مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (31) العدد (4) 2009
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (31) No. (4) 2009

مقارنة بين النباتين الدالين *Ipomoea setosa* و*Ipomoea nil* لجهة استخدامها في الكشف عن فيروس التبرقش الريشي على نباتات البطاطا الحلوة

إنصاف حسن عاقل*
يولا درويش**
الدكتور عماد دأود إسماعيل***
الدكتور صلاح محمود الشعبي****

(تاريخ الإيداع 23 / 4 / 2009. قبل للنشر في 29 / 9 / 2009)

□ ملخّص □

أجريت هذه الدراسة للمقارنة بين النباتين الدالين *Ipomoea setosa* و *Ipomoea nil* تجاه عزلات محلية مختلفة من فيروس التبرقش الريشي على البطاطا الحلوة *Sweet Potato Feathery Mottle Virus* في الساحل السوري. أظهرت النتائج أن نسبة أعراض الإصابة الظاهرية على النبات الدال *I. setosa* المزروع في الحقل وصلت إلى أكثر من96 %، أما المعدى بالتطعيم والمحتفظ به داخل الأقفاص المانعة لدخول الحشرات فقد وصلت إلى 95%، بينما وصلت نسبة أعراض الإصابة الظاهرية على النبات الدال *I.nil* المزروع في الحقل المفتوح إلى 50% و المعدى بالتطعيم داخل الأقفاص المانعة لدخول الحشرات إلى 62.5 %. كما بينت النتائج التفضيل الغذائي في ظروف الزراعة الحقلية على النبات الدال *I. Setosa* من قبل حشرات المن الناقلة للفيروس. أكدت الدراسة أهمية النبات الدال *I. setosa* في إظهار التباين في أعراض الإصابة الظاهرية تجاه العزلات المختلفة للفيروس، وتفوقه في الحساسية على النبات الدال *I. nil*، وبالتالي إمكانية استخدامه لاحقاً بوصفها عائلاً أكثر ملائمة تحت الظروف المحلية لمضاعفة الفيروس، ودراسات أخرى.

الكلمات المفتاحية: البطاطا الحلوة– فيروس التبرقش الريشي– العزلات– *I. setosa* – *I. nil* – الساحل السوري.

* طالبة دراسات عليا (دكتوراه)– قسم وقاية النبات– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
** قائمة بالأعمال– قسم العلوم الطبيعية– كلية العلوم– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
*** أستاذ– قسم وقاية النبات– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية. E- Mail: ismail.l@scs-net.org
**** الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية– دوما– ص.ب 113– دمشق– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (31) العدد (4) 2009
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (31) No. (4) 2009

A Comparison Between two Indicator Plants *Ipomoea Setosa and Ipomoea Nil* Against Different Isolates of Sweetpotato Feathery Mottle Virus

Ensaf Akel [*]
Youla Darwish [**]
Dr. Imad D. Ismail [***]
Dr. Salah Al- Chaabi [****]

(Received 23 / 4 / 2009. Accepted 29/9/2009)

□ ABSTRACT □

This study was conducted in order to compare between two indicator plants *Ipomoea setosa* & *Ipomoea nil* and to identify their sensitivity against *sweet potato feathery mottle virus* on the Syrian coast. Results showed that different reactions on the same indicator plants *I. setosa* and *I. nil* were observed, revealing different virus symptoms when these plants were grafted by virus-infected scion, or planted in the fields. The highest ratios of virus symptoms and virus infection on *I. setosa* were 96% in the fields and 95% under laboratory conditions; whereas those on *I. nil* were 50% in the fields and 62.5% in laboratory. It has been found that *I. setosa* was of more performance when these two indicator plants were grafted by virus-infected scion, or planted together in the field beside infected plants. *I. setosa* could be used as an indicator plant for sweet potato feathery mottle virus propagation and other studies.

Key Words: Sweet potato, SPFMV, *I. setosa* ،*I. nil*, Syrian coast.

[*]**Postgraduate Student, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[**]**Academic Assistant, Faculty of Science , Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[***]**Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia-SYRIA Ismail.l@scs-net.org.**
[****]**General Commission for Scientific Agricultural Research (GCSAR), Douma, Damascus, Syria.**

مقدّمة:

أشير سابقاً إلى الأهمية الاقتصادية لمحصول البطاطا الحلوة، وإلى المساحة المزروعة في القطر العربي السوري، والمناطق الرئيسة لزراعته (عاقل، 2005؛ اسماعيل وآخرون، 2004).

سُجل فيروس التبرقش الريشي *Sweetpotato feathery mottle virus* (SPFMV، جنس*Potyvirus*، عائلة *Potyviridae*)، لأول مرة على البطاطا الحلوة في Beltsville في ميريلاند الولايات المتحدة الأمريكية (Doolittle and Harter,1945)، وقد سجل حديثاً في إسبانيا (Valverde *et al*., 2004)، وإيطاليا (Parrella, *et al*., 2006)، وفي جميع مناطق زراعتها في الساحل السوري (عاقل،2005؛ إسماعيل وآخرون، 2004). ويعد الفيروس الأكثر شيوعاً وخطورة على محصول البطاطا الحلوة في أفريقيا (Okada *et al*., 2001 ؛Karyeija *et. al*., 1998)، وفي جميع مناطق زراعتها في العالم (Cadena, *et al*., 1981; Lopez and Salazar,1987; Moyer and Salazar, 1987; Moyer, 1986;). يسبب الفيروس أعراض شفافية وتحزم العروق، بقع حلقية على نبات *Ipomoea incarnate* (L.) Roth و *Ipomoea nil* (L.) Roth، كذلك أعراض شفافية العروق المتبوعة بأعراض الموزاييك واصفرار الأوراق على نبات *I. setosa* (Cali and Moyer., 1981).

