مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (34) العدد (6) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (34) No. (6) 2012

تقصي انتشار بعض الفيروسات التي تصيب محصول البندورة داخل البيوت المحمية في الساحل السوري

الدكتور إنصاف عاقل *
الدكتور عماد دأود إسماعيل **
م. إشراق علي ***
الدكتور وطفة الإبراهيم ****

(تاريخ الإيداع 13 / 6 / 2012. قبل للنشر في 15 / 10 / 2012)

□ ملخّص □

أجري مسح حقلي في موسم 2006- 2007 بهدف تقدير نسبة انتشار ثمانية فيروسات تصيب محصول البندورة داخل البيوت المحمية، جمعت خلاله 580 عينة نباتية أظهرت أعراضاً شبيهة بالفيروسية كالموزاييك، شفافية العروق، التبرقش، الاصفرار، تقزم وتشوه الأوراق. اعتمد في التشخيص اختبار الإدمصاص المناعي المرتبط بالأنزيم بطريقة DAS-ELISA، باستخدام الأجسام المضادة المتعددة الكلونات.

بينت النتائج إصابة محصول البندورة طبيعياً بأربعة فيروسات من الفيروسات المختبرة وهي: التبقع الحلقي في البندورة ToRSV، موزاييك التبغ TMV، واي البطاطا PVY، الذبول التبقعي في البندورة TSWV، وبلغت نسبة الإصابات المفردة 2.58 % ، +-2.24%، 1.89%، 0.86% على التوالي، وذلك من أصل 580 عينة مختبرة. وعدم وجود أية إصابة بالفيروسات موزاييك الخيار CMV، تجعد واصفرار أوراق البندورة TYLCV ، موزاييك البندورة ToMV، و فيروس موزاييك بيبينو Pep MV.

الكلمات المفتاحية: بندورة، أمراض فيروسية، أليزا، ToRSV، TMV ، PVY، TSWV، CMV، TYLCV ، ToMV، Pep MV، المنطقة الساحلية.

* باحثة- مركز بحوث اللاذقية- الهيئة العامة للبحوث الزراعية- دوما.
** أستاذ- قسم وقاية النبات- كلية الزراعة- جامعة تشرين- اللاذقية- سورية.
*** مساعد باحث- مركز بحوث اللاذقية- الهيئة العامة للبحوث الزراعية- دوما.
**** باحثة- مركز بحوث اللاذقية- الهيئة العامة للبحوث الزراعية- دوما.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (34) العدد (6) 2012
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (34) No. (6) 2012

Detection and Distribution of some Tomato viruses inside green houses in Syrian costal.

Dr. Ensaf Akel[*]
Dr. Imad Ismail [**]
Eshrak Ali[***]
Dr. Watfa Al Ibrahem [****]

(Received 13 / 6 / 2012. Accepted 15 / 10 /2012)

□ ABSTRACT □

The aim of this research was to evaluate the percentage of viral infection on Tomato (*Lycopersicum esculentum*) in Syrian costal region during 2006/2007 growing seasons. Five hundred and eighteen samples with virus suggestive symptoms; mosaic, vein-clearing, , mottle, yellowing, stunting, and leaf distortion were collected and tested by Enzyme Linked Immune Sorbent Assay (DAS-ELISA).

Results of DAS-ELISA of tested samples showed the natural infection of tomato crop by Tomato ring spot virus (ToRSV), Tobacco mosaic virus (TMV), Potato Y virus (PVY) and Tomato Spotted wilt virus (TSWV), in Syrian Coast in the following ratios: 2.58%, 2.24%, 1.89%, and 0.86 % respectively, and no positive reaction by Cucumber mosaic virus (CMV), Tomato yellow leaf curl virus (TYLCV), Tomato mosaic virus (ToMV), Pepeno mosaic virus (PepMV).

Key Words: *Lycopersicum esculentum*, virus diseases, ToRSV, TMV, PVY, TSWV, CMV, PepMV, ToMV, TYLCV Syrian coastal region.

[*]**Researcher, General commission for scientific Agricultural Research (GCSAR), Lattakia, Syria.**
[**]**Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**
[***]**Assistant researcher General commission for scientific Agricultural Research (GCSAR), Lattakia, Syria.**
[****]**Researcher, General commission for scientific Agricultural Research (GCSAR), Lattakia, Syria.**

مقدمة:

