مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (38) العدد (3) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (38) No. (3) 2016

تأثير بعض عزلات الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici* في نمو وإصابة هجين البندورة أرجوان

الدكتورة صباح المغربي*
الدكتور ياسر حماد**
بشرى رزق***

(تاريخ الإيداع 10 / 1 / 2016. قبل للنشر في 19 / 5 / 2016)

□ ملخّص □

هدفت الدراسة إلى الحصول على عزلات من الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* من نباتات بندورة مزروعة في البيوت المحمية وتبدي أعراض إصابة مميزة لمرض الذبول الوعائي، ودراسة تأثيرها في نمو وإصابة نبات البندورة.

تم الحصول على 15 عزلة من الفطر المسبب، واختير منها 8 عزلات (FO1,FO2,FO3,FO4,FO5,FO6,FO7,FO8) استخدمت في العدوى الاصطناعية لهجين البندورة أرجوان، واختبر تأثيرها في شدة الإصابة، طول المنطقة المصابة، الطول العام للنبات، عدد الأوراق، الوزن الرطب والجاف للمجموعين الخضري والجذري.

أظهرت نتائج العدوى بالفطر *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* إصابة الهجين أرجوان بمرض الذبول، وتباينت القدرة الإمراضية للعزلات الفطرية بين (16.67–100%)، وكانت العزلة FO7 أكثر العزلات شراسة إذ بلغت شدة الإصابة بها 100%، ثم تلتها العزلة FO8 بشدة إصابة بلغت 88.33%، كما أظهرت هاتان العزلتان أكبر تأثير في انخفاض طول النبات وعدد الأوراق والوزن الرطب والجاف للمجموعين الخضري والجذري.

الكلمات المفتاحية: *F. oxysporum* f.sp.*lycopersici* ، عزلات، بندورة، هجين أرجوان

* أستاذ – قسم وقاية النبات في كلية الزراعة – جامعة تشرين– اللاذقية –سورية.
** أستاذ مساعد – قسم علوم التربة والمياه في كلية الزراعة – جامعة تشرين – اللاذقية– سورية.
*** طالبة دراسات عليا (دكتوراه)– قسم وقاية النبات في كلية الزرعة – جامعة تشرين – اللاذقية– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (38) العدد (3) 2016
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (38) No. (3) 2016

Effect of Fusarium oxysporum f.sp.lycopersici isolates on the growth of tomato hybrid Ergwan

Dr. Sabah Al-Maghribi*
Dr Yaser hammad**
Boushra rezk***

(Received 10 / 1 / 2016. Accepted 19 / 5 /2016)

□ ABSTRACT □

This study was carried out to obtain *Fusarium oxysporum* f.sp.*lycopersici* isolates , off tomato plants were planted under greenhouses with symptoms of *fusarium* disease, in order to evaluate their effect on the tomato growth.

Fifteen isolates of *F. oxysporum* f. sp. *Lycopersici* were obtained, and out of those eight were chosen (FO1,FO2,FO3,FO4,FO5,FO6,FO7,FO8) and used as artificial infectors of tomato hybrid Ergwan. The effects of these isolates on the severity of injury, length of browning, plant height, number of leaves, and fresh and dry matter of shoot and root were studied.

The result showed that the hybrid Ergwan was infected, where the isolates pathogenicity was between 16.67 – 100%. Our results also showed that the isolate FO7 had the most effect with a injury severity of 100%, followed by the isolate FO8 with 88.33%. These two isolates had the largest low effect on the plant height, number of leaves, and fresh and dry matter of shoot and root.

Keywords: Fusarium oxysporum f.sp.lycopersici, isolates, tomato, Ergwan hybrid.

* **Professor, Department of plant protection, Faculty of Agriculture-Tishreen University Lattakia, Syria.**
** **Assistant Professor, Department of sciences of soil and water, Faculty Of Agriculture- Tishreen University- Lattakia ,Syria.**
*** **Postgraduate Student, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture- Tishreen University- Lattakia, Syria**

مقدمة:

تعد البندورة من الخضار الواسعة الانتشار في العالم، وهي تستهلك بشكل كبير نظراً لأهميتها الغذائية [13]، وهناك العديد من الأمراض الفطرية التي تصيب نبات البندورة، ويعد مرض الذبول الوعائي الذي يسببه الفطر *Fusarium oxysporum* f.sp *lycopersici* (Sacc.) W.C. Snyder & H. N. Hans، من الأمراض الخطرة لنباتات البندورة المزروعة في البيوت المحمية وفي الحقل في المناطق الدافئة [11].

