مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (36) العدد (3) 2014
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (36) No. (3) 2014

تأثير الإصابة بفيروس تدهور الحمضيات (التريستيزا) في نمو أشجار البرتقال البلدي والساتزوما المطعمة على أصل الزفير

رحاب بهجت حمدان*
الدكتور جرجس مخول مخول**
الدكتور عماد دأود إسماعيل***

(تاريخ الإيداع 1 / 12 / 2013. قبل للنشر في 25 / 5 / 2014)

□ ملخّص □

دُرِس تأثير فيروس تدهور الحمضيات (التريستيزا) في نمو أشجار البرتقال البلدي والساتزوما المطعمة على أصل الزفير في حريصون عام 2013، ووُجِد أن الإصابة بالفيروس سببت تشوه الأوراق الحديثة، وظهور أوراق قميّة على شكل القارب أو الملعقة، وقد كانت هذه الأعراض أكثر وضوحاً في الساتزوما منه في البرتقال البلدي. كما انخفض متوسط مساحة نصل الورقة من 15.58 سم^2 في أشجار البرتقال البلدي السليمة إلى 11.82 سم^2 في الأشجار المصابة أي بنسبة 24.13%. ومن 19.64 سم^2 في أشجار الساتزوما السليمة إلى 12.38 سم^2 في الأشجار المصابة أي بنسبة 36.97%. وبينت النتائج انخفاض متوسط طول النموات الخضرية الحديثة الربيعية والصيفية والخريفية من 20.98 سم، 14.62 سم، 12.17 سم في أشجار البرتقال البلدي السليمة إلى 18.75 سم، 12.52سم، 9.32 سم في الأشجار المصابة على التوالي. ومن 18.78 سم، 14.56 سم، 10.06 سم في أشجار الساتزوما السليمة إلى 13.78 سم، 9.34 سم، 6.03 سم في الأشجار المصابة على التوالي. بينما لم يكن للفيروس تأثيراً معنوياً في مقدار الزيادة في محيط الساق في كلا الصنفين.

الكلمات المفتاحية: حمضيات ، فيروس تدهور الحمضيات (التريستيزا) ، نمو الفروع، أوراق.

* طالبة دراسات عليا(دكتوراه)– قسم وقاية النبات– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
** أستاذ– قسم وقاية النبات– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
*** أستاذ– قسم وقاية النبات– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.

مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (36) العدد (3) 2014
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (36) No. (3) 2014

Effect *Citrus trestiza virus* infection in Growth of Balady common orange and Satsuma trees grafted on sour orange.

Rihab B. Hamdan*
Dr. Georges M. Makhoul**
Dr. Imad D. Ismail***

(Received 1 / 12 / 2013. Accepted 25 / 5 /2014)

□ ABSTRACT □

Effect *of Citrus trestiza virus* (CTV) in Growth of Balady common orange and Satsuma trees grafted on sour orange Rootstock in Hraisoon during 2013 was studied. The results showed that of infection by CTV caused deformation of shaped leaves, boat or spoon-shaped leaves. The symptoms was greater in Satsuma from Balady common orange trees. Also leaf size average of Balady common orange trees reduced from 15.58 cm^2 in healthy trees to 11.82 cm^2 in infection trees as percentage 24.13, and from 19.64 cm^2 in healthy Satsuma trees to 12.38 cm^2 in infection trees as percentage 36.97. and length average of spring, summery and autumnal fresh foliages growths was reduced from 20.98 cm, 14.62 cm, 12.17cm in healthy Balady common orange trees to18.75cm, 12.52cm, 9.32 cm in infection trees respectively. Also it reduced from 18.78 cm, 14.56 cm, 10.06 cm in healthy Satsuma trees to 13.78 cm, 9.34 cm, 6.03 cm in infection trees respectively, the CTV had no significant effect on Trunk circumference in both varieties.

Keywords: Citrus, *Citrus tristeza virus*, Growth of branchs, leaves.

*Postgraduate Student, Department of Plant Protecion, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.
**Professor, Horticulture Department , Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.
***Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.

مقدمة:

تُعدُّ الحمضيات بأنواعها المختلفة من المحاصيل المهمة اقتصادياً في سورية، إذ بلغت المساحة المزروعة بها خلال عام 2011 حوالي 41673 هكتار، قُدِّر إنتاجها بحوالي 1163718 طن (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية، 2011). إن التطور المهم في زراعة الحمضيات رافقه العديد من المشاكل التي تعيق وتحد من انتشارها وإنتاجيتها، ومنها الأمراض الفيروسية، فقد بلغ عدد الأمراض الفيروسية والشبيهة بالفيروسية المسجلة على أشجار الحمضيات عالمياً أكثر من 75 مرضاً (Salibe, 1986)، وقد وُجِد أن مستوى إنتاجية الحمضيات في المنطقة العربية تتراوح بين 15 و 25 طناً بالهكتار، بينما في الدول المتقدمة فهي بحدود 40 إلى 50 طناً بالهكتار، ومن أهم أسباب هذا التراجع هو غياب برامج تصديق معتمدة لإنتاج شتول حمضيات سليمة في أغلب البلدان العربية مما ساهم في تراكم الإصابة بالأمراض الفيروسية والفيرويدية (مكوك وآخرون، 2008)، ويُعدُّ فيروس تدهور الحمضيات (التريستيزا) *Citrus tristeza virus* (CTV، جنس *Closterovirus*، عائلة Closteroviridae) من أكثر أمراض الحمضيات الفيروسية خطورة وضرراً اقتصادياً (Xu *et al*., 2006). وقد سُجِّل وجود الفيروس في سورية (حمدان واسماعيل، 2011)؛(Abou Kubaa *et al*., 2008)، كما سُجِّل انتشاره أيضاً في بلدان مجاورة مثل لبنان (D'onghia *et al*., 1998)، وفلسطين (Jarrar *et al*., 2000)، والأردن (Anfoka *et al*.,2005)، وتركيا (Djelouah and D'Onghia, 2001)، وكثير من المناطق العالمية الأخرى (Yokomi, 2009).

تتأثر الأعراض التي يسببها الفيروس على الحمضيات بشدة بالظروف البيئية ونوع العائل وعدوانية العزلة، فالعزلات المختلفة للفيروس تسبب أعراضاً مختلفة مثل تنقر الساق، وتدهور الأشجار، والتقزم وغيرها من الأعراض الشائعة (Miao and Skaria, 2002). كما يسبب الفيروس التفاف حواف الأوراق الحديثة نحو الأعلى لتأخذ شكل الملعقة أو القارب (Zhou *et al*., 1996)، إضافة إلى تشوه الأوراق (Korkmaz *et al*., 2008). كما يسبب الفيروس شحوب الأوراق وتساقطها وبالتالي انخفاض كثافة المجموع الخضري للأشجار المصابة، ويسبب أيضاً شفافية العروق أو تحزمها أو تفلّنها ثم لا تلبث هذه الأوراق أن تموت وتسقط (Moreno *et al*., 2008). وقد أشار (Garnsey *et al*., 2005) إلى تقزم غراس وأوراق أشجار البرتقال الحلو *Citrus sinensis* المطعمة على أصل الزفير *Citrus aurantium*، إضافة لما سبق فإن الأشجار المصابة بالفيروس قد تعطي إنتاجاً غزيراً ولكن ثمارها تكون صغيرة الحجم (Koizumi, 2001)، ورديئة النوعية(حمدان وآخرون، 2014). وتُعدُّ معظم أنواع الجنس *Citrus* وهجائنها عوائلاً للفيروس (Bar–Joseph *et al*., 2002)، ويعد البرتقال الحلو المطعم على أصل الزفير أكثر الأنواع حساسية للمرض، وبالرغم من ذلك فإن هذا الأصل يعد معتمداً بنسبة 95% في سورية باعتباره أصلاً مقاوماً لمرض التصمُّغ الناجم عن الجنس *Phytophthora*، بينما يُعد البرتقال ثلاثي الأوراق *Poncirus trifoliata* أصلاً جيداً لمقاومة المرض (Harper *et al*., 2010).

ينتقل الفيروس بالتطعيم (Vidalakis *et al*., 2004). كما ينتقل بواسطة أنواع عديدة من حشرات المن، وتعد حشرة مَنّ الحمضيات البني *Toxoptera citricidus* Kirkaldy أكثرها كفاءة في نقله (Herron *et al*., 2006)، كما ينتقل الفيروس بواسطة مَنّ القطن *Aphis gossypii* Glover (Yokomi *et al*., 1989)، إضافة لمَنّ الحمضيات الأخضر *A. spiraecola* Patch، ويعد هذا النوع أكثر أنواع المن انتشاراً في بساتين الحمضيات في الساحل السوري (أبو قبع وآخرون، 2009).

أهمية البحث وأهدافه:

نظراً لأهمية زراعة الحمضيات على المستوى المحلي والعالمي من جهة، وقلة الدراسات المحلية عن تأثير فيروس تدهور الحمضيات في نمو أشجار الحمضيات وتأثيره في الإنتاج كماً ونوعاً من جهة أخرى، جاء هذا البحث بهدف معرفة تأثير الفيروس في نمو صنفي البرتقال البلدي والساتزوما انطلاقاً من بحث سابق أشار إلى انتشار فيروس تدهور الحمضيات بشكل أعلى على هذين الصنفين مقارنة بالأصناف الأخرى المدروسة في الساحل السوري (حمدان وآخرون، 2013) دون تحديد العمر الذي أُصيبت به الأشجار، ليتم فيما بعد متابعة دراسة تأثيره في كمية الثمار ونوعيتها.

