivan and Chet.1989) وكذلك مع النتائج المتحصل عليها من قبل(بورغدة و رشيدة ، ٢٠١١) حيث أظهرت النتائج عدم تكون منطقة فاصلة بين الغزل الفطري لمستعمرات الفطر الممرض ونمو الغزل الفطري لمستعمرات فطريات التضاد وأن الفطر المضاد *T.harzianum* ، البيوكونت نما فوق الغزل الفطري للفطر الممرض مما يفسر بأن التضاد يكون من خلال آليات التطفل الفطري أي أن فطر المقاومة الحيوية (*Trichoderma spp*) يلتف حول خيوط الفطر الممرض ثم يرسل خيوط لها نهايات مدببة أو ممصات أو خطاطيف أو أعضاء التصاق تخترق غزل الفطر

الممـرض ثـم يحلـل جدرانـه مـن خـلال افـراز الأنزيمـات B-1-3-glucanase ، cellulase ، Chitinase (Harman.2000.,Chet.,Benhamou.,1997).

جدول(٢) تأثير *T.harzianum* ، البيوكونت على معدل النمو القطري للفطر *F.moniliforme*

المعاملة	*F. moniliform*		*F. graminearum*	
	معدل النمو القطري (سم)	% للتثبيط	معدل النمو القطري (سم)	% للتثبيط
T.harzianum	b١.٩	٧٢	b٢	٧٠
البيوكونت	a١.٦	٧٦,٤	a١.٨	٧٣
Control	c٦.٨	٠	c٦.٧	٠
Mean	٣.٤٦		٣.٥	
% C.V	٢.٨٨		٢.٩١	
LSD 5%	٠.١٩		٠.٢١	

ثالثاً: تأثير معاملة الحبوب بالفطر تريكوديرما على تطور أعراض الإصابة تحت ظروف العدوى الصناعية بخليط من *F.moniliforme* و *F.graminearum* على الذرة الصفراء حتى مرحلة النضج:

يبين الجدول (3) تأثير معاملة الحبوب بالفطر تريكوديرما على حيوية الحبوب تحت ظروف العدوى الصناعية بخليط من الفطر (*F.moniliforme* و *F.graminearum*) وكذلك تحت الظروف الاصابة الطبيعية حيث لوحظ وجود فروق معنوية بين المعاملات حيث بلغت نسبة الانبات في معاملة بذار صافي ٦٧.٦ % وارتفعت الى ٧٩.٣% عند معاملة الحبوب بالفطر تريكوديرما وبالمستحضر التجاري بيوكونت بينما كانت نسبة الانبات في الحبوب المعدية صناعياً بخليط الفيوزاريومات ٤١.٣% وارتفعت هذه النسبة إلى ٤٥.٣% في الحبوب المعدية والمعاملة بالبيوكونت فيما لم يكن هناك فروق عند معاملة الحبوب بالتريكوديرما أو المعاملة ب البيوكونت بدون عدوى صناعية.

جدول (٣) تأثير التريكوديرما على نسبة الانبات للذرة الصفراء المصابة بخليط من الفطر (*F.moniliforme* و *F.graminearum*)

الصنف / المعاملة		بذار صافي	بذار معامل ب T	بذار معامل بF	بذار صافي + البيوكونت قبل الزراعة	بذار معامل ب T+ البيوكونت قبل الزراعة	بذار معامل بF + البيوكونت قبل الزراعة
غوطة٨٢	٣ايام	٦٤	٧٠	٣٩	٦٨	٧٦	٤٤
	٦ايام	٦٧	٧٤	٤٢	٧١	٧٩	٤٥
	٩ايام	٧٠	٧٩	٤٢	٧٧	٨٢	٤٦
Golden west	٣ايام	٦٦	٦٩	٤٠	٦٩	٧٧	٤٤
	٦ايام	٦٧	٧٥	٤٢	٧٢	٧٩	٤٦
	٩ايام	٧٢	٨٠	٤٣	٧٨	٨٣	٤٧
mean		**c٦٧.٦**	**b٧٤.٥**	**f٤١.٣**	**b٧٢.٥**	**a٧٩.٣**	**e٤٥.٣**
LSD 5% للمعاملات		**٥.٢**					
% C.V		**٤.٧**					