ويتميز المرض بذبول النباتات واصفرار الأوراق وقلة الإنتاجية أو غيابها [2]، إذ يمكن أن يسبب خسائر كبيرة قد تصل في الحالات الشديدة إلى 80% [14]. وتلاحظ الأعراض الأولى للمرض بشحوب الأوراق السفلية وتدليها ومع تطور المرض تصفر الأوراق وتذبل وتموت، ومن ثم تسقط، وتظهر الأعراض عادة على جانب واحد من الساق ومن بعدها يتحول النبات بالكامل الى اللون الأصفر ويذبل ويموت قبل النضج [6]، وعند إجراء مقطع طولي في الساق نلاحظ تلون الأوعية الخشبية باللون البني[25].

يعد الجنس *Fusarium* عالمي الانتشار، وهو من الممرضات النباتية قاطنات التربة، ويستطيع أن يبقى حياً لعدة سنوات بدون عائل [15]، وهو يؤثر كثيراً في نمو النبات، وأجريت أبحاث عديدة حول تأثير الفطر *F. oxysporum* f. sp*. lycoperseci* في نمو نبات البندورة، إذ وجد Ghaemi ورفاقه (2010) في تجربة نفذت في إيران أن طول هجين بندورة Primo والوزن الجاف للمجموع الخضري ومحتوى الأوراق من النتروجين قد انخفض عند العدوى بالفطر *F. oxysporum* f. sp*. lycoperseci* وبزياده فتره عدم الري، كماوجد Ansari ورفاقه (2012) في تجربة اجروها في الهند أن عدوى هجين البندورة P21 بالفطر *F. oxysporum* f. sp*. lycoperseci* قد خفض من طول النبات والوزن الرطب والجاف للمجموع الخضري خاصة عند التراكيز (1-8)غ/كغ تربة.

يتبع الفطر *F.oxysporum* فصيلة Tuberculariaceae رتبة Moniliales من صف الفطور الناقصة Deuteromycetes [19]، التي تتضمن العديد من الممرضات التي تصيب محاصيل زراعية هامة ، وتشمل أمراض الذبول، والتعفنات، والتقرحات لكثير من الأشجار المثمرة وأشجار الغابات والخضار ونباتات الزينة [16]. يملك الفطر *F.oxysporum* أشكال تخصصية تعتمد على العوائل النباتية التي تهاجمها، وقسمت الأشكال التخصصية إلى سلالات تكون معتمدة غالباً على قدرتها الإمراضية للأصناف المزروعة [18] وهناك 122 من الأشكال التخصصية والسلالات للفطر *F.oxysporum* [8]. يتبع للفطر *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* ثلاث سلالات معروفة عالمياً وهي: سلالة1، و سلالة 2، وسلالة 3 [21]، ينتج الفطر *F.oxysporum* f. sp*. lycopersici* ثلاثة أنواع من الأبواغ هي الأبواغ الكونيدية الكبيرة، والكونيدية الصغيرة، والأبواغ الكلاميدية[18].

أجريت دراسات عديدة حول اختلاف القدرة الإمراضية لعدة عزلات من الفطر *F.oxysporum* f. sp*. lycopersici*، وتأثير هذا الفطر في نمو النبات ، وذلك بإجراء عدوى اصطناعية بها على هجن بندورة مختلفة ، إذ وجد Bettiol and Silva (2005) في تجربة أجراها في البرازيل أن عزلات السلالة 2 (C-21A,TO11 وTO245) من الفطر *F.oxysporum* f.sp. *lycopersici* كانت ممرضة لنباتات بندورة هجين Viradoro في كل تراكيز اللقاح المختبرة، وكانت العزلة TO245 هي الأكثر شراسة، حيث سببت أعلى شدة إصابة لنباتات البندورة عند تلقيحها بالتركيزين 10^5 و 10^6 بوغة/مل. لاحظ الشبلي (2011) بعد بحث نفذه في سوريا أن هجن البندورة Tala وLamntine كانا أكثر الهجن قابلية للإصابة بمرض الذبول، على حين كان الهجين Dora أقلها حساسية، وأبدى

الهجينان Alegro و Super red حساسية متوسطة. ووجد أن العزلة الأولى كانت أكثر العزلات شراسة على جميع الهجن، على حين كانت العزلة الثانية متوسطة الشراسة والعزلة الثالثة أقلها شراسة. قام Nirmaladevi و Srinivas عام 2012 بدراسة تأثير 114 عزلة من الفطر *F.oxysporum* f. sp. *Lycopersici* على خمسة هجن من البندورة (Bangalore, Arka,Abha, Arka Alok, Arka Meghali, Arka Saurabha) في الهند ، وبينت النتائج أن 18عزلة كانت عالية القدرة الإمراضية، و40 عزلة متوسطة القدرة الإمراضية، و20 ضعيفة القدرة الإمراضية و36 عزلة غير ممرضة.

