القدرة الإمراضية لفطري *Verticillium dahliae* و *Phialophora cyclaminis* على بعض محاصيل العائلة الباذنجانية وتأثير عزلة محلية من الفطر المضاد *Trichoderma longibrachiatum* على هذين الفطرين.

خديجة فرج العربي[1] نجاة خليفة الغرياني[1]، عمر عمران البي[2]، محمد رضا محمد أبوشاقور[3].

1- قسم وقاية النبات- كلية الزراعة- جامعة طرابلس

2- قسم الأحياء- جامعة الخمس

3- قسم المحاصيل- كلية الزراعة -جامعة طرابلس- ليبيا

المستخلص

هدفت هذه الدراسة الى تقييم القدرة الإمراضية لعزلات من فطري *Verticillium dahliae* و *Phialophora cyclaminis* والمعزولة والمعرفة مسبقا وذلك على بعض المحاصيل من العائلة الباذنجانية والمعروفة بأنها من عوائل هذين الفطرين الممرضين. أجريت هذه التجارب بحقن النباتات النامية في الصوبة بطريقتي الغمر والتجريع كذلك تم اختبار تأثير عزلة محلية (TNG1) من فطر *Trichoderma longibrachiatum* على نمو وتطور هذين الفطرين على هذه العوائل في معاملات مماثلة قبل وبعد المعاملة بالفطر الممرض. دلت النتائج على أن شدة المرض الذي يسببه الفطر *V. dahliae* كانت بمعدل (2.6) من الدليل المرضي على نباتات الطماطم مقارنة بالشاهد وبنباتات الفلفل والباذنجان والتي أبدت مقاومة للإصابة بهذا الكائن الممرض. وهي تقريبا نفس شدة المرض (2.5)على نباتات الطماطم المعاملة بالفطر *Ph. cyclaminis*. أوضحت نتائج التأثير التثبيطي لعزلة محلية (TNG1) من فطر *T. longibrachiatum* على الشدة الإمراضية لفطر *V. dahliae* على نباتات الطماطم والفلفل والباذنجان في الأصص تحت ظروف الصوبة الزجاجية كان ملحوظا خاصة على نباتات الفلفل والباذنجان في معاملة إضافة الفطرين "معا" بمعدل (0.3 - 1.0)، مقارنة بتأثيرها على الطماطم وباقي المعاملات. بينما كان تأثيرها على الفطر *Ph. cyclaminis* ضعيفا خاصة على الطماطم، وكانت أفضل بمعدل (1.7) على نباتات الفلفل والباذنجان في معاملة إضافة الفطرين "معا" مقارنة بتأثيرها في باقي المعاملات. وكانت نباتات الفلفل أكثر مقاومة للإصابة بالممرضين وأعطت نموا أفضل من الطماطم والباذنجان. ولم يكن تأثير توقيت الحقن له قيمة معنوية وفقا لاختبار دنكن في خفض أعراض المرض على العوائل الثلاثة خاصة في معاملة "بعد 24 ساعة" على الرغم من وجود بعض الانخفاض في شدة المرض(0.33 على الفلفل) ضد *V. dahlia* مقارنة بمعاملة إضافة الفطر المضاد (TNG1) والفطر الممرض معا. وأن طريقة التجريع كانت أفضل من طريقة الغمر (1.33على الباذنجان) عند حقن اللقاح في نباتات التجربة حيث أدت إلى خفض شدة المرض خاصة مع *V. dahliae*.

الكلمات الدالة: عوائل نباتية - *Verticillium dahlia* - *Phialophora cyclaminis* - *Trichoderma longibrachiatum* – القدرة الامراضية.

***للاتصال: خديجة فرج العربي ، قسم وقاية النبات- كلية الزراعة- جامعة طرابلس.**

هاتف: 218925606309+. **البريد الالكتروني:** Khadija_faraj@yahoo.com

استلمت بتاريخ: 2017/11/15 **أجيزت بتاريخ: 2017/12/28**

المقدمة

ينتشر مرض الذبول الفرتيسيلي والذي يسببه الفطر *Verticillium dahliae* طبيعيا في المناطق المعتدلة المروية، ويصيب المحاصيل التي قد تزرع فيها. يهاجم هذا الفطر أكثر من 200 نوع من النباتات، كأشجار الزيتون، الفاكهة، نباتات الزينة والمحاصيل الحقلية (أبو عرقوب، 1998؛ Pegg and Brady,2002؛ Thanassoulopouos *et al.*, 1979). تمت دراسة القدرة الإمراضية لعزلات الفطر*V. dahliae* على عدد من العوائل، ومن بينها محاصيل من العائلة الباذنجانية وأشجار الزيتون (البي، 2008؛ زيدان وآخرون2013؛ Hamid *et al.*, 2011؛ Chliyeh *et al.*, 2014)، وأن هذه العوائل تتواجد عليها الأجسام الحجرية الدقيقة لعزلات الفطر. *V. dahliae* وأن لها القدرة على إصابة أعداد متزايدة من المحاصيل الاقتصادية المهمة، ويرجع السبب في ذلك إلى قدرة أنواع هذا الفطر على تحمل الظروف البيئية القاسية، والتي عادة ما تكون في صالح تطور هذا المرض على العوائل التي تتضرر من تلك الظروف (Pegg and Brady, 2002). تختلف عزلات *Verticillium* في إمراضيتها باختلاف المحاصيل التي تصيبها، وتسبب الأعراض الشديدة فقط على العوائل التي تم عزلها منها، وتنتشر الأنواع الممرضة للنبات والمتلازمة للتربة في كل أنحاء العالم (Bhat and Subbarao, 1999؛ Jabnoun- Khiareddine *et al.*, 2010؛ Thanassoulopouos *et al.*,1979). تكون الإصابة بالذبول الفرتيسيلي على عوائله النباتية بصورة معتدلة وغير شديدة في البداية ولكن تشتد الإصابة مع مرور السنوات فينتشر المرض بسرعة وقد يقضي على هذه النباتات بسبب ظهور سلالات جديدة مختلفة أكثر شراسة غير متخصصة في عوائلها فتهاجم الكثير من الأنواع والأصناف النباتية المختلفة (Bhat and Subbarao,1999؛ Jabnoun-Khiareddine *et al.*, 2010).

