انتشار بكتريا *Erwinia amylovora* المسببة لمرض اللفحة النارية على أشجار التفاحيات في وسط وجنوب سورية

محمود أبو غره*

الملخص

يعد مرض اللفحة النارية التي تسببه البكتريا (Burrill) *Erwinia amylovora* من أهم الأمراض التي تصيب الأشجار المثمرة. سُجل المرض في سورية على التفاح والأجاص والسفرجل، حيث تم عزل البكتريا وتعريفها دون دراسة إنتشار المرض وأضراره في المناطق التي وُجد فيها، لذلك هدف هذا البحث لإجراء مسح حقلي أولي لمناطق زراعة التفاحيات في جنوب ووسط سورية للتحري عن المرض وتحديد نسبة الإصابة وشدتها على العوائل المختلفة. نُفذت الدراسة خلال عامي 2009–2010، حيث بلغ عدد الحقول الكلية التي تم التحري عن مرض اللفحة النارية فيها 127 حقلاً، كان منها 31 حقلاً مصاباً بالمرض حيث مثل ذلك نسبة 24.4 %. وجد المرض في ريف دمشق والسويداء ودرعا وتركزت الإصابة في ريف دمشق حيث بلغت 21.4 % من نسبة الإصابة الكلية. كانت أعلى نسبة لشدة الإصابة في خرابو في حقول كل من الإجاص والتفاح 28.9% و 17.8% على التوالي، وبلغت بلغت شدة الإصابة في الزبداني على السفرجل 25.7%. بلغت نسبة حقول السفرجل المصابة 54.8 %، بينما كانت نسبة حقول الأجاص 33.3%، و بلغت نسبة بساتين التفاح المصابة 4.7 % فقط. تم دراسة 105 عزلات بكتيرية عُزلت من الأشجار المشتبه بإصابتها، حيث بينت الإختبارات البيو كيميائية والمصلية والإمراضية أن 58 عزلة تطابقت مواصفاتها مع مواصفات بكتريا *Erwinia amylovora* المسببة لمرض اللفحة النارية.

الكلمات المفتاحية: اللفحة النارية – بكتريا –*Erwinia amylovora*– التفاحيات– سورية

* **أستاذ في قسم وقاية النبات – كلية الزراعة – جامعة دمشق.**

The spread of *Erwinia amylovora* bacteria causing fire blight disease on pome fruit trees in central and southern of Syria

Mahmoud ABU-GHORRAH[*]

Abstract

The fire blight disease caused by the bacteria *Erwinia amylovora* is the most important diseases affecting fruit trees. The disease was recorded in Syria on apples, pears and quince where the bacteria were isolated and identified without any information about the spread and the damages of the disease. Therefore, the aim of this research was to conduct a preliminary survey of pome fruit trees in central and southern of Syria to investigate and determine the incidence and severity of the disease. This study was carried out during 2009-2010, where 127 fields were investigated, 31of them were infected, which present 24.4% of total fields. The disease was found in Damascus countryside, Deraa, and Sweida. It concentrated in the countryside of Damascus where the proportion of infected fields were 21.4%. The highest severity of the disease found in Kharabo on pears and apples (28.9 % and 17.8% respectively), whereas in Zabadani, the severity on quince was 25.7%. The study showed that the incidence of fields infected was 54.8% on the quince, 33.3% on pears and only 4.76% on apples.105 bacterial isolates were obtained from trees suspected to be infected. Biochemical, serological and pathogenicity tests showed that 58 isolates were identical to Erwinia amylovora, bacterial pathogen of the fire blight disease on fruit trees.

Key words: fire blight- *Erwinia amylovora*- Bacteria- fruit trees-Syria.

[*]**Professor at Department of plant protection, Faculty of Agriculture, Damascus University, Syria**.