أهمية البحث وأهدافه:

تأتي أهمية البحث من الأهمية الغذائية والاقتصادية لمحصول البندورة حيث يلعب دوراً كبير اً في دعم الاقتصاد الوطني في سورية ، وخطورة مرض الذبول الوعائي الذي يصيب محصول البندورة سواء في الزراعة المحمية أو الحقلية، حيث يسبب أضرار اقتصادية كبيرة، الأمر الذي يتطلب ضرورة ايجاد طرائق مناسبة لمكافحته.

ويهدف البحث إلى:

1 -الحصول على عدة عزلات تنتمي للفطر *F. oxysporum f. sp. lycopersici* و اختبار قدرتها الإمراضية.

2 -دراسة تأثير بعض عزلات الفطر *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* في نمو نبات هجين البندورة أرجوان.

طرائق البحث ومواده:

جمع العينات وعزل الفطر *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*:

جمعت نباتات بندورة تظهر عليها أعراض الإصابة بمرض الذبول الوعائي الفيوزرامي من بيوت بلاستيكية موجودة في منطقتي جبلة – بانياس خلال الموسم 2014-2015، ووضعت في أكياس من البولي إيتيلين، وسجل عليها تاريخ الجمع واسم الموقع، ونقلت إلى المخبر لعزل الفطر *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* من العينات النباتية. قطعت الساق على ارتفاع 5 سم من المجموع الجذري، وغسلت الجذور والجزء السفلي من قاعدة الساق بماء الصنبور بحذر للتخلص من التربة، ثم جففت هوائياً بوضعها على ورق جرائد، قطعت الجذور والساق المصابة إلى قطع صغيرة حوالي 6 مم، طهرت سطحياً بيهبوكلوريد الصوديوم 5% لمدة ثلاث دقائق، ثم وضعت في ماء مقطر معقم مرتين للتخلص من بقايا المادة المطهرة، وبعدها نقلت إلى أوراق ترشيح معقمة للتخلص من الماء الزائد، ثم وزعت في أطباق بتري بمعدل 3-4 قطع على مستنبت آجار البطاطا والدكستروز (PDA) المضاف إليه المضاد الحيوي (ceftriaxone بمعدل 100ملغ/ل)، حضنت الأطباق عند درجة حرارة 24± 2 سْ وأخذت النتائج بعد 7-14 يوماً. وتمت تنقية الفطر المعزول من الجذر والساق على المستنبت PDA عند الضرورة وذلك للحصول على مزارع نقية منه ، ثم حضنت لمدة ثمانية إلى عشرة أيام على درجة حرارة 24± 2 سْ، وكررت العملية حتى تم الحصول على مستعمرات نقية تماماً.

تم التعرف على الفطر *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* حسب الصفات المورفولوجية للمزارع الفطرية من شكل المستعمرة ولونها، وكذلك حسب صفات الحوامل والفياليدات والأبواغ الكونيدية الكبيرة والصغيرة والابواغ الكلاميدية[19,8] .

زراعة البذور والعدوى الاصطناعية:

زرعت بذور هجين البندورة أرجوان (أرجوان: هجين، غير محدود النمو، نموه بطيء في الشتاء، إنتاجية عالية ، المصدر هولندا) في صواني بلاستيكية مملوءة بتورب معقم خلال عام 2014 – 2015. نقلت شتول البندورة بعمر شهر إلى أصص بلاستيكية معقمة بقطر 12 سم، تحوي خليطاً من التورب والتربة (بنسبة حجم 1:1) والمعقمين بالأوتوغلاف لمدة ساعتين ونصف على درجة حرارة 110س° وعلى مرحلتين، ووضعت في مخبر الأمراض الفطرية في كلية الزراعة في جامعة تشرين، حيث وضعت شتلة واحدة في كل أصيص، وخصص لكل معاملة أربعة مكررات مع أربعة مكررات للشاهد، وأجريت العدوى بثمان عزلات فطرية FO7, (FO6, FO5, FO4, FO3, FO2, FO1 FO8) بشكل منفرد ، وذلك بإضافة 50 مل من معلق بوغي تركيزه 10^6 بوغة/مل، تم تحضيره من مستعمرة فطرية بعمر ثمانية أيام حول جذر النبات، مع وخز الجذر بإبرة معقمة رفيعة حتى تساعد على حصول العدوى أثناء زراعة الشتلة، أما الشاهد فأضيف له 50 مل ماء مقطر معقم [20].