الأحرف المختلفة تشير إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات

*** T= Trichoderma harzianum للمستحضر التجاري البيوكونت**

*** F = خليط *F.moniliforme,F.graminiarum***

كما يوضح الجدول (4) تأثير التريكوديرما على نسبة الاصابة بخليط الفطر (*F.moniliforme* و *F.graminearum* حيث لوحظ وجود فروق معنوية بين المعاملات حيث بلغت نسبة الاصابة في المعاملة بذار صافي ٤.٢% في حين انخفضت إلى ١.٧% عند المعاملة بالتريكوديرما و البيوكونت معاً ، وبلغت نسبة الاصابة في حالة الحبوب المعدية صناعياً بالفوزاريومات ٦٢.٢% وانخفضت إلى ٥٧.٩ عند معاملة هذه الحبوب بالبيوكونت .

المؤشرات الإنتاجية:

عند تقدير الانتاجية كجم/هكتار لوحظ وجود فروق معنوية بين المعاملات وفروق بين الأصناف ضمن المعاملة حيث بلغت الانتاجية في معاملة الشاهد "بذار صافي" ٥٥ و ٦١.٢ كجم/هكتار للصنف غوطة ٨٢ و للهجين Golden west على التوالي ، ووصلت الانتاجية الى ٥٧.٦ و ٦٦.٧ كجم/هكتار عند المعاملة بالتريكوديرما والبيوكونت معاً للصنف غوطة ٨٢ و للهجين Golden west على التوالي. وفي حالة الحبوب المعدية صناعياً بخليط الفوزاريومات بلغت الانتاجية (٤٦.٢) كجم/هكتار للصنف غوطة ٨٢ و (٥٥.٦) كجم/هكتار للهجين Golden west وارتفعت إلى ٤٧.٦ و ٥٦.٨ كجم/هكتار للصنف غوطة ٨٢ و للهجين Golden west على التوالي في عند معاملة الحبوب المعدية صناعياً بالبيوكونت (جدول ٥).

جدول (٤) تأثير التريكوديرما على نسبة الإصابة للذرة الصفراء المصابة بخليط من الفطر (*F.moniliforme* و *F.graminearum*)

الصنف / المعاملة		بذار صافي	بذار معامل ب T	بذار معامل ب F	بذار صافي + البيوكونت قبل الزراعة	بذار معامل ب T+ البيوكونت قبل الزراعة	بذار معامل ب F + البيوكونت قبل الزراعة
غوطة٨٢	٢٠١١/٧/٢٥	٠	٠	٤٥	٠	٠	٤١
	٢٠١١/٨/١٠	٠	٠	٥٦	٠	٠	٥١
	٢٠١١/٨/٢٥	٠	٠	٦٧	٠	٠	٦٢
	٢٠١١/٩/١٠	٩	٤	٧٨	٤	٣	٧٣
	٢٠١١/٩/٢٥	١٤	٨	٨٤	٩	٧	٧٩
Golden west	٢٠١١/٧/٢٥	٠	٠	٤١	٠	٠	٣٨
	٢٠١١/٨/١٠	٠	٠	٥٠	٠	٠	٤٥
	٢٠١١/٨/٢٥	٠	٠	٥٩	٠	٠	٥٦
	٢٠١١/٩/١٠	٧	٣	٦٧	٣	٣	٦٣
	٢٠١١/٩/٢٥	١٢	٦	٧٥	٧	٤	٧١
	mean	**b٤.٢**	**a٢.١**	**f٦٢.٢**	**a٢.٣**	**a١.٧**	**c٥٧.٩**
LSD 5% للمعاملات				٠.٦٢			
% C.V				١٢.٣			

أحرف المختلفة تشير إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات

* **T= Trichoderma harzianum للمستحضر التجاري البيوكونت**

* **F = خليط *F.moniliforme,F.graminiarum***

جدول(٥) تأثير المعاملات على الانتاجية كغ /هكتار للصنف غوطة٨٢ والصنف Golden west .

