اختبار القدرة الإمراضية لعزلات من الفطر *Fusarium oxysporum f.* sp. *lycopersici* على نبات البندورة، وتأثير بعض المبيدات في النمو الخطي للعزلات المختبرة في الظروف المخبرية

Pathogenicity of Fusarium oxysporum f. sp. lycopersici Isolates on Tomato and the Effect of some Fungicides on Linear Growth of Tested Isolates in vitro

د. زكريا الناصر[1] م.عبد المؤمن الشبلي [1] د. وليـد نفاع [1]

Zakaria Alnaser Abd Al Muamen Al Sheble Walid Naffaa

(1) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية

الملخص

تمّ اختبار القدرة الإمراضية لثلاث عزلات من الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* على خمسة أصناف من البندورة. تباينت العزلات الثلاث في قدرتها الإمراضية، حيث كانت العزلة الأولى أكثرها شراسةً، إذْ تراوحت شدة الإصابة بين 86.7 % و 100 % على الأوراق، وبين 93.3 % و 100 % على الجذور، في حين كانت العزلة الثانية متوسطة الشراسة (80 % و 100 % على الأوراق، و 93.3 % و 100 % على الجذور)، أما العزلة الثالثة فقد كانت أقلها شراسةً (66.7 % و 86.7 % على الأوراق، و 73.3 % و 93.3 % على الجذور). تباينت أيضاً الأصناف في حساسيتها للإصابة بالعزلات المختبرة، وعلى الرغم من قابلية كل الأصناف المختبرة للإصابة بدرجة عالية، كان الصنفان Tala و Lamntine أكثرها حساسيةً للإصابة بالذبول، في حين كان الصنف Dora أقلها حساسيةً، و أبدى كل من الصنفين Alegro و Super red حساسية متوسطة.

أظهرت النتائج وجود تباين في فاعلية المبيدات المختبرة، فكان المبيد Toloclofos ـ methyl أقلها تأثيراً في نمو الفطر، في حين كان المبيد Carbendazim أكثرها فاعليةً في تثبيط نمو العزلات الفطرية المدروسة، تلاه المبيد Thiophanate ـ methyl. و تبيّن قيم ED_{50} للعزلات الفطرية وجود تباين في حساسيتها تجاه المبيدات، فقد كانت العزلة الثالثة أكثرها حساسيةً، تلتها العزلة الثانية، في حين كانت العزلة الأولى أقل العزلات حساسيةً للمبيدات المختبرة.

الكلمات المفتاحية: *Fusarium oxysporum*، مبيدات فطرية، قدرة إمراضية، بندورة.

Abstract

The pathogenicity of three isolates of *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* has been tested on tomato plants. The results showed that the isolates differed in their pathogenicity as following: the first isolate was the most virulent, as the severity of the infection ranged from 86.7 to 100% on the leaves, and from 93.3 to 100% on the roots; the second was intermediate in its virulence (80 – 100 % on leaves, and 93.3 – 100 % on roots); while the third isolate was the least virulent with values of (66.7 – 86.7 % on leaves, and 73.3 – 93.3 % on roots). Tomato varieties differed also in their susceptibility to infection by the tested isolates. Although all isolates were highly susceptible to infection, the two varieties "Tala and Lamntine" were the most susceptible to Fusarium wilt, Dora was the least susceptible one, while Alegro and Super red were intermediate .

The results showed that there was a difference in the effectiveness of the tested fungicides: Toloclofos-methyl had

©2015 The Arab Center for the Studies of Arid Zones and Dry Lands, All rights reserved.

ISSN:2305 - 5243

the lowest effect on fungal growth, while Carbendazim was the most effective fungicide in inhibiting the isolates growth followed by Thiophanate-methyl. ED_{50} values of fungal isolates revealed that isolates differed in their sensitivity to fungicides: Isolate 3 was the most sensitive, followed by isolate 2, while isolate 1 was the most resistant.

Key Words: *Fusarium oxysporum*, Fungicides, Pathogenicity, Tomato.

المقدمة

تحتل البندورة(*Lycopersicon esculentum* Mill.) المرتبة الأولى من حيث المساحات المزروعة بالخضار في معظم دول العالم. وقد ازداد الإنتاج في سورية بصورة ملحوظة خلال السنوات الأخيرة من 426 ألف طن في عام 1994 إلى 923 ألف طن في عام 2003، أي بزيادة قدرها 30.6 % (تقرير المركز الوطني للسياسات الزراعية في سورية، 2004).

