المكافحة الحيوية والكيميائية لفطر ذبول الفيوزاريم
Fusarium oxysporum f.sp. *lycopersici* على صنفين من نبات الطماطم

محمد سالم بوهدمة[1] عيسى علي بوغرسة[2]
محمد علي سعيد[2]

DOI: https://doi.org/10.54172/mjsc.v16i1.878

الملخص

أجريت التجارب الحقلية لهذه الدراسة خلال عروتين متتاليتين للموسم الزراعي 2004-2005م بمزرعة كلية الزراعة في جامعة عمر المختار لدراسة تأثير المكافحة الحيوية والكيميائية على إصابة فطر ذبول الفيوزاريم *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici* على صنفين من نبات الطماطم Marco و Plaza ، وعند تقدير درجة الإصابة بعد 49 يوم لوحظ ارتفاعها في النباتات غير المعاملة ، حيث وصلت إلى 72.0 % و 73.6 % على صنفي الطماطم Marco و Plaza على التوالي ، فيما انخفضت في النباتات المعاملة فكانت أقلها درجة في النباتات المعاملة بمبيد Tachigaren 24.4 % و 25.1 % ، تليها النباتات المعاملة بمستخلص الثوم 31.0% و 30.4 % ، وارتفعت في النباتات المعاملة بفطر *Trichoderma harzianum* 38.0% و 41 % لكلٍّ من صنفي الطماطم Marco و Plaza على التوالي .

وتبين من دراسة الإمراضية بالتحاليل الإحصائية أن نسبة الذبول بفطر الفيوزاريم تباينت على الأصناف المختبرة . ولوحظ زيادة في اختفاء لون الأوراق الطبيعي (Chlorosis) واصفرارها (Yellowing) حيث وصلت في النباتات غير المعاملة إلى 2.75 و 2.73 في صنف Marco و Plaza على التوالي بعد 49 يوم من العدوى ، ومن ناحية أُخرى بدأت هذه النسبة في النباتات المعاملة في الانخفاض . وأشارت النتائج أن هناك فروقاً معنوية بين المعاملات المختلفة والشاهد ، فكانت أقل نسبة ذبول معاملة المبيد 1.27 ، ثم معاملة زيت الثوم 1.33 ، أما بقية المعاملات فكانت ذات تأثير متقارب على نسبة

[1] أمانة الزراعة ، الجبل الأخضر ، البيضاء – ليبيا .
[2] كلية الزراعة ، جامعة عمر المختار ، ص. ب. 919 ، البيضاء – ليبيا .

© للمؤلف (المؤلفون)، يخضع هذا المقال لسياسة الوصول المفتوح ويتم توزيعه بموجب شروط ترخيص إسناد المشاع الإبداعي CC BY-NC 4.0

الـذبول مقارنـةً بالشـاهد 2.60 علـى الصـنف Marco ، واختلـف تأثـير هـذه المعـاملات في خفـض نسبة الذبول على الصنف Plaza فكان أفضلها المعاملة بالمبيد 1.31 ، يليها المعاملة بزيت الثوم 1.43 ، فيما تساوت المعاملات بزيت العرعر والبكتريا *Bacillus mycoides* ، يلي ذلك المعاملة بالفطر *Trichoderma harzianum* مقارنةً بالشاهد 2.51 .

المقدمة

يعـــــدُّ محصـــــول الطمـــــاطم *Lycopersicon esculentum* مـــن المحاصـــيل الزراعيـة الهامـة على مستوى العـالم وذلـك لكثـرة اسـتعماله طازجـاً أومطبوخـاً أو محفوظـاً ، و يتبـع نبـات الطمـاطم العائلـة الباذنجانيـة Solanaceae الـتي تظـم نحـو 90 جنسـاً وحـوالي 2000 نـوع مـن النباتات ، منها : البطاطس والفلفل والباذنجان.