المقدمة:

يُعد مرض اللفحة النارية التي تسببه البكتريا (Burrill)*Erwinia amylovora* من أهم الأمراض التي تصيب الأشجار التابعة للعائلة الوردية (Rosaceae) وبخاصة التفاح (*Malus domestica* Borkh) والأجاص (*Pyrus communis* Linnaeus) والسفرجل (*Cydonia oblonga* Mill)، (Van der Zwet و Keil ، 1979؛ Bradbury، 1986). تعيش البكتريا المسببة للمرض داخل وخارج انسجة النبات لفترات مختلفة من الزمن بحسب العوامل البيئية (Thomson،2000)، وتحدث أعراضاً على الأشجار تظهر مع تطور أعضاء النبات حيث تصاب الأزهار اولاً في فصل الربيع فتتلون باللون البني و تجف وتموت ثم تمتد الإصابة إلى الأفرع حيث تظهر عليها تقرحات تؤدي إلى موت الأجزاء العليا منها فتتلون الأوراق باللون البني المحمر وكأنها تعرضت للهب نار من تحتها، يرافق هذه الأعراض في الجو الرطب ظهور إفرازات بكتيرية على الأجزاء المصابة (Van der Zwet وBeer ، 1995). ينتشر مرض اللفحة النارية في كثير من دول العالم فقد سجل في أكثر من 46 دولة (Van der Zwet،2006)، حيث سجل لأول مرة في أمريكا من قبل Burill عام (1883) كما سجل في المملكة المتحدة عام 1957 ثم انتشر المرض في معظم الدول الأوربية (Van der Zwet،2002؛ CABI/EPPO،2007)، كما سجل في إيران (Mazarei وزملاؤه، 1994)، وفي لبنان عام 1988 (Saad وزملاؤه، 1999)، وفي مصر عام 1964 (El Helaly وزملاؤه،1964)، وفي الأردن عام 1992 (Tehabsim وزملاؤه،1992)، وفي تركيا عام 1985 (Demir وGundogdu ،1993؛ Momol وZeller ،1992).

يُحدث المرض أضراراً اقتصادية كبيرة في المناطق التي ينتشر فيها، ففي عام 1976 سبب خسارة على الإجاص في كاليفورنيا في الولايات المتحدة الأمريكية قدرت ب 4.7 مليون دولار (Smith وLattimore ،1997)، وأدى المرض في مصر إلى إتلاف 50% من أشجار الأجاص (Bonn وVan der Zwet ،2000)، وقضى المرض على 50,000 شجرة في إيطاليا (Vanneste،2000)، سجل المرض لأول مرة على السفرجل

والإجاص في سورية على السفرجل والإجاص في منطقة الزبداني من قبل Ammouneh وآخرون (2008) كما سجل على السفرجل والتفاح في السويداء (الجبر,2012). وتشير تقارير قدم بعضها إلى وزارة الزراعة إلى وجود المرض في منطقة الزبداني منذ 1993 (تقارير غير منشورة). لم تظهر الدراسات السابقة مدى انتشار المرض وشدة الإصابات في المناطق التي تواجد بها المرض في سورية، لذا هدف هذا البحث لدراسة انتشار مرض اللفحة النارية على أشجار التفاحيات في المنطقة الجنوبية والوسطى من سورية وبيان متوسط وشدة الإصابة فيها.

مواد وطرائق البحث:

إنتشار المرض:

تمت دراسة إنتشار مرض اللفحة النارية في بعض مناطق زراعة التفاحيات في محافظات ريف دمشق والسويداء ودرعا وحمص خلال موسمي 2009 – 2010، حيث تم زيارة بعض بساتين التفاح والإجاص والسفرجل التي يشتبه بإصابتها بالمرض وتم حساب نسبة الإصابة في كل حقل بتطبيق المعادلة :

عدد الأشجار المصابة على عدد الاشجار الكلي في الحقل ضرب مئة كما تم تقدير شدة الإصابة على الشجرة المصابة بحسب المعادلة : مجموع طول الجزء المصاب من الأفرع الهيكلية في الشجرة / مجموع طول الأفرع الهيكلية الكلية × 100

ثم قسمت شدة الإصابة على الأشجار إلى تسع درجات وهي : 1 = 1-3 % إصابة من مجموع أوراق وأفرع الشجرة، 2 = 4-6 %، 3 = 7-12% ، 4 = 13- 25%، 5 = 26- 50 %، 6 = 51-75%، 7 = 76- 88%، 8= 89- 99%، 9= 100% إصابة (شجرة ميتة). حُسبت شدة الإصابة في الحقل بتقدير شدة الإصابة لعشرة أشجار مصابة ومن ثم تطبيق المعادلة:

مجموع حاصل ضرب عدد الأشجار المصابة بقيمة درجة إصابتها في سلم التقييم / مجموع عدد الأشجار المصابة المقيمة مضروباً بأعلى درجة في السلم ومن ثم ضرب النتيجة ب100

(Van der Zwet و Keil، 1979؛ Van der Zwet وزملاؤه، 1970؛ Watkins و Smith، 1982).