تصاب البندورة بالعديد من الأمراض، ويُعد مرض الذبول الوعائي الفيوزاريومي الذي يسببه الفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* من الأمراض الأكثر أهميةً من حيث الخسائر التي يلحقها بزراعة البندورة (Walker، 1961؛ Drysdale و Langcalce، 1974؛ Decal وزملاؤه، 1997).

أشارت العديد من الدراسات إلى وجود تباين في حساسية أصناف البندورة للإصابة بالذبول الوعائي، وكذلك تباين في القدرة الإمراضية لعزلات مختلفة من الفطر *F. oxysporum* (Wellman و Blasdell، 1987؛ سالم وزملاؤه ، 2007). قد تتباين العزلات التابعة للشكل النوعي ذاته، فقد بيّن Al-Khatib (2004) وجود تباين بين عزلات الفطر *F. oxysporum* f. sp. *Lycopersici*، وأظهرت بعض العزلات تبايناً مورفولوجياً، وكذلك تبايناً في قدرتها الإمراضية، وبناءً على ذلك صُنفتْ عزلاته في طرازين (1 و 2)، ويبدو أن الطراز 2 نادر الوجود في الطبيعة، وله قدرة إمراضية عالية على الأصناف التي تمتلك مقاومة عالية للطراز الأول (Gerdeman وFinely،1951).

أشارت الكثير من الدراسات أيضاً إلى تباين تأثير المبيدات في تثبيط نمو الفطر على الأوساط المغذية في المخبر، فقد بيّن Hornok (1983) أنّ نمو الفطر *F. oxysporum* توقف تماماً عند تركيز 7 جزء بالمليون من مبيد Benomyl على الوسط بطاطا ديكستروز آجار (PDA). كما أشار نفّاع وبول (2009) إلى وجود تباين كبير في تأثير ستة مبيدات حديثة نسبياً في نمو ستة أنواع من الفطور، فكان المبيد Cantus (Boscalid) أقلها فاعليةً في جميع الفطور، في حين أبدت كل من المبيدات Prosaro (Prothioconazole+Tebuconazole) و Harvesan (Flusilazole + Carbendazim) و Capitan(Captan) فاعليةً مرتفعةً نسبياً في كل من الفطور المختبرة، فبلغت فاعليتها 100 % عند التركيزين 50 و 100 جزء بالمليون، ولم تقل عن 82.4 % عند التركيز جزء واحد بالمليون، وقد بيّن Diacanu (1979) فاعليةً عاليةً للمبيد كابتان (Captan)على أبواغ الفطر *F. oxysporum* على الأوساط المغذية في المخبر، فلم يحدث الإنبات عند التركيز 10 أجزاء بالمليون، في حين حدث ذلك عند التركيز 100 جزء بالمليون من المبيد Dichlofluanid، ولم يكن للمبيد Topsin-M (Thiophanate-methyl) أي تأثير في إنبات الأبواغ حتى عند التركيز 5000 جزء بالمليون. كما أشير إلى هذا التباين في فاعلية المبيدات على أنواع من الفطر فيوزاريوم (*Fusarium* spp.) في الكثير من البحوث (Kopachi وWagner، 2006؛ Weitang وزملاؤه، 2003؛ Mullenborn وزملاؤه، 2008؛ Klein و Burgess، 2008).

هدف هذا البحث إلى اختبار القدرة الإمراضية لثلاث عزلات من الفطر *F. oxysporum* f. sp. *Lycopersici* على خمسة أصناف من البندورة في المخبر. ودراسة فاعلية ثلاثة مبيدات فطرية على النمو الخطي للعزلات المدروسة على الوسط المغذي (PDA).

مواد البحث وطرائقه

الحصول على العزلات الفطرية

تمَّ الحصول على نباتات بندورة مصابة بالذبول الوعائي من مواقع مختلفة من محافظة درعا (سورية). عُزل الفطر من سوق النباتات المصابة بعد تطهيرها سطحياً بهيبوكلوريت الصوديوم (3 %) على مستنبت آجار البطاطا والدكستروز PDA، والمضاف إليه المضادات الحيوية Ampicillin (100 جزء بالمليون) وStreptomycin (100 جزء بالمليون). حُضّنت الأطباق عند درجة حرارة 27 ± 2 م°، وبعد إجراء عملية التنقية للمزارع الفطرية المتحصل عليها تم حفظها في البراد لاستعمالها لاحقاً.