ينتقل الفيروس بأنواع عديدة من حشرات المَنْ بالطريقة غير المثابرة Non persistent بما فيها من الدراق الأخضر .Sulzer *Myzus persicae* (Cucho, 1993؛Sulaiman, *et al*., 1998)، من القطن Artiua, *et al*., ؛ Artiua, *et al* .,1998) *A. craccivora* Koch. ومن البازلاء *Aphis gossypii* Glover. (Gibson, *et al*., 1997 ؛2007)، كما ينتقل ميكانيكياً بالعصارة النباتية والتطعيم (Moyer and Kennedy, 1978 ؛Cali and Moyer,1981؛ عاقل وآخرون، 2006)، ولا ينتقل بالاحتكاك بين النباتات أو بواسطة البذور أو بحبوب اللقاح. للفيروس عدد من السلالات (Milton, *et al*., 2007 ؛Tairo, *et al*., 2005)، سُجّل منها سلالتين في شمال كارولينا،(Moyer, *et al*.,1980)، كما سجلت سلالات للفيروس في زيمبابوي (Chavi, *et al*., 1997)، وأشارت دراسات أخرى إلى وجود أربع سلالات للفيروس، سلالة russet crack (RC) من اليابان ، كوريا وأمريكا، سلالة East Africa(EA) من شرق أفريقيا، سلالة Ordinal(O) من العديد من بلدان أسيا، وسلالة Common (C) وهي السلالة الشائعة (Souto, *et al*., 2003 ؛Tairo, *et al*., 2005)، كما أشارت دراسات أخرى محلية إلى احتمال وجود سلالات مختلفة من فيروس التبرقش الريشي في الساحل السوري بناءً على اختلاف الأعراض الظاهرية على النباتات الدالة المستخدمة في التشخيص (عاقل وآخرون، 2008). قد تسبب بعض عزلا ته ضرراً اقتصادياً كبيراً للأصناف الحساسة (Gibson *et al*.,1997)، تركيزه عادة منخفض مما يعيق الكشف عنه باستخدام اختبار الادمصاص المناعي المرتبط بالأنزيم /Enzyme-Linked immunosorbent Assay/ELISA)(Abad and Moyer,1992؛ Esbenshade and Moyer,1982؛ Gibb and padoran,1993). إن الإصابة المفردة بفيروس التبرقش الريشي على البطاطا الحلوة تؤدي إلى ظهور أعراض متوسطة أو خفيفة أو ربما كامنة في أغلب الأصناف (Gibson *et al*., 1997؛ Gibson *et al*., 1998)، أما في حال اشتراكه مع فيروس آخر في الإصابة مثل فيروس التقزم الشاحب في البطاطا الحلوة *Sweet potato chlorotic stunt* (SPCSV، جنس*Crinivirus* ، عائلة *Closteroviridae*)، فانه يعطي أعراضاً شديدة يشار لها بـ Sweet potato virus disease / SPVD/ (Gibson,1997؛ Kreuze, 2000).

أُشِير في الدراسات المرجعية إلى أهمية عدد من النباتات الدالة في تفريق سلالات فيروس التبرقش الريشي فقد أشار Cali and Moyer (1981) إلى إمكانية التفريق بين السلالات الآتية: السلالة الشرسة SRC، السلالة المعتدلة MRC والسلالة الشائعة *Common* باختلاف أعراض الإصابة على النباتات الدالة الآتية: *Ipomoea nil*، *Ipomoea purpurea*، *Chenopodium amaranticolor*، وصنف البطاطا الحلوة Jersey. *I. batata* . كما أمكن بدراسة أخرى التفريق بين سلالتين للفيروس باستخدام *Ch. amaranticolor* و *Ch. quinoa* إضافة إلى *Ipomoea nil* و *Ipomoea purpurea* (Moyer *et al.*, 1980)، بينما أشارت دراسات محلية متقدمة لنا في هذا الموضوع بتعريف وتفريق عزلات فيروس التبرقش الريشي إلى أهمية النبات الدال *I. setosa* (عاقل وآخرون، 2006، 2008).

أهمية البحث وأهدافه:

تأتي أهمية البحث من أهمية النباتات الدالة في دراسة بعض العزلات الفيروسية، ويأتي هذا البحث لتوضيح أهمية النبات الدال *I. setosa* في دراسة العزلات المحلية لفيروس التبرقش الريشي في البطاطا الحلوة.

طرائق البحث ومواده:

1- العزلات الفيروسية ومصادرها:

استخدمت في هذه الدراسة أربع عزلات محلية مختلفة من كل منطقة من المناطق الرئيسية لزراعة البطاطا الحلوة والتي سُجل فيها الفيروس سابقاً بنسب مختلفة زغرين، السرسكية، حريصون، رأس العين (عاقل ،2005؛ إسماعيل وآخرون، 2004). قسمت هذه العزلات إلى شديدة جداً و شديدة ومتوسطة وخفيفة.

2- النباتات الدالة المستخدمة ومصدرها: استخدم نوعين من النباتات الدالة مصدرها المركز الدولي للبطاطا في ليما/ البيرو وهي *Ipomoea setosa* و *Ipomoea nil*.

