تشخيص مسبب ذبول الايرس ومكافحته إحيائياً

علي حمود ذنون
ali_thanoon2005 @yahoo.com
كلية الزراعة والغابات - جامعة الموصل

الخلاصة

أظهرت نتائج العزل من نباتات الايرس المصابة بالذبول وتعفن الأبصال وجود الفطر *Fusarium oxysporum* وهذا يعد أول تسجيل للفطر على نباتات الايرس في العراق حيث لا توجد اشارة الى اصابة الايرس بهذا الفطر في العراق، كما دلت نتائج اختبار القدرة الامراضية للفطر *F. oxysporum* انه احدث ذبولاً وتعفناً لأبصال نباتات الايرس *Iris hollandica*، من تأثير عوامل المكافحة الإحيائية في نمو الغزل الفطري مختبرياً تفوق العامل الإحيائي *Trichoderma viride* بنسبة تثبيط الغزل الفطري بلغت ٩٥,٦٥%، في حين أظهرت نتائج المكافحة الإحيائية في الحد من الإصابة على الأبصال الملقحة صناعياً تفوق العامل الإحيائي *Bacillus subtillis* في الحد من نمو وتطور الإصابة على الأبصال الملقحة صناعياً عند فترة تعريض ٦٠ دقيقة حيث بلغ متوسط قطر البقعة ٢,١٢ ملم بينما لم تختلف العوامل الإحيائية معنوياً فيما بينها في متوسط قطر البقعة. من خلال دراسة تأثير العوامل الإحيائية في صفات نمو النبات فقد أعطت المعاملة بالعامل الإحيائي *T. harzianum* و *T. viride* تفوقاً في تحسين صفات نمو نباتات الايرس على باقي المعاملات وان استخدام هذه العوامل الإحيائية بطريقة النقع تفوقت معنوياً على طريقة السقي في تحسين صفات نمو نباتات الايرس.

المقدمة

يعد نبات الايرس *Iris* spp. من الأبصال المزهرة التي عرفت منذ زمن بعيد وهو يعود إلى العائلة السوسنية Iridaceae ويشمل الأنواع الهولندية والانكليزية والاسبانية (أبو دهب، ١٩٩٢) ويعود الصنف موضوع الدراسة إلى النوع الهولندي *Iris hollandica*. يتعرض نبات الايرس لمهاجمة العديد من المسببات المرضية في الحقل وفي المخزن ومن أهم تلك المسببات الفطر *Fusarium* spp. يعد الفطر من المسببات المرضية التي تهاجم كل نباتات الزينة المزهرة و المنتشرة في الظل والحدائق. يسبب الفطر ذبولاً لنباتات القرنفل والجعفري وشعر البنات (الدجيلي، ٢٠٠٨) كما ذكر Grabowski، (٢٠٠٩) الى ان نباتات الكلاديولس المصابة بالفطر*F. oxysporum* تكون متقزمة والاوراق مصفرة وبتقدم الاصابة تجف الأوراق و النباتات المصابة لا تنتج أزهاراً. إن الذبول الفيوزاريومي يؤدي الى خسائر كبيرة في كمية المحصول ونوعيتة وأحيانا يؤدي إلى موت النبات او تضرره بشدة قبل حلول موعد جني المحصول (Agrios، ٢٠٠٥ و الطائي، ٢٠١١) ويعد من الأمراض التي تصيب الأبصال في المخزن (De Munk و Schipper، ١٩٩٣). تعد المكافحة الإحيائية لأمراض النبات خاصة تلك المتسببة عن الفطريات المتوطنة في التربة احد الاتجاهات البحثية الحديثة والمهمة التي حظيت باهتمام الباحثين في العقود الأخيرة بعد إدراك الأخطار الناجمة عن استخدام المبيدات الكيميائية (Monte، ٢٠٠١). استخدمت *Bacillus subtilis* في مكافحة مرض الذبول الفيوزاريومي على الكلاديولس (Mohamed و Gomaa ،٢٠٠٠) كما استخدم الفطر *Trichoderma* spp. بنجاح لمكافحة مرض ذبول وتعفن كورمات نباتات الجلاديولس تحت ظروف البيت الزجاجي والحقل حيث ادت المعاملة بالفطر *Trichoderma* spp. إلى خفض نسبة وشدة الاصابة بالمرض وتقليلها عدد الايام اللازمة للانبات فضلاً عن تحسينها لمجمل الصفات الخضرية (Mishra وآخرون، ٢٠٠٥ و Sharma و ــــــــــــــ

تاريخ تسلم البحث ١٠ / ١ / ٢٠١٣ وقبوله ١٠ / ٤ / ٢٠١٣

Chandel، ٢٠٠٦ و Nosir وآخرون، ٢٠١٠) ونظراً لانتشار أعراض مرض التعفن والذبول على نباتات الايرس في حقل قسم البستنة وهندسة الحدائق/كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل، ولعدم وجود إي دراسة للمرض على الايرس على مستوى العراق ارتأينا القيام بهذا البحث.

مواد وطرائق البحث

عزل المسبب المرضي وتشخيصه:

أخذت عينات من نباتات الايرس *Iris hollandica* المصابة متمثلة بالأبصال، وغسلت تحت الماء الجاري لمدة ساعتين لإزالة الأتربة العالقة بها، ثم قطعت بواسطة مشرط معقم إلى أجزاء صغيرة لا تتجاوز ٠,٥ سم في أبعادها عقمت سطحياً بغمرها في ١% محلول هيبوكلورات الصوديوم لمدة دقيقتين، وجففت القطع بين ورقتي ترشيح، ثم زرعت في أطباق بتري قطر ٩ سم تحتوي على وسط غذائي من مستخلص البطاطا والدكستروز والأجار (PDA) Potato Dextrose Agar المضاف إليها المضاد الحيوي Chloromphenicol بمعدل ١٠٠ ملغرام/لتر لمنع نمو المستعمرات البكتيرية، وتم زراعة الأجزاء النباتية للنباتات المذكورة في الأطباق بواقع ٥ قطع لكل طبق، حضنت الأطباق في الحاضنة على درجة حرارة ٢٥±٢ سيليزية، وتم تنقية النمو الفطري، شخص الفطر المعزول اعتماداً على المفاتيح التصنيفية التي أوردها Barnett وHunter، (٢٠٠٣) لمرتبة الجنس و Booth، (١٩٧٧) لمرتبة النوع.