وقد وجد أن فترة 30 يوما من الحقن كافية لتطور المرض وظهور الأعراض عند درجة الحرارة المثلى ما بين 18-29°م في التربة. وهذا المدى الواسع من درجات الحرارة يمكن هذا الفطر الممرض من إحداث الإصابة على مدى واسع من العوائل في أوقات مختلفة (Chliyeh *et al.*,2014 Bhat, and Subbarao,1999؛ Pegg and Brady, 2002؛ Hamid *et al.*, 2011). ووجد البي (2008) أن طريقتي الغمر والحقن كانتا فعالتين في إحداث العدوى وظهور أعراض المرض على شتلات الزيتون. سجلت العديد من مسببات الذبول والموت السريع وتبقع الأوراق متزامنة مع أمراض الذبول الفرتيسيلي خاصة على أشجار الزيتون في العديد من مناطق حوض البحر الأبيض المتوسط ومن أهمها ما يسببه أنواع الفطر *Phialophora* spp. الذي يعتبر مهما اقتصاديا لما يسببه من انخفاض في انتاجية الشجرة وعدم صلاحية الثمار للاستهلاك (أبو عرقوب، 1998؛ البي، 2008؛ العربي وآخرون، 2009؛ Thanassoulopouos *et al.*, 1984).

أدى غياب المكافحة الفعالة لمسبب هذا المرض إلى حدوث خسائر اقتصادية كبيرة قد تصل أحياناً إلى موت الأشجار المصابة (أبو عرقوب، 1998). فاعتمدت العديد من الطرق الطبيعية، الكيميائية والحيوية في مكافحته (أبو عرقوب، 1998؛ الطائي والطائي، 2011). استخدمت سلالات فطر*Trichoderma* spp. في مكافحة هذا المرض حيويا على العديد من محاصيل الأشجار في مناطق مختلفة من العالم، حيث أعطت نتائج واعدة بآليات عملها المختلفة التي سمحت بتطبيقها حقليا (Fotoohiyan *et al.*, 2017 Jabnoun-Khiareddine *et al.*, 2010). إن التأثير الحيوي لأنواع *Trichoderma* spp. يختلف باختلاف النظم البيئية (Harman, 2006؛Howell, 2003; Weeden *et al.*, 2008). حيث وجد كلا من Ommati and

(2012),Zaker والعربي وآخرون (2012) أن بعض العزلات المحلية لفطر *Trichoderma* لها خواص تثبيطية قوية مقارنة بعزلات أخرى من نفس نوع الفطر المضاد، كما لوحظ أن عزلات هذا الفطر تنتج مركبات متطايرة وغير متطايرة وفقا لتجارب المختبر والبيوت المحمية (Ommati and Zaker,2012 ؛ العربي وآخرون، 2012).

ونظرا لحدوث أمراض الذبول الفرتيسيلي الذي يسببه الفطر *V. dahliae* وتلازم الفطر *Ph. cyclaminis* معه على أشجار الزيتون في بعض مناطق ليبيا، كذلك تداخل أعراض المرضين شبه المتشابهة على عوائلهما، والتي تم تسجيلهما من قبل العديد من الباحثين (البي، 2008؛ العربي وأخرون،2009؛ زيدان وآخرون،2013). فقد أجريت هذه الدراسة لتأكيد إمراضية الفطرين *Verticillium dahliae* و*Phialophora cyclaminis* على ثلاثة عوائل من العائلة الباذنجانية ودراسة قدرة عزلة محلية (TNG1) لفطر *T. longibrachiatum* على تثبيط نمو هذه الفطريات المرضة على هذه العوائل تحت ظروف البيوت المحمية.

مواد و طرائق البحث

أجريت هذه التجربة في مختبرات قسم وقاية النبات والصوبة الزجاجية بمحطة أبحاث وتجارب كلية الزراعة بجامعة طرابلس خلال موسمي الشتاء والربيع لعام 2010-2011 وذلك لدراسة إمراضية فطري *Verticillium dahliae* و *Phialophora cyclaminis* على ثلاثة أصناف من محاصيل العائلة الباذنجانية: [طماطم(HYBRID F1، فلفل(AMANDO F1) وباذنجان (KING F1)]. جهزت تربة رملية طينية مع بيتمس بنسبة (75: 25 جم على التوالي)، عقمت بجهاز التعقيم الحراري أو الفرن dry air- Oven عند درجة حرارة 180°م لمدة 24 ساعة. شتلت بذور المحاصيل الثلاثة في أطباق تحضين الشتلات حيث حضنت في المختبر حتى بداية التجربة.

وضع مقدار1 كجم من التربة المعقمة في كل أصيص من الأصص المعقمة بالصوبة الزجاجية، زرعت بها شتلات الخضروات بعمر 40 يوماً، وتم قياس طول الشتلات في بداية التجربة : 17، 6، 5 سم على التوالي.