يصـاب نبـات الطمـاطم بالعديـد مـن مسـببات الأمـراض البكتريـة و الفيروسـية و النيمـاتودا والآفـات الحشـرية ، بالإضـافة إلى لأمـراض الفطريـة ، ومـن الأمـراض الفطريـة المسـجلة علـى نبـات الطمـاطم الـذبول الطـري أو تسـاقط البـادرات والـذي يتسـبب عن العديد من الفطريات ، مثل : *Phytophthora* و *Pythium* وغيرها ، ومرض العفن الأبيض والذي يعرف باسم عفن سكليروشيا والمتسبب عن الفطران *Sclerotinia sclerotiorum* و *S . minor* ، وعفـــــــن الســـــــاق الألـــــترناري والـــــذي يســـــببه الفطـــــر *Alternaria alternata* f. sp. *lycopersici* ، والنـــــدوة المبكـــــرة والمتســـــببة عـــــن الفطـــــر *Alternaria solani* والنـدوة المتـأخرة المتسـببة عـن الفطـر *Phytophthora infestans* ، البيـاض الـدقيقي الـذي يسـببه الفطـر *Leveillula taurica* (الجمعيـة العربيـة لوقايـة النبـات 1990 ، حسـن 1998) .

يعـدُّ فطـر ذبـول الفيـوزاريم مـن الأمـراض الخطـيرة حيث يصيب مدى واسع من العوائل النباتية ، وقد قسـم Armstrong وArmstrong (1981) فطـر ***Fusarium oxysporum* f. sp . *lycopersici*** إلى مـا يربـو مـن 80 مـن الأشـكال الخاصـة المرتبطـة بالعوائـل المختلفـة علـى أسـاس مـدى حساسـيتها للإصـابة . وينتشـر في العديـد مـن دول العـالم منهـا الهند ، و إيران ، و باكستان ، و نيبال ، و بورما ، و أسـبانيا ، و المكسـيك ، و البـيرو ، وسـوريا ، والـــــولايات المتحـــــدة الأمريكيـــــة (Nene و Reddy 1987) ، ويصـيب الفطـر الأصـناف القابلة للإصابة خلال 25 يوماً من الزراعة ، كما أنه يصيب البادرات ، ويسبب الفطر تساقط الأوراق وانهيـار النبـات بالكامـل ، و يعـدّ فطـر ذبـول الفيـوزاريم مـن قاطنـات التربـة ، ممـرض جـذري يغـزو

الاسطوانة الوعائية ويقفلها بالكامل مسبباً ظاهرة الذبول (Beckman و Robert 1995) .

يتعرض نبات الطماطم في كثير من مناطق زراعته في العالم لسلالتين من فطر ***Fusarium oxysporum*** وهما: السلالة ***F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*** المسبب لمرض الذبول الفيوزاريومي ، والسلالة ***F. oxysporum* .f.sp *.radicis - lycoprsici*** المسبب للمرض التاجي الفيوزاريومي ومرض عفن الجذور وكلاهما يختلف من حيث الأعراض الوبائية ، وكذلك الأصناف القابلة للإصابة (Beckman 1987 ، Jarvis 1988 و 1992 ، Jones 1966) وكلا السلالتين منتشرتين في جميع أنحاء العالم وخاصة على محصول الطماطم الشتوي (Katan و Katan 1992) .

ويكافح هذا الفطر بالعديد من الطرق منها الزراعية كمكافحته على محصول الحمص باختيار مواعيد زراعية مختلفة (Nene و Reddy 1987) ، كما يكافح بالمبيدات الفطرية مثل Tachigaren (Jones 2000) ، وتبين من الدراسات الحديثة أن بعض المستخلصات النباتية والزيوت الأساسية فعالة في مكافحته (Bowers و Lock 2000) ، كما أنه يكافح حيوياً بسلالات غير مُمرضة منه وبفطر *Trichoderma* sp (Bao و Lazarovits 2001) .