تحضير لقاح الفطر:

حضر لقاح الفطر باستخدام بذور الدخن المحلي *Panicum miliacum* حسب طريقة Dewan، (١٩٨٩).

اختبار القدرة الإمراضية:

اختبرت القدرة الإمراضية للفطر *F. oxysporum* المعزول مسبقاً من خلال تلويث التربة المعقمة مسبقا بواسطة الفورمالين بمعدل ٢% على أساس المادة الفعالة وتهويتها لفترة ٢١ يوماً، وذلك بإضافة ١٠غم بذور دخن منمى عليها الفطر/أصيص احتوى كل أصيص ٨ كغم تربة معقمة وزرعت أبصال الايرس فيها، واستخدمت خمسة أصص كما تركت خمسة أصص أخرى دون تلويث بالفطر للمقارنة، تمت ملاحظة النباتات لحين ظهور أعراض الإصابة ومن ثم تم تأكيد إعادة عزل الفطر من النباتات وذلك تحقيقاً لفرضيات كوخ.

اختبار القدرة التضادية لعوامل المكافحة الإحيائية ضد الفطر *F.oxysporum*:

تمت دراسة القدرة التضادية لعوامل المكافحة الاحيائية *B. subtilis* و *Pseudomonas fluorescense* و *T. harzianum* و *T. viride* التي تم الحصول عليها من المركز الوطني للزراعة العضوية التابع لوزارة الزراعة ضد الفطر *F. oxysporum* بطريقة الزرع المزدوج Dbual Culture Technique (DCT) لكل من *T. harzianum* و . *T. viride* إذ قسم كل طبق بتري قطره ٩ سم يحتوي على الوسط الغذائي PDA المعقم الى نصفين متساويين بعمل خط قطري على السطح السفلي للطبق بواسطة قلم ثابت لقح مركز النصف الأول بقرص قطره ٠,٥ سم اخذ من حافة مزرعة حديثة للعامل الإحيائي، أما عوامل المكافحة الاحيائية *B. subtilis* و*P. fluorescense* فقد لقح مركز الطبق بقرص من حافة مزرعة حديثة للفطر *F. oxysporum* وعمل خطين من معلق العامل الإحيائي البكتري على جانبي القرص بواسطة اللوب ذو الرأس. كررت المعاملة بثلاثة أطباق، أما معاملة المقارنة فقد لقح كلا النصفين بقرصين من الفطر الممرض. حضنت الأطباق في درجة حرارة ٢٥° س (± ٢) وبعد ثلاثة أيام من التحضين تم حساب النسبة المئوية للتثبيط وذلك بعد تماس مستعمرتي المقارنة في الطبق. أخذت النتائج بحساب متوسط قياس قطري المستعمرة النامية ومن العلاقة الآتية تم استخراج نسبة التثبيط:

$$\text{النسبة المئوية للتثبيط} = \frac{\text{متوسط قطر المقارنة – متوسط قطر المعاملة}}{\text{متوسط قطر المقارنة}} \times ١٠٠$$

الاختبار الحيوي لعوامل المكافحة الاحيائية في المخزن:

تم اخذ أبصال ايرس من النوع الهولندي واختيرت الأبصال الجيدة وذات الأوزان (٢٠-٢٥) غرام وقطر (٢-٣) سم واستبعدت المتضررة والصغيرة الأحجام منها وتم عمل جرح في البصلة بواسطة ثاقب فليني قطر ٥ ملم ثم لقح مركز كل جرح بقرص قطر ٤ ملم من مستعمرة الفطر ثم غمرت الأبصال بمحلول عوامل المكافحة الإحيائية المذكورة سابقاً (١ غم/لتر) لفترتين لكل منها نصف ساعة وساعة. نفذت تجربة عاملية وفق التصميم العشوائي الكامل وبعاملين: شمل العامل الأول عوامل المكافحة الإحيائية، والعامل الثاني فترة الغمر وبثلاث مكررات لكل مكرر ثلاث أبصال، أما معاملة المقارنة فقد وضع في الجرح الفطر فقط وغمرت في الماء. ووضعت الأبصال في المخزن بتاريخ ٢٠١٠/٧/١ على تدرج مختلف من درجات الحرارة والرطوبة حيث تراوحت الرطوبة من ٢٦ – ٣٥ أما درجات الحرارة فتتراوح من ٢٨ – 35 مْ وتركت لمدة ثلاث أشهر. تم حساب الزيادة في قطر منطقة الجرح. حللت النتائج إحصائيا واختبرت المتوسطات حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال ٠,٠٥.

الاختبار الحيوي لعوامل المكافحة الإحيائية في الحقل:

تم استخدام عوامل المكافحة الإحيائية *B. subtilis* و *P. fluorescense* و *T. harzianum* و *T. viride* في الحقل بطريقتين حيث نفذت تجربة عامليه وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بعاملين: شمل العامل الأول عوامل المكافحة الإحيائية، والعامل الثاني طرائق الاستخدام وشملت الغمر والسقي.

سقي التربة:

حضرت سنادين بلاستيكية قطر ٢٦ سم سعة ٨ كغم تربة سبق تعقيمها لوثت تربة السنادين بالفطر الممرض ثم زرعت أبصال الايرس وبواقع بصلة واحدة لكل سندانة وبعد الزراعة سقيت بمعلقات عوامل المكافحة الإحيائية السابقة الذكر، اما أبصال المقارنة فقد زرعت في تربة معقمة وسقيت بالماء المقطر فقط. أخذت النتائج بعد ٤٠ يوم من الزراعة بحساب النسبة المئوية للإنبات وأعيد اخذ النتائج بعد شهرين وثلاثة أشهر من الزراعة وتم حساب عدد الأوراق ومعدل الزيادة في ارتفاع النبات وبعض الصفات الخضرية الأخرى.