اختبار القدرة الإمراضية للعزلات الفطرية

تمَّ تحضير معلق بوغي لثلاث عزلات متحصل عليها من مواقع جغرافية مختلفة، وذلك بإضافة 5 مل ماءً معقماً للطبق البتري الحاوي مزرعة الفطر بعمر 7 أيام، ثم كشطه وترشيحه من خلال طبقتين من القماش للتخلص من مشيجة الفطر، مُدد المعلق البوغي حتى تركيز 510 بوغ / مل باستعمال شريحة Hemacytometer. وضعت شتلات البندورة بعمر 30 يوماً في دوارق زجاجية يحوي كل منها 200 مل من المعلق البوغي، وبمعدل ثلاث شتلات

في كل دورق، وثلاثة مكررات لكل معاملة (عزلة/ صنف)، في حين احتوت دوارق الشاهد على الماء المقطر فقط. استُعمل في هذه الدراسة خمسة أصناف من البندورة (Tala و Lamntine و Alegro و Super red و Dora). سُدَّت الدوارق بالقطن، ووضعت في المخبر في ظروف إضاءة اصطناعية (ضوء النيون لـ 15 ساعة يومياً) مدة 4 أيام، ثم نُقلت الشتلات إلى دوارق تحوي محلولاً مغذياً مدة 30 يوماً. أُخذت القراءات بشكل دوري، وقُدرت شدة المرض على النباتات وفقاً لمقياس خماسي الدرجات (0 إلى 4) موضوع من قبل Yamaquchi وزملائه (1992) على أوراق البندورة كالآتي: (0) لاتوجد أية أعراض ظاهرية، (1) ذبول على الأوراق السفلية، (2) ذبول على الأوراق الوسطى، (3) ذبول الأوراق العلوية، و (4) ذبول وموت النبات بكاملة. وحُسبت النسبة المئوية لشدة الإصابة بالمعادلة التالية:

شدة الإصابة (%)= [(مجموع أوراق كل درجة × قيمة الدرجة) ÷ (4× العدد الكلي للأوراق)]×100

كما تم تقدير شدة الإصابة بالذبول الوعائي بتقييم النسبة المئوية لتلون الأوعية الناقلة في الجذور(%) من خلال عمل مقطع طولي (Correll وزملاؤه، 1986)، ووضع سلم درجات لذلك كما يلي:

(0) عدم تغير لون الجذر، (1) تغير لون وعائي خفيف، (2) تغير لون وعائي شامل، (3) تغير اللون الوعائي في الطبقة الخارجية، (4) تغير اللون الوعائي بشكل كلي في الطبقة الخارجية و (5) موت موضعي تام في القشرة الخارجية .

اختبار المبيدات في أوساط الزرع

تمَّ تحضير أوساط مغذية من البطاطا دكستروز آجار PDA، مضافاً إليها المبيدات المختبرة [Bavistin (Carbendazim)، وTopsin-m (Thiophanate-methyl)، وRhizolex (Toloclofos-methyl)]، بسبعة تراكيز لكل منها (0، 5، 10، 20، 40، 80، 100، 120 جزءً بالمليون من المادة الفعّالة في ماء مقطر)، وموزّعة في أطباق بتري (20 مل في كل منها)، إضافةً إلى الشاهد (دون أي مبيد). نُقلت قطع بقطر 5 مم من مزارع العزلات المختبرة بعمر 10 أيام، كل على حدة، ثمَّ وضعت قطعة واحدة في مركز كل طبق بتري بمعدل أربعة مكررات لكل تركيز في كل معاملة، حُضّنت الأطباق عند درجة حرارة 27 ± 2 م°، وبعد سبعة أيام تم قراءة النتائج بأخذ أقطار المزارع الفطرية في المعاملات، وحُسبت النسبة المئوية للتثبيط (%) وفق معادلة (Hinderson وTilton، 1955):

التثبيط (%) = [(قطر المزرعة في الشاهد - قطر المزرعة في المعاملة)÷(قطر المزرعة في الشاهد)]× 100

تم حساب قيم ED_{50}، أي التركيز عندما تكون نسبة التثبيط 50 %، عن طريق رسم خط السمية (يمثل محور السينات التراكيز المستعملة من المبيد، ويمثل محور العينات نسبة التثبيط).