الصنف	بذار صافي	بذار معامل ب T	بذار معامل بF	بذار صافي + البيوكونت قبل الزراعة	بذار معامل ب +T البيوكونت قبل الزراعة	بذار معامل ب F+ البيوكونت قبل الزراعة
غوطة٨٢	i٥٥	h٥٦.٤	m٤٦.٢	g٥٦.٦	e٥٧.٦	k٤٧.٦
Golden west	d٦١.٢	c٦٣.٥	n٥٥.٦	b٦٥.٤	a٦٦.٧	f٥٦.٨
mean	D٥٨.١	C٦٠	F٥٠.٩	B٦١	A٦٢.١	E٥٢.٢
LSD5%للصنف	٢٦	١٠	٢.٤٨	٤.٩	٥	٠.١٤
LSD 5% للمعاملات	٢.٠٦					
c.v	٢.٢٨	١.٤٧	٢.١٣	٢.٢٣	٣	١.٤٢

الاحرف الصغيرة المختلفة تشير إلى وجود فروق بين الاصناف والاحرف الكبيرة إلى وجود فروق بين المعاملات

* T= Trichoderma harzianum للمستحضر التجاري البيوكونت

* F = خليط *F.moniliforme,F.graminiarum*

الاستنتاجات :

١-أعطت التريكوديرما قدرات تضادية عالية وأن المستحضر التجاري البيوكونت أفضل قدرة تضادية من العزلة المحلية *T.harzianum*.

٢-زادت نسبة انبات البذور بزيادة تركيز راشح التريكوديرما .

٣-المعاملة بالتريكوديرما أدت إلى تخفيض في نسبة الإصابة بالفيوزاريوم وزيادة في الإنتاجية .

٤-الصنف (Golden west) أعطى إنتاجية أعلى وأكثر مقاومة للفيوزاريوم من الصنف (غوطة٨٢) .

التوصيات :

١-معاملة البذور بالتريكوديرما واستخدام البيوكونت قبل الزراعة لزيادة نسبة الإنبات والإنتاجية وخفض الإصابة بالمسببات المرضية المرافقة للبذور.

٢- استخدام أصناف من هجن مقاومة للمرض ذات إنتاجية عالية.

المراجع

العيبان طلال ; الخليفة طه ، ٢٠٠٣ – انتاج محاصيل الحبوب والبقول . مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية ، جامعة حلب ، ٣٧٧ صفحة.

بورغدة هدى ;رشيدة رنان ،٢٠١١ – دراسة القدرة التضادية في المختبر لبعض أنواع ***Trichoderma spp*** ازاء بعض عزلات الفطر *Fusarium spp* المسبب لمرض الجرب على سنابل القمح . مجلة وقاية النبات العربية، المجلد ٢٩، العدد ١٤٠ ص ، ٥١-٥٩ .

Bacon, C. W.; Yates, I. E.; Hinton, D. M. and Meredith, F.,2001. Biological control of *Fusarium moniliforme* in Maize Environmental Health Perspectives, 109 (SUPPL. 2): 325-332.

Bacon C. W.; Hinton D. M. and Richardson M.D., 1994. A corn seedling test for resistance to *Fusarium moniliforme*. *Plant Disease* 78: 302-305.

Booth, C . 1971. The Genus Fusarium. Commonwealth Agricultural Bureaux,the Eastern Press Limited, London, England. 154 P.

Bunchenauer , H. 1998. Biological control of soil-borne diseases by rhizobacteria. *Journal of Plant Diseases and Protection*, 105 (4): 329-348.