أ- اختبار زراعة النباتات الدالة ضمن الحقل المفتوح.

تمت زراعة أربع مكررات من كل نوع من النباتات الدالة، وذلك في حقول البطاطا الحلوة المذكورة سابقاً زغرين، السرسكية، حريصون، رأس العين.

ب - اختبار زراعة النباتات الدالة ضمن الأقفاص.

أجريت التجربة تحت التغطية الشبكية المانعة لدخول الحشرات وذلك بإجراء إعداء ميكانيكي بالتطعيم من كل عزلة من العزلات المختلفة للمناطق الأربعة المدروسة والمحتفظ بها داخل الأقفاص المانعة لدخول الحشرات (عاقل وآخرون، 2008)، وذلك على نوعين من النباتات الدالة *I. nil* و *I. setosa* وبمعدل أربع مكررات لكل عزلة ولكل نوع من النباتات الدالة المختبرة، كما ترك شاهد من كل نوع دون إعداء. تم أخذ قراءات الأعراض الظاهرية والبصمة النسيجية للنباتات الدالة سواء المزروعة في الحقل أو المعداة بالتطعيم من العزلات المختلفة تحت التغطية الشبكية مرة كل عشرة أيام وبمعدل ثلاث مرات جدول1. تم حساب نسبة الأعراض الظاهرية في الحقل وكذلك ضمن الأقفاص بناءً على عدد النباتات التي أظهرت أعراض ظاهرية سواء المزروعة في الحقل أو المعداة بالتطعيم ضمن الأقفاص وذلك لكل نوع من النباتات الدالة *I. setosa* و *I. nil* ثم حسبت النسب المئوية لكل منها. اختبرت جميع

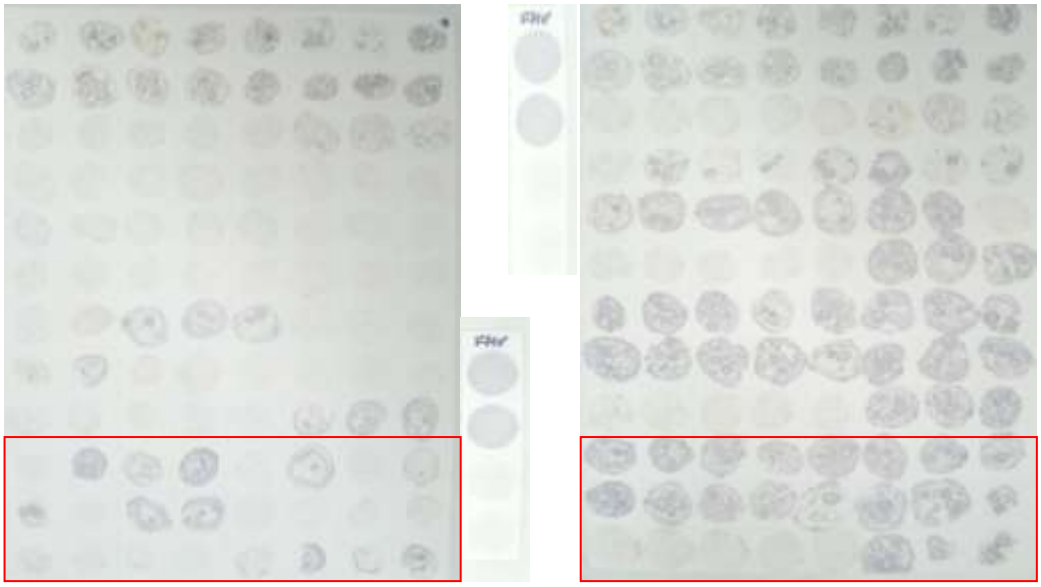
العينات باستخدام اختبار بصمة النسيج النباتي المناعي Tissue blot immunoassay (TBIA) كما هو موصوف سابقاً من قبل مكوك وقمري (1996) مع تعديلات اسماعيل وآخرون (2004)، باستخدام المصل المضاد لفيروس التبرقش الريشي والمقدم من المركز الدولي للبطاطا في ليما/ البيرو.

النتائج والمناقشة:

أكدت النتائج للنباتات الدالة المزروعة في الحقول التابعة لمناطق الدراسة الأربعة خلال الموسمين الزراعيين 2007/2006– 2008/2007 (جدول1) أن جميع مكررات النبات الدال *I. setosa* عدا نباتاً واحداً أبدت أعراض إصابة ظاهرية مختلفة سواء بعد 10 –20 أو 30 يوماً من تاريخ الزراعة ضمن الحقل، تمثلت هذه الأعراض بـ التقزم، تشوه+ اصفرار بين العروق، موزاييك، شفافية العروق، التفاف الأوراق نحو الداخل، وبقع صفراء على الأوراق، كما أن نتيجة الاختبار المصلي لهذه النباتات كانت موجبة في أغلب المكررات وفي جميع المناطق. وبالمقارنة مابين المناطق الأربعة المدروسة خلال الموسميين الزراعيين 2007 و2008 نلاحظ التفاعل الإيجابي مع جميع المكررات في كل من حريصون، زغرين و السرسكية، وتفاعل إيجابي لثلاث مكررات في منطقة رأس العين، على الرغم من ظهور أعراض إصابة ظاهرية مختلفة على جميع هذه المكررات جدول1. أما النتائج على النبات الدال *I. nil* (جدول1) خلال موسم 2007 لم يلاحظ وجود أي تفاعل إيجابي للفيروس المدروس على أي من المكررات الأربعة المزروعة في منطقة السرسكية، على الرغم من وجود بعض الأعراض الظاهرية على مكررين منها وهذا يتناقض مع الدراسة التي أشارت إلى أهمية النبات الدال *I. nli* في الكشف عن فيروس لتبرقش الريشي والتفريق بين عزلاته المختلفة(Cali and Moyer, 1981; Moyer *et al.*, 1980)، كما سجل الفيروس على مكررين فقط في كل من منطقتي حريصون و زغرين وعلى مكرر واحد فقط في منطقة رأس العين وتمثلت الأعراض على المكررات التي أبدت أعراض إصابة بـ اصفرار خفيف بين عروق الأوراق، تجعد الأوراق، تبرقش خفيفة، شحوب خفيف للنبات، والتقزم، إضافة لعدد من المكررات التي لم تبدي أية أعراض ظاهرية. كذلك فيما يتعلق بموسم 2008 فقد سجل الفيروس على ثلاث مكررات من أصل أربعة مكررات في منطقة زغرين بالرغم من عدم وجود أية أعراض على مكررين من المكررات الأربعة المزروعة، كما نلاحظ تسجيل الإصابة على مكرر واحد على النبات الدال *I. nil* في منطقة السرسكية بالرغم من تسجيل الفيروس على المكررات الأربعة لنبات *I. setosa* المزروعة بنفس الحقل ونفس الوقت وهذا لا ينسجم مع ما توصل إليه

Cali and Moyer (1981) في أحد الدراسات والتي أشار فيها إلى أهمية النبات الدال *I. nil* في توضيح التباين في أعراض الإصابة الظاهرية باختلاف السلالات الآتية: السلالة الشرسة SRC، السلالة المعتدلة MRC والسلالة الشائعة *Common*، وقد يكون السبب عائداً لاختلاف الظروف البيئية في كلا الدراستين وبالتالي اختلاف الغطاء النباتي واختلاف السلالات للفيروس في كلا الدراستين، فضلاً عن بعض الظروف الأخرى كالنقص في العناصر الغذائية، كما نلاحظ في نفس الجدول 1 عدم تسجيل الإصابة بالفيروس على أي من المكررات الأربعة لنبات *I. nil* المزروعة في منطقة رأس العين، وقد يعود السبب إلى التفضيل الغذائي لحشرات المن الناقلة للفيروس للنبات العائل *I. setosa* على النبات الدال *I. nil*، فضلاً عن اختلاف السلالات الفيروسية للفيروس التي قد يكون العائل النباتي *I. setosa* أكثر حساسية لها من العائل الثاني *I. nil*.

عند محاولة نقل الإصابة بعزلات مختلفة لفيروس التبرقش الريشي والمأخوذة من أربع مناطق رئيسية لزراعة البطاطا الحلوة والتي تم تصنيفها إلى عزلات شديدة جداً وشديدة ومتوسطة وخفيفة بناءً على شدة ظهور البقعة اللونية للتفاعل الايجابي لكل منها على السللوز المنترت إلى كل من النباتين الدالين *I. setosa* و *I. nil* بمعدل أربع مكررات لكل عزلة من العزلات المختارة على كل نوع من النباتات الدالة المدروسة بهدف معرفة النبات الدال الأكثر حساسية تجاه العزلات المحلية من الفيروس ومقارنتها مع العزلات العالمية (جدول2) وجد أن جميع العزلات الشديدة جداً والشديدة والمتوسطة والخفيفة المأخوذة من منطقة زغرين مثلاً والمطعمة على نبات *I. setosa* أبدت أعراضاً ظاهرية مختلفة بعد 10، 20، 30 يوماً من التطعيم، كما أعطت تفاعل إيجابي قوي أثناء اختبارها مصلياً ضد الفيروس المدروس، وعلى المكررات الأربعة المختبرة وهذا يؤكد ما أشارت له دراسة سابقة محلية إلى أهمية النبات الدال في التفريق بين العزلات المختلفة لفيروس التبرقش الريشي (عاقل وآخرون، 2006، 2008). تمثلت الأعراض على نبات *I. setosa* بـ اصفرار العروق وتشوه شديد للأوراق وبرقشة و تقزم، بينما بالنسبة للنبات الدال *I. nil* المعدى بالتطعيم من نفس العزلات ومن نفس المنطقة نجد أن الأعراض لم تبدأ بالتكشف إلا بعد 20–30 يوماً من التطعيم وبوضوح أقل مقارنة مع النبات الدال *I. setosa* (صورة1)، كما نلاحظ عدم مقدرة العزلة الشديدة عينة رقم 12 على إظهار أية أعراض على النبات الدال *I. nil* على المكررات الأربعة، كما أنها أعطت تفاعل سلبي في أثناء اختبارها مصلياً. كذلك بالنسبة للعزلة الخفيفة من منطقة زغرين عينة رقم 23 بالرغم من إعطائها أعراض إصابة ظاهرية على النبات الدال *I. nil* والتي تمثلت بـ اصفرار خفيف وتبرقش خفيف وشحوب خفيف، فإنها لم تتفاعل مع المصل المضاد للفيروس المدروس. كذلك بالنسبة للعزلات المختلفة المأخوذة من منطقة السرسكية جدول2، نلاحظ أن جميع هذه العزلات أبدت أعراضاً مختلفة على النبات الدال *I. setosa* تمثلت بـ التقزم والتبرقش و شفافية العروق واصفرار الأوراق القمية وموت النبات، كذلك تفاعلت جميع المكررات بشكل إيجابي مع المصل المضاد لفيروس التبرقش الريشي، وبمقارنتها مع النبات الدال *I. nil* نلاحظ أن عينة واحدة أعطت تفاعل إيجابي عند إجراء إعداء بالتطعيم بكل من العزلات الشديدة جداً والشديدة، ولم يسجل أي تفاعل إيجابي لكل من العزلتين المتوسطة والخفيفة على الرغم من وجود أعراض ظاهرية مختلفة، أما بقراءة نتائج العزلات المختلفة والمأخوذة من منطقة رأس العين نلاحظ أن جميع المكررات تفاعلت بشكل إيجابي وتماثل بشدة البقعة اللونية على السللوز المنترت بالنسبة لنبات *I. setosa*، كما أن أغلب المكررات لنبات *I. nil* تفاعلت إيجابياً مع المصل المضاد للفيروس بوجود أو عدم وجود أعراض ظاهرية، إلا أن شدة اللون للبقعة اللونية على السللوز المنترت والدالة على التفاعل الايجابي للمصل المستخدم كانت أقل وضوحاً مقارنة مع النبات الدال *I. setosa* للعزلات نفسها المأخوذة من نفس المنطقة (صورة1).