التحليل الإحصائي

تم تحليل النتائج احصائياً باستعمال البرنامج SPSS 14.0 لدراسة تحليل التباين Analysis of variance وتحديد مدى معنوية الفروقات بين المتغيرات والتفاعلات المتبادلة بينها عند مستوى المعنوية 5 %.

النتائج والمناقشة

اختبار القدرة الإمراضية للعزلات الفطرية

تم اختبار القدرة الإمراضية لثلاث عزلات من الفطر *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* متحصل عليها من مناطق جغرافية مختلفة على خمسة أصناف من البندورة، ويبين الجدول 1 تباين العزلات الثلاث في قدرتها الإمراضية، حيث كانت العزلة الأولى أكثرها شراسة، إذ تراوحت شدة الإصابة بين 86.7 و 100 % على الأوراق، وبين 93.3 و 100 % على الجذور، في حين كانت العزلة الثانية متوسطة الشراسة، إذْ تراوحت شدة الإصابة بين 80 و 100 % على الأوراق، وبين 93.3 و 100 % على الجذور، أما العزلة الثالثة فقد كانت أقلها شراسةً، فتراوحت شدة الإصابة بين 66.7 و 86.7 % على الأوراق، وبين 73.3 و 93.3 % على الجذور .

يبين الجدول 1 أيضاً تبايناً في حساسية الأصناف تجاه العزلات المختبرة، فعلى الرغم من أن كل الأصناف المختبرة كانت قابلةً للإصابة بدرجة عالية، كان الصنفان Tala وLamntine أكثرها حساسيةً للإصابة بالذبول، في حين كان الصنف Dora أقلها حساسية، وأبدى كل من الصنفين Alegro وSuper red حساسية متوسطة. وتتوافق هذه النتائج مع نتائج Al-Khatib (2004) و Mullenborn وزملائه (2008) الذين أظهروا وجود تباين في القدرة الإمراضية لعزلات مختلفة من فطر الذبول الفيوزاريومي. وأشارت العديد من الدراسات إلى مثل هذا التباين بين العزلات لفطور

أخرى، فقد أشارت خاروف (2009) إلى وجود تباين كبير بين عزلات محلية من الفطر *Puccinia striiformis* المسبب للصدأ الأصفر على القمح، كما أشار Khasm (2009) إلى وجود تباين بين عزلات مصرية من الفطر *Rhizoctonia solani*.

الجدول 1.اختبار القدرة الإمراضية لثلاث عزلات من الفطر *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* على خمسة أصناف من البندورة.

أصناف البندورة	الشدة المرضية (%)					
	العزلة الأولى		العزلة الثانية		العزلة الثالثة	
	أوراق	جذور	أوراق	جذور	أوراق	جذور
Tala	100	100	100	100	86.7	93.3
Lamntine	100	100	93.3	100	86.7	86.7
Alegro	93.3	100	86.7	93.3	80	86.7
Super red	93.3	100	86.7	93.3	80	86.7
Dora	86.7	93.3	80	93.3	66.7	73.3

فاعلية المبيدات في تثبيط نمو العزلات الفطرية على الأوساط المغذية في المخبر

تمَّ اختبار تأثير ثلاثة مبيدات فطرية في النمو الخطي لثلاث عزلات من الفطر *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* على أوساط مغذية من البطاطا ديكستروز آجار، ويوضح الجدول 2 تأثير المبيد Carbendazim في نمو العزلات الفطرية المختبرة، ويتبين أنه كلما ازداد تركيز المبيد في الوسط المغذي، ازدادت نسبة التثبيط .

اختلف تأثير المبيد باختلاف العزلة الفطرية، فقد توقف النمو تماماً لكل من العزلتين الثانية والثالثة عند التركيزين 100 و 80 جزء بالمليون على التوالي، في حين كانت العزلة الأولى أقل تأثراً نسبياً، فبلغت نسبة التثبيط 88.9 % عند التركيز 120 جزء بالمليون.

الجدول 2. تأثير المبيد Carbendazim في نمو ثلاث عزلات من الفطر *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* على الوسط المغذي PDA بعد 7 أيام من الزراعة .