جمع العينات وعزل البكتريا:

جُمعت عينات من الحقول المصابة من أجزاء الشجرة التي تبدي أعراض المرض كموت الباقات الزهرية أو الثمرية والأفرع التي تظهر عليها أعراض تقرح والأجزاء النباتية التي تظهر عليها إفرازات بكتيرية بهدف عزل البكتريا وتعريفها والتأكد من الإصابة. وضعت العينات في أكياس من البولي إيثلين، أُعطي لكل عينة رقماً ودون مع كل عينة معلومات عن المحافظة والمنطقة ونوع النبات والصنف إن أمكن والأعراض التي تظهر على الأشجار.

تمت عملية عزل البكتريا بتعقيم سطحي للأجزاء المصابة بالكحول 70 % ، ثم تم كشط سطحي للمنطقة الفاصلة بين الجز السليم من الفرع النباتي والجزء الذي يُلاحظ عليه أعراض التقرح، حيث تم إقتطاع خزعات من النسيج النباتي الذي يُبدي تلوناً بنياً محمراً وهي منطقة تقدم المرض، حيث تكون البكتريا فيه نشطة، ووضعت الخزعات في طبق بتري يحوي 4 مل ماء مقطر ومعقم، حيث قُطعت إلى أجزاء صغيرة باستخدام مشرط معقم، ثم تُركت مدة 15 دقيقة . أُخذ من السائل الناتج بعد مجانسته 50 ميكروليتر وضعت على سطح طبق بتري يحوي وسط King B (King وزملاؤه، 1954)، ثم نُشرت باستخدام إبرة الزرع على سطح وسط الزرع باستخدام طريقة القطاعات المتعامدة (ثلاثة قطاعات). حُضنت الأطباق عند درجة حرارة 25 مْ لمدة 4 – 5 أيام، حيث تم عزل مستعمرة واحدة تبدي مواصفات مستعمرات بكتريا *Erwinia amylovora* (بيضاء كريمية مدورة ومحدبة) ونُميت على وسط King B لتشكل عزلة بكتيرية أعطي لها رمزاً يميزها. حُفظت العزلات في المجمدة عند درجة حرارة– 20 مْ بمزيج من ماء مقطر ومعقم وغليسرول بنسبة 1:2.

العدوى الاصطناعية:

أُختبرت القدرة الإمراضية للبكتريا المدروسة على شرائح من ثمار تفاح فجة غير ناضجة، وتم التعقيم السطحي للثمار بالكحول 70 % ثم تقطيعها إلى شرائح بسماكة 1– 1.5 سم وضعت في أطباق بتري تحتوي ورق نشاف معقم مبلل بماء مقطر ومعقم. أُجريت العدوى على سطح شرائح الثمار بوضع قطرة (25 ميكرو ليتر) من معلق بكتيري للعزلة تركيز 10^7 خلية مولدة لمستعمرة (CFU) عند الحجرات البذرية، أُستخدم لكل عزلة ثلاث مكررات. حُضنت الشرائح على درجة 25 مْ لمدة أسبوع حيث سُجلت النتائج بظهور إفرازات بكتيرية على شرائح التفاح كدليل على قدرة البكتريا الإمراضية.

الإختبارات البيو كيميائية:

أُجري إختبار القدرة الإمراضية وفرط الحساسية على التبغ أولاً حيث تم استكمال الإختبارات الأُخرى على العزلات التي أُعطت نتائج إيجابية في هذين الإختبارين واستُبعدت العزلات السالبة لهما، وإعتُبرت بكتريا رمية. نُفذ إختبار فرط الحساسية على التبغ بحقن معلق بكتيري تركيزه $\leq 10^6$ خلية مولدة لمستعمرة (CFU) بين عروق أوراق نبات التبغ وبمساحة 2–4 سم^2 باستخدام إبرة حقن طبية سعة 1 مل، تحدث العزلات الممرضة تماوت لنسيج الورقة في مكان الحقن خلال 24–48 ساعة. أُجريت الإختبارات البيوكيماوية لتوصيف العزلات المحلية لبكتريا *Erwinia amylovora* كإختبار صبغة غرام بطريقة (Suslow وزملاؤه، 1982) والتنفس اللاهوائي إختيارياً (Hugh و Leifson،1953) وإنتاجها للحموض عند استخدامها للسكريات (Jones و Geider،2001) وتحلل البكتين والجيلاتين وإنتاج اللفان واختبار الأكسيداز وإرجاع النترات واختبار الوميض Fluorescence على وسط King B (Paulin،2000).