يعد محصول البندورة *Lycopersicum esculentum* Miller من أهم محاصيل الخضار المزروعة في سوريا خاصة في البيوت المحمية. تشير الإحصائيات إلى أن عدد البيوت المحمية في عام 2005 كان 90160 بيتاً محمياً في محافظتي اللاذقية وطرطوس، وارتفع هذا العدد ليبلغ 100458 بيتاً بلاستيكياً، وكان 90% منها مخصصاً لزراعة البندورة الذي أصبح محصولاً استراتيجياً من الناحية الاقتصادية في الساحل السوري (إحصائيات مديرية زراعة طرطوس،2005). يتعرض محصول البندورة كغيره من المحاصيل للإصابة بالعديد من الفيروسات، حيث سجل عالمياً إصابة البندورة بأكثر من 30 فيروساً تتبع 16 فصيلة مختلفة (Martelli *et al.*, 1983)، ومن بين هذه الفيروسات والتي تعد عالمية الانتشار فيروس موزاييك الخيار *Cucumber mosaic virus* (CMV: جنس: *Cucumovirus*، فصيلة: *Bromoviridae*)، سجل على أكثر من 190 نوعاً في أكثر من 40 فصيلة (Francki *et al.*,1979)، يعطي الفيروس أعراضاً تتمثل بالموزاييك والبرقشة المعتدلة، تشوه الأوراق، تقزم النبات وموت القمم (*et al.*,1996 Brunt؛ Bilaii, 1988؛ Agrios, 2005). ينتقل الفيروس بوساطة أكثر من 60 نوعاً من حشرات المن بالطرقة غير المثابرة Non persistent Manner وبالعصارة النباتية بالإضافة لانتقاله بالبذور (Sutic *et al.*, 1999؛ Brunt *et al.*,1996)، وهو من الفيروسات الأكثر خطورة على البندورة أينما تزرع. سجل الفيروس في سوريا على عدة محاصيل غذائية وعلفية (حاج قاسم وآخرون، 2001؛ حسن وآخرون، 1999؛ مهنا وآخرون، 1994)، وكذلك على الفليفلة (اسماعيل وآخرون، 2007)، وعلى الشوندر السكري (حاج قاسم، 2002)، القرعيات (حاج قاسم وآخرون، 2005)، والبندورة (خليل، 2007) والبطاطا (حاج قاسم وآخرون، 2006)، والبطاطا الحلوة (عاقل وآخرون، 2006؛ عاقل، 2005)، وعلى التبغ (راعي وآخرون، 2007)، والموز (غزال واسماعيل، 2007). كما تصاب البندورة بفيروس موزاييك التبغ *Tabaccom mosaic virus* (TMV، جنس: *Tobamovirus*، فصيلة: *Tobamoviridae*)، وهو ذو مدى عائلي واسع (Schmelzer and Schmidt, 1977)، وصلت نسبة انتشاره في البيوت المحمية إلى60% (Khalil, 1990). يعطي الفيروس أعراضاً تتمثل بالموزاييك والبرقشة، تشوه الأوراق، وتقزم النبات (Sutic, *et al.*, 1999). ينتقل ببذور البندورة (Khalil, 1990؛ Love and Tauer., 1988)، وقد تصل نسبة الإصابة بالبذور إلى 94% (Sutic, *et al.*, 1999). أما فيروس الذبول التبقعي في البندورة *Tomato spotted wilt virus* (TSWV، جنس: *Tospovirus*، فصيلة: *Bunyaviridae*)، يعد من الفيروسات عالية الخطورة على محصول البندورة والتي تسبب انخفاضاً في الإنتاج والنوعية في جميع مناطق زراعتها في العالم (Peters, 1998). تختلف الأعراض الناتجة عن الفيروس باختلاف السلالة، وعمر النبات ووقت الإصابة (Rinne *et al.*, 2005)، وهناك مظهران واضحان يميزان الإصابة بالفيروس الأول: تلون الأوراق الحديثة باللون البرونزي، إضافة إلى التفافها، يلي ذلك ظهور بقع عديدة وصغيرة داكنة، الثاني: تدلي الأوراق الملتفة إلى أسفل النبات مما يعطي النبات مظهر الذبول الشبيه بالذبول المتسبب عن فطر الفيوزاريوم والفرتسليوم (Tsompana *et al.*, 2005). تظهر على الثمار الخضراء بقع صفراء شاحبة بقطر 0.5 سم، تصبح البقع بارزة فيما بعد وواضحة كما تأخذ مظهر العين أو دوائر عديدة متحدة المركز بلون أصفر أو داكن متبادلة مع أخرى خضراء، لتصبح فيما بعد بلون ارجواني أو أحمر، أما الثمار الناضجة تأخذ مظهر دوائر متحدة المركز، وتشوه الثمار، على الساق والسويقات يظهر تقلم داكن (Zitter, 1991). تعد الأعشاب مصدراً هاماً ومخزناً للفيروس كعشبة اللبلاب وعشبة الطير (Chamberlain *et al.*, 1993)، حيث تعد مصدراً مخزناً للفيروس (Beckman *et al.*, 1971; Duffus.,