ونظراً لما يسببه مرض الذبول الوعائي المتسبب عن الفطر ***F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*** من خسائر اقتصادية لمحصول الطماطم وانتشاره بمنطقة الجبل الأخضر في ليبيا ، فكان الهدف الأول من هذه الدراسة هو محاولة دراسة بعض الوسائل العلاجية لمكافحته عدا المبيدات .

المواد وطرق البحث

تصميم التجربة

صممت هذه التجربة في مزرعة كلية الزراعة جامعة عمر المختار في تربة زراعية طينية مكونة من طين 25.91% ، رمل 23.91% ، سلت 50.18% ، وذات رقم هيدروجيني 7.3 PH ، توصيل كهربي 6.426 Ecc ملي سميز / سم خلال عروتين متتاليتين صيف وبداية خريف 2004 بتصميم القطاعات المنشقة Split Plot Disigin تُمثل صنفين × 5 مكررات × 6 معاملات تمثل (الشاهد ، المكافحة الحيوية بفطر ***Trichoderma harzianum*** وبكتريا ***Bacillus mycoides*** ، المكافحة الكيميائية بزيت العرعر والثوم ومبيد Tachigaren) . القطاعات فُصلت عن بعضها بمسافة 50 سم وكل قطاع يحتوي خمس جورات تبعد عن بعضها بمسافة 30 سم لصنفي الطماطم المختبرة Marco و Plaza .

تحميل فطر الفيوزاريم وإجراء العدوى في التربة

تم إعداد العديد من أطباق البتري والمحتوية على بيئة أجار البطاطس (PDA) والمنمى عليها فطر الفيوزاريم *Fusarium* .f .sp *lycopersici* *oxysporum* ثم تم تحميل هذا الفطر على بيئة شعير ولوثت بها التربة (جميع الجورات في كل قطاع) بمقدار ملعقتين صغيرتين 5 جم لكل جورة .

استعمال بكتريا *Bacillus* sp

وفطر *Trichoderma* sp

تم إعداد معلق من بكتريا *Bacillus mycoides* (3.2 × 10 ٔ خلية / مل) حيث لوثت الجورات الخاصة بهذه المعاملة بالمعلق بواقع 25 مل لكل جورة . كما تمتلويث الجور الخاصة بالمعاملة بفطر *Trichoderma harzianum* والذي تم تحميله على بيئة شعير بمقدار 5 جرام لكل جورة ، وبعد أسبوع من التلويث نُقلت بادرات الطماطم إلى الجورات بواقع نبتتين لكل جورة .

استعمال مستخلصات نباتية

عوملت نباتات القطاعات الثالثة والخامسة بمستخلص الثوم و العرعر التجاريين على التوالي مع مياه الري كل 7 أيام بمعدل (5 مل / 100 مل ماء) .

استعمال مبيد فطري متخصص

في قطاع هذه المعاملة تم استخدام مبيد Tachigaren المكون من (41.52% أملاح البوتاس ، و 30% همكسازول ، و 28.48 % مواد مكملة) حيث تم إضافة المبيد مع مياه الري كل 7 أيام بمعدل 2 سم^3 / لتر ماء .

تقدير درجة الإصابة ودراسة الإمراضية على صنفين من الطماطم

قُدرت درجة الإصابة على صنفين من نبات الطماطم وهما Marco و Plaza وذلك بالستخدام معادلة : Wenzl (1968) :

$$\text{Degree of infection (DI\%)} = \frac{\sum r \times n}{df \times N} \times 100$$

حيث r = النسب المستخدمة في تقدير الإصابة حسب معدل القياس المحور لـ James (1971) وهي : (0 ، 1 ، 2 ، 3 ، 4 ، 5)

