

دراسة انتشار أنواع جنس *Phytophthora* على الفريز وتقييم أضراره في محافظة طرطوس (سورية)

عبد الرحمن خفته* (1)

(1). قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.
(* للمراسلة: د. عبد الرحمن خفته. البريد الإلكتروني: dr.khafateh54@yahoo.com).

تاريخ القبول: 2018/11/10

تاريخ الاستلام: 2018/10/18

الملخص

أظهرت الدراسة ازدياد أضرار نوعين من فطريات *Phytophthora spp.* على الفريز بمحافظة طرطوس في موقعي أرزونة والصفصافة خلال عامي 2016 و2017 على الأصناف الحساسة المنتشرة في البيوت المحمية، والمسببة ذبول وموت نباتات الفريز. عزل النوع *p. cactorum* المسبب لعفن التاج والثمار، والنوع *p. fragariae* المسبب لعفن الجذور الحمراء على وسط دقيق الذرة-آغار الاختياري المعدل (CMA) ومركبات (PARPNHB)، وتم تقييم أضرار كل مسبب. بلغت أعلى نسبة لعفن الجذور الحمراء في أرزونة 16%، وشدة الإصابة 5.8%، وفي الصفصافة 15% وشدة الإصابة 5.6%. أما بالنسبة لمرض عفن التاج، فقد بلغت أعلى نسبة للإصابة 14% وشدة الإصابة 4.2% في الصفصافة، وفي أرزونة 13% وشدة الإصابة 3.6%. بلغت نسبة الإصابة بعفن الثمار 9% في أرزونة وشدة الإصابة 3.2%، وفي الصفصافة 8% وشدة الإصابة 3.1%.

الكلمات المفتاحية: *Phytophthora* الفريز، عفن التاج، عفن الجذور الحمراء، عفن الثمار.

المقدمة:

يزرع الفريز في الساحل السوري وتتركز زراعته في محافظة طرطوس ضمن البيوت المحمية والأنفاق، حيث بلغ عدد البيوت المحمية المزروعة 433 بيتاً محمياً بمساحة إجمالية (1937.5) دونماً، من الأصناف المزروعة صنف كاماروزا حيث يغطي نسبة 90% من إجمالي المساحة المزروعة، ويعتبر هذا الصنف من الأصناف الحساسة للإصابة بمرض العفن الرمادي، والصنف البلدي، وأدخل الصنف الأمريكي فوستيل حديثاً والذي يتميز بمواصفات ثمار كبيرة الحجم (إحصائية مديرية زراعة طرطوس، 2016). يصاب الفريز بالعديد من الآفات الزراعية التي تسبب فقداً كبيراً في كمية المحصول، وتؤدي نوعيته، وقيمه التسويقية، وبالتالي لا بد من مكافحة هذه الآفات للوصول إلى محصول يتميز بالجودة والإنتاجية العالية. ولا تزال المكافحة الكيميائية باستخدام المبيدات الزراعية أسلوباً سائداً في مكافحة الآفات الزراعية في كثير من الحالات، أما في حالات أخرى فقد تم تطبيق أساليب المكافحة المتكاملة والحيوية الهادفة إلى ترشيد استخدام المبيدات الكيميائية والحد منها تجنباً لآثارها الضارة بالبيئة والصحة.

عالمياً تصيب أنواع جنس *Phytophthora* أنواعاً كثيرةً من الأشجار والنباتات، مسببةً لها التدهور وانخفاض الإنتاجية (Smith et al., 1990) وقد زاد عدد هذه الأنواع عن 60 نوعاً. وتتعرض نباتات الفريز منذ بداية القرن العشرين في العالم، لتدهور كبير أدى نتيجة الإصابة بهذا المرض لخسائر كبيرة على هذه النباتات (Jung et al., 2000).

ويعد النوع *p. cactorum* من أكثر أمراض قاطنات التربة، والذي يصيب أكثر من 150 عائلاً (Erwinn and Ibero, 1996) منتشراً على امتداد جغرافي كبير على النباتات والأشجار في مناطق كثيرة من أوروبا (Marzkova et al., 2010)، وقد زاد انتشار وضرر أعفان تاج وجذور الفريز في أغلب دول العالم وفي أمريكا (Jeffers and Wilcox, 1990; Ellis, 2018). ويصيب النوع الثاني *p. fragariae* نباتات الفريز (Harris, 1985). تلعب الظروف البيئية دوراً كبيراً في تطور وانتشار هذه الأمراض، وفي دورة حياة الفطريات، وتؤدي زيادة الرطوبة الناتجة عن ري بساتين التفاح لتعفن جذورها وتاجها (Brown and Hendrix, 1980).