صورة1: مقارنة بين التفاعل الايجابي للنباتين الدالين *I.setosa* و *I. nil* باستخدام اختبار بصمة النسيج النباتي المناعي لجهة العزلات المختلفة من فيروس التبرقش الريشي (تطعيم بنفس العزلات من العينات المصابة بالفيروس) ورقة النتروسللوز الموجودة على اليمين هي القراءات للنبات الدال *I.setosa* وإلى يسارها شريط NCM للاختبار الايجابي، أما ورقة النتروسللوز على اليسار تشير للقراءات على النبات الدال *I. nil* وإلى يمينها شريط NCM للاختبار الايجابي. البصمة ضمن المربع الأحمر تشير للقراءة الثالثة.

الجدول 1: نتائج قراءات الأعراض الظاهرية واختبار بصمة النسيج النباتي المناعي على 4 نباتات لكل نوع من النباتين الدالين *Ipomoea setosa* و *Ipomoea nil* المزروعين ضمن الحقل المفتوح خلال الموسمين الزراعيين 2007 و 2008.

الموسم الزراعي	النبات الدال	منطقة الزراعة	الإصابة SPFMV	أعراض الإصابة	
				بعد 10 يوم	بعد 30 أيام
2007	*I.setosa*	حريصون	++++	(شحوب خفيف2،دون أعراض2)	(تقزم، برقشة2، تشوه+ اصفرار بين العروق)
		زغرين	++++	(برقشة خفيفة1، دون أعراض3)	(موزاييك2، شفافية العروق2)
		السرسكية	++++	(شحوب خفيف2، دون أعراض2)	(برقشة2، شفافية العروق 2)
		رأس العين	+++-	(دون أعراض4)	(اصفرار الأوراق، برقشة + شفافية العروق2، التفاف الأوراق نحو الداخل)
	I. nil	حريصون	++--	(دون أعراض3، اصفرار خفيف)	(اصفرار بين العروق، دون أعراض2، اصفرار + تجعد الأوراق)
		زغرين	++--	(دون أعراض2، شحوب خفيف2)	(برقشة، برقشة خفيفة، دون أعراض2)
		السرسكية	----	(دون أعراض4)	(دون أعراض2، شحوب النبات2)
		رأس العين	+---	(دون أعراض4)	(تقزم، برقشة خفيفة، دون أعراض2)
2008	*I.setosa*	حريصون	++++	(دون أعراض2، برقشة2)	(تقزم النبات، شفافية العروق، برقشة2)
		زغرين	++++	(اصفرار بين العروق2، برقشة واضحة2)	(تشوه الأوراق2، برقشة واضحة، اصفرار بين العروق)
		السرسكية	++++	(موزاييك خفيف2، دون أعراض2)	(اصفرار بين العروق، تقزم النبات، موزاييك2)
		رأس العين	+++-	(برقشة2، اصفرار خفيف بين	(شفافية العروق، تشوه الأوراق، برقشة، دون

				العروق2)	أعراض)
	I. nil	حريصون	--++	(دون أعراض3، اصفرار خفيف)	(اصفرار بين العروق، بقع صغيرة صفراء على الأوراق، دون أعراض2)
		زغرين	+++-	(دون أعراض2، شحوب خفيف بين العروق2)	(اصفرار بين العروق2، دون أعراض2)
		السرسكية	+---	(دون أعراض4)	(شحوب النبات2، دون أعراض2)
		رأس العين	----	(دون أعراض4)	(شحوب خفيف للنبات، دون أعراض2، اصفرار النبات)

الأرقام في عمود أعراض الإصابة تشير إلى عدد المكررات التي ظهرت أعراض الإصابة عليها، كل إشارة(+ أو –) تمثل مكرر (عدد المكررات 4)

الجدول2: نتائج قراءات الأعراض الظاهرية واختبار بصمة النسيج النباتي المناعي على 4 نباتات لكل عزلة من النباتين الدالين *Ipomoea setosa* و *Ipomoea nil* المزروعة ضمن الأقفاص المانعة لدخول الحشرات خلال الموسم الزراعي 2008.