0 = لا توجد إصابة على النبات

1 = نسبة الإصابة تصل حتى 25%

2 = نسبة الإصابة تتراوح ما بين 25–50%

3 = نسبة الإصابة تتراوح ما بين 50–75%

4 = نسبة الإصابة تتراوح ما بين 75–100%

5 = موت النبات بالكامل

n = عدد الأوراق في كُل نسبة

N = العدد الكُلي للأوراق المختبرة

df = درجة حرية r = 5

النتائج والمناقشة

تم تقدير درجة الإصابة على صنفي الطماطم المختبر Marco و Plaza ، ودونت النتائج في الجدول (1 ، 2) على التوالي . وتبين من الجدول (1) أن هناك زيادة في اختفاء لون الأوراق المصابة (Chlorosis) واصفرار (Yellowing) في نباتات الشاهد حتى وصل لمتوسط 55.9 % بعد القراءة الخامسة وذلك على أوراق صنف Marco ، وتبين أثناء هذه الفترة موت أوراقها وتلون حزم أوعية جذورها وتقزم هذه النباتات ، وهذه ظاهرة الذبول التي أشار إليها كلٌّ من (Elias 1987 Beckman و Schneider 1991) . ومن ناحية أُخرى بدأت في الانخفاض على النباتات المعاملة حيوياً وكيميائياً ، وكان أفضلها المعاملة بالمبيد 24.4% ، تليه المعاملة بمستخلص الثوم 31.0 % ، وبعدها المكافحة الحيوية باستخدام بكتريا ***Bacillus mycoides*** 33.3 % ، وبعدها مستخلص العرعر 35.6 % ، وأخيراً المعاملة بفطر ***Trichoderma harzianum*** 38.0 % .

أما على صنف الطماطم Plaza (الجدول 2) لوحظ انخفاض في درجة الإصابة على النباتات المعاملة ، فتباين متوسط درجة الإصابة بين 25.1 و 41.6 للمعاملات المختلفة مقارنةً بالشاهد (57.3 %) ، ولا توجد فوارق جوهرية بين متوسطات نباتات صنف Marco و Plaza (جدول 1 و 2) ، وهذا ما أكده (Bowers و Lock 1997) في أن المستخلصات النباتية فعالة ضد فطر ذبول الفيوزاريم بعد أن ثُبطَتْ عشائره بزيت شجر الفلفل وأشجار السَنامكي ونبات القرنفل بحوالي 99.9 % ، 97.5 % ، 96.1 % على التوالي ، وما برهن عليه Duijff وآخرون معه (1999) من أن بعض السلالات البكتيرية فعالة في المقاومة الحيوية لفطر ذبول الفيوزاريم على الطماطم .

كما قُدرت الإمراضية باستعمال مقياس James المحور (1971) ، وأشارت النتائج إلى تباين هذه المعاملات معنوياً في الصنفين Marco و Plaza جدول (3 و 4) . كما أشارت النتائج أيضاً إلى وجود فوارق معنوية بين المعاملات المختلفة على صنف Marco (جدول 3) وكان أقل نسبة ذبول عند المعاملة بالمبيد (1.27) ، والمعاملة بمستخلص الثوم (1.33) ، ثم المعاملة بالبكتريا (1.67) ، وأقل المعاملات تأثيراً على خفض نسبة الذبول الفيوزاريومي المكافحة الحيوية بالفطر (1.85) ، ومعاملة مستخلص العرعر (1.74) مقارنةً بمعاملة الشاهد (2.60) . كما اختلف تأثير هذه المعاملات على صنف Plaza (جدول 4) وكان أفضلها في خفض نسبة الذبول المعاملة بالمبيد (1.31) ، يليها المعاملة بمستخلص الثوم (1.43) ، أما المعاملة بالبكتريا ومستخلص العرعر فقد عكست نفس التأثير على نسبة

جدول 1 تأثير المعاملات المختلفة على درجة إصابة فطر ذبول الفيوزاريم (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*) على نبات الطماطم صنف (Marco)