تم تجهيز المعلقات المائية لكل من الفطرين الممرضين *V. dahliae* و *Ph. cyclaminis* والتي تم الحصول عليها وسبق عزلها من أشجار الزيتون وتعريفها من قبل (البي، 2008) وعزلة الفطر المضاد (TNG1) *T. longibrachiatum* والتي عزلت- أيضا- من ترب محيط أشجار الزيتون من منطقة القربوللي (العربي وآخرون، 2009) في دراسات سابقة (الغرياني اتصالات شخصية) قسم وقاية النبات كلية الزراعة بجامعة طرابلس، وذلك للفطرين الممرضين بتركيز (X2.8 10^7 بوغ/ مل) و(X 10^7 2.7 بوغ/ مل) للفطر المضاد بعد معايرتها بواسطة شريحة العد Haemyicytometer (Tuite,1979).

تمت إضافة المعلقات المائية في المعاملات بعزلة الفطر المضاد (TNG1) في نفس الوقت الذي أضيف فيه الفطر الممرض، وبعد 24 ساعة من إضافة TNG1 وباستخدام طريقتي التجريع(Injection) بواسطة حقن المعلق الفطري في التربة وفي منطقة الجذور، والغمر (Flooding) بسكب كمية من اللقاح (20مل) في كل أصيص على منطقة عنق الجذر بعد تجريحهما. أجريت التجربة بواقع 4 مكررات لكل معاملة كما هو موضح في الجدول (1)، والشاهد الموجب حيث يمثل المعاملة بالفطر الممرض فقط، بينما الشاهد السالب يمثل المعاملة بالماء المقطر المعقم فقط. استغرقت التجربة داخل الصوبة الزجاجية لمدة شهر تقريبا عند درجة حرارة 24±2°م ورويت بالماء يوم بعد يوم، وسجلت الأعراض أثناء التجربة (البي،2008؛ Jabnoun-Khiareddine *et al.,* 2009). أخذت قراءات شدة المرض وفقا لدليل قياس شدة المرض كالتالي: 0= نباتات خالية من المرض؛ 1= تبقعات صفراء في بعض أجزاء الأوراق؛ 2= ظهور الإصفرار على كامل الأجزاء الخضراء من النباتات؛ 3= بداية حدوث التهدل والذبول على الأجزاء العليا للنباتات؛ 4 = تبقع الأوراق وأجزاء المجموع الخضري

المجلة الليبية للعلوم الزراعية، المجلد (22)، العدد (2) :2017 61-73

باللون البني؛ 5 = موت النباتات بالكامل (Alarabi and Abughania,1998).

صممت التجربة وفق التصميم العشوائي الكامل Complete Randomize Design (CRD). أخذت متوسطات قراءات دليل شدة المرض لتطور الأعراض، تم تحليلها وتقييمها إحصائيا باستخدام برنامج (Minitab software -version 16).

قورنت متوسطات المعاملات المختلفة باستخدام اختبار دنكن لتحديد أقل الفروقات المعنوية (LSD) عند $P<0.05$ ، كررت التجربة مرتين.

جدول 1. المعاملات المختلفة المستخدمة في تجارب هذه الدراسة.

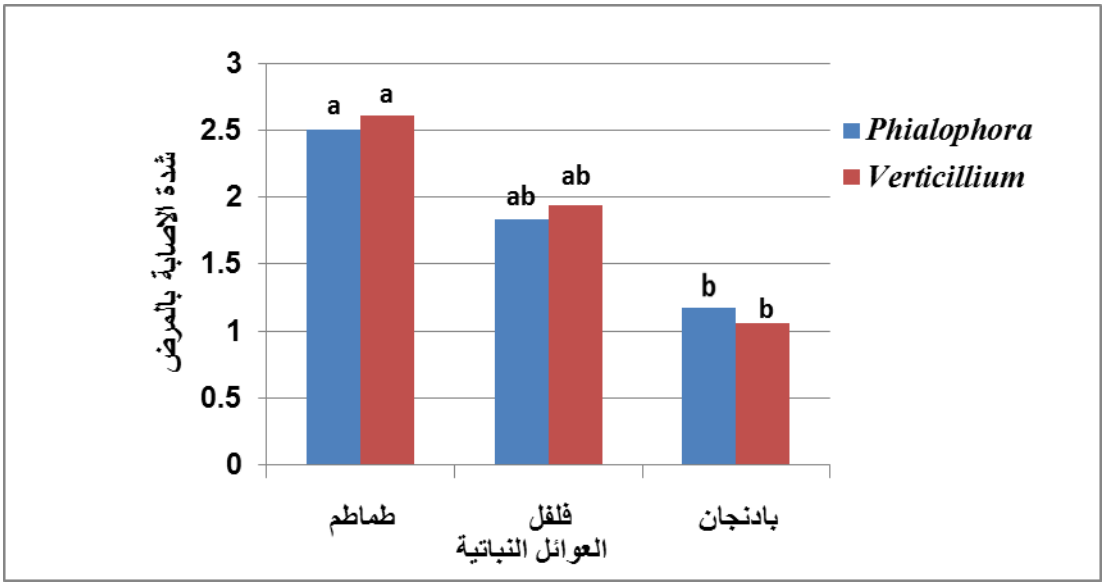
نوع المعاملة	المعاملات
1- بالتجريع أو الحقن	*Trichoderma*+*Phialophora* *Trichoderma* + *Verticillium*
2- بالغمر	*Trichoderma*+*Phialophora* *Trichoderma* + *Verticillium*
3- بعد24 ساعة	*Trichoderma*+*Phialophora* *Trichoderma* + *Verticillium*
4- معا (في نفس الوقت)	*Trichoderma*+*Phialophora* *Trichoderma* + *Verticillium*
5- شاهد موجب (كائن ممرض فقط)	*Phialophora* *Verticillium*
6- شاهد سالب	ماء مقطر معقم فقط

النتائج والمناقشة

أوضحت نتائج تجارب القدرة الإمراضية لعزلة فطر *V. dahliae* ظهور الأعراض المرضية على شتلات العوائل الثلاثة بعد شهر من تاريخ المعاملات، وأن لها شدة إمراضية وصلت إلى معدل 2.6 حسب دليل **شدة المرض على نباتات الطماطم مقارنة بتأثيره على نباتات الفلفل والباذنجان؛ حيث وصل معدل شدة المرض عليهما** إلى 1.06 و 1.94 على التوالي شكل(**1**).