الاختبارات المصلية:

أُجري الإختبار المناعي على العزلات البكتيرية التي انطبقت عليها مواصفات بكتريا Erwinia amylovora بالإختبارات البيوكيميائية والعدوى الاصطناعية. استُخدمت

طريقة الوميض المناعي Immunofluorescence (IF) (Janse،1988) والفحص بالمجهر المزود بوحدة إنارة بالأشعة فوق البنفسجية باستخدام العدسة الزيتية الغاطسة والتكبير 100 X 10، حيث تُلاحظ البكتريا متألقة بلون أخضر مصفر. أُستخدم في هذا الإختبار مصل مضاد متخصص لبكتريا Erwinia amylovora حُضر في محطة أبحاث الأمراض البكتيرية INRA في مدينة Angers بفرنسا، كما أُستخدم مصل الارتباط Goat-anti-rabbit IgG(H+L) FITC من شركة Loewe.

النتائج والمناقشة:

إنتشار المرض:

ظهرت أعراض مرض اللفحة النارية على التفاح صنف غولدن على شكل موت للباقات الثمرية وتلونها باللون البني وإنحنائها نحو الأسفل، ترافق ذلك أحياناً بظهور قطرات من إفرازات بكتيرية على حوامل الأزهار في الصباح وعند توفر الرطوبة، ونادراً ما لوحظ إمتداد للمرض على الأفرع، أما على الأجاص والسفرجل فقد ظهرت الأعراض على الباقات الثمرية أو الثمار الصغيرة (في السفرجل)، إلا أن الإصابة هذه إمتدت للأفرع حيث شُكلت تقرحات أدت في بعض الحالات إلى موت الأجزاء العليا من الفرع بما في ذلك الأوراق التي تلونت باللون البني المحمر، كما ظهر إنحناء قمة الأفرع الفتية للأجاص على شكل العكاز عند إصابتها بالمرض.

بينت الدراسة إنتشار مرض اللفحة النارية في محافظة ريف دمشق والسويداء ودرعا، بينما لم يتم عزل البكتريا المسببة للمرض من أشجار التفاح في محافظة حمص رغم وجود أعراض تقرح وموت للأفرع تشبه أعراض مرض اللفحة النارية وقد يعود ذلك لمسببات أخرى تتشابه أعراض الإصابة بها بأعراض مرض اللفحة النارية (Marinova-Todorova وزملاؤه،2015). تباينت نسبة الإصابة بحسب المنطقة والنوع النباتي جدول (1)، حيث بلغ عدد الحقول الكلية التي تم التحري عن مرض اللفحة النارية فيها 127 حقلاً، بينت طبيعة الأعراض الظاهرية وعزل البكتريا أن 31 حقلاً كان مصاباً بالمرض حيث مثل ذلك نسبة 24.4 %. بلغت نسبة إصابة حقول السفرجل 54.8 % بينما كانت

نسبة حقول الأجاص 33.3%، أما في التفاح فقد بلغت نسبة الحقول المصابة 4.76 % فقط. لم تظهر أعراض الإصابة على التفاح في سنة الدراسة 2009 –2010 إلا في منطقة خرابو وحوش الصالحية.

عند حساب نسبة وشدة الإصابة في الحقول المصابة فقد وجد إختلاف بين منطقة وأخرى وبين عائل نباتي وآخر، **فعلى التفاح** لم يتم إكتشاف المرض إلا في خرابو وحوش الصالحية بريف دمشق حيث كانت نسبة الإصابة 30% و20% وشدة الإصابة 17.8% و14.4% على التوالي، وقد لوحظ إصابات على التفاح في منطقة الزبداني في موسم آخر سابق (ملاحظات غير منشورة)، لم تلاحظ أعراض المرض في السويداء في حين أكد الجبر (2012) وجود المرض هناك وهذا قد يعود إلى تأثير الظروف المناخية على ظهور المرض من سنة إلى أخرى (Marinova-Todorova وزملاؤه،2015) -Marinova.