غمر الأبصال:

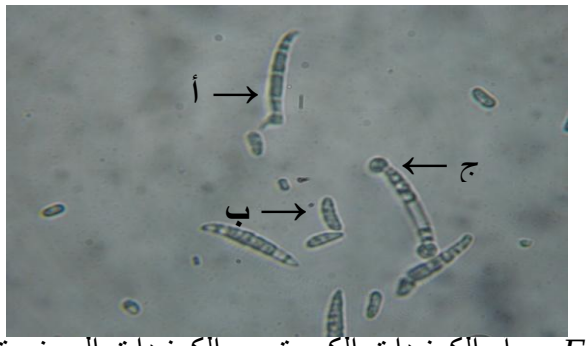
حضرت محاليل عوامل المكافحة الإحيائية المستخدمة ثم غمرت الأبصال صنف *Iris hollandica* لفترة خمسة دقائق في هذه المحاليل، وبعد انتهاء فترة الغمر نقلت الأبصال إلى السنادين بواقع بصلة واحدة لكل سندانة سبق ولوثت بالفطر الممرض، أما معاملة المقارنة فقد غمرت أبصالها بالماء المقطر فقط قبل زراعتها في التربة الملوثة. أخذت النتائج بعد ٤٠ يوم من الزراعة بحساب النسبة المئوية للإنبات كما ذكر سابقاً وأعيد اخذ النتائج بعد شهرين وثلاثة أشهر من الزراعة تم حساب عدد الأبصال و عدد البصيلات و أوزان الأبصال و طول المجموع الجذري و طول المجموع الخضري و عدد الأوراق، حللت النتائج إحصائيا واختبرت المتوسطات حسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال ٠,٠٥

النتائج والمناقشة

١- العزل والتشخيص:

بينت نتائج العزل من العينات المصابة المتمثلة بالأبصال تواجد الفطر *F. oxysporum* حيث ظهرت مستعمرات فطرية مفردة ونقية، واتضح ان شكل مستعمرة الفطر النامية على وسط مستخلص البطاطا والدكستروز والأجار PDA ذات مظهر قطني أبيض يتوسطه اللون الوردي، ويتغير لون المستعمرة مع تقدم عمرها إلى اللون الأحمر الداكن، وبلغ قطر المستعمرة بعد تسعة أيام من التحضين بدرجة حرارة ٢٥ ± ٢ ° سيليزية ٨,٥ سم وعند إجراء الفحص ألمجهري ظهرت أبواغ الفطر بأنواعها الثلاثة، وتميزت الأبواغ الكونيدية الصغيرة Microconida فظهرت بشكل غزير وذات شكل بيضوي أو كلوي متكونة على الأغلب من خلية واحدة محمولة على حوامل كونيدية بسيطة غير متفرعة، أما الأبواغ الكونيدية الكبيرة Macroconida فكانت هلالية الشكل مقسمة بحواجز من ٣-٥ حاجز مع امتلاكها خلية قدم Foot cell وخلية قمية Apical cell، ونشأت على حوامل متجمعة ومتفرعة قصيرة بثرية Sporodochium، أما الأبواغ الكلاميدية فظهرت بشكل كروي وبيضاوي ووجدت على الغزل الفطري منفردة أو في سلسلة قصيرة طرفية أو بينية، وظهرت كذلك في الخلية القمية وخلية القدم للابواغ الكونيدية الكبيرة تم التشخيص من قبل د.خالد حسن طه كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل وهذه الصفات تطابق صفات الفطر *F. oxysporum* حسب ما ذكره Barnettو Hunter، (٢٠٠٣) وBooth، (١٩٧٧) وLeslie و Summerell، (٢٠٠٦). ويعد التشخيص الاولي للفطر على نباتات الايرس في العراق. حيث لا توجد إشارة إلى إصابة الايرس بهذا الفطر في العراق.

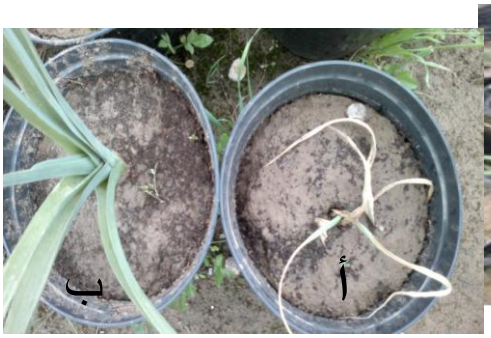
مستعمرات نقية للفطر *F.oxysporum*



ا- الكونيدات الكبيرة ب- الكونيدات الصغيرة
ج- السبورات الكلاميدية

٢- اختبار القدرة الإمراضية:

أظهرت نتائج اختبار القدرة الامراضية للفطر *F.oxysporum* المعزول من أبصال نباتات الايرس أولى أعراض المرض في الحقل في بداية شهر كانون الأول، أي بعد شهر من الإنبات، واشتدت أعراض الإصابة خلال شهر كانون الثاني وظهرت الإصابة على جميع نباتات الايرس، وكانت أعراض الإصابة متفاوتة بين تعفن للأبصال (عدم الإنبات) أو بهيئة اصفرار بدأ من قمة الأوراق ثم اتجه إلى الأسفل (الشكل ١) يعقبها شحوب ثم جفاف الأوراق بشكل كامل مما أدى إلى موت النباتات قبل الإزهار (الشكل ٢)



الشكل (١) أعراض اصفرار بدءاً من قمة الأوراق نزولا" للأسفل

الشكل (٢) أ- أعراض موت النبات قبل الإزهار

ب- نبات سليم

وهذه الأعراض تتفق مع الأعراض التي يسببها فطر *F.oxysporum* (وصفي و خطاب، ١٩٨٨ و Riaz وآخرون، ٢٠٠٨ و Grabowski، ٢٠٠٩)، فضلاً عن ذلك فقد لوحظ تعفن الابصال (الشكل ٣-أ). ومن ثم تحولها إلى مومياء خلال الخزن (الشكل ٣-ب). وقد تم إعادة عزل الفطر من النباتات المصابة وبصورة نقية بعد زراعتها في الوسط الغذائي PDA.

الشكل(٣) أ- أعراض التعفن الفيوزاريومي على الأبصال

ب- تحول الأبصال إلى مومياء أثناء الخزن.