لوحظ ظهور الأعراض على النباتات بداية بإصفرار

وجفاف الأوراق مقارنة بشتلات الشاهد السالب كما في شكل (2) إن المعدل المنخفض في شدة المرض قد يعزى إلى أن هذا الفطر يسبب في بداية العدوى الأولية على عوائله إصابات بسيطة إلى متوسطة، ولكن مع تكرار الإصابات على نفس المحاصيل العائلة وخلال المواسم المتكررة فإنه سيهاجم عوائله بشراسة. هذا ما **أكده** كل **من** (Bhat and Subbarao,1999; Jabnoun-Khiareddine *et al.*, 2010; Thanassoulopouos *et al.*, 1979). بأن فطر *Verticillium* يختلف في إمراضيته باختلاف المحاصيل المختلفة. وأن هذا الفطر الممرض يسبب الأعراض الشديدة فقط على العوائل التي تم عزلها منها أكثر من العوائل المضيفة الأخرى، مما يشير لوجود تخصص في العوائل التي يصيبها هذا الفطر الممرض. وتحدث الإصابة بالذبول الفرتيسيلي معتدلة في البداية لكن تشتد الإصابة مع مرور السنوات بسرعة وقد يقضي على النباتات بسبب ظهور سلالات جديدة مختلفة أكثر شراسة غير متخصصة في عوائلها فتهاجم الكثير من الأنواع والأصناف النباتية المختلفة (Bhat and Subbarao,1999؛ Pegg and Brady, 2002؛ Jabnoun-Khiareddine *et al.*, 2010 ; الطائي والطائي، 2011).أما إمراضية فطر *Ph. cyclaminis* على هذه العوائل المختبرة كانت بمعدل (1.17 – 2.5) كما هو موضح في شكل(1) وهو بدرجة متقاربة مع فطر *V. dahliae*، إذ أنه لا توجد فروق معنوية بين الفطرين الممرضين على كل عائل من العوائل الثلاثة. وفقا لاختبار دنكن أظهرت النتائج وجود فروق معنوية عند P≤0.05 على النحو المبين في الشكل (1)، كما أوضح أن شدة المرض على الطماطم والفلفل كانت متقاربة مقارنة بشدة المرض على الباذنجان الذي أبدى مقاومة للمرض بالفطرين الشكل(3). كذلك أوضح الشكل (1) أنه لا توجد فروق معنوية لشدة المرض في المعاملة بالفطرين الممرضين بين الفلفل والباذنجان ولا بين الفلفل والطماطم. وعادة ما يتواجد فطر *Ph . cyclaminis* مترافقا مع فطر *V. dahliae* خاصة على أشجار الزيتون (أبو عرقوب، 1998؛ البي، 2008). نتائج هذه الدراسة تؤكد إمراضية فطر *Ph. cyclaminis* على هذه العوائل لأول مرة في ليبيا حيث لم تسجل في أي دراسات محلية سابقة حسب المراجع.



شكل 1. إمراضية فطر *Verticillium dahliae* و *Phialophora cyclaminis* على نباتات الطماطم ،الفلفل والباذنجان . وفقا لاختبار دنكن فإن المعاملات التي رمز لها بنفس الحروف ليس بينها فروق معنوية عند P≤0.05.

شكل2. أعراض (الإصفرار وجفاف الأوراق) على شتلات: من اليمين: الفلفل، باذنجان والطماطم المعاملة(T) بمعلق فطر *Verticillium dahliae* مقارنة بالشاهد (C).

شكل3. أعراض (الإصفرار وجفاف الأوراق) على شتلات من اليمين: الباذنجان، الطماطم والفلفل المعاملة (T) بمعلق فطر *Phialophora cyclaminis* مقارنة بالشاهد (**C**).

أوضحت نتائج تجارب التضاد عبر إضافة الكائن الممرض مع الفطر المضاد في الأصص تحت ظروف البيوت الزجاجية بأن هناك فروقا معنوية في انخفاض معدل شدة المرض في معاملات كلا الفطرين خاصة معاملة الفطر *V. dahliae* باستخدام طريقة الحقن (التجريع) على العوائل الثلاثة وخاصة على الباذنجان بمعدل 1.3-1.7 من دليل شدة المرض (شكل4) مقارنة بنمو الفطر الممرض منفردا بمعدل 2.3-3.0 كشاهد موجب. وقد يعزى السبب لنجاح هذه الطريقة في مكافحة الفطر الممرض في إن الفطر الممرض يفضل طريقة الغمر خاصة على الطماطم بمعدل 3.7 لأنها توفر للقاح الرطوبة اللازمة مقارنة بطريقة التجريع أو الحقن والتي لا يصل بها إلا كمية محدودة من اللقاح إلى مكان الإصابة وبنسبة رطوبة أقل. بينما انخفض معدل شدة المرض إلى 1.0 على الفلفل والباذنجان بطريقة الغمر مع وجود الكائن المضاد إلى 2، ولم تظهر نتائج التحليل الاحصائي فروقا معنوية تذكر بين معاملات التضاد بطريقتي الغمر أو التجريع مع الفطر *Ph. cyclaminis* حيث بلغت معدلات شدة المرض 5.0- 3.7.