لوحظت أعراض المرض **على الإجاص** في معظم المناطق التي تمت دراستها، حيث إنتشر المرض في ريف دمشق في كل من الزبداني وسرغايا وخرابو وحوش الصالحية والنشابية وبالا ودورين، وكانت أعلى نسبة للإصابة في خرابو حيث بلغت 50% ووصلت شدة الإصابة إلى 28.9% وتعود نسبة وشدة الإصابة المرتفعة إلى وجود أصناف حساسة للمرض في مزرعة كلية الزراعة، ولهذا السبب تم إقتلاع الأشجار المصابة والتخلص منها. لوحظت أعراض الإصابة في محافظة درعا في حقل إجاص واحد في بلدة الحارة حيث كانت نسبة الإصابة 40% وشدة الإصابة 22.2% وهذا أول تسجيل للمرض في محافظة درعا. ظهر المرض في السويداء على الإجاص في كل من ظهر الجبل وشهبا وتراوحت نسبة الإصابة بين 25 % و30%، بينما تراوحت شدة الإصابة بين 14.4–21.1% على التوالي. تم في هذه الدراسة تسجيل المرض على الإجاص في السويداء بينما سجل الجبر (2012) وجود المرض على التفاح والسفرجل فقط.

وجد المرض **على السفرجل** في معظم المناطق التي شملتها الدراسة، وقد تركز إنتشار المرض في ريف دمشق وبخاصة منطقتي الزبداني وسرغايا، حيث وصلت نسبة

الإصابة إلى 40% و30% ووصلت شدة الإصابة إلى 25.7 % و21.3% على التوالي، كما وجد المرض على السفرجل في بالا وعرنة وسعسع وحينة ومزرعة بيت جن والطيبة. وجد المرض في **محافظة السويداء** في منطقة ظهر الجبل حيث وصلت نسبة الإصابة 30% وكانت شدة الإصابة 17.7%.

تعد هذه الدراسة الأولى من حيث تقدير نسبة وشدة الإصابة في مناطق مختلفة من سورية، وإكتفت الدراسات السابقة على التعرف على أعراض المرض وعزل البكتريا وتعريفها (الجبر ،2012؛ Ammouneh وزملاؤه ، 2008). يمكن تفسير إرتفاع نسبة الإصابة في حقول السفرجل إلى إنتشار صنف De Vranja الذي يتميز بثماره الكبيرة وأوراقه العريضة وقابليته المرتفعة للإصابة بالمرض.

جدول (1) عدد الحقول المصابة والسليمة التي تم التحري فيها عن مرض اللفحة النارية في بعض المحافظات السورية الجنوبية والوسطى في عامي 2009–2010

المحافظة	المنطقة	عدد الحقول الكلي	السفرجل		الأجاص		التفاح	
			عدد الحقول المصابة	عدد الحقول السليمة	عدد الحقول المصابة	عدد الحقول السليمة	عدد الحقول المصابة	عدد الحقول السليمة
ريف دمشق	الزبداني	21	5	2	2	5	0	7
	سرغايا	18	4	2	1	4	0	7
	خرابو	3	0	1	1	0	1	0
	حوش الصالحية	10	0	1	1	2	2	4
	النشابية	5	–	–	1	2	0	2
	بالة	5	1	0	1	2	0	2
	عرنة	10	1	2	0	2	0	5
	سعسع	7	1	2	0	1	0	3
	حينة	6	2	1	-	-	0	3
	مزرعة بيت جن	7	1	2	0	1	0	3
	دورين	4	-	-	1	1	0	2
	الطيبة	2	1	0	–	–	0	1
درعا	الحارة	2	-	-	1	0	0	1
السويداء	شهبا	3	0	1	1	0	0	1
	ظهر الجبل	7	1	0	1	2	0	3

حمص	رياح	4	-	-	-	-	0	4
	شين	5	-	-	-	-	0	5
	برشين	3	-	-	-	-	0	3
حماه	مصياف	4	-	-	-	-	0	4
المجموع		127	17	14	11	22	3	60
نسبة الحقول المصابة			54.83		33.3		4.76	

جدول(2) نسبة وشدة الإصابة في الحقول المصابة بمرض اللفحة النارية في بعض المحافظات السورية