تتميز فطريات *Phytophthora* بصعوبة عزلها من الأوساط الغذائية مقارنةً مع غيرها من الفطريات الممرضة (Taso, 1990)، حتى تم استخدام الوسائط الاختيارية (selective medium) في عزل هذه الفطريات من التربة، أو مباشرة من الأنسجة النباتية المصابة، ففتحت أفقاً جديدةً في دراستها، خاصةً بعد إضافة المضادات الحيوية مثل: النيسيتاتين والأمبيسيلين وبعض المبيدات الفطرية، فاكتملت تلك الأوساط صفة الاختيارية، وأمكن التقاط هذه الفطريات من معلق التربة على الثمار التي تقوم بدور الطعم (Taso, 1988).

وقد اعتمد الباحثون عدة معايير في تحديد أنواع جنس *Phytophthora* مثل: الخصائص المظهرية للفطريات (شكل المزرعة، وطريقة نمو خيوطها، وتفرعها، وشكل الكيس البوغي وأبعاده)، وخصائصها الفيزيولوجية، وحرارة نمو الفطريات المثلى والقصى والدنيا (Waterhose, 1963; Ho, 1981). وتستخدم حديثاً التقانات الحديثة في تحديد هوية الفطريات مثل: PCR وغيره (Godwin et al., 1996).

يتأثر نبات الفريز بشدة نتيجة لإصابته بفطريات *p. cactorum* فتظهر عليه أعراض عفن التاج crown rot والرقبة collar rot وتتمثل بجفاف الأوراق وتهدلها، وتحولها للون البني. وكذلك عفن الثمرة، حيث يتحول لون الثمار إلى لون بني، وذات مظهر جلدي وطعم مر، وتنتشر بكثرة في منطقة الشرق الأوسط على نباتات الفريز بدءاً من مرحلة التشتيل (Alviter et al., 2007)، وتؤدي إصابة نباتات الفريز بفطريات *p. fragariae* المسببة لمرض الجذور الحمراء Red stele ذي الانتشار الواسع في مناطق متعددة من العالم مسببةً خسائر كبيرةً في محصول الفريز في كل الدول الأوروبية، حيث تتوفر الظروف البيئية الملائمة لانتشاره (Sudesh and Nohan, 1988; Hickman, 2018).

يهدف البحث إلى: عزل الفطريات وتصنيفها على الوسط الملائم لعزلها، ورصد أعراضها المميزة على نبات الفريز، وتقييم الأضرار الناجمة عنها في البيوت المحمية، ودراسة انتشار المسببات المرضية لنباتات الفريز من أنواع الجنس في مناطق انتشاره في محافظة طرطوس.

مواد البحث وطرائقه:

1- عزل المسبب لظاهرة تدهور وموت نباتات الفريز:

تم عزل فطريات *Phytophthora* المسببة لظاهرة تدهور وموت نباتات الفريز من العينات النباتية التي جمعت من ساقها وجذورها، كما تم عزل الفطريات من الثمار التي ظهرت عليها أعراض التعفن. استخدم لهذا الغرض وسط دقيق الذرة - آغار (Corn meal-agar)

(CMA) الاختياري المعدل. يتكون الوسط على 17 غ دقيق ذرة آغار C.M.A والمضادات الحيوية التالية: بيمارسين (10 مغ)، وامبيسيلين (200 مغ)، وريفا امبيسين (10 مغ)، وبنيتاكلورونتروبنزين (50 مغ)، حيث عدلت هذه البيئة بإضافة البينوميل (10 مغ)، والنيستاتين (50 مغ) واختصارها (PARPNHB)، بعد أن قطعت الأجزاء النباتية المصابة إلى 3-5 مم، ثم غسلت جيداً بالماء، ثم غسلت ثلاث مرات بالماء المقطر، ثم وضعت على سطح الوسط الاختياري المعدل بواقع 4 قطع في أطباق بتري، وحضنت عند الدرجة 22 °م لمدة 3 أيام (خفته، 2000)، بواقع 30 طبق مزروعة بأجزاء النبات المصاب من تاج وجذور العينة، حيث اعتبر كل 5 أطباق مكرراً واحداً، وحسبت نسبة وشدة الإصابة لكل نوع من جنس *Phytophthora* في موقعي الدراسة وللمكررات.