اختبار القدرة التضادية لعوامل المكافحة الإحيائية ضد الفطر *F.oxysporum*:

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي في الجدول (١) وجود اختلافات معنوية واضحة عند قياس التضاد الحيوي لعوامل المكافحة الإحيائية المستخدمة في التجربة على تثبيط النمو القطري للفطر *F. oxysporum*، حيث أعطى عامل المكافحة الإحيائية *T. viride* اعلى نسبة تثبيط بلغت ٩٥,٦٥ % مع وجود اختلافات معنوية مع العوامل الاخرى تلاه العامل *T.harzianum* بنسبة تثبيط بلغت ٩٢,٦٤ وان اقل نسبة تثبيط بلغت٥٩,٩١%باستخدام العامل الحيوي *P.fluorescense*،وهذه النتائج تتفق مع ما ذكره Prasad وآخرون، (٢٠٠٢) أن استخدام المقاومين الحيويين (*T. harizanum* PDBCTH-10) و (*T.* viride (PDBCTV ضد الفطر *F.oxysporium.ciccer* على الحمص في الحقل والمختبر أنهما كانا ذو فاعلية عالية في تثبيط الفطر الممرض وأيضا يتفق مع ما ذكره الحيدري، (٢٠٠٧) أن للفطر *T. harzianum* فعالية عالية في تثبيط نمو الفطر*F. oxysporum* المسبب لمرض تعفن بذور وموت نباتات الباميا بنسبة تثبيط بلغت ٦٦,١١%. إن تأثير العوامل الإحيائية يعود إلى واحد أو أكثر من الآليات المتعددة التي تمتلكها ومنها تطفله المباشر على الغزل الفطري فضلاً عن سرعة نموها مقارنة بسرعة نمو مستعمرة الفطر الممرض والى إنتاج عزلات عامل المكافحة الإحيائية إنزيمات محللة للجدر الخلوية والتي تعمل ضمن آليات التطفل والتضاد لتحطيم الجدار الخلوي مثل إنزيمات Chitinase و β-1,3-glycanase و Protease و Cellulase والتي

لا تعد فقط ضرورة في التطفل للحد من نمو مستعمرة الفطر الممرض ولكنها تعمل على زيادة الفعالية التي يمتلكها المقاوم الحيوي وبالتالي زيادة تأثيره على الممرض (Harman وآخرون، ٢٠٠٤ و Djonovic، ٢٠٠٥).

جدول(١): النسبة المئوية لتثبيط نمو الفطر *F.oxysporum* مختبرياً.

عوامل المكافحة الإحيائية	النسبة المئوية لتثبيط النمو القطري للفطر *F. oxysporum*
المقارنة control	صفر هـ
B. subtilis	٦٦,٦٠ ج
T. harzianum	٩٢,٦٤ ب
P. fluorescence	٥٩,٩١ د
T. viride	٩٥,٦٥ أ

*المتوسطات المتبوعة بأحرف متشابهة تدل على عدم وجود فروق معنوية بينها عند مستوى احتمال ٠,٠٥ حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

تأثير بعض عوامل المكافحة الإحيائية في تطور الإصابة على الأبصال الملقحة صناعياً بالفطر *F. oxysporum*:

من خلال نتائج التحليل الإحصائي لتأثير العوامل الإحيائية في تطور الإصابة على أبصال الايرس، يبين الجدول (٢) تفوق العامل الإحيائي *B. subtillus* عند فترة ٦٠ دقيقة على باقي المعاملات إذ بلغت ٢,١٢ ملم والتي لم تختلف معنوياً عن المعاملات الأخرى وذلك مقارنة بمعاملة المقارنة التي بلغت عند فترة ٦٠ دقيقة ٣,٠٣ ملم في حين بلغ متوسط قطر البقعة عند فترة ٣٠ دقيقة ٣,٣٣ ملم، اما من خلال تأثير المعاملات يبين الجدول ان المعاملات المستخدمة لم تختلف معنوياً فيما بينها في تقليل قطر البقعة وكان افضلها عند معاملة *B. subtillus* والذي بلغ متوسط قطر البقعة ٢,٣١ ملم وذلك مقارنة مع معاملة المقارنة التي بلغت ٣,١٩ ملم اما تأثير فترة التعريض يبين التحليل الاحصائي في الجدول اختلاف فترات التعريض فيما بينهما معنوياً في تأثيرها على متوسط قطر البقعة وكانت الاولى فترة تعريض ٦٠ دقيقة والتي بلفت ٢,٥٢ في حين بلغ متوسط قطر البقعة عند فترة تعريض ٣٠ دقيقة ٢,٨٤ ملم.

جدول (٢): تأثير عوامل المكافحة الإحيائية في تطور الإصابة على الأبصال الملقحة / ملم

المعاملات	فترات التعريض / دقيقة		
	تأثير التداخل بين عوامل المكافحة الإحيائية وفترات التعريض		تأثير المعاملة
	٣٠ دقيقة	٦٠ دقيقة	
B. subtillus	٢,٤٩ ج د هـ	٢,١٢ هـ	٢,٣١ ب
P. fluorescence	٢,٣٣ د هـ	٢,٧٠ أ ــ هـ	٢,٥١ ب
T. viride	٣,٢١ أ ب	٢,١٨ د هـ	٢,٦٩ ب
T. harzianum	٢,٨٥ أ ــ د	٢,٥٣ ب ــ هـ	٢,٦٩ ب
المقارنة control	٣,٣٣ أ	٣,٠٥ أ ب ج	٣,١٩ أ
تاثيرفترات التعريض	٢,٨٤ أ	٢,٥٢ ب	

*الأرقام المتبوعة بأحرف متشابهة تدل على عدم وجود فروق معنوية بينها عند مستوى احتمال ٠,٠٥ حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

تأثير العوامل الإحيائية في بعض صفات النبات:

إن الأبصال الملقحة بالفطر والمزروعة في تربة ملوثة (مقارنة) بدون معاملة بعوامل المكافحة الإحيائية والتي خرجت فوق سطح التربة لم تكمل دورة حياتها نتيجة لتطور الإصابة ووصول المسبب المرضي وقتلة لجميع أنسجة النبات لذلك نلاحظ إن المقارنة كانت صفر في كل الصفات. يتضح من الجدول (٣) إن تأثير التداخل بين العوامل الإحيائية وطريقة الاستخدام في عدد الأبصال لم تختلف معنوياً فيما بينها بأستثناء معاملة *P. fluorescense* بطريقة السقي إذ بلغت ٠,٦٦، وكذلك بالنسبة لتأثير المعاملات فقد لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات الإحيائية باستثناء العامل الإحيائي *P. fluorescense* حيث اختلفت معنوياً عن باقي المعاملات، أما تأثير طريقة الاستخدام يتضح إن طريقة النقع أعطت أفضل النتائج وبلغت ١,٥٥ والتي اختلفت معنوياَ عن معاملة السقي، أما في تأثير التداخل بين العوامل الإحيائية وطريقة الاستخدام في عدد البصيلات نلاحظ تفوق المعاملة بالفطر *T. viride* بطريقة النقع على بقية المعاملات وزادت من عدد البصيلات والتي بلغت ٤,٠٠ والتي لم تختلف معنوياً مع معاملة *B. subtillus* و*T. harizianum* بطريقة النقع اذ بلغت ٣,٦٦ و ٢,٣٣ على التوالي ومع المعاملة بالعوامل الاحيائية *T. harizianum* و*T. viride* و *B. subtillus* بطريقة السقي والتي بلغت ٣ و ٢,٣٣ و ٢,٣٣ على التوالي. وكذلك بالنسبة لتأثير المعاملات فقد لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات الإحيائية باستثناء العامل الإحيائي *P. fluorescense* حيث اختلفت معنوياً عن باقي المعاملات. أما تأثير طريقة الاستخدام فقد تفوقت معاملة النقع على السقي مع عدم وجود فروق معنوية بينهما إذ بلغت ٣ و ٢,٣٨ على التوالي، أما تأثير التداخل بين العوامل الإحيائية وطريقة الاستخدام في أوزان الأبصال نلاحظ تفوق المعاملة بالفطر *T.viride* بطريقة النقع على باقي المعاملات إذ بلغت ٨,٠٣غم مع عدم وجود فروق معنوية مع باقي المعاملات ومع معاملات طريقة السقي باستثناء المعاملة بالعامل الإحيائي *P. fluorescense* بطريقة السقي حيث أعطى اقل وزن للأبصال وبلغت ٢,٣٣غم والتي اختلفت معنوياً مع باقي المعاملات. ومن تأثير المعاملات في أوزان الأبصال فقد تفوقت معاملة *T.viride* على باقي المعاملات وبلغت ٧,٥١غم والتي لم تختلف معنوياً مع معاملة *T. harizianum* و*B. subtillus* وان اقلها كان باستخدام *P. fluorescense* إذ بلغت ٤,٠٦غم أما تأثير طريقة الاستخدام في أوزان الأبصال فقد تفوقت معاملة النقع على السقي مع عدم وجود فروق معنوية بينهما. إذ بلغت ٦,١٣ و ٥,٥٧غم على التوالي، أما تأثير التداخل بين العوامل الإحيائية وطريقة الاستخدام في عدد الأوراق فأن معاملات *T.harzianum* و *T.viride* و*B. subtillus* بطريقة النقع أعطت أعلى عدد للأوراق وبلغت ٧,٣٣ لكل منهم والتي لم تختلف معنوياً مع معاملة *P. fluorescense* بطريقة النقع ومع جميع المعاملات بطريقة السقي ومن تأثير المعاملات في عدد الأوراق فقد لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات الإحيائية أما تأثير طريقة الاستخدام في عدد الأوراق فقد تفوقت معاملة النقع على السقي مع عدم وجود فروق معنوية بينهما. إذ بلغت ٥,٩٤ و ٥,٨٨ على التوالي، أما تأثير التداخل بين العوامل الإحيائية وطريقة الاستخدام في طول المجموع الخضري يتضح من الجدول (٤) تفوقت معاملة *T.harzianum* بطريقة النقع على باقي المعاملات تلتها معاملة *T.viride* بطريقة النقع والتي بلغت ٦١,٠٠ و ٥٨,١٦ على التوالي مع عدم وجود فروق معنوياً بينها ومع معاملة *T.viride* بطريقة السقي والتي بلغت ٥٨,٠٠ وان اقل طول للمجموع الخضري كان عند معاملة *P. fluorescense* بطريقة السقي وبلغت ٤٧,٨٣ ومن تأثير المعاملات في طول المجموع الخضري تفوقت معاملة *T.viride* تلتها معاملة *T.harzianum* وبلغت ٥٨,٠٨ و٥٧,٧٥ مع عدم وجود فروق معنوية بينهما. ومن تأثير طريقة المعاملة تفوقت طريقة النقع على السقي إذ بلغت ٤٨,٥٠ و ٤٥,٦١ على التوالي مع وجود فروق معنوية بينهما.

أما في تأثير التداخل بين العوامل الإحيائية وطريقة الاستخدام في طول المجموع الجذري تفوقت المعاملة بالفطر *T.harzianum* بطريقة النقع على باقي المعاملات إذ بلغ ٤٩,٣٣ وتأتي بالمرتبة الثانية معاملة *T.viride* بطريقة النقع والتي بلغت ٤٦,٣٣ مع وجود فروق معنوية بينهما. وان اقل طول للجموع الجذري كان عند معاملة *P. fluorescense* بطريقة السقي وبلغت ٩,٣٣ أما في تأثير المعاملة فقد تفوقت معاملة *T.harzianum* تلتها معاملة *T.viride* وبلغت ٤٦,٦٦ و٤٢,٦٦ مع عدم وجود فروق معنوية بينهما وان اقلها كان عند معاملة *P. fluorescense* اذ بلغت ٢٢,٣٣ أما تأثير طريقة الاستخدام فقد تفوقت معاملة النقع على السقي وبلغت ٣٧,٢٧ و ٢٧,٦١ على التوالي مع وجود فروق معنوية بينهما، أما تأثير التداخل بين العوامل الإحيائية وطريقة الاستخدام في الوزن الجاف للمجموع الخضري فأن معاملة *T.viride* بطريقة السقي أعطت أعلى وزن جاف للمجموع الخضري وبلغت ٦,٥٦غم والتي لم تختلف معنوياً عن باقي المعاملات بطريقة النقع ومع معاملة *T.harzianum* بطريقة السقي وان اقل وزن جاف كان باستخدام *P. fluorescense* بطريقة السقي وبلغت ٣,٢٦ غم اما في تأثير المعاملة فقد تفوقت معاملة *T.viride* وبلغت ٦,٤١غم والتي لم تختلف معنوياً عن باقي المعاملات اما تأثير طريقة الاستخدام فقد تفوقت معاملة النقع على السقي وبلغت ٥,٠٥ و٤,٢٣ غم على التوالي مع عدم وجود فروق معنوية بينهما، ومن تأثير التداخل بين العوامل الإحيائية وطريقة الاستخدام في الوزن الجاف للمجموع الجذري حيث أعطت معاملة *T.harzianum* بطريقة السقي أعلى وزن جاف للمجموع الجذري وبلغت ١٠,٠٠غم مع وجود فروق معنوية مع باقي المعاملات ولم تختلف معنوياً مع معاملة *T.viride* بطريقة النقع ومن تأثير المعاملات في الوزن الجاف للمجموع فقد تفوقت معاملة *T.harzianum* على باقي المعاملات وبلغت ٨,٠٥ والتي لم تختلف معنوياً مع معاملة *T.viride* واختلفت معنوياً مع باقي المعاملات اما تأثير طريقة المعاملة فقد تفوقت طريقة النقع على السقي وبلغت ٦,٥٣ و ٦,٢٣ غم على التوالي مع عدم وجود فروق معنوية بينهما.