أخذ القراءات :

تم مراقبة النباتات خلال فترة النمو و أخذت قراءات شدة الإصابة وطول النباتات وعدد الأوراق دورياً، وفي نهاية التجربة بعد 70 يوم من زراعة النباتات، اقتلعت وأخذ طول المنطقة المصابة إن وجدت، وفصل المجموع الخضري عن المجموع الجذري، وغسل بشكل جيد لإزالة التربة العالقة به، ووزن كل جزء على حدا لحساب الوزن الرطب، ومن أجل حساب الوزن الجاف وضعت العينات بعد لفها بورق نشاف في المجففة على درجة حرارة 100س° ولمدة 24 ساعة.

تم تقدير درجة الإصابة بالذبول الوعائي من خلال السلم [28]:

0 -لا أعراض.

1 - اصفرار وذبول الأوراق السفلية.

2 -اصفرار وذبول الأوراق الوسطى.

4– اصفرار وذبول الأوراق العليا.

5– موت النبات.

وحسبت النسبة المئوية لشدة الإصابة بالمعادلة التالية[12] :

شدة الإصابة (%) =(عدد نباتات كل درجة × قيمة الدرجة/ العدد الكلي للنباتات ×5)× 100

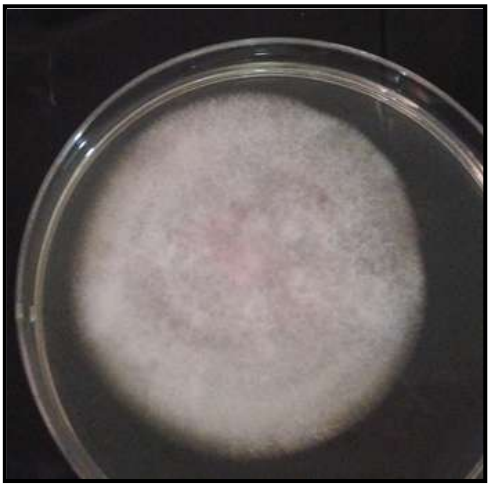
تم التحليل الإحصائي بواسطة برنامج Genstate–12 بمقارنة قيمة LSD عند المستوى 1%، واستخدم اختبار دانكان لتحديد الفروق المعنوية بين المعاملات.

النتائج والمناقشة:

-عزل الفطر *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* :

حصل من نباتات بندورة مزروعة في بيوت محمية تبدي أعراض الإصابة بالفيوزاريوم على 15 عزلة من الفطر *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici*، اختير منها 8 عزلات لمتابعة الدراسة عليها بالاعتماد على لون المستعمرة والموقع.

تميزت العزلات على مستنبت PDA بنمو مستعمرات قطنية، تمايزت ألوانها على السطح العلوي بين الأبيض والأبيض المشوب باللون الوردي والكريمي، وعلى السطح السفلي بين اللون الكريمي والكريمي المشوب باللون الأصفر والوردي والبني المشوب باللون الأصفر شكل (1)، وهذه الصفات مميزة للفطر *Fusarium oxysporum*(جدول 1) ، وتتوافق هذه النتائج مع عدد من الباحثين [24,20,7] وفحصت أبواغ هذه العزلات تحت المجهر الضوئي وصنفت حسب [23,19,8] حيث تبين من الفحص وجود ثلاثة أنواع من الأبواغ وهي أبواغ كونيدية صغيرة كلوية الشكل وحيدة الخلية غالباً تتشكل على فياليدات أحادية قصيرة وثخينة ، وأبواغ كونيدية كبيرة هلالية الشكل مقسمة من 2-5 خلايا (شكل 2)، وكلاميدية كروية الشكل أحادية وثنائية (شكل 3) وهذه الأبواغ تعود للفطر *F.oxysporum*.