تصنيف الفطريات المعزولة:

تم توصيف المزرعة الفطرية للممرضات المعزولة وحوامل الأكياس البوغية وما عليها من أكياس بوغية، وتم قياس أبعادها، وتم التعرف على الفطريات المعزولة وتصنيفها باستخدام الطرائق التي اتبعتها كل من (Waterhous, 1963; Ho, 1978; Newhook, 1978) وذلك عن طريق دراسة الخصائص المزرعية، والصفات المورفولوجية، والبيومترية، والفيزيولوجية، وكذلك القدرة الإراضية. وصفت المزرعة الفطرية النامية على سطح الوسط CMA الاختياري المعدل من جذور النباتات المصابة، وكذلك الكيس البوغي، ومن ثم مراقبة بقائه على الحامل أو تساقطه عنه.

أجري اختبار القدرة الإراضية Pathogenicity test تحت ظروف العدوى الاصطناعية لشتول صغيرة من صنف كاماروزا عمرها سنة، زرعت بواقع شتلة واحدة/أصيص. أخذ اللقاح المعدى حسب طريقة (Reynolds *et al.*, 1985) من مزرعة فطرية حديثة في ورق 250 مل، يحتوي على 100 مل من وسط بطاطا دكستروز سائل، ثم حضنت عند درجة 24 °م لمدة ثلاثة أيام، ثم نقلت قطع المزرعة الفطرية بعد ذلك الى ورق آخر يحتوي على مستخلص تربة معقم، وحضنت على 24 °م لمدة يومين، ثم عند درجة 15 °م لمدة 6 ساعات، فتشكلت الأبواغ الهدبية السابقة. تمت السقاية بمستخلص التربة الذي يحوي على الفطريات 3 مرات خلال أسبوع، حيث ظهرت أعراض الإصابة بعد 60 يوماً من العدوى الاصطناعية، وتم التأكد من أعراض كل مسبب، والتي حدثت بالتدرج في تاج وجذور نباتات الفريز المعدة.

2- دراسة الأعراض وتقييم الأضرار الناتجة عن الإصابة بمرض *Phytophthora* الفريز:

درست الأعراض المميزة لهذه الظاهرة على نباتات الفريز في منطقتي الدراسة، وتحديد الأضرار الحاصلة على النباتات التي تسببها أنواع جنس *Phytophthora* على نباتات الفريز، وذلك عن طريق تنفيذ عدة زيارات إلى البيوت المحمية خلال المراحل المختلفة من موسم إنتاج عامي 2016 و2017 في أشهر كانون الثاني، وشباط، وآذار، ونيسان. درست الأعراض على منطقة التاج والجذور، ومن ثم نقلت إلى المختبر لتحديد الفطريات المسببة للظاهرة المرضية.

قدّرت درجة الإصابة بعفن التاج المتسبب عن الفطريات *p.cactorum* وفقاً لسلم تقييس خماسي (Vez, 1989):

- 1- النبات عالي القابلية للإصابة: موت كامل الأوراق وجفافها وموت منطقة التاج.
- 2- النبات قابل للإصابة: موت معظم الأوراق وجفافها.
- 3- النبات متوسط القابلية للإصابة: موت بعض الأوراق وجفافها في محيط الساق.
- 4- النبات مقاوم: ظهور تلون بني على الأوراق السفلية للنبات.

5- النبات منيع: عدم وجود أعراض على النبات.

حللت نتائج رد فعل الأصناف وفقاً لتصميم القطاعات العشوائية. وقدرت درجة الإصابة بعفن الجذور الحمراء المتسبب عن الفطريات

p. fragariae حسب سلم تقييس سداسي (Anandhakumar and zeller, 2008)

1- الجذور سليمة.

2- 20% من الجذور متعفنة.

3- 40% من الجذور متعفنة.

4- 60% من الجذور متعفنة.

5- 80% من الجذور متعفنة.

6- النبات ميت.

حُسب مؤشر الإصابة بالمرض باستخدام معادلة Tchymakova, (1974) و(الشعبي وآخرون، 2012) وهي :

$$DI\% = \sum abx100/nk$$

حيث $DI\%$ = مؤشر الإصابة بالمرض.

a = درجة الإصابة وفق سلم التقييس.

b = عدد الأوراق المصابة بهذه الدرجة لكل نبات.

n = عدد الأوراق المدروسة وهي 100 ورقة.

k = القيمة العظمى لدرجة الإصابة وفق سلم التقييس وتساوي 5.