1971). تعد البندورة العائل الرئيسي للفيروس على الرغم من قدرته على إصابة أنواع أخرى تعود إلى أجناس مختلفة (Culbreath *et al*., 2003; Csinos, *et al*., 2001). وهو عالي الخطورة على نباتات الزينة داخل البيوت الزجاجية (Mandal *et al*., 2005). ينتقل الفيروس بوساطة أنواع كثيرة من حشرات التربس على الأقل 6 أنواع *Thrips* spp بالطريقة المثابرة (Whitfield *et al*., 2005; Riley *et al*., 2004; Sin *et al*., 2005). كذلك فيروس التبقع الحلقي في البندورة *Tomato ring spot virus* (ToRSV، جنس: *Nipovirus*)، مداه العائلي واسع، يصيب النباتات العشبية والخشبية، له أهمية اقتصادية على محاصيل التبغ والكرز و الدراق ونباتات الزينة. ينتقل الفيروس بسهولة بوساطة العصير النباتي والنيماتودا *Xiphinema americanum*، وتبين أنه ينتقل عن طريق بذور التبغ والديس وفول الصويا. فيروس تجعد واصفرار أوراق البندورة *Tomato yellow leaf curl virus* (TYLCV: جنس، *Begomovirus*؛ فصيلة، *Geminiviridae*)، ينتشر الفيروس بشكل واسع في المناطق المدارية وشبه المدارية، وقد سجل في لبنان (Makkouk *et al,* 1979)، الأرض المحتلة (Cohen and Harpaz, 1964)، قبرص(Ioannou, 1985)، العراق، تركيا، السودان، تونس، نيجيريا، السنغال وتايلاند ، (Verma *et al*., 1975, Lana and Wilson, 1976)، كما سجل حديثاً في سوريا على البندورة وبعض الأعشاب البرية الشائعة (حسن وآخرون، 2011). يصيب الفيروس العديد من النباتات المزروعة مثل: البندورة *L. esculentum* Miller، الفاصولياء *Phaseolus vulgaris* L.، البيتونيا *Petunia hybrida* (Hook.) Vilm. (Zakay *et al*.,1991)، الفليفلة *Capsicum annum* L.، التبغ *Nicotiana tabacum*، الكروتون *Croton lobatus* L. والعدس *Lens culinaris* Medic (Florio, 2006)، كما يصيب الكثير من أنواع البندورة البرّيّة (Zakay *et al*.,1991)، والكوسا *Cucurbita pepo* في كوبا. ينتقل الفيروس بوساطة الذبابة البيضاء *Bemisia tabaci* Gennadius (Homoptera: Aleyrodidae) بالطريقة المُثابرة (Cohen and Nitzany, 1966; Mehta *et al*., 1994; Polston, *et al*.,1994)، وقد ينتقل عبر بيوض الناقل (Ghanium *et al*.,1998)، وينتقل بوساطة التطعيم، لا ينتقل ميكانيكياً (Czosnek *et al*., 1988)، ولا بوساطة البذور (Nitzany, 1975)، ولا من خلال التربة (Makkouk, 1979). تبدي النباتات المصابة تجعّداً واصفراراً خفيفاً (Martinez Zubiaur *et al*., 2004). يصيب الفيروس العديد من الأعشاب مثل عنب الذئب الأسود *Solanum nigrum*، علك الغزال *Sonchus oleraceus*، وجميع أنواع الأعشاب التابعة للأجناس *Malva spp*، *Euphorbia spp*، *Polygonum spp* (Florio, 2006)، تستخدم نباتات البندورة *L. esculentum* Miller والداتورة *D. stramonium* كأنواع تشخيصية للكشف عن انتقال فيروس TYLCV بوساطة الذبابة البيضاء *B. tabaci* (Genn.) (Cohen and Nitzamy, 1966). و تصاب البندورة أيضاً بفيروس واي البطاطا *Potato Y virus* (PVY، جنس: *potyvirus*، فصيلة: *potyviridae*)، يعد عالمي الانتشار أيضاً في البيوت المحمية (Sutic, *et al*., 1999)، ويسبب أعراضاً واضحة تتمثل بالشحوب الخفيف بين العروق وظهور بقع متماوتة بين العروق وتختلف الأعراض باختلاف السلالات حيث تسبب السلالة الشرسة بقع ميتة على الأوراق الفتية وتشوهها، أما السلالة المعتدلة فتسبب أعراض خفيفة على الأوراق. ينتقل الفيروس بالعصارة والتطعيم وحشرات المن (Sutic, *et al*., 1999؛ Brunt *et al.,*1996). سجل الفيروس في سورية على عدة محاصيل وفي مناطق متفرقة (اسماعيل وراعي،2004؛ حاج قاسم وآخرون، 1997؛ حاج قاسم وعبد اللطيف، 1997؛ حاج قاسم وعبد اللطيف ، 2000). فيروس موزاييك البندورة: *Tomato mosaic ovirus* (ToMV، جنس: *Tobamovirus* ، فصيلة: *Tobamoviridae*)، واسع الانتشار وجد في هنغاريا وأستيلا

(Juretic *et al.,* 1978) وفي البيوت المحمية في هولندا ينتقل بسهولة ميكانيكيا أثناء العمليات الزراعية ومن نبات مصاب إلى نبات سليم في الحقول أعراض الإصابة برقشة و موزاييك مداه العائلي واسع ، يصيب تسعة عوائل حساسة له كما يصيب الفليفلة والبطاطا. فيروس موزاييك ببينو: *Pepino mosaic virus* (PepMV، جنس:*Potexvirus*). يعد فيروس موزاييك ببينو مشكلة حديثة العهد، سجل لأول مرة في نيوزيلندا وبريطانيا في عام 1999 ، كما سجل الفيروس حديثاً في بعض البيوت المحمية في سردينيا، ويعد من الفيروسات العالية الخطورة ، وجد الفيروس بشكل خفيف على بعض الشتول التجارية في إيطاليا، إلا أن الفلاح ساعد في اتساع انتشاره، ولحسن الحظ تم التخلص منه سريعاً في إيطاليا. تتميز الأعراض الناتجة عن الفيروس بالموزاييك وتشوه الأوراق والثمار، تقزم في النمو وتدني في إنتاجية ونوعية الثمار. ينتقل الفيروس ميكانيكياً بالعصارة النباتية (Parrella and Crescenzi,)

أهمية البحث وأهدافه:

نظرا لأهمية محصول البندورة في الساحل السوري والأضرار الخطيرة الناجمة عن الأمراض الفيروسية على المحصول من الناحية الاقتصادية، هدفت الدراسة إلى تقدير نسب انتشار بعض أهم الفيروسات التي تصيب محصول البندورة في البيوت المحمية في الساحل السوري/ اللاذقية- بانياس- طرطوس/ وتحديد الفيروس الأكثر انتشارا في المنطقة الساحلية.

طرائق البحث و مواده:

الجولات الحقلية وجمع العينات:

تم جمع 580 عينة ورقية من نباتات البندورة خلال خريف وشتاء وربيع الموسم الزراعي 2006- 2007، شملت (147) بيتاً محمياً أخذت عشوائياً على امتداد الشريط الساحلي/ اللاذقية- جبلة- بانياس- طرطوس/ وعلى عدة مراحل وبأطوار مختلفة للنمو. مثلت العينات المجموعة معظم الأصناف المزروعة في هذه المحافظات. وضعت كل عينة على حدا ضمن كيس نايلون ، وأرفقت ببطاقة تعريف تضمن المعلومات التالية: رقم العينة، رقم البيت المحمي، الصنف، المحافظة، المنطقة، تاريخ الجمع، نوع الأعراض .....الخ. جمعت العينات من البيوت المحمية تبعاً للأعراض الظاهرية التي تسببها فيروسات النبات على الأوراق والثمار كالموزاييك والتقزم والاصفرار والتحزم إضافة لعينات تبدو ظاهرياً سليمة. وضعت العينات في كيس نايلون بعد إعطائها الرقم الخاص والمعلومات اللازمة تحضيراً للاختبار. أحضرت العينات إلى مخبر الفيروسات في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية لمتابعة إجراء الاختبارات المصلية وبمعدل مكررين لكل عينة.