مصدر عينة التطعيم	النبات الدال	نوع العزلة	رقم العزلة	SPFMV	أعراض الإصابة الظاهرية	
					بعد 10 أيام	بعد 30 يوم
زغرين	*I.setosa*	شديدة جداً	9	++++	(برقشة خفيفة2، دون أعراض2)	(اصفرار العروق، برقشة2، اصفرار+ تشوه الأوراق)
		شديدة	12	++++	(برقشة خفيفة2، دون أعراض2)	(اصفرار خفيف، برقشة خفيفة، شفافية العروق+ تشوه الأوراق، برقشة+ تقزم)
		متوسطة	13	++++	(برقشة خفيفة، دون أعراض، شحوب النبات2)	(دون أعرض، برقشة واضحة2، تشوه الأوراق+ برقشة)
		خفيفة	23	++++	(برقشة خفيفة2، دون أعراض، شحوب النبات)	(اصفرار العروق، اصفرار الأوراق2، اصفرار وتشوه الأوراق)
	I. nil	شديدة جداً	9	++++	(دون أعراض4)	(دون أعراض، برقشة خفيفة، شحوب خفيف للأوراق2)
		شديدة	12	----	(دون أعراض4)	(دون أعراض4)
		متوسطة	13	--++	(دون أعراض4)	(دون أعراض2، اصفرار خفيف، اصفرار خفيف بين العروق)
		خفيفة	23	----	(دون أعراض3، بقع صغيرة صفراء)	(اصفرار خفيف، دون أعراض، برقشة خفيفة، شحوب خفيف)
		شديدة جداً	22	++++	(اصفرار خفيف بين	(شفافية العروق، اصفرار + تشوه

حريصون	*I.setosa*				العروق، دون أعراض2، شحوب خفيف)	الأوراق2، شفافية العروق)
		شديدة	28	++++	(دون أعراض2، برقشة خفيفة2)	(اصفرار الأوراق، شفافية العروق، برقشة+ شفافية العروق، اصفرار كامل للأوراق)
		متوسطة	50	++++	(اصفرار خفيف، دون أعراض2، شحوب خفيف)	(شفافية العروق واضحة2، اصفرار+ تقزم النبات2)
		خفيفة	47	++++	(دون أعراض2، شحوب خفيف2)	(برقشة+ شفافية العروق، اصفرار بين العروق، شفافية العروق، تقزم النبات)
	I. nil	شديدة جداً	22	++++	(دون أعراض4)	(برقشة واضحة، تقزم+ اصفرار خفيف بين العروق، اصفرار بين العروق، اصفرار+ تشوه الأوراق)
		شديدة	28	++++	(دون أعراض4)	(تشوه خفيف للأوراق، شحوب خفيف، اصفرار خفيف2)
		متوسطة	50	++++	(دون أعراض4)	(تقزم2، برقشة خفيفة، اصفرار خفيف بين العروق)
		خفيفة	47	----	(دون أعراض4)	(دون أعراض4)
السرسكية	*I.setosa*	شديدة جداً	12	++++	(دون أعراض2، شحوب خفيف، اصفرار خفيف)	(موت النبات، برقشة، تقزم+ شفافية العروق، اصفرار الأوراق القمية)
		شديدة	29	++++	(برقشة 3، برقشة خفيفة	(دون أعراض، برقشة واضحة، برقشة+شفافية العروق2)
		متوسطة	3	++++	(شفافية العروق، برقشة، دون أعراض2)	موت كامل للأوراق+تساقطها2، برقشة، برقشة واضحة+ شفافية العروق)
		خفيفة	43	++++	(شحوب خفيف 2، برقشة + شفافية العروق ، دون أعراض)	اصفرار الأوراق2، شفافية العروق، برقشة+ اصفرار بين العروق)
	I. nil	شديدة جداً	12	---+	(دون أعراض4)	دون أعراض، تقزم، شحوب خفيف بين العروق2)
		شديدة	29	---+	(شحوب خفيف، دون أعراض3)	(شحوب خفيف، دون أعراض، اصفرار خفيف بين العروق2)
		متوسطة	3	----	(شحوب خفيف، دون	دون أعراض2، تقزم، اصفرار

					أعراض3)	خفيف)
			43	خفيفة	(شحوب خفيف، دون أعراض3)	(دون أعراض2، برقشة خفيفة، شحوب خفيف بين العروق)
رأس العين		*I.setosa*	30	شديدة جداً	(برقشة خفيفة2، شحوب خفيف2)	(اصفرار خفيف للأوراق2، دون أعراض، اصفرار واضح)
			34	شديدة	(تقزم+برقشة، برقشة2، دون أعراض)	(برقشة واضحة، اصفرار خفيف، تقزم+ برقشة، برقشة+ تشوه الأوراق)
			4	متوسطة	(برقشة + شحوب خفيف، برقشة واضحة3)	(تشوه الأوراق+ شفافية العروق، برقشة خفيفة، سقوط جميع الأوراق2)
			1	خفيفة	(برقشة2، شحوب خفيف2)	(برقشة+ شفافية العروق، اصفرار خفيف، برقشة، شفافية العروق)
		I. nil	30	شديدة جداً	(شحوب خفيف، دون أعراض3)	(دون أعراض، شحوب خفيف بين العروق2، برقشة خفيفة جداً)
			34	شديدة	(دون أعراض4)	(دون أعراض2، تقزم2)
			4	متوسطة	(شحوب خفيف، دون أعراض3)	(دون أعراض2، شحوب خفيف، شحوب بين العروق)
			1	خفيفة	(شحوب خفيف، دون أعراض3)	(دون أعراض، تقزم+ اصفرار، شحوب واضح، تقزم+ نقط صغيرة صفراء على الأوراق)

الاستنتاجات والتوصيات:

1- أمكن باستخدام النباتين الداليين *I. setosa* و *I. nil* الكشف عن فيروس التبرقش الريشي بناءً على الأعراض الظاهرية، ولوحظ التباين في أعراض الإصابة الظاهرية المُلاحظة على النباتين *I. setosa* و *I. nil* تجاه العزلات المختلفة من البطاطا الحلوة المصابة بفيروس التبرقش الريشي.