مما سبق يتضح إن معاملة *T.viride* و *T.harzianum* تفوقتا معنوياً في تحسين صفات نمو نباتات الايرس وان استخدام العوامل الإحيائية بطريقة النقع تفوقت معنوياً على طريقة السقي في تحسين صفات النمو لنباتات الايرس، ويعزى تفوق عوامل المكافحة الإحيائية إلى قدرة هذا المقاوم الحيوي لإفراز أنزيمات حيث يفرز الفطر مجموعة من الإنزيمات التي تؤثر على الفطر المتطفل عليه حيث وجد في دراسة إن الفطر يفرز إنزيمات تحلل جدار الخلايا للفطريات الممرضة مثل إنزيم *glucanase* و *B-glucosidase* و *Cellulase* و *Chitinase* التي تحول السليلوز المتواجد في جدار خلايا الفطر الممرض إلى سكريات أحادية تؤدي بالتالي إلى تمزق الجدار ومن ثم كبح أو تثبيط الفطر الممرض فضلاً عن تجمع والتصاق ابواغ المقاوم الحيوي على الغزل الفطري للممرض محللة إياه (طه، ١٩٩٠ و Sivan و Chet، ١٩٨٩ و Lorito وآخرون، ١٩٩٣). كما ذكر Haran وآخرون، (١٩٩٦) بان الفطر *T.harzianum* يؤثر مباشرة على الفطر الممرض وذلك بواسطة الإنزيمات المحللة لجدار الخلايا بالإضافة إلى إفراز إنزيم Protease. كما بين Flores وآخرون، (١٩٩٧) إن إفراز هذا الإنزيم له أهمية وذلك من خلال تأثيره على البروتين الموجود في جدار خلايا الفطر الممرض حيث يسبب تحلل البروتين وتحويله إلى حوامض امينية ذات أوزان جزيئية واطئة سهلة التحلل، وقد لاحظ Woo وآخرون، (١٩٩٩) حدوث انخفاض كبير في المقاومة الإحيائية للفطر *T.harzianum* ضد الفطريات الممرضة عند أتلافهم لإنزيم Chitinase المفروز من قبل الفطر المقاوم. كما عزيت المقاومة الإحيائية للفطر *T.harzianum* الى إفراز الفطر إنزيمات endo-and exochitinas وقد يرجع السبب في تثبيط الفطر*T. harzianum* لنمو مستعمرة الفطر الممرض لما يقوم به المضاد الإحيائي من عملية تنافس مع الممرض ويقلل من خطره ويوفر حماية كاملة منه (Harman، ٢٠٠٠) أو ربما يعود السبب في تأثير المضادات

الإحيائية *T. harzianum* و *T. viride* إلى مجموعة من العوامل من ضمنها كثافة لقاح المضادات الإحيائية (Navas-cortes وأخرون، ٢٠٠٠).

جدول (٣): تأثير عوامل المكافحة الإحيائية في عدد وأوزان الأبصال وعدد البصيلات والأوراق لنباتات الايرس

المعاملات	عدد الأبصال			عدد البصيلات		
	طريقة المعاملة		تاثير المعاملة	طريقة المعاملة		تاثير المعاملة
	سقي	نقع		سقي	نقع	
B. subtillus	١,٦٦ أ	٢,٠٠ أ	١,٨٣ أ	٢,٣٣ ب ج	٣,٦٦ ب	٣,٠٠ ب
P. fluorescense	٠,٦٦ ب	١,٣٣ أ	١,٠٠ ب	٠,٠٠ د	١,٣٣ ج د	٠,٦٦ ج
T. viride	١,٦٦ أ	٢,٠٠ أ	١,٣٣ أ	٢,٣٣ ب ج	٤,٠٠ ب	٣,١٦ ب
T. harzianum	١,٣٣ أ	٢,٠٠ أ	١,٦٦ أ	٣,٠٠ ب ج	٢,٣٣ ب ج	٢,٦٦ ب
مقارنة غير ملقحة بالفطر	٢,٠٠ أ	٢,٠٠أ	٢,٠٠ أ	٦,٦٦ أ	٦,٦٦ أ	٦,٦٦ ب
مقارنة ملقحة بالفطر	٠,٠٠ ج	٠,٠٠ ج	٠,٠٠ ج	٠,٠٠ د	٠,٠٠ د	٠,٠٠ ج
تاثير طريقة المعاملة	١,٢٢ ب	١,٥٥ أ		٢,٣٨ أ	٣,٠٠ أ	
المعاملات	اوزان الابصال / غم			عدد الاوراق		
B. subtillus	٥,٣٣ ب	٦,٠٠ ب	٥,٦٦٦ ب ج	٧,٠٠ أ ب	٧,٣٣ أ ب	٧,٠٠ أ
P. fluorescense	٢,٣٣ ج	٥,٨٠ ب	٤,٠٦ ج	٦,٠٠ ب	٧,٠٠ أ ب	٦,٥٠ أ
T. viride	٧,٠٠ ب	٨,٠٣ أ ب	٧,٥١ ب	٧,٠٠ أ ب	٧,٣٣ أ ب	٧,١٦ أ
T. harzianum	٨,١٠ أ ب	٦,٣٠ ب	٧,٢٠ ب	٧,٠٠ أ ب	٧,٣٣ أ ب	٧,١٦
مقارنة غير ملقحة بالفطر	١٠,٦٦ أ	١٠,٦٦ أ	١٠,٦٦ أ	٨,٣٣ أ	٨,٣٣ أ	٧,٦٦ أ
مقارنة ملقحة بالفطر	٠,٠٠ ج	٠,٠٠ ج	٠,٠٠ د	٠,٠٠ ج	٠,٠٠ ج	٠,٠٠ ب
تاثير طريقة المعاملة	٥,٥٧ أ	٦,١٣ أ		٥,٨٨ أ	٥,٩٤ أ	