الاختبارات المصلية المستخدمة في الدراسة:

اعتمد اختبار الإدمصاص المناعي المرتبط بالأنزيم (DAS-ELISA) في عملية تشخيص الفيروسات وفق البرتوكول الموصوف من قبل شركة BIORIBA السويسرية، باستخدام الأجسام المضادة المتعددة الكلونات في الكشف عن الفيروسات التالية وهي موزاييك الخيار *Cucumber mosaic virus* (CMV: جنس: *Cucumovirus*، فصيلة: *Bromoviridae*)، موزاييك التبغ *Tabacco mosaic virus* (TMV، جنس: *Tobamovirus*، فصيلة: *Tobamoviridae*)، الذبول التبقعي في البندورة *Tomato Spotted Wilt virus* (TSWV، جنس: *Tospovirus*،

فصيلة: *Bunyaviridae*)، تجعد واصفرار أوراق البندورة *Tomato yellow leaf curl virus* (TYLCV، جنس: *Begomovirus*، فصيلة: *Geminiviridae*)، واي البطاطا *Potato Y virus* (PVY، جنس: *potyvirus*، فصيلة: *potyviridae*)، موزاييك البندورة: *Tomato mosaic virus* (ToMV، جنس: *Tobamovirus* ، فصيلة: *Tobamoviridae*)، التبقع الحلقي في البندورة *Tomato Ring Spot virus* (ToRSV، جنس: *Nepovirus*)، و فيروس موزاييك بيبينو Pepino mosaic virus (PepMV، جنس: *Potexvirus*).

جرى قياس شدة التفاعل باستعمال قارئ أطباق اليزا ماركة MS Labsystems multiskan (إنتاج فنلندا) عند موجة طولها 405 نانومترات. أخذت قراءة الأطباق مرتين بعد نصف ساعة وبعد ساعة واحدة من إضافة مادة التفاعل (Substrate)، واعتبرت العينة النباتية مصابة بالفيروس إذ تساوى أو تجاوز متوسط قيم امتصاصها للضوء ثلاثة أضعاف متوسط قيم امتصاص عينات الشواهد السليمة الخاصة بكل طبق على حدا، وفقاً لتعليمات الشركة المصنعة للأمصال الكاشفة.

النتائج والمناقشة:

أشارت نتائج المسوحات الحقلية إلى كثرة وتكرار مظاهر الإصابة الشبيهة بالفيروسية على المحصول في أغلب البيوت الممسوحة في جميع المناطق المدروسة، وكان بعض الأعراض أشد وضوحاً عن غيرها. وتراوحت نسب الإصابة الظاهرية مابين 15– 60 %. تباينت الأعراض المسجلة على النباتات باختلاف البيوت المحمية والهجن المزروعة، وكانت أعراض الموزاييك وتشوه الأوراق الأكثر شيوعاً على المحصول كما ظهرت أعراض التفاف واصفرار الأوراق القمية على بعض النباتات. وكان تقزم النباتات شائعاً في مقدمة عدد من البيوت المحمية.

أشارت نتائج الاختبارات المصلية إلى وجود أربعة فيروسات من الفيروسات المختبرة وهي: فيروس التبقع الحلقي في البندورة ToRSV، موزاييك التبغ TMV، واي البطاطا PVY، الذبول التبقعي في البندورة TSWV، وعدم وجود أي إصابة بالفيروسات الأخرى وهي فيروس موزاييك الخيار CMV، موزاييك البندورة ToMV، تجعد واصفرار أوراق البندورة TYLCV، وفيروس بيبينو PePMV ، هذه النتائج تتفق مع ما أشارت إليه دراسة سابقة (خليل، 2007) عن وجود فيروس TMV و PVY داخل البيوت المحمية، حيث أشارت إلى انتشار فيروس TMV داخل البيوت المحمية بنسبة 4.18. %، و PVY 6.7%، ويتعارض مع ما أشارت إليه نفس الدراسة عن وجود فيروس CMV، وقد يكون السبب عائداً لمكافحة الأعشاب المخزنة للفيروس في المناطق المحيطة بالبيوت المحمية المأخوذ منها العينات، إضافة لاختلاف الجزء النباتي الذي أخذت منه العينات وعمر النبات عند أخذ العينات، بالإضافة إلى اختلاف مصدر الأمصال وطريقة الاختبار المتبعة في الكشف عن الفيروس، علماً أن فيروس CMV تم تسجيله في سورية على عدة محاصيل (حاج قاسم وآخرون، 2001؛ حسن وآخرون، 1999؛ مهنا وآخرون، 1994، حاج قاسم، 2002، حاج قاسم وآخرون، 2005، حاج قاسم وآخرون، 2006، عاقل وآخرون، 2006؛ عاقل، 2005)، وعلى البندورة (خليل، 2007)، بينت النتائج وجود فيروس TMV بنسبة 2.24%،داخل البيوت المحمية، وقد أشار (خليل،2007) إلى انتشاره وبنسبة أعلى داخل البيوت المحمية عن الزراعة الحقلية المكشوفة مقارنة مع باقي الفيروسات المدروسة، وربما يعود السبب إلى انتقال الفيروس ميكانيكياً وبالبذور وتفاوت الوعي لهاتين النقطتين عند منتجي هذا المحصول (Khalil, 1990؛ Love and Tauer., 1988؛ Sutic *et al.,*1999). والخدمة الدائمة والمستمرة داخل البيوت