3- حصر مناطق انتشار المرض:

أجري مسح حقلي في مناطق انتشار زراعة الفريز في محافظة طرطوس في منطقتي الصفصافة وأرزونة، وذلك خلال عامي 2016-2017. جمعت عينات مصابة من البيوت البلاستيكية المزروعة التي تظهر عليه أعراض مرضية خلال أشهر كانون الأول، وشباط، وآذار، ونيسان عام 2016 وذلك كل شهر بواقع 30 عينة من كل بيت بلاستيكي (عددها 3) و3 مكررات من مناطق الدراسة المزروعة بالصنف كاماروزا.

النتائج والمناقشة:

1- فطريات *P. cactorum*: تم عزل هذه الفطريات من نباتات فريز مريضة، ظهرت عليها أعراض تعفن المنطقة التاجية وجفاف أوراقها وتعفن الثمار. تلك الأعراض التي رافقت النبات بشكل واضح خلال موسم النمو في أغلب البيوت المزروعة بالفريز عام 2016. كما وجد أن الفريز مصاب بمرض آخر ساهم أيضاً بتدهور زراعته في محافظة طرطوس وهي فطريات *p. fragariae* التي أمكن عزلها من جذور النباتات التي ظهرت عليها أعراض مرض الجذور الحمراء، حيث تلونت الجذور في بادئ الأمر باللون الأحمر، لم تلبث أن تحولت إلى لون أسود، ومن ثم ضمرت محدثة أعراضاً تشبه ذيل الفأر، وتلون الأسطوانة المركزية باللون البني الغامق عند إجراء مقطع بهذه الجذور مسببة موت النبات المصاب. وتجدر الإشارة إلى أن أعراض هذا المرض ظهرت في أواخر شهر شباط بدرجة أقل انتشاراً من المرض السابق. وقد لوحظ انتشار هذين المرضين على نباتات الفريز بشكل مقلق في بعض المناطق مهددة هذه الزراعة.

2- مظهر مزرعة الفطريات *P. cactorum* دائرية الشكل و تنمو خيوطها ضمن الوسط، إضافة إلى ظهور بعض خيوط الميسليوم بشكل زغبى فوق سطح الوسط المغذي. وظهر حامل الأكياس البوغية متفرعاً وأنتج أكياساً بوغية ليمونية الشكل، لها حلمة نصف كروية ولا تبقى طويلاً على حاملها، تراوحت أبعادها ما بين 19 X 55-25 - 38 ميكرونًا.

أما الفطريات الأخرى المعزولة *p. fragariae* فظهرت مستعمراتها على شكل شبه دائري، ونمت خيوطها ضمن الوسط، وقليل منها ظهرت على سطح الوسط، فأعطت مظهراً زغبياً، أما حامل الأكياس البوغية، فكان غير متفرع، وتميز كيسه البوغي بشكله الإجاصي، ولكن لم تظهر له حلمة طرفية، وتراوحت أبعادها ما بين 27 X 84-52 - 48 ميكرونًا وهو أيضاً غير ثابت على حامله.

3-تقييم أضرار هذين المسببين المرضيين تحت ظروف العدوى الطبيعية: حيث تم حساب نسبة وشدة الإصابة بأنواع جنس *Phytophthora* خلال أشهر الدراسة في موقعي الدراسة، وحسبت النسبة المئوية للإصابة وشدتها وفق سلالم التقييس بنوعي جنس *Phytophthora* بعد ملاحظة الأعراض الظاهرية، والفحص، والعزل من 30 نبات في كل جولة شهرية، ويوضح الجدول (1) النسبة المئوية لإصابة التاج والثمار بفطريات *p. cactorum*.

الجدول 1. النسبة المئوية للإصابة بأنواع جنس *Phytophthora* في مواقع الدراسة

عفن الثمار <i>p. cactorum</i>				عفن التاج <i>p. cactorum</i>				موت الجذور الأحمر <i>p. fragariae</i>				موقع الدراسة
نيسان	أذار	شباط	ك2	نيسان	أذار	شباط	ك2	نيسان	أذار	شباط	ك2	
9	9	8	8	12	15	11	11	15	10	11	11	أرزونة
8	7	9	7	12	13	12	12	18	12	13	9	
7	8	7	9	12	11	13	10	15	11	9	8	
8	9	7	7	12	13	12	11	16	11	11	9.4	المتوسط
7	9	7	6	12	15	10	11	15	10	11	11	الصفصافة
8	8	9	5	13	14	11	13	16	12	9	9	
9	7	8	7	12	13	13	9	14	11	11	12	
7	8	7	6	12.5	14	12	11	15	11	10.5	11	المتوسط
1.8				2.01				2.3				LSD5%