المحافظة	المنطقة	عدد الحقول المصابة	السفرجل		الأجاص		التفاح	
			متوسط % الإصابة	متوسط % شدة الإصابة	متوسط % الإصابة	متوسط % شدة الإصابة	متوسط % الإصابة	متوسط % شدة الإصابة
ريف دمشق	الزبداني	5	40	25.7			0	0
		2			25	16.05		
	سرغايا	4	30	21.3			0	0
		1			15	14.45		
	خرابو	1	0	0	50	28.9		
		1					30	17.8
	حوش الصالحية	1	0	0	30	21.1		
		1					20	14.4
	النشابية	1	–	–	25	14.4	0	0
	بالا	1	30	13.3			0	0
		1			35	14.4		
	عرنة	1	25	13.3	0	0	0	0
	سعسع	1	35	16.6	0	0	0	0
	حينة	2	30	20	-	-	0	0
	مزرعة بيت جن	1	20	16.6	0	0	0	0
	دورين	1	-	-	25	15.5	0	0
	الطيبة	1	15	14.4	–	–	0	0
درعا	الحارة	1	-	-	40	22.2	0	0
السويداء	شهبا	1	0	0	30	21.1	0	0
	ظهر الجبل	1	30	17.7			0	0
		1			25	14.4		

– لم يتم دراسته

عزل البكتريا وتعريفها

تم عزل 105 عزلات بكتيرية تميزت معظمها بتشكيل مستعمرات بيضاء كريمية محدبة دائرية الشكل قطر المستعمرة 2-3 مم بعد 48 ساعة من التحضين على درجة 25 مْ على وسط King B. أظهرت نتائج العدوى الإصطناعية على شرائح ثمار التفاح وإختبار فرط الحساسية على أوراق نبات التبغ أن 58عزلة كانت ممرضة على شرائح التفاح حيث ظهرت عليها الإفرازات البكتيرية بعد 72 ساعة (شكل 1) كما سببت فرط حساسية على التبغ ، وهذه العزلات تمت متابعة توصيفها بالإختبارات البيو كيميائية والمصلية، بينما لم تستطع 47 عزلة إصابة شرائح التفاح أو إحداث فرط الحساسية. وهذه العزلات استبعدت من متابعة تعريفها لكونها بكتريا رمية يمكن أن تترافق مع البكتريا الممرضة (OEPP/EPPO،2013). بينت نتائج الإختبارات البيو كيميائية أن جميع العزلات الممرضة وعددها 58 (30 من السفرجل و23 من الأجاص و5 من التفاح) كانت سالبة غرام لا هوائية إختيارياً وموجبة لإختبار اللوفان سالبة لإختبار الأوكسيداز والنترات (جدول 3) وهذه الصفات تتوافق مع مواصفات بكتريا *Erwinia amylovora* المسببة لمرض اللفحة النارية (Paulin،2000).

أكد الإختبار المصلي بطريقة الوميض المناعي (جدول 3) إنتماء العزلات الأخيرة إلى بكتريا *Erwinia amylovora* فظهرت تحت المجهر المزود بمصباح اشعة فوق بنفسجية بشكل خلايا عصوية خضراء مصفرة كدليل على تفاعل الأجسام المضادة مع البكتريا وارتباطها بها (شكل 2).

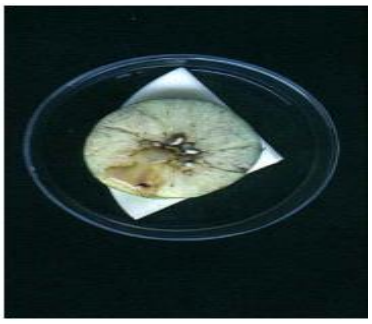
الاستنتاجات:

- لوحظ إنخفاض إصابة أشجار التفاح بمرض اللفحة النارية في المحافظات الوسطى والجنوبية المدروسة من سورية.
- إرتفاع نسبة وشدة إصابة أشجار السفرجل مع إصابات متفاوتة على أصناف الإجاص

جدول (3) نتائج الإختبارات البيو كيميائية والمصلية والعدوى الإصطناعية المستخدمة في تعريف بكتريا *Erwinia amylovora* المعزولة من أشجار التفاحيات المزروعة في بعض المحافظات السورية