المحمية ، تربية ، تطويش و غيرها وبالتالي تلوث العصارة ونشر الفيروس بنسبة أعلى كون الفيروس ينتقل بالعصارة وأدوات الخدمة

كذلك بينت نتائج الدراسة وجود فيروس PVY داخل البيوت المحمية بنسبة 1.89%، وهذا ما أشار إليه (خليل، 2007) ، وكانت النسبة أكبر في الحقول المكشوفة مقارنة مع البيوت المحمية وربما يعود ذلك إلى تواجد الفيروس في سورية على عدة محاصيل حقلية وفي مناطق متفرقة (اسماعيل وراعي،2004؛ حاج قاسم وآخرون، 1997؛ حاج قاسم وعبد اللطيف، 1997؛ حاج قاسم وعبد اللطيف ، 2000)، بالإضافة إلى انتقال الفيروس بوساطة حشرات المن. إلا أن النتائج لا تتوافق مع ما أشار إليه (حسن وآخرون، 2011) عن انتشار فيروس تجعد واصفرار أوراق البندورة TYLCV.

بقراءة النتائج في الجدول1 نجد: أن أعلى نسبة إصابة بالفيروسات المختبرة كانت لفيروس ToRSV بنسبة وصلت إلى 2.58 %، تلاه فيروس TMV 2.24%، ثم فيروس PVY 1.89%، وأخيراً لفيروس TSWV 0.86%، وذلك من أصل 580 عينة مختبرة، بينما أشار خليل (2007) أن أعلى نسبة انتشار كانت لفيروس CMV في الحقول المكشوفة 37%، و32.5 % داخل البيوت المحمية، وهنا قد يكون عائداً لتفاوت عدد مرات الرش بالمبيدات الحشرية مابين الحقول والبيوت كما أن اختلاف طريقة الاختبار المتبعة دوراً في اختلاف النتائج، وعدم تسجيل أية إصابة ببقية الفيروسات المختبرة. لوحظ أن عدد العينات المصابة بفيروس ToRSV 15 عينة أي بنسبة 2.58 % من أصل 580 عينة مخبرة، وقد توزعت 2 عينة في كل من اللاذقية و طرطوس 1.90%، 6 عينة في بانياس 3.37%،5 عينة في جبلة 2.90%، أما عدد العينات المصابة بفيروس TSWV كانت 5 عينات من أصل 580 عينة، أي بنسبة 0.86%، وقد توزعت: عينة واحدة في منطقة طرطوس 0.09%، 2 عينة في منطقة بانياس 1.12%، و2 عينة في منطقة جبلة 1.16%. وعدد العينات المصابة بفيروس PVY 11 عينة أي بنسبة 1.89%، 2 عينة في طرطوس 1.90%،5 عينة في بانياس 2.80%، 3 عينة في جبلة 1.74%،1 عينة في اللاذقية 0.8%، وأخيراً عدد العينات المصابة بفيروس TMV 13 عينة 2.24%، 2 عينة في طرطوس 1.90%،2 عينة في اللاذقية 1.6%، 5 عينة في بانياس 2.80%، 4 عينة في جبلة2.32%. تم تسجيل كل من الفيروسات ToRSV، TMV، PVY بنسب متساوية في محافظة طرطوس 1.90% من أصل 105 عينة مختبرة وبنسبة أقل لفيروس TSWV 0.009% جدول 1. أما في بانياس فقد كانت النسبة الأعلى للإصابة بفيروس ToRSV وبنسبة وصلت إلى 3.37% من أصل 178 عينة مخبرة، تلاه فيروس PVY و TMV بنسب متساوية 2.80% وأخيراً فيروس TSWV 1.12% مع عدم تسجيل أية إصابة ببقية الفيروسات المختبرة. لوحظ في منطقة جبلة أن النسبة الأعلى للإصابة كانت لفيروس ToRSV 2.90% من أصل 172 عينة مختبرة، تلاه فيروس TMV 2.32% ثم فيروس PVY 1.74%، وفيروس TSWV 1.16% جدول 1. وقد سجلت في اللاذقية نسب متساوية للإصابة بكل من فيروسي ToRSV و TMV 1.6% من أصل 125 عينة مختبرة، ثم فيروس PVY 0.8%، ولم تسجل أية إصابة ببقية الفيروسات الأخرى المختبرة. وبقراءة النتائج في الجدول (2) نجد: أن الإصابة بالفيروسات المختبرة كانت متفاوتة ومختلفة مابين البيت المحمي والأخر وهذا قد يعود إلى اختلاف عدد العينات المأخوذة من كل هجين وإلى انتشار هجين أكثر من غيره في المنطقة الواحدة كذلك اختلاف الفترات الزمنية لأخذ العينات وانتشار الأعشاب المخزنة لكل فيروس وتوفر الناقل الحيوي.

جدول 1. نتائج اختبار اليزا لعينات البندورة إزاء بعض الفيروسات خلال موسم 2007/2006.