نستنتج أن مرض عفن الجذور الحمراء المتسبب عن فطريات *p. fragariae* ينتشر في منطقة الدراسة، حيث وصلت النسبة المئوية للإصابة لأعلى انتشار في أرزونة إلى 16% و15% في بداية المرض، وتطور المرض حتى نهاية الموسم حيث ازدادت الإصابة به وتوقف إنتاج النباتات قبل نهاية موسمها في الصفصافة، وذلك في شهر نيسان بالموقعين بفروقٍ معنويةٍ عن بقية الأشهر والمكررات، حيث كانت الظروف ملائمة لتطور وانتشار المرض، ويوضح ذلك الشكل (1) بعد حساب المتوسط لموقعي الدراسة.

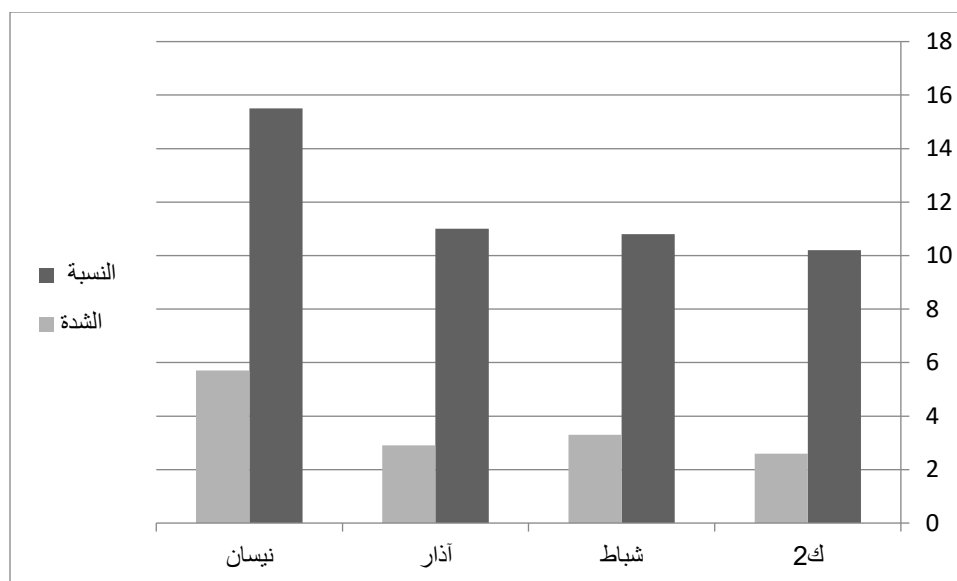
أما عفن التاج المتسبب عن الفطريات *p. cactorum* بلغت أعلى متوسط للنسبة المئوية لعفن التاج 14% في الصفصافة و13% في أرزونة في شهر آذار بفروقٍ معنويةٍ عن بقية الأشهر والمكررات، وكذلك عفن الثمار المتسبب عن الفطريات *p. cactorum* بنسبة إصابة بلغت 9% في أرزونة و8% في الصفصافة في شهر آذار بفروقٍ معنويةٍ عن بقية الأشهر والمكررات، حيث تكون الظروف ملائمة لانتشار المرض ويتوافق ذلك مع ما وجدته (Hickman, 2018).