2- تأكيد احتمال وجود سلالات مختلفة للفيروس في نفس المنطقة وفي المناطق الأخرى بناءً على التباين في ردة فعل نفس النوع من النباتات الدالة تجاه العزلات المختلفة من مصدر الإصابة بالفيروس سواء كانت من نفس الحقل أو من الحقول المختلفة .

3- وصلت نسبة أعراض الإصابة الظاهرية على النبات الدال *I.setosa* المزروع في الحقل إلى أكثر من96% أما المعدى بالتطعيم والمحتفظ به داخل الأقفاص المانعة لدخول الحشرات إلى 95%، بينما وصلت نسبة أعراض الإصابة الظاهرية على النبات الدال *I.nil* المزروع في الحقل المفتوح إلى 50% أما المعدى بالتطعيم والمحتفظ به داخل الأقفاص المانعة لدخول الحشرات إلى 62.5%.

4- أهمية النبات الدال *I. setosa* في المقدرة على توضيح التباين في أعراض الإصابة الظاهرية عند الإعداء بالتطعيم بعزلات مختلفة المصدر ومصابة بالفيروس.

التوصيات:

1- الاعتماد على النبات الدال *I. setosa* في الكشف عن فيروس التبرقش الريشي في الساحل السوري، واستخدامه كعائل أكثر ملائمة بالمقارنة مع النبات الدال *I.nil* لمضاعفة الفيروس تحضيراً للمرحلة اللاحقة في استخلاص الفيروس بشكل نقي بالنسبة للسلالات المحلية.

2- التوسع في دراسة العوائل الأخرى كنبات *Nicotiana benthamiana*، *Chenopodium quinoa* ، *C. amaranticolor* و *I. purpurea* .

3- الاعتماد على اختبار البوليميراز المتسلسل (PCR) لمعرفة على عدد السلالات وتحديد أنواعها الموجودة في سورية.

المراجع:

1. إسماعيل، عماد دأود؛ راعي، سليم يونس. *مسح فيروس Y البطاطا وسلالاته في حقول إنتاج البطاطا في محافظة اللاذقية-سورية*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية، 26(1)، 2004، 151-160.
2. إسماعيل، عماد دأود؛ راعي، سليم يونس وعاقل، إنصاف. *حصر الأمراض الفيروسية على البطاطا الحلوة في الساحل السوري باستخدام اختبار بصمة النسيج المناعي TBIA* . مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية، 26(1)، 2004، 161- 179.
3. عاقل، إنصاف حسن؛ إسماعيل، عماد دأود، و راعي، سليم يونس. *تشخيص بعض فيروسات البطاطا الحلوة باستخدام تقنيتي النباتات الدالة والاختبارات المصلية* .مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية، 28(1)، 2006، 161-173.
4. عاقل، إنصاف حسن، عماد دأود إسماعيل وصلاح محمود الشعبي. *تعريف بعض عزلات فيروس التبرقش الريشي للبطاطا الحلوة باستخدام النباتات الدالة التفريقية*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، .2008. (قيد النشر بموجب الموافقة رقم 863/ص م ج، تاريخ 25/8/ 2008).
5. عاقل، إنصاف حسن. *التحري عن بعض الفيروسات التي تصيب محصول البطاطا الحلوة في الساحل السوري*. رسالة ماجستير، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا. 2005، 119.
6. مكوك، خالد محي الدين وقمري، صفاء غسان. *الكشف عن عشرة فيروسات تُصيب المحاصيل البقولية بالاختبار المصلي لبصمة النسيج النباتي*. مجلة وقاية النبات العربية، 14(1)، 1996، 3-9.
7. ABAD, J. A.; MOYER, J. W. *Detection of sweet potato feathery mottle virus in sweet potato by invitro-transcribed RNA probes and serological assays*. Phytopathology. 82, 1992,300-305.
8. ARTIUA, V. E.; ADIPALA, E. E.; CAREY, R.W .GIBSON. *The incidence of sweet potato virus disease and virus resistance of sweet potato grown in Uganda*. Annual of applied Biology,132, 1998, 399- 411