رقم العزلة	المحافظة	مكان العزل	العائل	عدد المكررات	العدوى على ثمار التفاح	قرط الحساسية على التبغ	التنفس اللاهوائي	أكسيداز	صبغة غرام	نترات	الزفان	الوميض المناعي
B42, B47, B49, B51, B52,B53,B54, B55,B56,B57, B58,B59, B60,B64,B65,.	ريف دمشق	الزبداني	سفرجل	15	+	+	+	−	−	−	+	+
B43,B44,B45, B46.				4	−	−						
B66,C1,C2,C3, C4,C5,C6,C7			أجاص	8	+	+	+	−	−	−	+	+
,B50,B64,B132 ,F17.1,F17.2,F 18				6	−	−						
C8,C9,C10,C1 1,		سرغايا	سفرجل	4	+	+	+	−	−	−	+	+
E31,F20,F21.				3	−	−						
,C12,C13			أجاص	2	+	+	+	−	−	−	+	+
,F22,F24,.1,F2 4.2,F63				4	−	−						
D22,D35.1,D3 6,D42,D48,		خربو	إجاص	5	+	+	+	−	−	−	+	+
D17,D18,D26, F126,F127				5	−	−						
D37,D38,D39			تفاح	3	+	+	+	−	−	−	+	+
F74,F79		حوش الصالحية	تفاح	2	+	+	+	−	−	−	+	+
F80,F82		النشابية	إجاص	2	+	+	+	−	−	−	+	+
F81,F83				2	−	−						
F84		بالة	سفرجل	1	+	+	+	−	−	−	+	+
F123		عرنة		1								
F128		حينة		1								
F129		مزرعة بيت جن		1								
F131,F133,F13		سعسع		3								

4												
F137		دورين	إجاص	1								
C14,C15		الطيبة	سفرجل	2								
F26,F29.1	السويداء	ظهر الجبل	سفرجل	2	+	+	+	–	–	–	+	+
F30, F31			إجاص	2								
F29.2		ظهر الجبل	سفرجل	1	–	–						
F42,F43		شهبا	إجاص	2	+	+	+	–	–	–	+	+
F130	درعا	الحارة	إجاص	1	+	+	+	–	–	–	+	+
G1,G2,G5,G6, G8.	حمص	رباح	تفاح	5	–	–						
G9,G10,G13,G 14,G16,G18,G 119		شين		7	–	–						
G20,G21.1,G2 1.2,G23		برشين		4	–	–						
G25,G26,G27. 1,G28,G29.1,G 30	حماه	مصياف	التفاح	6	–	–						



الشكل (1): الإفرازات البكتيرية على شريحة تفاح

الشكل (2): الوميض المناعي تظهر البكتريا متألقة

المراجع:

الجبر خلدون، 2012. الكشف عن اللفحة النارية (Burrill) *Erwinia amylovora* على أشجار التفاحيات في محافظة السويداء، جنوب سورية. مجلة وقاية النبات العربية، مجلد30 ، عدد1. 128–130.

-Ammouneh H, Arabi MIE, Al-Daoude A., 2008. The first record and distribution of the fire blight pathogen Erwinia amylovora in Syria. Australasian Plant Pathology 37(2), 137-140 (abst.).

-Bradbury, J.F., 1986. Guide to plant pathogenic bacteria. CAB International, Wallingford, UK. 332. pp.

-Bonn W.G. and T. Van der Zwet, 2000. Distribution and economic importance of fi re blight. In: Fire blight: the Disease and its Causative Agent Erwinia amylovora. (Vanneste J.L., ed.). CABI publishing, Wallingford, UK, 37–53.

-Burrill TJ., 1883. New species of Micrococcus. American Naturalist 17, 319.

-CABI/EPPO, 2007. Erwinia amylovora. Distribution Maps of Plant Diseases No. 2. CABI/EPPO, Wallingford (GB).

-Demir G., Gundogdu M., 1993. Fireblight of pome fruit trees in Turkey: distribution of the disease, chemical control of blossom infections and susceptibility of some cultivars. Acta Horticulture 338: 67-74.

-El Helaly, A.F., M.K. Abo El Dahab and M.A. El Goorani, 1964. The occurrence of the fire blight disease of pear in Egypt. Phytopathologia Mediterranea, 3: 156-163.

-Janse J. D., 1988. A detection method for Pseudomonas solanacearum in symptomless potato tubers and some data on its sensitivity and specificity. Bull. OEPP/EPPO Bull. 18:343–351.