هذه النتائج المتحصل عليها تتفق مع ما أشار إليه كلا من البي، 2008 وBhat and Subbarao,1999 حيث وجدوا أن طريقتي الغمر أو الحقن (التجريع) كانتا فعالتين في ظهور أعراض المرض على هذه العوائل بالفطر الممرض فقط كما هو موضح في شكل (5). ويؤكد على إن مثل هذه الفطريات الممرضة تحتاج لنسبة عالية من الرطوبة لتوطين نفسها في مواقع الإصابة الجديدة. كما أكدت هذه النتائج على أن طريقة التجريع للكائن الممرض في وجود لقاح الفطر المضاد كانت أكثر فعالية في تخفيض

شدة المرض خاصة ذاك الذي يسببه فطر *V. dahliae* (شكل 4 و 5).

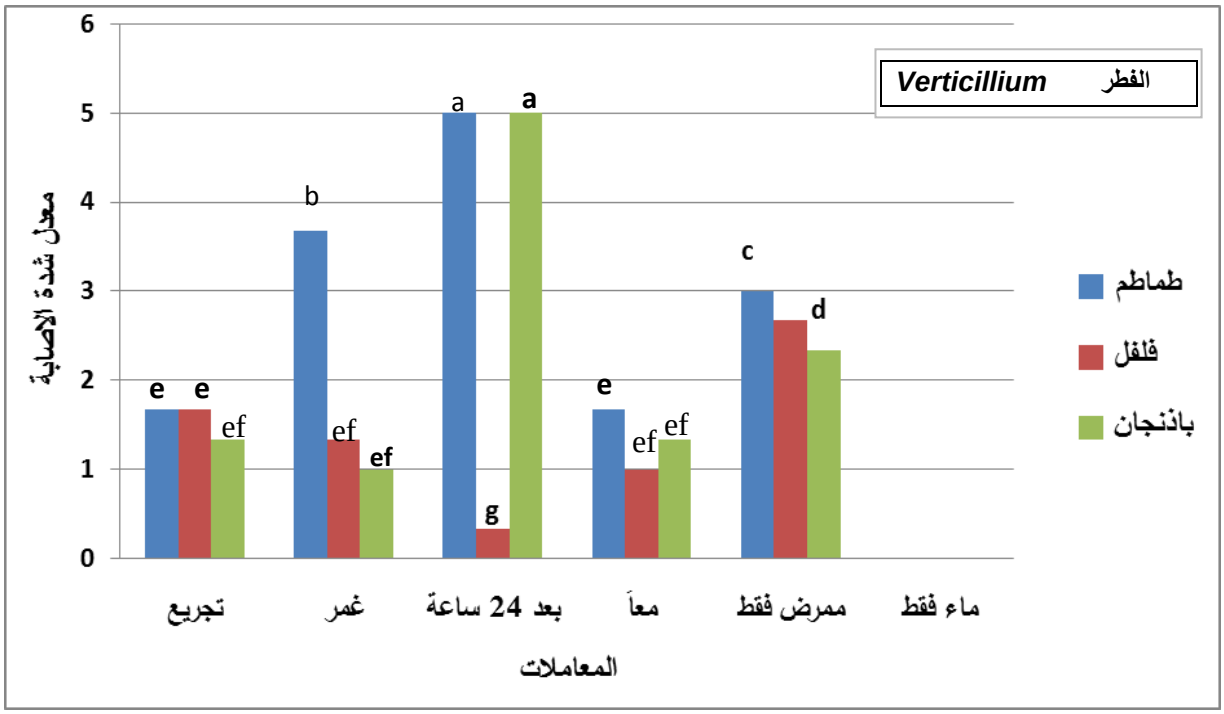
شكل 4. مقارنة تأثير المعاملة بفطري *Verticillium dahliae* و*Trichoderma longibrachiatum* بطريقتي الغمر (على اليمين) والتجريع (على اليسار)على نباتات الفلفل (يسار)، والطماطم (يمين).

شكل 5. مقارنة تأثير المعاملة بفطري *Phialophora cyclaminis* و*Trichoderma longibrachiatum* بطريقتي الغمر(على اليمين) والتجريع (على اليسار) خاصة على نباتات الفلفل (يسار) والطماطم (يمين).