تركيز المبيد (ppm)	العزلة الأولى		العزلة الثانية		العزلة الثالثة	
	قطر المزرعة الفطرية (مم)	النسبة المئوية للتثبيط (%)	قطر المزرعة الفطرية (مم)	النسبة المئوية للتثبيط (%)	قطر المزرعة الفطرية (مم)	النسبة المئوية للتثبيط (%)
شاهد	90	-	90	-	90	
5	80	11.1	70	22.2	60	33.3
10	65	27.8	55	38.9	50	44.4
20	57	36.7	48	46.7	39	56.7
40	42	53.3	35	61.1	29	67.8
80	33	63.3	19	78.9	0	100
100	22	75.6	0	100	0	100
120	10	88.9	0	100	0	100
$LSD_{0.05}$ = 3.78						

ويبين الجدول 3 انخفاضاً واضحاً في نمو العزلات عند التراكيز المرتفعة من المبيد Thiophanate-methyl . وكما هي الحال في المبيد السابق، لوحظ أيضاً تباين في حساسية العزلات تجاه المبيد، حيث توقف نمو العزلة الثالثة تماماً عند التركيز 120 جزء بالمليون، و كان نمو العزلتين الأولى والثانية ضعيفاً جداً عند التركيز نفسه، إذ بلغت نسبة التثبيط 86.7 % و 94.4 % لكل من العزلتين على التوالي.

الجدول 3. تأثير المبيد Thiophanate-mythyl في نمو ثلاث عزلات من الفطر *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* على الوسط المغذي PDA بعد 7 أيام من الزراعة.

تركيز المبيد (ppm)	العزلة الأولى		العزلة الثانية		العزلة الثالثة	
	قطر المزرعة الفطرية (مم)	النسبة المئوية للتثبيط (%)	قطر المزرعة الفطرية (مم)	النسبة المئوية للتثبيط (%)	قطر المزرعة الفطرية (مم)	النسبة المئوية للتثبيط (%)
شاهد	90	-	90	-	90	
5	85	5.6	77	14.4	71	21.1
10	70	22.2	64	28.9	59	34.4
20	62	31.1	56	37.8	47	47.8
40	47	47.8	43	52.2	34	62.2
80	38	57.8	26	71.1	17	81.1
100	30	66.7	13	85.6	7	92.2
120	12	86.7	5	94.4	0	100
$LSD_{0.05}$ = 3.21						

لم يُلحظ من الجدول 4 توقف تام لنمو أيٍّ من العزلات عند التراكيز المرتفعة من المبيد Toloclofos-methyl، حتى أن نسبة التثبيط كانت منخفضة نسبياً بالمقارنة مع المبيدين السابقين، فقد بلغت 55.6 % و 61.1 % و 65.6 % فقط لكل من العزلات الثلاث على التوالي عند التركيز 120جزء بالمليون.

الجدول 4. تأثير المبيد Toloclofos-methyl في نمو ثلاث عزلات من الفطر *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici* على الوسط المغذي PDA بعد 7 أيام من الزراعة.

تركيز المبيد (ppm)	العزلة الأولى		العزلة الثانية		العزلة الثالثة	
	قطر المزرعة الفطرية (مم)	النسبة المئوية للتثبيط (%)	قطر المزرعة الفطرية (مم)	النسبة المئوية للتثبيط (%)	قطر المزرعة الفطرية (مم)	النسبة المئوية للتثبيط (%)
شاهد	90	-	90	-	90	
5	90	0	86	4.4	83	7.8
10	85	5.6	80	11.1	76	15.6
20	78	13.3	71	21.1	65	27.8
40	72	20	67	25.6	60	33.3
80	58	35.6	53	41.1	45	50
100	51	43.3	47	47.8	39	56.7
120	40	55.6	35	61.1	31	65.6
$LSD_{0.05}$ = 2.3						

يتضح مما سبق وجود تباين بين المبيدات المستعملة في هذه الدراسة من حيث تأثيرها في النمو الخطي لعزلات الفطر *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*، فقد كان المبيد Toloclofos-methyl أقلها تأثيراً في نمو الفطر، إذ تراوحت قيم ED_{50} بين 80 للعزلة الثالثة و 114 للعزلة الأولى، بينما كان المبيد Carbendazim أكثرها فاعليةً في تثبيط نمو العزلات الفطرية المدروسة، تلاه المبيد Thiophanate – methyl (الجدول 5). كما يتضح من مقارنة قيم ED_{50} للعزلات المدروسة وجود تباين في حساسيتها تجاه المبيدات، فقد كانت العزلة الثالثة أكثرها حساسية، إذ تراوحت قيم ED_{50} بين 17.2 و 80 جزء بالمليون للمبيدات المختبرة، تلتها العزلة الثانية (ED_{50}=32 إلى 106 جزء بالمليون)، في حين كانت العزلة الأولى أقل العزلات حساسيةً للمبيدات المختبرة (ED_{50}= 37 إلى 114 جزء بالمليون).