المتوسطات المتبوعة بأحرف متشابهة تدل على عدم وجود فروق معنوية بينها عند مستوى احتمال ٠,٠٥ حسب اختبار دنكن متعدد الحدود

جدول (٤): تاثير عوامل المكافحة الاحيائية في الطول والوزن الجاف للمجموع الخضري و الجذري لنبات الايرس.

المعاملات	طول المجموع الخضري / سم			طول المجموع الجذري / سم		
	طلايقة المعاملة		تاثير المعاملة	طريقة المعاملة		تاثير المعاملة
	سقي	نقع		سقي	نقع	
B. subtillus	٥١,٥٠ ج د	٥٥,٠٠ ب ج	٥٣,٢٥ ج	١٨,٣٣٣ هـ	٣٧,٦٦٧ ج د	٢٨,٠٠٠ ج
P. fluorescense	٤٧,٨٣ د	٥٥,٠٠ ب ج	٥١,٤١ ج	٩,٣٣ و	٣٥,٣٣ د	٢٢,٣٣ ج
T. viride	٥٨,٠٠ أ ب	٥٨,١٦ أ ب	٥٨,٠٨ ب	٣٩,٠٠ ج د	٤٦,٣٣ أ ب ج	٤٢,٦٦ ب
T. harzianum	٥٤,٥٠ ب ج	٦١,٠٠ أ	٥٧,٧٥ ب	٤٤,٠٠ ب ج د	٤٩,٣٣ أ ب	٤٦,٦٦ ب
مقارنة غير ملقحة بالفطر	٦١,٨٣ أ	٦١,٨٣ أ	٦١,٨٣ أ	٥٥,٠٠ أ	٥٥,٠٠ أ	٥٥,٠٠ أ
مقارنة ملقحة بالفطر	٠,٠٠ هـ	٠,٠٠ هـ	٠,٠٠ د	٠,٠٠ ز	٠,٠٠ ز	٠,٠٠ د
تاثير طريقة المعاملة	٤٥,٦١ ب	٤٨,٥٠ ا		٢٧,٦١ ب	٣٧,٢٧ أ	
المعاملات	الوزن الجاف للمجموع الخضري / غم			الوزن الجاف للمجموع الجذري / غم		
B. subtillus	٣,١٠ ب ج	٥,٦٦ أ ب	٤,٣٨ ب	٤,٠٠ ج	٥,١٠ ج	٤,٥٥ ج
P. fluorescense	٣,٢٦ ب ج	٥,٦٣ أ ب	٤,٤٥ ب	٤,١٦ ج	٥,٥٠ ج	٤,٨٣ ج
T. viride	٦,٥٦ أ ب	٦,٢٦ أ ب	٦,٤١ أ ب	٦,٠٣ ج	٩,٣٠ ب	٧,٦٦ ب
T. harzianum	٥,٢٠ أ ب	٥,١٠ أ ب	٥,١٥ أ ب	١٠,٠٠ ب	٦,١٠ ج	٨,٠٥ ب
مقارنة غير ملقحة بالفطر	٧,٣٠ أ	٧,٣٠ أ	٧,٤٦ أ	١٣,٢٣ أ	١٣,٢٣ أ	١٣,٢٣ أ
مقارنة ملقحة بالفطر	٠,٠٠ ج	٠,٠٠ ج	٠,٠٠ ج	٠,٠٠ د	٠,٠٠ د	٠,٠٠ د
تاثير طريقة المعاملة	٤,٢٣ أ	٥,٠٥ أ		٦,٢٣ أ	٦,٥٣ أ	

*المتوسطات المتبوعة بأحرف متشابهة تدل على عدم وجود فروق معنوية بينها عند مستوى احتمال ٠،٠٥ حسب اختبار دنكن متعدد الحدود.

المصادر

١- أبو دهب، أبو دهب محمد (١٩٩٢). إنتاج نباتات الزينة. الطبعة الأولى، دار المريخ للنشر المملكة العربية السعودية، ٦٠٨ صفحة.

٢- الحيدري، علي عاجل جاسم (٢٠٠٧). عزل وتشخيص بعض الفطريات المسببة لتعفن بذور وموت نباتات الباميا ومقاومتها بتقنيات مختلفة بالفطر *Trichoderma harzianum* Rifai رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة الكوفة، العراق.

٣- الدجيلي، ذكرى مهدي عباس (٢٠٠٨). الذبول الفيوزارمي في بعض نباتات الزينة وطرائق مكافحتها. رسالة ماجستير، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل، العراق.

٤- الطائي، هدى زهير عمي (٢٠١١). دراسة مرض التعفن والذبول الفيوزاريومي المتسبب عن الفطر *Fusarium oxysporium* f.sp. *gladioli* وطرائق مكافحته .رسالة ماجستير. كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل ، العراق .

٥- طه، خالد حسن (١٩٩٠). المقاومة المتكاملة لمرض ذبول الخضراوات الوعائي المتسبب عن *Verticillium dahlia*. اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، ١٩٢ صفحة.

٦- وصفي، عماد الدين ومحمود خطاب(١٩٨٨). أبصال الزينة وأمراضها وآفاتها وطرق المقاومة ، الطبعة الأولى، منشأة المعارف بالإسكندرية، ٤٢٢ صفحة.

7- Agrios, G.N. (2005). Plant Pathology 5th edition. Elsever Academic press. New York.USA. 922 pp.