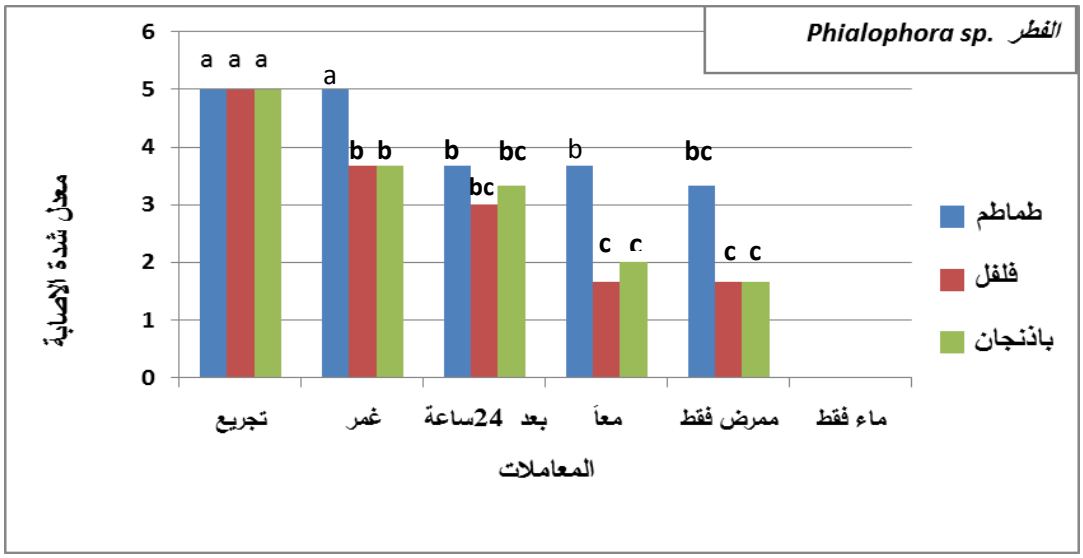
دلت نتائج تجارب التضاد باستخدام عزلة من فطر *T. longibrachiatum* والمعزولة من بساتين الزيتون بمنطقة القربوللي والمستخدمة على نباتات الطماطم والفلفل والباذنجان على أن هنالك تأثيرا ملحوظا على كلا الفطرين الممرضين كما أوضح ذلك الشكل (6). كان تأثير عزلة الفطر المضاد *T. longibrachiatum* على الفطر الممرض *V. dahliae* بعد 24 ساعة غير معنوي فكانت الإصابة على كل من الطماطم والباذنجان شديدة وقضت على النباتات كما في الشكل (8) حيث وصلت إلى 5 من معدل شدة المرض، أما على الفلفل فكان التأثير معنويا حيث كان معدل شدة المرض 0.3، بينما أوضحت المعاملة في نفس الوقت تأثيرا معنويا للفطر المضاد على شدة المرض بالفطر *V. dahliae* 1، 1.7 و 1.3 على الفلفل، الطماطم والباذنجان على التوالي، حيث تتضح الفروق المعنوية مع بقية المعاملات على العوائل الثلاثة. وفقا للتحليل الإحصائي لا توجد فروق معنوية واضحة بين معاملات الفطر المضاد ضد الفطر الممرض *Ph. cyclaminis* على العوائل الثلاثة. إن معدلات شدة المرض عند إضافة الفطر المضاد بعد 24 ساعة كانت تتراوح بين: 3.0- 3.7 مقارنة بالشاهد كما في الشكل (7). بينما كانت هناك فروق معنوية واضحة في تأثير هذه المعاملة على الفطر الممرض عند إضافتهما في نفس الوقت خاصة على نباتات الفلفل والباذنجان حيث بلغ معدل شدة الإصابة بالكائن الممرض 1.7 – 2.0 مقارنة بالطماطم 3.7 كما أعطت معاملة الشاهد نتائج شبه متقاربة مع هذه المعاملة، وأبدت نباتات الفلفل نموا

أفضل ومقاومة للإصابة المرضية أكثر من الباذنجان والطماطم كما هو موضح في الشكل (9).

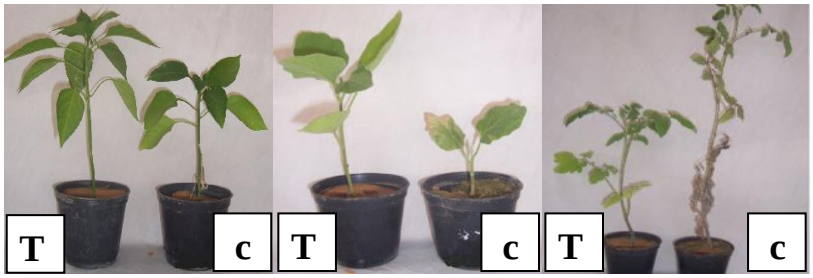
هذه النتائج تؤكد أن طرق إضافة الكائن الممرض في معاملات التضاد في نفس الوقت أو بعد 24 ساعة تعتمد على ظروف حدوث الإصابة ونوع الصنف النباتي وتأثير النظم البيئية على العائل والكائن المضاد والممرض *V. dahliae* على العوائل الثلاثة، وأنه في مثل هذه المعاملات يجب أن يعطى الوقت الكافي للكائن المضاد ليستعمر مكان الاختراق كالجروح والفتحات الطبيعية، ويحتل مصادر الغذاء والهواء فيتكاثر وينتج مواده الأيضية قبل دخول الكائن الممرض، وهذا ما أكده العديد من الباحثين بخصوص توقيت آليات مكافحة الكائن الممرض (Jabnoun-Khiareddine *et al.*, 2009؛ Howell,2003؛ Harman,2006؛ Ommati and Zaker, 2012؛ Fotoohiyan *et al.*, 2017؛ Weeden *et al.*, 2008). بينما نتائج التضاد ضد فطر *Ph. cyclaminis* هي الأولى محليا التي يتم الحصول عليها بالخصوص ولم تتوفر حتى الأن أي مراجع تؤكد أو لا تؤكد هذه النتائج.