الجدول 2. النسبة المئوية لشدة الإصابة بأنواع جنس *Phytophthora* في مواقع الدراسة

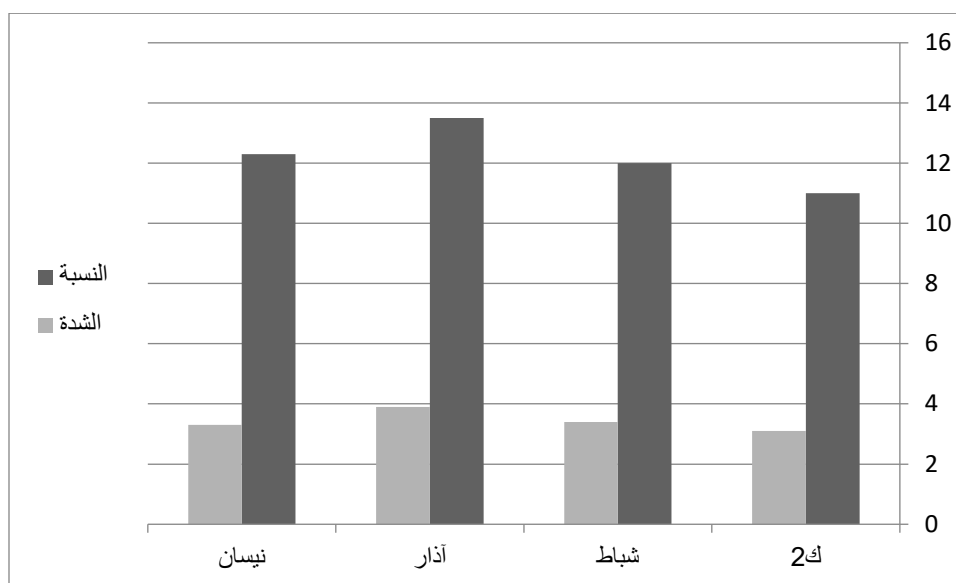
عفن الثمار <i>p.cactorum</i>				عفن التاج <i>p.cactorum</i>				موت الجذور الأحمر <i>p.fragariae</i>				موقع الدراسة
نيسان	آذار	شباط	ك2	نيسان	آذار	شباط	ك2	نيسان	آذار	شباط	ك2	
3.1	3.1	2.8	2.8	3.3	4.8	3.2	3.1	4.9	2.8	3	3	أرزونة
2.8	3.7	2.1	2.5	3.2	3.4	3.1	3.3	7.6	3.1	3.2	2.4	
2.5	2.8	2.5	2	3.1	3	3.4	2.5	4.9	3	2.1	2.1	
2.8	3.2	2.5	2.5	3.2	4.1	3.6	3	5.8	3	2.9	2.5	المتوسط
2.5	2.2	2.5	2.1	3.2	4.9	3.8	3.1	4.9	2.8	3	3	الصفصافة
2.8	2.8	3.2	2	3.4	3.2	3	3.4	7.2	3.1	2.3	2.4	
3.2	2.5	2.8	2.5	3.2	3.4	3.5	3	4.7	3	3	3.1	
2.9	3.1	2.9	2.2	3.3	4.2	3.5	3.2	5.6	2.8	2.8	2.7	المتوسط
0.6				1.1				1.2				LSD5%

نستنتج أن مرض موت الجذور أو الجذر الأحمر المتسبب عن الفطريات *p. fragariae* ينتشر في منطقة الدراسة، حيث وصلت النسبة المئوية لشدة الإصابة لأعلى نسبة في أرزونة إلى 5.8% و 5.6% في الصفصافة وذلك في شهر نيسان بالموقعين بفروقٍ معنويةٍ عن بقية الأشهر والمكررات، حيث تكون الظروف ملائمة لتطور وانتشار المرض ويوضح ذلك الشكل (2) بعد حساب المتوسط بموقعي الدراسة.

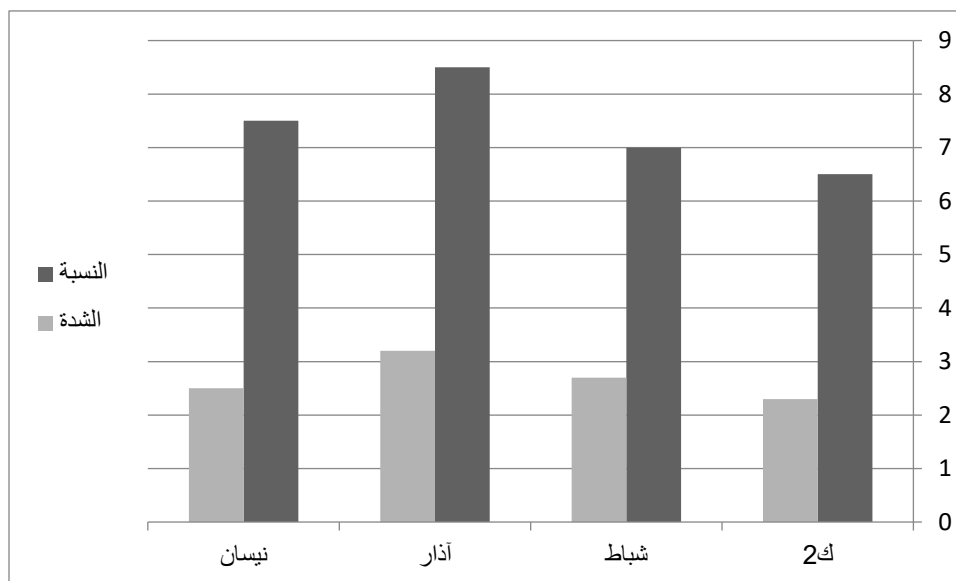
أما عفن التاج وعفن الثمار المتسبب عن فطريات *p.cactorum* فبلغت أعلى قيمة للنسبة المئوية لشدة الإصابة بعفن التاج 4.2% في الصفصافة و 4.1% في أرزونة في شهر آذار بفروقٍ معنويةٍ عن بقية الأشهر والمكررات، ويوضح ذلك الشكل (3). كما بلغت النسبة المئوية لشدة الإصابة بعفن الثمار 3.2% في أرزونة و 3.1% في الصفصافة لشهر آذار بفروقٍ معنويةٍ عن بقية الأشهر والمكررات كما يوضح الشكل (3).