المنطقة	عدد العينات المختبرة	عدد العينات المتفاعلة إيجاباً/ معدل الإصابة (%)							
		ToMV	TSWV	TYLCV	PepMV	ToRSV	PVY	CMV	TMV	المجموع
طرطوس	105	-	0.009 / 1	-	-	1.90 / 2	1.90 / 2	-	1.90 / 2	6.92 / 7
بانياس	178	-	1.12 / 2	-	-	3.37 / 6	2.80 / 5	-	2.80 / 5	10.11 / 18
جبلة	172	-	1.16 / 2	-	-	2.90 / 5	1.74 / 3	-	2.32 / 4	8.13 / 14
اللاذقية	125	-	-	-	-	1.6 / 2	0.8 / 1	-	1.6 / 2	4 / 5
المجموع	580	-	0.86 / 5	-	-	2.58 / 15	/ 11 1.89	-	2.24 / 13	7.58 / 44

جدول 2: أهم الأعراض المسجلة على بعض الأصناف للعينات

التي تم جمعها من البيوت المحمية والمحتملة عن إصابتها بأحد الفيروسات المدروسة.

المحافظة	الصنف	الأعراض على العينات المصابة	الفيروسات المسجلة	عدد العينات المصابة
اللاذقية	سيدرا	موزاييك، شحوب الأوراق	PVY	1
	أوبتما	موزاييك	ToRSV،TMV	1/1
	هدى	تقزم	ToRSV	1
	دلولة	موزاييك	TMV	1
جبلة	ديبلو	اصفرار خفيف	–	–
	استونا	التفاف الأوراق، اصفرار	ToRSV ،TSWV	2/ 2
	ميادة	برقشة	TMV	2
	ميرامار	موزاييك	–	–
	دلولة	برقشة، التفاف الأوراق للداخل	PVY ،ToRSV	2/1
	افيوس	برقشة	–	–
	هدى	موزاييك، اصفرار وشحوب الأوراق القمية	TMV ،ToRSV	1/1
	فاتن	وشحوب الأوراق القمية	–	–
	وداد	اصفرار الأوراق القمية	TMV ،ToRSV	1/1
بانياس	دارينا	تقزم النبات	ToRSV	2
	هدى	برقشة، شحوب الأوراق	TMV ،PVY	2/2
	استونا	التفاف الأوراق للداخل، برقشة	ToRSV ،TSWV	2/3
	ديمة	برقشة، موزاييك	PVY ،ToRSV	1/2
	سالي	برقشة	PVY،TMV	0/3
طرطوس	ديمة	تقزم، موزاييك	PVY،ToRSV	1/1
	سيدرا	موزاييك	TMV	2
	استونا	التفاف الأوراق، تقزم النبات	TSWV ،ToRSV	1/1
	هدى	برقشة	PVY	1

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

1- انتشار أعراض الإصابة الظاهرية و الشبيهة بالفيروسية في أغلب البيوت المحمية المزروعة بالبندورة في الساحل.

2- إصابة محصول البندورة طبيعياً بأربعة فيروسات من الفيروسات المدروسة وهي: التبقع الحلقي في البندورة ToRSV، موزاييك التبغ TMV ، فيروس واي البطاطا PVY، الذبول التبقعي في البندورة TSWV.

3- نظراً لوجود عينات أظهرت أعراض إصابة شبيهة بأعراض الإصابات الفيروسية ولم تتفاعل مع أي من الفيروسات المستخدمة أمصالها مما يوحي إمكانية وجود فيروسات أخرى لم يتم تعريفها.

التوصيات

1. استكمال عملية المسح الحقلي، ليشمل عدداً أكبر من البيوت المحمية والزراعة الحقلية واستخدام أمصال فيروسية أخرى.
2. إجراء دراسة موسعة حول الفيروسات التي تم الكشف عنها للتعرف على الخسائر التي يمكن أن تحدثها في مختلف الأصناف.
3. التركيز على دراسة العوائل الأخرى المخزنة للفيروسات المسجلة لمعرفة أماكن تشتية هذه الفيروسات في غياب المحصول الأساسي.
4. البحث عن أصناف البندورة المقاومة للفيروسات التي تم الكشف عنها.

المراجع:

1. إحصائيات مديرية زراعة طرطوس. *أعداد البيوت البلاستيكية الكلية والمستثمرة منها والمساحة والإنتاج النهائي لموسم* 2005/2004 دائرة الإحصاء والتخطيط.
2. اسماعيل عماد داؤد داؤد وسليم يونس راعي. *مسح فيروس Y البطاطا وسلالاته في حقول وإنتاج البطاطا في محافظة اللاذقية* . سورية. مجلة جامعة تشرين . 2004. المجلد (26) العدد (1).
3. اسماعيل، عماد داؤد؛ القاعي، باسل فهمي؛ يوسف، ريم نوفل. *التحري عن بعض الأمراض الفيروسية على محصول الفليفلة في المنطقتين الوسطى والساحلية من سوريا* . مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية. سلسلة العلوم البيولوجية، 2007. 29(2)، 97- 105.
4. حاج قاسم، أمين، سعيد الحسن ورهف شيخ أمين. *حصر أهم الفيروسات التي تصيب البطاطا في شمال سورية*. مجلة باسل الأسد لعلوم الهندسة الزراعية، 1997. 3: 91-97.
5. حاج قاسم، أمين، ومحمد عبد اللطيف. *مسح حقلي للإصابات الفيروسية على البطاطا في شمال سورية خلال مراحل إكثارها المختلفة*. مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الزراعية، 1997. 28: 95-110.
6. حاج قاسم، أمين، ومحمد عبد اللطيف. *تقويم الحالة الصحية للبطاطا ومدى انتشار الأمراض الفيروسية عليها في شمال سورية*. مجلة بحوث جامعة حلب. سلسلة العلوم الزراعية، 2000. العدد 37.
7. حاج قاسم، أمين عامر. *أهم الأمراض الفيروسية المنتشرة على الشوندر السكري في سورية*. مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الزراعية، 2002. العدد 40.