9. ARITUA, V.; BUA, B.; BARG, E.; VETTEN, H. J.; ADIPALA, E.; GIBSON R. W.. *Incidence of five viruses infecting sweet potato in Uganda; the first evidence of sweet potato Caulimo-like virus in Africa*. Plant Pathology. 56, 2007, 324-331.
10. CADENA-HINOJOSA . CAMPBELL, R. N. *Characterization of isolates of four aphid-transmitted sweet potato* Phytopathology 1981: Vol.71, NO 10, 1981, 1086-1089.
11. CALI, B. B.; MOYER, J.W. *Purification, serology, and particle morphology of two russet crack strain of sweet potato feathery mottle virus*. Phytopathology 71, 1981, 302-305.
12. CHAVI, F.; ROBERSTON, A. I.; VERDUIN, B. J. M. *Survey and characterization of viruses in sweet potato from Zimbabwe*. Plant Diseases. 81,1997, 1115- 1122.
13. CUCHO, F. *Distribution of main sweet potato (Ipomoea batatas (L.)Lam) viruses in the south of Peru* (NAZCA-Canete). Sanluis Gonzaga National University. Agronomic Eng. Thesis. Ica, Peru. (In Spanish). 1993, 86.
14. DOOLITTLE, S. P.; HARTER, L. L. *Agraft-transmissible virus of sweet potato*. Phytopathology 35,1945, 695 – 704.
15. ESBENSHADE, P. R.; MOYER, J.W. *Indexing system for sweet potato feathery mottle virus in sweet potato using enzyme-linked immunosorbent assay.* Plant Disease. 66: 1982, 911-913.
16. GIBB, K. S .; PADORAN, A. C. *Detection of sweet potato Feathery mottle virus in sweet potato grown in Northern Australia using an efficient and simple assay*. International Journal of pest management 39, 1993, 223-228.
17. GIBSON, R. W., MPEMBE, I., ALICAI, T., CAREY, E. E., MWANGA, R. O. M., SEAL, S. E., and, H. J. VETEN. *Symptoms, etiology and serological analysis of sweet potato virus diseases in Uganda*. Plant Pathology. 47, 1998, 95-102.
18. GIBSON, R. W.; MWANGA, R. O. M.; KASULE, S.; MPEMBE, I.; CAREY, E. E. *Apparent absence of viruses in most symptoms less field-grown sweet potato in Uganda*. Annual of. Applied. Biology. 130, 1997, 481-490.
19. KARYEIJA, R. F.; GIBSON, R. W.; VALKONEN, J. P. T. *The significance of sweet potato feathery mottle virus in subsistence sweet-potato production in Africa*. Plant Diseases. 82, 1998, 4-15.
20. KREUZE, J. F.; KARYEIJA, R. F.; GIBSON, R. W. ; VALKONEN, J. P. T. *Comparisons of coat protein gene sequences show that East African isolates of sweet potato feathery mottle virus from a genetically distinct group*. Archives of virology. 145, 2000, 567-574.
21. LOPEZ, D.; SALAZAR, L. F. *Studies on sweet potato feathery mottle virus (SPFMV) in Peru*. Phytopathology 22, 1987, 40-41 (Abst. in Spanish).
22. MILTON UNTIVEROS, SEGUNDO FUENTES , JAN KREUZE. *Molecular variability of sweet potato feathery mottle virus and other potyviruses infecting sweet potato in Peru.* Archives of virology , Vol. 156 ,3, 2007, 473- 483.
23. MOYER, J.W.; SALAZAR, L. F. *Viruses and virus-like diseases of sweet potato*. Plant Diseases 73, 1987, 451- 455.
24. MOYER, J.W. *Variability among strains of* SPFMV. (Abst.) Phytopathology 76, 1986, 1126.
25. MOYER, J. W.; CALI, B. B.; KENNEDY, G. G.; ABDOU-GHADIR, M. F. *Identification of two sweet potato feathery mottle virus strains in North Carolina*. Plant Disease 64, 1980, 762-764.

26. MOYER, J.W.; KENNEDY, G. G.. *Purification and properties of sweet potato feathery mottle virus.* Phytopathology 68, 1978, 998- 1004.
27. OKADA, Y.; SAITO, A.; NISHIGUCHI, M.; KIMURA, T.; MORI, M.; HANADA, K.; SAKAI, J.; MIYAZAKI, C.; MATSUDA, Y.; MURATA, T. *Virus resistance in transgenic sweet potato [Ipomoea batatas L.(Lam)]expressing the coat protein gene of sweet potato feathery mottle virus*. Abstract Vol. 103 Issue 5 , 2001, 743- 751.
28. PARRELLA, G.; STRADIS, DE.; GIORGINI, A. *Sweet potato feathery mottle virus is the casual agent of sweet potato virus disease in Italy*. Plant pathology, 55,6,2006, 818+818(1).
29. SOUTO, E. R.; SIM, J.; CHEN, J.; VALVERDE, R. A.; CLARK, C. A. *Properties of strains of sweet potato feathery mottle virus and tow newly recognized potyvirus infecting sweet potato in the United States*. Plant Diseases. 87, 2003, 1226-1232.
30. SULAIMAN, I.; ZAKARIA, YAKOOB, S. D. *Viral problems of sweet potato in Malaysia*. Agricultural- Search 5 ,2, 1998, 31- 34.
31. TAIRO, F.; MUKASA, S. B.; JONES, R.A.C.; KULLAYA, A.; RUBAIHAYO, P. B.; VALKNEN, J. P. T.. *Unraveling the genetic diversity of the three main viruses involved in sweet potato viruses (SPVD), and its particle implications*. Molecular plant. Pathology 6, 2005,199- 211.
32. VALVERDE, R. A.; LOZANO, G.; NAVAS-CASTILLO, J.; RAMOS, A.; VADES, F. *First report of Sweet potato chlorotic stunt virus and Sweet potato feathery mottle virus infecting sweet potato in Spain.* Plant Disease. 88, 2004, 428.