شكل(1): مستعمرة للفطر ***F. oxysporum* f. sp. *lycopersici***

شكل(2):أبواغ كونيدية الكبيرة والصغيرة للفطر المدروس(60x)

شكل(3): الأبواغ الكلاميدية للفطر المدروس(60x)

جدول (1): الصفات المرفولوجية ومعدل نمو مستعمرات عزلات الفطر *F. oxysporum f. sp. lycopersici* المدروسة

عزلات الفطر	الصفات المورفولوجية لعزلات المستعمرات الفطرية		معدل النمو سم/يوم
	السطح العلوي	السطح السفلي	
FO1	كريمي قطني مشرشرة الحواف	بني مصفر	1.16b
FO2	كريمي قطني منتظمة الحواف	كريمي مصفر	1.00e
FO3	ابيض قطني مشوب بالوردي مشرشره الحواف	كريمي مصفر مشوب بالوردي	1.07d
FO4	كريمي مصفر قطني منتظمة الحواف	كريمي مصفر	1.14c
FO5	كريمي مشوب بالوردي قطني منتظمة الحواف	كريمي ومركز وردي	1.21a
FO6	أبيض قطني ومركز وردي مشرشرة الحواف	كريمي مصفر مشوب بالوردي	1.19a
FO7	أبيض قطني مشوب بالوردي مشرشرة الحواف	كريمي مشوب بالوردي	1.17b
FO8	ابيض قطني مشرشرة الحواف	بني مصفر ومركز وردي	1.15bc
LSD1%			0.02

نلاحظ من الجدول(1) أن العزلتين FO5,FO6 قد تفوقتا معنوياً على جميع العزلات من حيث معدل نموها على مستنبت PDA، حيث كانا على التوالي 1.19 و1.21سم، بينما كانت العزلة FO2 أقل العزلات نمواً حيث كان متوسط معدل نموها 1.00سم.

-أعراض الإصابة وشدتها:

ظهرت الأعراض على النباتات المعداة بعد 30 يوم من إجراء العدوى الاصطناعية، وكانت الأعراض الأولى عبارة عن اصفرار خفيف للأوراق السفلية وتهدلها، ولوحظ ضعف في النمو، وفي الحالات الشديدة شوهد اصفرار كامل النبات وجفاف الأوراق وسقوطها، وثم موت النبات، وتتوافق هذه الأعراض مع ماتوصل اليه عدد من الباحثين [27,4].

جدول(2): متوسط شدة الإصابة بمرض الذبول وطول المنطقة المصابة بعد 70 يوم من العدوى الاصطناعية بـ8 عزلات من الفطر *F.oxysporum* f.sp. *lycopersici* لنباتات بندورة الهجين إرجوان

عزلات الفيوزاريوم	متوسط شدة الإصابة (%)	متوسط طول المنطقة المصابة(سم)
FO1	16.67 f	0.43 def
FO2	41.67 d	0.33 def
FO3	25.00 e	0.67de
FO4	50.00 c	0.83 d
FO5	25.00 e	1.50 c
FO6	25.00 e	0.13 ef
FO7	100.00 a	7.00 a
FO8	83.33 b	4.83 b
الشاهد	0.00 g	0.00 f
LSD1%	6.78	0.56

أظهرت النتائج المبينة في الجدول (2) أن العزلة FO7 كانت أكثر العزلات شراسة وتفوقت معنوياً على جميع العزلات، حيث أدت إلى موت النبات، وكانت شدة الإصابة عندها 100% وكان طول المنطقة المصابة عندها هو الأعلى أيضاً حيث وصل إلى 7.00سم. ثم تلتها العزلة FO8 إذ وصلت شدة الإصابة عندها إلى 83.33%، ووصل طول المنطقة المصابة عندها إلى 4.83 سم، بينما كانت العزلة FO1 هي الأقل شراسة وبفرق معنوي مع باقي العزلات، حيث كانت شدة الإصابة عندها 16.67% وطول المنطقة المصابة 0.43 سم. نلاحظ أن هناك نوعا ما علاقة تناسبية بين شدة الإصابة وطول المنطقة المصابة عند العزلتين FO7, FO8. وقد يعود اختلاف العزلات في قدرتها الإمراضية إلى تباينها الوراثي، والتلون البني سببه أن ميسليوم الفطر فيوزاريوم يخترق جذور النبات وينمو ضمن الأوعية الخشبية الناقلة، وتنسد هذه الأوعية بالمواد الصمغية والهلامية التي تتشكل نتيجة تراكم وأكسدة منتجات الخلايا النباتية المهاجمة بأنزيمات الفطر، وإن أكسدة بعض هذه المنتجات المتهدمة هي المسؤولة عن التلون البني للأنسجة الوعائية[3]، وهذه النتائج تتوافق مع [22,20,17,1] .