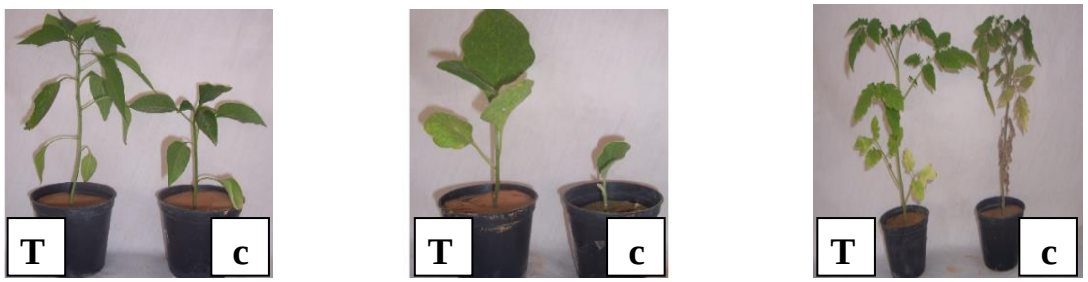
شكل 6. تأثير المعاملة بعزلة فطر (*Trichoderma longibrachiatum* TNG1) مع الفطر الممرض *Verticillium dahliae* على نباتات الطماطم، الفلفل، الباذنجان. وفقا لاختبار دنكن فإن المعاملات التي رمز لها بنفس الحروف ليس بينها فروق معنوية عند $P \leq 0.05$.



شكل7 . تأثير المعاملة بفطر *T. longibrachiatum* ضد الفطر الممرض *Phialophora cyclaminis* على نباتات الطماطم، الفلفل، الباذنجان. وفقا لاختبار دنكن فإن المعاملات التي رمز لها بنفس الحروف ليس بينها فروق معنوية عند $P \leq 0.05$.



شكل 8. تأثير المعاملة بمعلق فطر *T. longibrachiatum* 24 ساعة قبل إضافة معلق الفطر الممرض *Ph. cyclaminis* على نباتات: الطماطم (1) الباذنجان (2) الفلفل (3) مقارنة بالشاهد (الفطر الممرض).



شكل9. تأثير المعاملة بفطر *T. longibrachiatum* 24 ساعة مع الفطر الممرض *V. dahliae* على نباتات: الطماطم (1) الباذنجان (2) الفلفل (3)، مقارنة بالشاهد (الفطر الممرض فقط).

الاستنتاج

أوضحت هذه الدراسة أن الفطرين *V. dahliae* و *Ph. cyclaminis* لديهما قدرة إمراضية تعتمد على فترة تواجد الفطر في العائل والظروف التي تتحكم في شدة الإصابة ونوع العوائل. كما أنه من الممكن أن تثبط العزلة (TNG1) للفطر المضاد *T. longibrachiatum* نمو الفطرين الممرضين ولكن تحت ظروف خاصة تشمل توقيت وطريقة الحقن وكمية اللقاح. وأن الكائنات المضادة تحتاج إلى توقيت وكمية لقاح مناسبة وظروف حقن جيدة لحقنها خاصة باستخدام طريقة التجريع في العوائل قبل دخول الكائن الممرض وأن
صنف النبات العائل له أهمية في مقاومة الفطر الممرض وكذلك في تشجيع وتحفيز نمو الفطر المضاد. كما أن صنف النبات العائل له دور في تحفيز المقاومة والتي تحمي النبات من الإصابة بالأمراض الوبائية المختلفة.

المراجع

1. أبو عرقوب، محمود موسى. 1998. الزيتون (إنتاج، أمراض، حشرات، نيماتودا، حشائش). منشورات المكتبة الأكاديمية القاهرة- مصر، الطبعة الأولى. 710 صفحة.
2. البي، عمر عمران عمر. 2008. مرض ذبول أشجار الزيتون *Olea europaea* L. في بعض مناطق غرب ليبيا. رسالة ماجستير. كلية الزراعة، قسم وقاية النبات، جامعة طرابلس - ليبيا.55 صفحة.
3. العربي، خديجة فرج، نورية علي العامري، والزروق أحمد الدنقلي. 2009. حصر الأمراض المعدية على أشجار الزيتون بالمناطق الغربية من ليبيا، مجلة جامعة ناصر الأممية. (4): 204 – 218.
4. الطائي، هدى حازم وافي وعلي كريم محمد الطائي 2011. دراسة ذبول الفرتيسليوم على الزيتون وطرائق مكافحته Egypt Acad. J. biological Sci.,1(1): 41-54.
5. زيدان، فاتح عمر، محمد نافع، إسماعيل الفأر، ومحمد البغدادي. 2013. دراسة ظاهرة تدهور أشجار الزيتون وموتها بمنطقة بني وليد - ليبيا، مجلة العلوم الزراعية والبيولوجية، كلية الزراعة - بني وليد، جامعة الزيتونة، ليبيا. 1 (1): 1- 14.
6. Alarabi, K. F. and Abughnia A. M. 1998. Pathogenicity of Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici isolates on tomato cultivars and Solanaceous crops in Libya. Acta Phytopathologica et Entomologica Hungarica 33: (1-2): pp. 101-106.
7. Alarabi, K. F.; Elamri, N. A.; Elgariani, N. K.; Freewan, M. M.; Diab, K. M.; Elriani, A. and Edongali, E. A. 2012. The antagonistic effects of culture filtrate of local isolates of *Trichoderma* spp. against some olive trees fungal pathogens. The Libyan Journal of Plant Protection. 2(2): 43-54.
8. Bhat, R. G. and Subbarao, K. V. 1999. Host range specificity in *Verticillium dahliae* Phytopathology. 89: 1218 - 1225.
9. Chliyeh, M.; Rhimini, Y.; Selmaoui, K.; Ouzzani Touhami, A.; Filahi-Modafar, A.; Moukhli, A.; Oukabli, A.; Benkirane, R. and Douira, A. 2014. Survey of fungal species associated to olive-trees (*Oleaeuropaea* L.) in Morocco. Int. J. Biotech. 2(2):15 -32.
10. Fotoohiyan, Z.; Rezaee1, S.; Gholam Hosein Shahidi, B.; Amir Hossein Mohammadi, A. and Moradi, M. 2017. Biocontrol potential of

Trichoderma harzianum in controlling wilt disease of pistachio caused by *Verticillium dahliae.* Journal of Plant Protection Research. 10:1515-1525.