Treatments المعاملات						
مبيد فطري Fungicide (Tachigaren)	زيت الثوم Garlic oil	بكتريا *Bacillus* sp	زيت العرعر Juniper oil	فطر *Trichoderma* sp	الشاهد Control	* القراءات Reading
28.7	48.4	43.2	42.7	44.4	20.4 **	1
24.8	33.0	34.4	42.0	42.8	57.6	2
24.7	26.7	34.0	39.2	40.8	63.6	3
22.7	23.6	33.3	34.4	39.0	66.0	4
21.3	23.2	21.6	19.6	22.8	72.0	5
24.4	31.0	33.3	35.6	38.0	55.9	المتوسط Mean

* القراءة بعد كل 7 أيام (الأولى بعد 14 يوم من العدوى)

** متوسط 5 مكررات

جدول 2 تأثير المعاملات المختلفة على درجة إصابة فطر ذبول الفيوزاريم (*Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*) على نبات الطماطم صنف (Plaza)

Treatments المعاملات						
مبيد فطري Fungicide (Tachigaren)	زيت الثوم Garlic oil	بكتريا *Bacillus* sp	زيت العرعر Juniper oil	فطر *Trichoderma* sp	الشاهد Control	* القراءات Reading
35.0	34.7	46.0	45.2	49.3	28.0 **	1
25.6	33.2	41.6	40.8	46.8	59.6	2
22.4	30.0	35.6	37.2	44.8	61.7	3
21.6	28.0	31.0	36.7	42.4	63.6	4
21.0	26.0	26.4	25.6	24.8	73.6	5
25.1	30.4	36.1	37.1	41.6	57.3	المتوسط Mean

* القراءة بعد كل 7 أيام (الأولى بعد 14 يوم من العدوى)

** متوسط 5 مكررات

الذبول وهي (1.75) ، يلي ذلك المعاملة بالفطر (2.01) مقارنةً بالشاهد (2.51) . ويرجع الاختلاف المعنوي في المكافحة الحيوية بين فطر ***Trichoderma harzianum*** وبكتريا ***Bacillus mycoides*** إلى النشاط التنافسي بين فطر ذبول الفيوزاريم وفطر ***Trichoderma*** على المكان حيث من الممكن يستبعده الممرض من البيئة المحيطة بالنباتات ، أما تنافس***Bacillus*** وفطر ذبول الفيوزاريم يكون في مكان الإصابة Site of infection مما يترتب عليه انخفاض نسبة الذبول في التنافس الثاني والتأثير غير المعنوي في التنافس الأول .

ولقد ثبت بالدراسة والتحليل حدوث مثل هذا التنافس وخفض نسبة الذبول بين فطر ذبول الفيوزاريم وسلالات غير ممرضة من ***F. oxysporum*** (Etchebar وآخرون معه 1998) ، وهذا التأثير المعنوي لبكتريا ***Bacillus*** تجسد في زيادة سَمك جدر خلايا النباتات وترسب حلمات عليها (Brunelli 1995) .

إن تأثير الزيوت العطرية على فطر ذبول الفيوزاريم ***F. oxysporum* f .sp. *lycopersici*** على الصنفين Marco و Plaza يعطي دليلاً أخر على أن هذه الزيوت فعالة في مكافحة الفطريات لاحتوائها على مضادات حيوية (Tariq و Magee 1990) . أما اختلاف زيت العرعر والثوم المعنوي في خفض شدة الإصابة راجع إلى احتواء الثاني على مادة عضوية متطايرة تحتوي على سلسلة من Aldehydes ، Allysulfides و Disulfides ذات التأثير التثبيطي على ميسليوم الفطر الممرض مما ترتب عليه انخفاض نسبة الذبول وأعطى حوافز معنوية لاستعمال هذه المركبات الطبيعية في مكافحة الممرضات كبدائل للمبيدات الفطرية سالبة التأثير على البيئة (Brunelli 1995) .

Biological and chemical control of Fusarium wilt fungus on two tomato cultivars

Mohammed S. Buhidma,* **I.A. Abogharsa** **M.A. Saeed**

Abstract

The aim of this current study was to investigate the effect of biological and chemical control on degree of infection and percentage of wilt disease of Fusarium wilt (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*) on two tomato cultivars (Marco & Plaza).