-تأثير الفطر *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* في طول النبات وعدد الأوراق:

بينت النتائج المبينة في الجدول(3) وجود فروق معنوية بين المعاملات والشاهد، وأن جميع المعاملات أدت إلى انخفاض معنوي في طول النبات وعدد الأوراق، كان أعلاه عند العزلة FO7 إذ كانت الأكثر تأثيراً في طول النبات وعدد الأوراق، حيث كان طول النبات عندها 23.67 سم وعدد الأوراق4.33، ثم تلتها العزلتين FO8, FO4 إذ وصل الطول عندهما إلى 26.50 سم و27.00 سم على التوالي، وأما الشاهد فقد تفوق معنوياً من حيث الطول وعدد الأوراق على جميع المعاملات، فكان طول النبات وعدد الأوراق عنده هو الأعلى 50.33 سم و11.67 على التوالي، نلاحظ أن هناك علاقة بين شدة الأصابة وطول النبات وعدد الأوراق، ويعود تأثير الفطر في الطول وعدد الأوراق إلى أن سموم الفطر التي يتم إفرازها في الأوعية تنتقل إلى الأوراق وتسبب نقصاً في تركيب الكلوروفيل على طول العروق، وتخفض من عملية التركيب الضوئي، وتعرقل من نفاذية أغشية الخلية الورقية وقدرتها على التحكم بفقدان الماء، ونتيجة لذلك تذبل الورقة وتتلون باللون البني وتموت[3]. وهذه النتائج تتوافق مع عدد من الباحثين [26,14,10,4].

جدول(3): متوسط طول النبات (سم) وعدد الأوراق لنباتات البندورة الهجين إرجوان بعد العدوى الاصطناعية بـ 8 عزلات من الفطر *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* بعد 50 يوم من العدوى.

عزلات الفطر	متوسط طول النبات (سم)	متوسط عدد الأوراق
FO1	45.67b	8.00 cd
FO2	46.33b	8.33 bcd
FO3	45.33b	9.33 bc
FO4	26.50d	8.67 bc
FO5	46.67b	8.33 bcd
FO6	41.00c	9.67 b
FO7	23.67d	4.33 e
FO8	27.00d	7.00 d
الشاهد	50.33a	11.67 a
LSD1%	3.25	1.43

-تأثير الفطر *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* في الوزن الرطب والجاف للمجموعين الخضري والجذري:

بينت النتائج في الجدول (4) أنه وجدت فروق معنوية بين الشاهد والمعاملات، وأن جميع المعاملات أدت إلى انخفاض معنوي في الوزن الرطب والجاف للمجموعين الخضري والجذري، وكان أعلاها عند العزلتين FO8,FO7، ولم توجد فروق معنوية بينهما، إذ كان الوزن الرطب للمجموعين الخضري عند العزلتين FO8,FO7 هو 0.73غ ،5.15غ والجذري 0.03 غ،0.49غ والوزن الجاف للمجموع الخضري 0.38غ ،0.65غ والمجموع الجذري 0.01 غ، 0.07غ على التوالي. أما الشاهد فقد تفوق معنويًا على جميع المعاملات حيث كان وزن الرطب والجاف المجموعين الخضري والجذري هو الأعلى، فقد وصل الوزن الرطب للمجموعين الخضري والجذري إلى (38.77غ) و(6.62غ)

على التوالي، والوزن الجاف للمجموعين الخضري والجذري إلى (5.28غ) و(1.08غ) على التوالي، ويمكن تفسير سبب انخفاض الوزن الرطب في النبات المعدى إلى أن الفطر يفرز مادة سامة تجعل عمل الثغور التنفسية للأوراق غير منتظم وبذلك يتم نتح ماء زائد، وأما سبب انخفاض الوزن الجاف فيعود إلى أن الفطر يزيد من معدل التنفس وبذلك يزيد من استهلاك الطاقة، بالإضافة إلى أن انسداد الأوعية الخشبية بمنتجات الفطر مما يعيق امتصاص النبات للعناصر الغذائية والماء [9] وهذه النتائج تتوافق مع عدد من الأبحاث [14,10].