الشكل 1. متوسط نسبة وشدة الإصابة بمرض موت الجذور الأحمر على نباتات الفريز في الموقعين.



الشكل 2. متوسط نسبة وشدة الإصابة بمرض عفن التاج على نباتات الفريز في الموقعين.



الشكل 3. متوسط نسبة وشدة الإصابة بمرض عفن الثمار على نباتات الفريز في الموقعين.

إن الأمراض المتسببة عن جنس *Phytophthora* تعتبر مشكلة كبيرة على النباتات والأشجار بشكل عام وعلى الفريز بشكل خاص، ويعود ذلك لأثر الظروف البيئية من حرارة ورطوبة ودورها الكبير في تطور الأمراض التي تحدث من خلال تأثيرها في سلوك الممرض، وشدة الإصابة، فالميسيليوم أقل مقاومة للظروف البيئية غير الملائمة، تليه الأبوغ الهدبية، والأكياس الاسبورانجية، والأبوغ الكلاميدية، ثم الأبوغ البيضية التي تعتبر أكثر مقاومة، كما أن الفطريات تشكل في ظروف الرطوبة العالية والحرارة المنخفضة أكياساً بوجية تحتوي الكثير من الأبوغ السابحة، وهذا ما وجد في الدراسة الحالية على نباتات الفريز في سورية.

الاستنتاجات:

يستنتج أن أمراض *Phytophthora* الفريز والتي تم عزلها في هذه الدراسة، تشكل خطورة وتهدد زراعة الفريز. حيث بلغت أعلى نسبة لعفن الجذور الحمراء في أرزونة 16%، وشدة الإصابة 5.8%، وفي الصفصافة 15% وشدة الإصابة 5.6%. أما بالنسبة لمرض عفن التاج، فقد بلغت أعلى نسبة للإصابة 14% وشدة الإصابة 4.2% في الصفصافة، وفي أرزونة 13% وشدة الإصابة 3.6%. بلغت نسبة الإصابة بعفن الثمار 9% في أرزونة وشدة الإصابة 3.2%، وفي الصفصافة 8% وشدة الإصابة 3.1%.

التوصيات:

- 1- زراعة أصناف الفريز المقاومة والمرغوبة تسويقياً.
- 2- إجراء التحليل الميكانيكي للتربة المزروعة، ومعالجة التربة الثقيلة سيئة الصرف ودعمها بالإضافات العضوية.
- 3- تشجيع مكافحة البيولوجية للمسببات المرضية للفريز.

المراجع:

- المجموعة الإحصائية مديرية زراعة طرطوس (2016).
- خفته، عبد الرحمن (2000). عزل وتحديد بعض أنواع جنس *phytophthora* المنتشرة في الساحل السوري ودراسة قدرتها الإراضية على أصناف الفليفلة والحمضيات والفريز ومكافحتها. ص 119.
- Alviter, R. (2007). Baseline and differential sensitivity to fungicides of *p.cactorum*. plant Dis., 91:1625-1637.
- Anandhakumar, J.; and W. Zeller (2008). Biological control of red stele (*phytophthora fragariae* var. *fragariae*) and crown rot (*p.cactorum*) disease of strawberry with rhizobacteria. Journal of Plant Disease and Protection. 115(2):49-56.
- Brown, E.A.; and F.F. Hendrix (1980). Efficacy and in-vitro activity of selected rot of pepper. Plant Dis. 75:1048-1050.
- Ellis. M.A. (2018). Root and crown of fruit trees. Ohio University exteusion2018. Pp5.
- Erwinn, D.C.; and O.K. Ribeiro (1996). Phyto. diseases worldwide spatula, MN, USA-APS press.
- Goodwin, S.B.; L.S. Sujkowski; and W.E. and Fry (1996). Wide spread distribution and probable origin of resistance to metalaxyl in clonal genotype of *phytophthora infestans* in the United States and Western Canada. Phytopathology. 86: 793-800.
- Guest, D.N.; M. Chau and Y. Diczablis (2004). Integrated management of *Phytophthora* diseases. D. Managment of *Phytophthora*. p.229.
- Harris, D.C.; J.A. Cardon; and P.S. Funnell (1985). Crown rot and collar rot. Report East Malling Research Station for 1985, 115. Maidstone, Kent UK. 155 P.
- Ho, H. H. (1981). Synoptic keys of the species of *Phytophthora*. Mycologia. 73: 705-712.
- Hickman, E.J. (2018). The recore root diseases of the strawberry caused by *p. fragariae*. Journal of pomology. 18 (2): 118-122.
- Jeffers, S.N.; and W.F. Wilcox (1990). *Phytophthora* crown, collar, and root rots, in: A.L. Jones and H.S. Aldwinckle (eds). Compendium of apple and pear diseases Amer. Phytopathol. Soc. Press. st.paul, Minn. p.43-45