8. حاج قاسم، أمين عامر، خالد محي الدين مكوك ونوران عطار. *أهم الفيروسات المنتشرة على البقوليات العلفية المزروعة في سورية* . مجلة وقاية النبات العربية، 2001. 19 (2): 73-79.
9. حاج قاسم، أمين عامر، خليل عبد الحليم، أم التقى غفران الرفاعي وواثق وراق. *أهم الفيروسات التي تصيب القرعيات في سورية*. مجلة وقاية النبات العربية، 2005. 23(1): 1-6.
10. حاج قاسم، أمين عامر، خليل عبد الحليم، أم التقى غفران الرفاعي ومحمد قاسم. *فيروسات جديدة تصيب البطاطا لأول مرة في سورية*. كتاب ملخصات بحوث المؤتمر العربي التاسع لعلوم وقاية النبات، دمشق، سورية، 2006. 251 .
11. حسن، زياد؛ اسماعيل، عماد داؤد وصلاح الشعبي. *التحرّي عن العوائل البرّيّة المخزِّنة لفيروس تجعّد واصفرار أوراق البندورة في الساحل السوري*. مجلة جامعة تشرين، سلسلة العلوم البيولوجية، 2011. (قيد النشر بموجب قرار رقم 1075/ ص م ج.
12. حسن، هناء توفيق، خالد محي الدين مكوك وأمين عامر حاج قاسم. *أهم الفيروسات المنتشرة على البقوليات المزروعة في سهل الغاب في سورية*. مجلة وقاية النبات العربية، 1999. 17 (1): 17-21.
13. خليل ، حسن. *التحري عن الأمراض الفيروسية على البندورة في المنطقة الوسطى والساحلية*. مجلة جامعة البعث، 2007، 29(2)، 231- 246.
14. راعي، سليم يونس؛ محمد، رامز؛ خدام، مازن. *حصر الأمراض الفيروسية التي تصيب صنفي برليب وبصما في محافظة اللاذقية*. مجلة جامعة تشرين، سلسلة العلوم البيولوجية، 2007. المجلد 29(4)، ص235-242.
15. راعي، سليم يونس. . *انتقال فيروسي موزاييك الخيار وموزاييك الفصة في بذور البندورة*. سلسلة العلوم البيولوجية، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، 2011 قيد النشر.
16. عاقل، إنصاف حسن، عماد اسماعيل وسليم راعي. *التسجيل الأول لفيروسي البرقشة الريشية وموزاييك الخيار على البطاطا الحلوة في سورية*. كتاب ملخصات بحوث المؤتمر العربي التاسع لعلوم وقاية النبات، دمشق، سورية، 2006 .251.
17. عاقل، إنصاف حسن. *التحري عن بعض الفيروسات التي تصيب محصول البطاطا الحلوة في الساحل السوري*. أطروحة ماجستير، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا، 2005. 119 صفحة.
18. غزال، ابتسام ؛ اسماعيل، عماد دأود. *حصر أمراض الموز الفطرية والفيروسية في البيوت البلاستيكية في الساحل السوري*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، 2007. المجلد 29، العدد (4)، 71-84.
19. مهنا، أحمد محمد، خالد محي الدين مكوك وعماد داوود إسماعيل. *حصر الأمراض الفيروسية المنتشرة على البقوليات المزروعة والبرية في الساحل السوري*. مجلة وقاية النبات العربية، 1994. 12 (1): 12-19.
20. AGRIOS, G.N. Plant pathology, 5thED. Elsevier,.2005. 922p.
21. BILAII, V.I. Microorganizmi- Vazboditeli Bolezneri Rastenii. Naokova Domka, Kiew. 1988.549p.
22. BECKMAN, C.M., BESHEAR, R.J., and TIPPINS, H.H. *Some winter host plants of thrips*. University of Georgia Agric. Exp. Stn. Bull. 1971. 86.

23. BRUNT, A., k. CARBTREE, M. DALLWITZ, A. GIBBS and L. WATSON (Editors). *Viruses of plants : descriptions and lists from the VIDE database*. CAB. International. Printed and bound in the UK at the University press, Cambridge. 1996.1484.
24. CHAMBERLAIN, J.R., CULBREATH, A.K., TODD, J.W., and DEMSKI, J.W. *Detection of tomato spotted wilt virus in tobacco thrips (Thysanoptera: Thripidae) Triplicate in harvested peanut fields*. J. Econ. Entomol. 1993. 86:40-45.
25. CSINOS, A.S., PAPPU, H.R., MCPHERSON, R.M., and STEPHENSON, M.G. *Management of Tomato spotted wilt tospovirus in flue-cured tobacco with acibenzolar-Smethyl and imidacloprid*. Plant Disease .2001. 85: 292-296.
26. CULBREATH, A,K., TODD, J.W., and BROWN, S.L. *Epidemiology and management of tomato spotted wilt in peanut*. Annual Review of Phytopathology 2003. 41: 53-75.
27. COHEN S AND HARPAZ I,. Entomologia Experimentalis et Applicata, 1964 7:155.
28. COHEN S AND NITZANY FE,. *Transmission and host rang of Tomato yellow leaf curl virus.* Phytopathology, 1966. 56: 1127- 1131.
29. CZOSNEK H, BER R, ANTIGUS Y, COHEN S, VAVOT N and ZAMIR D, *Isolation of Tomato yellow leaf curl virus, a giminivirus*. Phytopathology, 1988. 78: 508- 512.
30. . DUFFUS, J.E. *Role of weeds in the incidence of virus diseases*. Annu. Rev. Phytopathol. 1971. 9:319-340.
31. FLORIO K, *Interstate movement of Tomato yellow leaf curl virus* (TYLCV) *host material*. Department of Primary Industries.2006.. www.agric.wa.au.
32. FRANCKI, R.I. B., D. W. MOSSOP and T. HATTA. *Cucumber mosaic virus*. *Description of plant virus.* Common W. Mycol. Inst. Assoc. Appl., Kew, Surrey England. 1979 *., No. 213.*
33. GHANIUM, M, MORIN, S, ZEIDAN M and CZOSNEK H. *Evidence of transoverial transmission of tomato yellowleaf curl virus by its vector, the whitefly Bemisia tabaci*. Virology.1998. 240:295-303.
34. IOANNOU N, *Yellow leaf curl and other diseases of tomato in Cyprus*. Plant Pathology, 1985.345: 428- 434.
35. JURTIC, N., J. HORVATH, W. H. BESAD, A. HORVATH and M. LONHARD. *serological relationships of tomato mosaic virus isolated from potato to two members of tobamo virus*. J. Indian potatoAssoc.1978..4:64-65.
36. KHALIL, H.A. *Sovershenstvovanie Metodow Zashita Tomata I Pertsa at Virusnikh Zabolevanii v Teplitsakh Dissertatsia* Ph. D. Leningrad. 1990. 102p.
37. LANA AF AND WILSON GF, PL. Dis. Reptr., 1976. 60: 296.
38. LOVE JM, TAUER LW, *Biotechnology and the economics of reducing viral disease losses in U.S. potato and tomato production*. Applied Agricultural Research .1988., 3(4): 187-194.
39. MAKKOUK KM, SHEHB S AND MODJALANI SE, *Tomato yellow leaf curl virus: incidence, yield losses and transmission in Lebanon*. Phytopathologische Zeitschrift, 1979. 96: 263-267.
40. MANDAL, B., PAPPU, H.R., CSINOS, A.S., and CULBREATH, A.K. *Response of peanut, pepper, tobacco, and tomato cultivars to two biologically distinct isolates of Tomato spotted wilt virus*. Plant Disease .2005. 90: 1150-1155
41. MARTELLI G. P. AND QUACQUARELLI A., *Ihe present status of Tomato and pepper viruses*. *Acta Horticulturae*. (ISHS) 1983. 127: 39-64.