جدول(4): تأثير العدوى الاصطناعية بـ 8 عزلات من الفطر *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici*
بعد 70 يوم من العدوى في الوزن الرطب والجاف للمجموعين الخضري والجذري لنباتات بندورة الهجين إرجوان

عزلات الفطر	متوسط الوزن الرطب (غ)		متوسط الوزن الجاف (غ)	
	المجموع الخضري	المجموع الجذري	المجموع الخضري	المجموع الجذري
FO1	27.74c	2.98 bc	2.12c	0.55b
FO2	33.39b	2.77c	2.71bc	0.33cd
FO3	23.33cd	1.13de	1.95c	0.46bc
FO4	10.73e	1.09 de	0.71d	0.22de
FO5	38.16 ab	3.56b	3.70b	0.38c
FO6	22.33d	1.42d	1.84c	0.13ef
FO7	0.73 f	0.03f	0.38d	0.01f
FO8	5.15f	0.49ef	0.65d	0.07ef
الشاهد	38.77a	6.62a	5.28a	1.08a
LSD1%	4.77	0.70	1.05	0.15

الاستنتاجات والتوصيات:

1 ـ الحصول على خمس عشرة عزلة تنتمي للفطر *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* من منطقتي جبلة – بانياس

2 ـ أدت العدوى بعزلات من الفطر *F. oxysporum* f.sp. *lycopersici* إلى إصابة هجين البندورة إرجوان.

3 ـ تباينت العزلات الفطرية *F.oxysporum* f.sp. *lycopersici* بقدرتها الإمراضية حيث كانت العزلتين FO7,FO8 الأكثر شراسة والأكثر تأثيراً في طول النبات والوزن الرطب والجاف للمجموعين الخضري والجذري.

4 ـ ينصح باستمرار دراسة العزلات الأكثر شراسة واختبارها للحد من قدرتها الإمراضية باستخدام طرق مكافحة كيميائية وحيوية.

5 ـ ينصح باستمرار دراسة قابلية إصابة هجن بندورة أخرى بالفطر *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* خاصة المنتشرة زراعتها كثيراً في الزراعة المحمية لتحديد الهجن القابلة للإصابة والنصح باستبعادها.

المراجع:

1-الشبلي،حسن عبد المؤمن. *دراسة بعض طرائق مكافحة مرض ذبول الفيوزاريوم F.oxysporum f.sp. lycopersici على البندورة وتقييم حساسية بعض الأصناف للإصابة*.رسالة ماجستير ،جامعة دمشق، 2011 ، 80صفحة.

2- ASHA, B.; CHANDRA, S.; UDAYAdaya, A.C.; SRINIVAS, C.; and NIRANJANA, S.R. *Biological control of F. oxysporum f. sp. lycopersici causing wilt of tomato by Pseudomonas fluorescens.* International Journal of Microbiology Research,2011, Vol. 3, pp-79-84.

3- AGRIOS, G.N.*plant pathology*,5rd edition,Academic press,2004,948pp

4-AMINI,J. *physiological race Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici in Kurdistan Province of Iran and reaction of some tomato cultivars to race1of pathogen*. Plant Protection Journal ,2009 ,Vol.8, No. 2,pp:68-73.

5-ANSARI,S.;SHAHAB,S.;MAZID,M.;and AHMED,D. *Comparative study of Fusarium oxysporum f sp. lycopersici and Meloidogyne incognita race-2 on plant growth parameters of tomato*. Agricultural Sciences Vol 3,No6, 2012 , pp:844-847.

6-BABADOOST,M. *Fusarium wilt or "yellows" of tomato*. University of Illinois Extension ,1990, No. 929,pp:1-3**.**

7-BARHATE,B.G.; Dake,G.N.; Game,B.C.; and Padule,D.N. *Variability for virulence in Fusarium oxysporum f.sp. ciceri causing wilt of chickpea.* Legume Res,2006, 29 (4) : 308 – 310.

8-BOOTH,C.1971.*the genus Fusarium. Commonwealth Mycological Institute*.kew,surrey,England,1971, 237pp

9- EL- KHALLAL, S.M.. *Induction and Modulation of Resistance in Tomato Plants Against Fusarium Wilt Disease by Bioagent Fungi (Arbuscular Mycorrhiza) And/or HormonalElicitors (Jasmonic Acid& Salicylic Acid):1- Changes in Growth, Some Metabolic Activitiesand Endogenous Hormones Related to Defence Mechanism*. Australian Journal Of Basic and Applied.Sciences,2007,pp:691-705

10-GHAEMI,A.;RAHIMI,A.;AND BANIHASHEMI,Z. *Effects of Water Stress and Fusarium oxysporum f. sp.lycoperseci on Growth (leaf area, plant-height, shoot dry matter)and Shoot Nitrogen Content of Tomatoes Under GreenhouseConditions.* Iran Agricultural Research.2009. Vol. 28, No. 2,PP:52-62.