- Jung, T.; H. Blashke; and W. Obwald (2000). Involvement of soilborne phytophthora species in central European oak decline and the effect of site factors on the disease. *Plant Pathology* (2000) 49: 706-718.
- Marzkova, B.; V.C. Holub; K. Strndova; and V. Gregorova (2010). The survey of some factors affecting bark lesion development caused by *phytophthora cactorm* on common beech and other broad-leaved trees. *Journal of Forest Science*. 56(3): 93-100.
- Martinez, F.; S. Castillo; and M. Alviles (2010). Dissemination of *phytophthora cactorm* cause of crown rot in strawberry. *J. Sci. Hort.*, 125:756-760.
- Newhook, J.; G. Waterhouse; and A. Stomps (1978). Tabular key to the species of phytophthora de Bary. *Mycological Paper* (143): 43-49.
- Reynolds, K.; M. Benson; and R.I. Bruck (1985). Epidemiology of phytophthora root rot. *Phytopathology*. 75:773-780
- Smith, V.L.; W.F. Wilcox; and G.E. Harman (1990). Potential biological control of phytophthora root and crown rots of apple by *trichoderma* and *gliocladium spp*. *Phytopatho.*, 80:880-885.
- Sudesh, B.M. (1988). Evaluation of antisera against *Phytophthora fragariae* for detecting the red core disease of strawberry by (ELISA). *Plant pathology*. 37: 206-216.
- Tsao, P.H. (1988). Factors affecting isolation and quantitation of *phytophthora* form soil *Pytophthora* and its biology, taxonomy, ecology and pathology. The American Phyto Pathological Society. 3340. USA. 386 p.
- Taso, P.H. (1990). Why many phytophthora root rots and crown rots of tree and horticultural crops. MPU/EPPO Conference on phytophthora diseases of citrus and other crops in the Mediterranean area Palermo. Pp 19 28.
- Tchymakova, A.E. (1974). Principle methods of phytopathology researches, Kolos, Moscow. Pp6-8.
- Veiz, A. (1989). Commentaires au guide du fraisier. *Rev. Suisse Vit. Arab. Hort.*, 21:69-79.
- Waterhouse, G.M. (1963). Key to the species of p. de pary. (emi) *Mycological*. Pp12-20.

Study of the Distribution of *Phytophthora* Species on Strawberry and Evaluation their Damages in Tartous Governorate, Syria

Abd Alrahman Khafta ^{*(1)}

(1). Plant Protection Department, Tishreen University, Latakia, Syria.

(*Corresponding author: Dr. Abd Alrahman Khafta. E-Mail: dr.khafateh54@yahoo.com).

Received: 18/10/2018

Accepted: 10/11/2018

Abstract

This study showed an increase in the damages of two fungus species of *Phytophthora spp.* on the sensitive genotypes of strawberry plant, at two locations (Arzona and Sefsafe) in Tartous governorate, during 2016 and 2017, which were grown *in vivo*. *p. Cactorum* which caused crown and leather rot was isolated and *p. fragariae* which was the causal agent of red stele root rot also was isolated on the selective medium CMA (corn meal agar) and (PARPNHB) compounds. The rate of the infection % and the severity % of red stele root rot were 16% and 5.8% in Arzona and reached 15% and 5.6 % respectively in Sefsafe. Regarding crown rot, the infection% was 13% and severity was 3.6% in Arzona, while the values reached 14% and 4.2% respectively in Sefsafe. In terms of leather rot, the infection % was 9% and severity was 3.2 % in Arzona, but the percentages accounted 8% and 3.1% respectively in Sefsafe.

Key words: *Phytophthora* strawberry, Crown rot, Red stele root rot, Leather rot.