-Jones A. L. and K. Geider, 2001. Erwinia amylovora group. In: Laboratory guide for identifi cation of plant pathogenic bacteria. 3rd ed. (Schad N. W., Jones J.B. and Chun W., ed.). APS press, St. Paul, MN, USA, 40–54.

- Hugh, R. and E. Leifson, 1953. The taxonomic significance of fermentative versus oxidative metabolism of carbohydrates by various Gram-negative bacteria. J. Bacterioi, 66, 24-26.

- King, E.O., M.K. Ward and D.E. Raney, 1954. Two Simple Media for the Demonstration of Pyocyanin and Fluorescein. Journal of Laboratory and Clinical Medicine, 44: 301- 307.

-Marinova-Todorova , Ranta J., Hannunen S., 2015. The suitability of Finnish climate for fire blight (Erwinia amylovora) epidemics on apple. Agricultural and food science. Vol 24:59-66.
Mazarei M, Zakeri Z, Hassanzadeh N., 1994. The status of fire blight disease on pome fruits in west Azarbaijan province and Ghazvin in 1991-1992. Iranian Journal of Plant Pathology, 30(1-4):7-9 En; 25-32 Pe
-Momol, M.T. and W. Zeller., 1992. Identification and spread of Erwinia amylovora on pear in Turkey. Plant Disease, 76: 1114-1116.
-Oitto, W. A., and Brooks, H. J., 1970. Scoring system for rating the severity of fire blight in pear. Plant Dis. Rptr. 54: 835-839.
OEPP/EPPO, 2013. Erwinia amylovora PM 7/20 (2) .Bulletin 43, 21–45
-Paulin JP., 2000. Erwinia amylovora: general characteristics, biochemistry and serology. In: Fire Blight, The Disease and its Causative Agent, Erwinia amylovora (Ed. Vanneste J), pp. 87–116. CAB International, Wallingford (GB).
-Smith H. and R. Lattimore, 1997. The search for rules for non tariff barriers: fi re blight of apples. International Agricultural Trade Research Consortium (IATRC) Meeting, San Diego, CA, USA, December 14–16, 1997
-Suslow, T.V., M.N. Schroth and M. Isak, 1982. Application of a Rapid Method for Gram Differentiation of Plant Pathogenic and Saprophytic Bacteria without Staining. Phytopathology, 72: 917-918.
-Saad A.T., Hanna L., Asly O.J., Choueiri E., Momol M.T., Saygili H., 1999. The distribution and host range of the first serious outbreak of fire blight in Lebanon. Acta Horticulturae 489: 65-69.
-Tehabsim, A., Masannat K., Janse J.D., 1992. Fireblight (Erwinia amylovora) on pome fruits in Jordan. Phytopathologia Mediterranea 31(2): 117-118.
-Thomson SV., 2000. Epidemiology of fire blight. In: Fire Blight, The Disease and Its Causative Agent, Erwinia amylovora (Ed. Vanneste J), pp. 9–36. CAB International, Wallingford (GB).
-Van der Zwet T., Oitto W.A., Brooks ,H.J., 1970. Scoring system for rating the severity of fire blight in pear. Plant dis. Rep. 54: 835-839.
-Van der Zwet T., Keil H.L., 1979. Fire blight, a bacterial disease of rosaceous plants. United State Department of Agriculture Handbook No. 510. US Gorvernment Printing Office, Washington DC, USA.
-van der Zwet T & Beer S., 1995. Fire blight – its nature, prevention and control. A Practical Guide to Integrated Disease Management.

-Vanneste J.L., 2000. What is fi re blight? Who is Erwinia amylovora? How to control it? In: Fire blight: the disease and its causative agent Erwinia amylovora. (Vanneste J.L., ed.). CABI publishing, Wallingford, UK, 1–6
-van der Zwet, T., 2002. Present world-wide distribution of fire blight. Acta Horticulturae, 590: 33-34.
-Van der Zwet T., 2006. Present worldwide distribution of fire blight and closely related diseases. Acta Horticulturae (ISHS) 704, 35–36.
Watkins, R. and R.A. Smith. 1982. Descriptor list for apple. International Board for Plant Genetic Resources, Commission of European Communities: Committee on Disease Resistance Breeding and Use of Genebanks. 23 Jan. 2010. <http://www. bioversityinternational.org/fileadmin/bioversity/ publications/pdfs/320.pdf?cache=1264323695.

تاريخ ورود البحث:2017/5/2
تاريخ قبول البحث:2017/8/31