الجدول 5. قيم ED_{50} (جزء بالمليون) للعزلات الفطرية الثلاث من الفطر *F. oxysporum* f. sp. *lycopersici*

المبيد	العزلة الأولى	العزلة الثانية	العزلة الثالثة
Carbendazim	37	32	17.2
Thiophanate – methyl	62	38	22
Toloclofos-methyl	114	106	80

يعزى التباين في تأثير المبيدات في نمو العزلات الفطرية المختبرة إلى الاختلاف في تركيبها الكيميائي، فالمبيد Rhizolex يختلف بمادته الفعَّالة (Toloclofos-methyl) عن المبيد Topsin-m الذي تتحول مادته الفعالة (Thiophanate-methyl) إلى Carbendazim، وهذا ما يفسر الفاعلية المتقاربة نسبياً بين المبيدين Topsin-m و Bavistin (مادته الفعالة Carbendazim). وتتوافق هذه النتائج مع نتائج دراسات أخرى سابقة، فقد وجدت Iftikhar وزملاؤها (1992) أنَّ المبيدات الأكثر فاعلية في الفطر *F. oxysporum* f . sp. *ciceri* كانت Propiconazole و Thiophanate-methyl وBenomyl وأقلها فاعلية كان Rhizolex (Toloclofos-methyl)، كما وجد Zidan وزملاؤه (1996) أنَّ نمو الفطر *F. oxysporum* توقف تماماً عند التركيز 10 جزء بالمليون من المبيدين Benlate(Benomyl) و Topsin-M (Thiophanate-methyl) ، وعند التركيز 50 جزء بالمليون من المبيد Vitavax-75(Carboxin + Thirame) ، في حين لم تتجاوز نسبة التثبيط للعزلة الثالثة 34.4 % عند التركيز 10 جزء بالمليون من المبيد Thiophanate-methyl، في الدراسة الحالية، ويمكن أن يفسر ذلك على أساس اختلاف حساسية العزلات المستعملة للمبيد المذكور. وتتوافق النتائج التي تم التوصل إليها مع نتائج Kopachi و Wagner (2006) اللذين اختبرا فاعلية عدد من المبيدات في المخبر وكان المبيد Carbendazim من بين المبيدات الأكثر فاعلية في تثبيط نمو الفطر *F. avenaceum*. كما وجد Tohamy وزملاؤه (1991) أنّ Benomyl وCarbendazim وThiophanate-methyl كانت المبيدات الأكثر فاعلية في ظروف المخبر، و البيت الزجاجي عند استعمالها لمكافحة ذبول الفيوزاريوم على البندورة. وقد بيّنت النتائج وجود تباين في حساسية العزلات الفطرية تجاه المبيدات، ويتوافق ذلك مع نتائج العديد من الدراسات الأخرى، فقد وجد Mullenborn وزملاؤه (2008) وجود تباين في حساسية أنواع الفيوزاريوم للمبيدات التابعة لمجموعة التريازول، في حين لم يجد نفاع وبول (2009) تبايناً في حساسية عزلات نوعين من الفيوزاريوم (*F. oxysporum* f. sp. *pisi* و *F. culomrum*) لعدد من المبيدات.

وعليه من المفيد في المستقبل توسيع هذه الدراسة لتشمل عدداً أكبر من المبيدات، وعدداً أكبر من العزلات الفطرية.