The effect of biological and chemical treatments were estimated by Winze's equation and indicated that the degree of fungal infection was vary among treatments and between cultivars. The degree of infection in the non-treated plants was increased by 72.0 and 73.6%, while in the treated ones was reduced to 24.4% and 2.1% in both cultivars Marco and Plaza respectively after 49 days from inoculation.

The percentage of wilt disease on Marco cv was 1.27 (Fungicide treat). followed by 1.33 (Garlic treat). But they were different on Plaza cv, the most effective one was Fungicide treat. (1.31) followed by Garlic treat. (1.43).

* Omar Al-Mukhtar University , P.O.Box 869 , El-Beida , Libya.

المراجع

الجمعية العربية لوقاية النبات بالاشتراك مع منظمة الأغذية والزراعة للأُمم المتحدة ، مكتب الكومنولث الزراعي1990 . المرشد الوجيز في أمراض النبات . ص : 34 .

حسن ، أحمد عبد المنعم 1998. الطماطم الأمراض والآفات ومكافحتها ، الدار العربية للنشر والتوزيع – القاهرة . ص : 46 .

Armstrong, G. M., and Armstrong, J. K. 1981. Formae speciales and races of *Fusarium oxysporum* causing wilt diseases. Pages 391 – 399 in: Fusarium Diseases, Biology and Taxonomy. P.E. Nelson, T. A. Toussoun, and R. J. Cook, eds. The Pennsylvania State University Press, University Park.

Bao, J. R., and Lazarovits, G. 2001. Differential colonization of tomato roots by nonpathogenic and pathogenic *Fusarium oxysporum* may influence Fusarium wilt control. Phytopathology 91: 449–456.

Beckman, C. H. 1987.The nature of wilt diseases of plants. The American Phytopathological Society, St. Paul, MN.

Beckman, C. H., and Robert, E. M. 1995 . The nature and genetic basis for resistance and tolerance to fungal wilt diseases of plants . Advances in Botanical Research . 21: 36 – 72 .

Bowers, J. H., and Lock, J. C. 1997 . Effect of botanical extracts on the population density of *Fusarium oxysporum* f. sp. *chrysanthemi* in soil. (Abstr.) Qphytopathology 87: S11.

Bowers, J. H., and Lock, J. C. 2000. Effect of botanical extracts on the population density of *Fusarium oxysporum* in soil and control of Fusarium wilt in the greenhouse. Plant Dis. 84: 300 – 305.

Brunelli, A. 1995. I prodotti naturali nella lotta alle malattie fungine. *La Difesa delle Piante*. 18 (2): 57–69.

Duijff, B. J., Recorbet, G., Bakker, P. A. H. M., Loper, J. E., and Lemanceau, P.1999. Microbial antagonism at the root level is involved in the suppression of Fusarium wilt by the combination of nonpathogenic *Fusarium oxysporum* Fo47 and *Pseudomonas putida* WCS358. Phytopathology89 :1073 – 1079

Elias, K, S., and Schneider, R. W. 1991. Vegetative compatibility groups in *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*. Phytopathology 8 1 : 159 - 162.

Etchebar,C.,Trigaletdemery, D.,Vangijsegem, F.,Vasse, J., and Trigalet, A. 1998. Xylem colonization by an HrcV (-) mutant of *Ralstonia solanacearum* is a key factor for the efficient biological control of tomato bacterial wilt. Mol. Plant-Microbe Interact. 11: 869 – 877.

James,C. 1971. A manual of assessment key for plant disease. Canada Depart. Agric. Publication No : 1458 .

root rot of tomato in occupied palastin. (Abstr). Phytopa - rasitica 24 : 139 .

Nene,Y, L., and Reddy, M. V. 1987.Chickpea diseases and their control. Pages 233 – 270 in : The Chickpea. M. C.S. axena and K. B. Singh, eds.CAB International, Oxon, United Kingdom.