42. MARTINEZ ZUBIAUR Y, FONSECA D, QUINONES M AND PALENZUELAL I, *Presence of Tomato yellow leaf curl virus infecting squash Cucurbita pepo in Cupa*. Plant Disease, 2004.88(5), P572.
43. MEHTA P, WYMAN JA, NAKHLA MK AND MAXWELL DP, *Transmission of Tomato yellow leaf curl geminivirus by Bemisia tabaci (Homoptera:Aleyrodidae*). J. Econ. Entomol., 1994. 87: 1291-1297.
44. NITZANY, Phytopathologia Mediterranea, 1975. 14: 127.
45. PARRELLA, G. AND CRESCENZI , A. *The present status of tomato viruses in Italia* . ISHS Acta Horticulturae 695: I International Symposium on Tomato Diseases.
46. PETERS, D. *An updated list of plant species susceptible to tospoviruses*. in: *Fourth International Symposium on Tospovirus and Thrips in Floral and Vegetable Crops*. D. Peters and R. Goldbach, eds. Wageningen, the Netherlands. 1998. Pages 107-110.
47. POLSTON JE, MCGOVERN RG and STANSLY PA. *Tomato yellow leaf curl virus.* 3p.(University of Florida, Institute of food and Agricultural scinces.circular 1994. . 1143.
48. RILEY, D.G. and PAPPU, H.R. *Tactics for management of thrips (Thysanoptera: Thripidae) and Tomato spotted wilt virus in tomato*. Journal of Economic Entomology . 2004 97: 1648-1658.
49. RINNE, P.L., VAN DEN BOOGAARD, R., MENSINKk, M.G., KOPPERUD, C., KORMELINK, R. GOLDBACH, R., and VAN DER SCHOOT, C. *Tobacco plants respond to the constitutive expression of the tospovirus movement protein NS(M) with a heat-reversible sealing of plasmodesmata that impairs development.* Plant Journal 2005. 43: 688-707.
50. SCHMELZER, K. and SCHMIDT. H. E. *Spezialkulturen. In: Mlinkwoski, M. et al., Eds. Pflanzliche* Virology. edition, Academic – Verlag, Berlin, 1977. Vol. 3,3 P, 294- 364.
51. SIN, S.H., MCNULTY, B.C., KENNEDY, G.G., and MOYER, J.W. *Viral genetic determinants for thrips transmission of Tomato spotted wilt virus.* Proc Natl Acad Sci USA. 2005. 102: 5168-73.
52. SUTIC. D.D, FORD. R.E, TOSIC. M.T. *Handbook of blant virus Diseases*. CRC Press, 1999.553 p.
53. TSOMPANA, M., ABAD, J., PURUGGANAN, M., and MOYER, J.W. *The molecular population genetics of the Tomato spotted wilt virus (TSWV) genome*. Molecular Ecology. 2005. 14: 53-66.
54. VERMA HN, SRIVASTAVA KM AND MATHUR AK, Pl. Dis Reptr. 1975.59: 494.
55. WHITFIELD, A.E., ULLMAN, D.E. and GERMAN, T.L. *Tospovirus-thrips interactions*. Annual Review of Phytopathology. 2005. 43: 459-489.
56. ZAKAY Y, NAVOT N, ZEIDAN M, KEDAR N, RABINOWITCH H, CZOSNEK H AND ZAMIR D.. *Screening Lycopersicon accessions for resistance to Tomato yellow leaf curl virus: Presence of viral DNA and symptom development*. Plant Disease, 1991. 75(3): 279-281.
57. ZITTER, T.A. *Tomato Spotted Wilt in Compendium of Tomato Diseases. APS Press.* St. Paul, MN .J. B. Jones, J. P. Jones, R.E. Stall, T. A. Zitter, eds **.** 1991.. p.40.