المراجع

- تقرير المركز الوطني للسياسات الزراعية في سورية. 2004. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي .
- خاروف، شعلة . 2009 . دراسة التباين الوراثي لفطر الصدأ الأصفر (المخطط) *Puccinia striiformis* f. sp. *tritici* في القمح باستخدام المؤشرات الجزيئية للـ DNA. رسالة دكتوراه، جامعة دمشق. 183 صفحة.
- سالم، محمد بوهدمة ، وعلي، محمد سعيد، وعلي، عيسى بوغرسة. 2007 . المكافحة الحيوية والكيميائية لفطر *Fusarium oxysporum* f. sp. *Lycopersici* على صنفين من نبات الطماطم. مجلة المختار للعلوم التطبيقية. العدد 16.
- نفاع، وليد، و فولكر بول. 2009. دراسة مخبرية لكفاءة عدد من المبيدات الفطرية الحديثة في تثبيط نمو بعض أنواع الفطور الممرضة. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية. 25(2): 145 – 158.
- Al-Khatib, M. T. 2004. Determination and Characterization of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* Races in Jordan. Ph.D. Thesis. University of Jordan. Amman. Jordan
- Correll, C. J., J. E. Puhalla and W. R. Schneider. 1986. Identification of *Fusarium oxysporum* f. sp. *apii* on the basis of colony size, virulence, and vegetative compatibility. Phytopathol. 76, 4: 396 – 400.
- Decal, A., S. Pascual and P. Melyarejo. 1997. Infectivity of Chlamydospores and microconidia of *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici* on tomato. J. Phytopathology. 145 : 231 – 233.
- Diacanu, V. 1979. The evaluation of fungicidial and fungistatic effects of some antifungal substances. Analele Institului de Cercetari Pentru Protectia plantelor. (C. F. rev. Pl. Path.). 59, p. 1080.
- Drysdale, R. B. and P. Langcalce. 1974. Response of tomato to infection by *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*. Phytopathology. 68: 422 – 437.

- Gerdeman, J. W. and A. M. Finely. 1951. Pathogenicity of race 1 and 2 *Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*. Phytopathology. 41: 238 – 244.
- Hinderson, C. F. And E. W. Tilton. 1955. Test and acaricides against the brooun wheat mite. J. Econ. Entomol. 48 : 157 – 161 Hornok, L. 1983. Benomyl resistance of *Fusarium oxysporum*. Novenyvedelem. 19, 7: 289 – 294.
- Iftikar, K. M., J. Iqbal and M. B. Iyas. 1992. Evaluation of some fungicides against *Fusarium oxysporum* f. sp. *ciceri* and chickpea wilt. Pakistan J. of Phytopathology. 4, 18-5 :2-.
- Khasm. K. K. 2009. Pathological and biochemical studies on Rhizoctonia solani isolates on cotton. Thesis, Cairo University, Egypt. 160 p .
- Klein, C. and A. Burgess. 2008. Effect of seed treatment on infection of wheat by seedborne inoculums of *Fusarium graminearum* group. Australasian Plant Pathology. 19, 4: 79 – 81.
- Kopachi, M. and A. Wagner. 2006. The evaluation of fungicides efficacy to *Fusarium oxysporum* Schl. Isolates obtained from tomato. Progress in Plant Protection. 44, 2: 1173 – 1175.
- Mullenborn, C., U. Steiner, M. Ludwig and E. C. Oerke. 2008. Effect of fungicides on the complex of *Fusarium* species and saprophytic fungi colonizing plant pathology. European Journal of Plant Pathology. 20: 157 – 166.
- Tohamy, M. R. A., M. T. Abouzard, H. M. Said and N. G. Awad. 1991. Studies on wilt diseases of tomato and its control in Egypt. 4th Arabic Congress of Plant Protection, Cairo. P. 249.
- Walker, J. C. 1961. Plant pathology. MC Graw – Hill Book – Com. Inc. VSA. Pp. 592.
- Weitang, S., L. Zhou, C. yang, X. Cao, L. Zhang and X. Liu. 2003. Tomato *Fusarium* wilt and its chemical control strategies in a hydroponic system. College of agronomy and biotechnology. China Agricultural University. China.
- Wellman, F. L. and D. J. Blasdell. 1987. Differences in growth characters and pathogenicity of *Fusarium* wilt isolates tested on three tomato varieties. U. S. Dep. Agric. Tech. Bull. p. 705.
- Yamaguchi, K., M. Kida, M. Arita and M. Takahashi. 1992. Induction of systemic resistance by *Fusarium oxysporum* MT0062 in Solanoceous crops. Ann. Phytopath. Soc. Japan. 58: 16 – 22.
- Zidan, H. Z., I. Ibrahim and Z. Alnaser. 1996. Effect of certain fungicides on control *Fusarium oxysporum*. Ann. Ain Shams Univ.1: 1150 – 1157.

Nº Ref- 118