Tariq, V. N., and Magee, A. C. 1990 . Effect of volatiles from garlic bulb extract on *Fusarium oxysporum* f.sp. *lycopersici*. Mycol. Res. 94 (5) :6 17 – 620 .

Wenzl, H. 1968 .The basic principles of crop protection field trial. Pblanzenschutz Nach - richten (Bayer) 16 : 82 – 126

Jarvis, W. R. 1988. Fusarium crown and root rot of tomatoes. Phytoprotection 69 : 49 - 64.

Jarvis, W. R. 1992 . Managing Disease in Greenhouse crops. The American Phytopath - ological Society, St. Paul, MN.

Jones, J. P. 1966 . Distribution of race 2 of *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici* in Florida . Plant Dis. Rep. 50 : 707 – 708 .

Jones, R. K. 2000. Assessments of Fusarium Head Blight of Wheat and Barley in Response to fungicide Treatment. Plant Dis. 84: 1021 – 1030.

Katan, J., and Katan, T. 1992. Regional distribution of Fusarium crown and

جـدول 3 تأثير المعـاملات المختلفـة علـى الإمراضـية لفطـر ذبـول الفيوزاريـوم (*Fusarium oxysporum* f.sp.*lycopersici*) على نبات الطماطم صنف (Marco)

المتوسط Mean	مبيد فطري Fungicide (Tachigaren)	زيت الثوم Garlic oil	بكتريا *Bacillus* sp	زيت العرعر Juniper oil	فطر *Trichoderma* sp	الشاهد Control	* القراءات Reading
	Treatments المعاملات						
a 1.86	1.40	1.48	1.75	1.90	2.20	2.45**	1
b 1.75	1.35	1.40	1.68	1.75	1.80	2.50	2
b 1.74	1.35	1.30	1.65	1.75	1.78	2.63	3
bc 1.71	1.30	1.25	1.65	1.65	1.75	2.68	4
c 1.65	0.95	1.23	1.60	1.65	1.70	2.75	5
	D 1.27	D 1.33	C 1.67	C 1.74	B 1.85	A 2.60	***المتوسط Mean

أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% (المعاملات = 0.08 ، القراءات = 0.07) LSD at %5 (T = 0.08 ، R = 0.07)

* القراءة بعد كل 7 أيام (الأولى بعد 14 يوم من العدوى)

** متوسط خمس مكررات

*** المتوسطات المتبوعة بنفس الحروف لا تختلف معنوياً عند مستوى الاحتمال (5 %) و المختلفة متباينة معنوياً

جـدول 4 تأثير المعـاملات المختلفـة علـى الإمراضـية لفطـر ذبـول الفيوزاريـوم (Fusarium oxysporum f.sp.lycopersici) على نبات الطماطم صنف (Plaza)

المعاملات Treatments							
المتوسط Mean	مبيد فطري Fungicide (Tachigaren)	زيت الثوم Garlic oil	بكتريا *Bacillus* sp	زيت العرعر Juniper oil	فطر *Trichoderma* sp	الشاهد Control	* القراءات Reading
b 1.83	1.48	1.58	1.88	1.85	2.18	2.03 **	1
a 1.85	1.38	1.53	1.85	1.83	2.08	2.43	2
b 1.82	1.25	1.45	1.75	1.75	2.00	2.73	3
b 1.79	1.23	1.43	1.73	1.75	1.93	2.65	4
b 1.68	1.20	1.18	1.53	1.58	1.88	2.73	5
	D 1.31	D 1.43	C 1.75	C 1.75	B 2.01	A 2.51	***المتوسط Mean
LSD at %5 (T= 0.20 ، R = 0.79)				أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% (المعاملات = 0.20 ، القراءات = 0.79)			

* القراءة بعد كل 7 أيام (الأولى بعد 14 يوم من العدوى)

** متوسط خمس مكررات

*** المتوسطات المتبوعة بنفس الحروف لا تختلف معنوياً عند مستوى الاحتمال (5%) و المختلفة متباينة معنوياً