8- Barnett, H. L. and B.B. Hunter (2003). Illustrated Genera of Imperfect Fungi. The American Phytopathological Society 3340 pilot knob road st. Paul. Minnesota 55121-2097. USA. 217 pp.
9- Booth, C. (1977) Fusarium. Commonwealth Mycological Institute. Kew, Surrey, England, 357 pp.

10- Dewan, M. M. (1989). Idenlity and frequency of occurrence of fungi in roots of wheat and rye grass and their effect on take all and host growth. Ph. D. Thesis Univ. Wes. Australia. 210 pp
11- De Munk, W.J. and J. Schipper. (1993). Iris - Bulbous and Rhizomatous. In: The Physiology of Flower Bulbs. A. De Hertogh and M. Le Nard (eds) Elsevier Science Publishers, Amsterdam, The Netherlands, pp. 349-379.
12- Djonovic ,S. (2005). Role of two secreted proteins from *Trichoderma virens* in mycoparasitism and induction of plant resistance .Ph. D. Dissertation,Texas
University. 217 pp.
13- Flores, A., I. Chet, and A. Herrera-Estrrlla, (1997). Improve biocontrol activity of *Trichoderma harzianum* by over express of proteinase – encoding gene prbl. Current Genetic, 31:30-37.
14- Haran, S., Schickle, H., Oppenheim, A. and I. Chet, (1996). Differential Expression of *Trichoderma harzianum* chitinase during Mycopara- sitism. phytopathology 86: 981-985.
15- Harman, G. E. (2000). Myths and dogmas of biocontrol : changes inperception derived for research on *Trichoderma harzianum* T22. Plant Dis . 84:337-393.
16- Harman G. E; Ch. R. Howell; A. Viterbo; I. Chet and M. Lorito (2004). *Trichoderma* species opportunistic, a virulent plant symbionts. Natur. Rev. Microbiol. 2: 43-58.
17- Grabowski, M. (2009). Sad glads. Extension, Yard and Garden News. University of Minnesota Extension Educator. No. 14.
18- Leslie, J. F and B. A. Summerell (2006). The Fusarium Laboratory. Manual. Blackwell Publishing Asia ,Australia.
19- Lorito, M., G. E., Harman ,C.K., Hayes, R.M., Broadway. A., Tronsmo, S.L. Woo, and A., Dipietro, (1993). Chitinolytic enzymes produced by Trichoderma harzianum:Antifungal activity of purified endo chitinase and chitobiosidase. Phytopathology 83:302-307.
20- Mishra P. K., A. N., Mukhopadhyay and T.V. Fox R. (2005). Integrated and biological control of gladiolus corm rot and wilt caused by Fusarium oxysporum f. sp. gladioli. ANN. APPL. BIOL. 137: 361-364.

21- Mohamed F. G., and A.O. Gomaa (2000). Effect of some bio agents and agricultural chemicals on Fusariumwilt incidenceand growth chara- cters of gladiolus plants. ANNALS AGRICUL. SCI. 38: 883-906

22- Monte., E .(2001). Understanding *Trichoderma*: between biotechnology and microbial ecology. Int Microbiol 4: 1-4.

23- Navas-Cortés, J. A., A. R., Alcala-Jimenez, B., Hau, and R. M. Jiménez-Díaz, (2000). Influnce of inoculum density of races 0 and 5 of *Fusarium oxysporum* f.sp. *Ciceris* on develoment of Fusarium wilt in chickpea cultivars. Eur. J. Plant pathol. 106:135-146.

24- Nosir, W. ; M. Jim and W. Steve (2010). The Efficiency of Trichoderma harzianum and Aneurinobacillus migulanus in the Control of Gla- diolus Corm Rot in Soil-Less Culture System. American Journal of Agricultural and Biological Sciences. 5 : 436-445.

25- Prasad R. D., R., Rangeshwaran, C.P., Anuroop, H. J., Rashni, (2002). Biological control of wilt and root rot of chickpea under field conditions. Ann. Pl. Prot. Sci. 10(1):72-75.

26- Riaz,T., N. K. Salik and J. Arshad (2008). Antifungal activity of plant extracts against *Fusarium oxysporum* the cause of corm - rot disease of *Gladiolus* .Mycopath 6 (1&2): 13-15.

27- Sharma, S. N. and S. S. Chandel (2006). Biological control of gladiolus wilt caused by *Fusarium oxysporum* f. sp. gladioli. Indian J. Plant path. 34:345-347.

28- Sivan, A and I.Chet .(1989). The possible role of competition between *Trichderma harzianum* and *Rhizoctonia oxysporum* on rhizospher colonization. Phytopathology. 79:198-203.

29- Woo, S. E.; B. DonzelliScala; F. Mach; G. E. Harman; C. P. Kubicek; G. Delsorboand and M. Lorito (1999). Disruption of ech 42 (endochi- tinase encoding) gene affect biocontrol activity in *Trichoderma harzianum*. PI. Mol. Plant Microbe. Interact. 12: 419- 429.

Diagnosis the causal agent to Iris wilting and biological control

Ali Hamood Thanoon
College of Agric. & Forestry - Mosul University

Abstract

The isolation results of iris plants infected with wilt and bulbs rot showed the presence of *Fusarium oxysporium* which is considered the first record of the fungus on iris plants in Iraq for there is no previous indication of iris infection with this fungus. The results of the pathogenicity potentiality of *Fusarium oxysporium* show the occurrence of wilt and rot for the bulbs of the *Iris hollandica*. The biological control *in vitro* on the growth of the fungal revealed that the biological agent *Trichoderma viride* was the best in reduction of mycelium growth which caused fungal inhibition reached to 95.65%. While, the results of the biological control show controlling the infection of the inoculated bulbs, the biological agent *Bacillus subtillis* has the superiority in growing and developing the infection on the inoculated bulbs in an exposure period of (60) minutes. So, the mean of the spot diameter is (2.12)mm. While the biological factors does not differ significantly from each other in the spot diameter mean. Throughout studying the effect of the the biological factors on the features of plant growth, the treatment with the biological factor *T. harziantum* and *T. viride* showed a superiority in imp- roving the features of the growth of iris plants as compared with the other treatments, and the use of these biological factors with the dipping method shows a significant superiority from the soil drench method in improving the growth features of iris plants.