11. Hamid, N.; Boughalleh, M.; Souli, M.; Ben Salem I. and Romdhani, E. M. 2011. Screening of fungi implicated in the dieback of olive trees (*Olea europaea* L.) in Chebiks' area. Research in Plant Biology, 1(4): 33 – 34.
12. Harman, G. E. 2006. Over view of mechanisms and uses of *Trichoderma* spp. Phytopathology. 96:190 -194.
13. Howell, C. R. 2003. Mechanisms employed by *Trichoderma* species in the biological control of plant diseases: The history and evolution of current concepts. Plant Disease. 87 (1): 4-10.
14. Jabnoun-Khiareddine, H.; Daami - Remadi, M.; Ayed, F. and El Mahjoub, M. 2009. Biological control of tomato *Verticillium* wilt by using indigenous *Trichoderma* spp. The African Journal of Plant Science and Biotechnology.3 (Special Issue 1): 26-36. Online:https://www.researchgate.net/publication/311649123.10-2017.
15. Jabnoun-Khiareddine, H., Daami-Remadi, M., Barbara, D,J., and El-Mahhjoub, M. 2010. Morphological variability within and among *Verticillium* species collected in Tunisia, Tunisian Journal of Plant Protection. 5: 19-38.
16. Ommati, F. and Zaker, M. 2012. Evaluation of some *Trichoderma* isolates for biological control of potato wilt disease (*Fusarium oxysporum*) under laboratory and greenhouse conditions. J. Crop Prot. (4): 279-286.
17. Pegg, G. F. and Brady, B. L. 2002. Verticillium Wilts, In CABI Publishing, OXFORD. UK.. Pp.541.
18. Thanassoulopouos, C. C.; Biris, D. A. and Tjamos, E. C. 1979. Survey of *Verticillium* wilt of olive trees in Greece. Plant Disease. Reporter. 63 (11): 936-949.
19. Thanassoulopouos, C. C. and Thanassoulopouos, A. 1984. *Phialophora parasitica* a new olive parasite associated to bark beetles. Phytopathol. Mediterranea. 23: 47-48.
20. Tuite, J. 1990. Laboratory Exercises In Methods in Plant Pathology. Fungi and Bacteria. Minneapolis, Burgess Publishing.Co. Pp . 205.
21. Weeden, C. R.; Shelton, A. M. and Hoffman. M. P. 2008. *Trichoderma* spp. Biological Control: A Guide to Natural Enemies in North America pp. 1-14. http://www.nysaes.cornell.edu/ent/biocontrol/ /pathogens/trichoderma.html accessed (10-2017).

THE LIBYAN JOURNAL OF AGRICULTURE
Volume (22): No. (2): 2017: 61-73

Pathogenicity of Verticillium *dahliae* and *Phialophora cyclaminis* fungi on some Solanaceae Family crops and antagonistic effect of local fungal isolate *Trichoderma longibrachiatum* on these two fungi.

Khadija Faraj Alarabi [1],Najat Khalifa El-Gariani[1], Omar Omran Elbae [2],
Mohamed-Reda M. Aboushagor [3]

1- Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, University of Tripoli, Libya
2- Biology Department, University of El-Kuoms, LY.
3- Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Univ. of Tripoli, Libya.

Abstract.

This study aimed to evaluate the pathogenicity of *Verticillium dahlia*e and *Phialophora cyclaminis* isolates previously isolated and identified on some host crops from family Solanaceae known as hosts to these two fungal pathogens. These experiments were conducted in pots at the Green House of Faculty of Agriculture. Transplants were inoculated by Flooding and injection methods. The effect of TNG1 taken from the local isolate of *Trichoderma longibrachiatum* was tested on the growth of these two pathogens and on three host plants in "the same time" and "after 24 hours" treatments. Results demonstrated that the rate of disease severity caused by *V. dahliae* was 2.6 of disease index on tomato plants compared to the control, eggplant and pepper plants that showed resistance to this pathogen. Disease severity caused by *Ph. cyclaminis* was almost at the same rate (2.5) on tomato plants. Results indicated that the inhibition effect of the local isolate (TNG1) of *T. longibrachiatum* on disease severity of *V. dahlia*e on tomato, pepper and eggplant in pots was noticeable especially, on eggplant and pepper at rates (1.0 - 0.3) in both treatments of adding pathogen and the antagonist:"at the same time" compared to its effect on tomato (5) and on the other treatments. While its effect on *Ph. cyclaminis* was less especially on tomato (5), on pepper and eggplant better effect was obtained rating (1.7) in "the same time" treatment compared to other treatments of adding antagonistic TNG1. Pepper plants were more resistant to disease infection induced by the two pathogens; it showed better growth than eggplant and tomato. Time of inoculation had no significant difference in reduction of disease symptoms on all host plants especially "after 24 hour treatment". However there was some reduction in disease severity (0.33 on pepper) against *V. dahliae* compared to application of bio agent (TNG1) and the pathogen in "at the

same time treatment. These results showed that the inoculation of tested plants by injection was better than flooding method (1.33 on eggplant) which leads to reduction in disease severity of *V. dahlia.*

Key words: Host Plants - *Verticillium dahliae* - *Phialophora cyclaminis* - *Trichoderma longibrachiatum* - Pathogenicity.

Corresponding Author: Khadija Faraj Alarabi. Plant Protection Dep., Fac. of Agric., Univ. of Tripoli– Libya

Phone: +**218925606309**. Email: Khadija_faraj@yahoo.com

Received: 15/11/2017 Accepted: 28/12/2017