Edgington, L.V.; Khew, K. L. and Barron, G. L. 1971. Fungitoxic spectrum of benzimidazole compounds. *Phytopathology* 61:42-44.

FAO., 2010. FAOSTAT Database, Food and Agriculture Organisation. WWW.FAO.ORG.

Harman, G. E. 2000 . Myths and dogmas of biocontrol changes in perception derived from *Trichoderma harizianum* strain T-22.*Plant Disease*, 84(4): 377-393 .

Macka, M. 1989. Fusaria as pathogens of cereal seedling, p. 329—355, in: Chelkowski, J. (ed.), *Fusarium Mycotoxins, Taxonomy and Pathogenicity*, Elsevier, Amsterdam—Oxford—New York—Tokyo, 492.

Macdonald, M. V. and Chapman, R. 1997. The incidence of *Fusarium moniliforme* on maize from Central America, Africa and Asia during 1992–1995. *Plant Pathology* (46): 112–125.

Nelson, P. ; E-tosson, T. A. and Marasas, F. O., 1983. fusarium species an lllustrated marual for identification Pennsylvania state univ. press university park PA, 193 P.

Sivan, A. and Chet, I. 1989. The possible role completion between *Trichoderma harizianum* and *F.oxysporum* on Rhizospher colonization . Phytopathology. 79 (2) : 198-202.

Sprague, G. F. and Dudley, J. W. 1988. Corn and Corn Improvement. Third Edition,

Sutton, J.C. 1982. Epidemiology of wheat head blight and maize ear rot caused by *Fusarium graminearum*. *Canadian Journal of Plant Pathology* 4:195-209.

Sydenham, E. W.; Gelderblom, W. C. A.; Thiel, P.G. and Marasas, W. F. O. 1990. Evidence for the natural occurrence of fumonisin B1, a mycotoxin produced by *Fusarium moniliforme* in corn. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 38 (1): 285-290.

EFFECT OF *Trichoderma* spp. ON MAIZE INFECTIOUS BY *FUSARIUM*

AL-Ahmed, J.[1] and A. A. Al-Rafdi[2]
[1] Fac. of Agric., Alfurat Univ., AL Raqqa, Syria
[2]Dep. Plant Protection, Fac. of Agric., Alfurat Univ., Dier ezzor.Corresponding author: alrafdi@gmail.com

ABSTRACT

Fusarium moniliforme and Fusarium graminearum were isolated from infected maize grains and then identified by microscope. Isolates of these fungi showed differential pathogenicity. Antagonism of *Trichoderma harzianum* as living fungus and biocont were tested *in vitro* and *in vivo.* Significant differences in radial growth were found *in vitro* where inhibition was 76.4% for biocont and 72% for *T.harzianum* isolate against *F. moniliform*. Meanwhile, it was 73% and 70% for biocont and *T.harzianum* isolate respectively against *F. graminearum.* In vivo, significantly improve was found in germination percentage in case of grain treatment with biocont and *T.harzianum* isolate (79.3%) compared with 67.6 % of control. Also, these results showed noticeable decrease in infection percentage from 62.2 % in case of artificially inoculated seeds by *Fusarium* spp. to 57.9% in case of artificially inoculated seeds and treated with biocont. The productivity of cultivar Ghota (82) increased from 55kg/hectar in untreated seeds to (57.6) kg/hectar in seeds treated with *Trichoderma* and biocont , and from 46.2kg/hectar in seeds inoculated with *Fusarium* spp. to (47.6) kg/hectar in seeds inoculated with *Fusarium* and treated with biocont .

keywords: *F.moniliforme* **,** *F.graminearum , Trichoderma* , biocont , Maize

قام بتحكيم البحث

أ.د / عايده حافظ عفيفى — كلية الزراعة – جامعة المنصورة
أ.د /عبد الودود زكى عاشور — مركز البحوث الزراعية