11-HARUNA,S.G.;ADEBITAN,S.A.;GURAMA,A.U**.** *Field evaluation of compost extracts for suppression of Fusarium wilt of tomato caused by Fusarium oxysporum F. sp. Lycopersici.* International Journal of Agronomy and Agricultural Research (IJAAR), 2012, Vol. 2, No. 4, p. 7-17.

12-HIBAR, K.; DAAMI-REMADI, M.; HAMADA,W.; AND EL-MAHJOUB,M.. *Bio-fungicides as analternative for tomato Fusarium crown and root rot control*. Tunisian Journal of Plant Protection**, 2006,**vol 1 ,pp: 19-29

13-HONOGSOONGNERN,P.; and CHAMBERSh ,E. *Alexicon for texture and flavor characteristics of fresh and processed tomatoes*. Journal of Sensory Studies ,2008,Volume 23, Issue 5, pp: 583– 599

14-HUANG,C.; and LINDHOUT,P. *Screening for resistance in wild Lycopersicon species to Fusarium oxysporum f.sp. lycopersici race 1 and race2 .Euphytica* 93,1997,pp: 145–153

15-IGNJATOV,M.; MILOSEVIC,D.; NIKOLIC,Z.; JOVICIC,G.; and ZDJRLAR,G. *Fusarium oxysporum as Causal Agent of Tomato Wilt and Fruit Rot.* Pestic. Phytomed. (Belgrade), 2012,27(1), 25–31

16-MA,L.; GEISER,D.; PROCTOR,R.; ROONEY,A.; DONNELL,K.; TRAIL,F.;

GARDINER,D.; MANNERS,J.; and KAZAN,K. *Fusarium* Pathogenomics. Annu. Rev. Microbiol., 2013,. 67:399–416

17-MARLATT,M.L.;CORREL,J.C.;KAUFMANN,P.;and COOPER,P.E.*Tow genetically distinct populations of F. oxysporum f. sp. Lycopersici race 3 in the United States*.plant disease,*1996,Vol 80.No 12,ppm 1336-1342*.

18-MO R E T T I ,A. *Taxonomy of Fusarium genus ,acontinuous fight between lumpers and splitters* .Proc. Nat. Sci, Matica Srpska Novi Sad,2009,No 117, 7—13

19-NELSON,P.E.; TOUSSOUN,T.A.; and MARASAS,w.f.o..*Fusarium species.*The Pennsylvania State University Press,University Park,1983,139pp.

20-NIRMALADEVI,D.; and SRINIVAS,C. *Cultural, Morphological, and Pathogenicity Variation in Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici Causing Wilt of Tomato.* Batman University Journal of Life Sciences,2012, Volume 2, Number 1,pp:1-16.

21-REIS,A.; COSTA,H.; BOITEUX,L.S.; and LOPES,C.A. *First report of Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici race 3 on tomato in Brazil*. Fitopatologia Brasileira 30,2005,pp :426-428.

22-ROWE, R.C.*Comparative pathogenicity and host ranged of Fusarium oxysporum isolates causing crown and root rot of greenhouse and field-grown tomatoes in North America and Japan*.phytopathology .1980. vol:70 pp:1143-1148.

23-SEIFERt,K.*Fusarium interactive key*.Agriculture and Agri-Food Canada. 1996,65pp. page http://res.agr.ca/brd/fusarium/home1.html.

24-SHARAM,G; and PANDY,R.R. *Influence of culture media on growth, colony character and sporulation of fungi isolated from decaying vegetable wastes.* Journal of Yeast and Fungal Research. ،2010, Vol. 1(8), pp. 157 - 164 .

25-SIKORA,E.J.; and GAZAWAY,W.S.*Wilt Diseases of Tomatoes.* the Alabama Cooperative Extension System,2009, pp:1-6, www.aces.edu**.**

26-SILVA, J.C.; and BETTIOl,W. *Potential of Non-Pathogenic Fusarium oxysporum Isolates for Control of Fusarium Wilt of Tomato*. Fitopatologia Brasileira30,2005,pp:409-412

27-WAGNER,A.; MICHALEK,W.; andJAMIOLKOWSKA,A.*Chlorophyll fluorescence measurements as indicators of fusariosis in tomato plants*.Agronomy Rasearch,2006, pp:461-464.

28-YAMAGUCHI,K.;KIDA,M.;ARITA,M. and TAKAHASHI,M.*Induction of systemic resistance by Fusarium oxysporum MT00 62 in solanoceous* Ann.phytopath *crops*..soc.Japan58,1992,pp:16-22.