طرائق البحث ومواده:

1- مكان تنفيذ البحث:

تم تنفيذ البحث في مزرعة حريصون في محافظة طرطوس في الساحل السوري عام 2013، مساحتها 13.000 م^2 مقسمة إلى بساتين وكل بستان مزروع بأشجار من نفس الصنف. عمر الأشجار 38 سنة، مزروعة على مسافة 5x 5 م.

2- الأصناف المدروسة:

2-1: صنف البرتقال البلدي *Citrus sinenses* (Osback) var. Balady common orange: ينتمي إلى مجموعة البرتقال العادي Common orange التابعة للبرتقال الحلو، أشجاره قوية النمو إذا طعمت على أصل الزفير، المحصول غزير، والثمار مستديرة قشرتها ناعمة وملتصقة باللب غزيرة العصير. البذور عديدة وهو من أصناف العصير الجيدة ومرغوب لهذا الغرض للتصدير ينضج في كانون الثاني وشباط (Ladaniya, 2008).

2- 2: صنف الساتزوما *Citrus unshiu* Marcovitch: ينتشر في حوض البحر الأبيض المتوسط، ويعتبر صنف مبكر النضج ثماره متوسطة الحجم وهي قليلة البذور، أشجاره متوسطة الحجم أو صغيرة، والأوراق عريضة وكبيرة. وتمتاز شجرة الساتزوما ببطء النمو، تنضج في تشرين الأول وتشرين الثاني(Ladaniya, 2008).

3- تحديد أشجار الدراسة:

انطلاقاً من بحث سابق (حمدان وآخرون، 2013) أُشيرَ فيه إلى انتشار فيروس CTV في منطقة الدراسة بنسبة 41.67% في العينات المختبرة، تم اختيار خمس أشجار مصابة (موعد إصابتها غير معروف) وخمس أشجار سليمة من كل صنف مطعمة على أصل الزفير، مع مراعاة خلوها من مظاهر الإصابة بالأمراض الأخرى، وتقاربها بحجم التاج، ومراعاة وجود أشجار الصنف الواحد في نفس البستان ومتقاربة قدر الإمكان وذلك لتقليل أثر التربة والعوامل الجوية في نمو الأشجار، تُقدّم للأشجار المدروسة عمليات الخدمة نفسها.

4- القراءات والقياسات:

4-1: الشكل المورفولوجي للأوراق:

تمت مقارنة الأوراق الحديثة للأشجار المصابة مع مثيلتها في الأشجار السليمة من كل صنف كون تركيز جسيمات الفيروس في النموات الحديثة أعلى(Yokomi, 2009).

4-2: مساحة نصل الورقة:

أخذت الأوراق مكتملة النمو من المحيط الخارجي للأشجار السليمة والمصابة من كلا الصنفين، من منتصف الفرع بمعدل 16 ورقه من كل شجرة، أربع ورقات من كل جهة (من طبقات مختلفة)، ثم وزن الأوراق بواسطة ميزان حساس، ومن ثم أخذ مقاطع دائرية بواسطة مثقب أنبوبي معدني حاد الحواف ومعروف المساحة (اختلف عدد المقاطع الدائرية تبعاً لمساحة الورقة) ثم تم حساب متوسط وزن هذه الأقراص. وبعدها تم حساب وزن وحدة المساحة(1سم^2) لنتمكن من حساب متوسط مساحة نصل الورقة لكل شجرة على حدا.

4-3: متوسط طول النموات الحديثة (طرود):

من المعروف أن أشجار الحمضيات تمر بثلاث موجات للنمو (ربيعية، صيفية، خريفية) وتعد موجة النمو الربيعية هي الأكبر والأهم، وفي نهاية كل موجة نمو تمَّ قياس أطوال (16) نمو حديث من جهات الشجرة الأربعة وذلك من خلال تعليم 4 فروع نصف هيكلية على كل شجرة وقياس أطوال (4) طرود على كل فرع نصف هيكلي، وتم حساب متوسط طول الطرد لكل شجره في كل موجة من موجات النمو.

4-4: محيط ساق الشجرة:

تم قياس محيط ساق الشجرة في بداية موسم النمو الربيعي فوق منطقة التطعيم بحوالي 10سم في منطقة مستديرة وملساء اسطوانية بواسطة المتر القماشي وعلم مكان القياس بدهن المنطقة بطلاء أحمر لإعادة القياسات اللاحقة في نفس المنطقة، أُعيد القياس مرة أخرى في نهاية البحث (بعد حوالي ثمانية أشهر) وتم تحديد مقدار الزيادة في محيط ساق الشجرة.

5- تصميم التجربة والتحليل الإحصائي:

صممت التجربة وفق تصميم العشوائية الكاملة، وحللت النتائج باستخدام البرنامج الإحصائي SPSS واختبار ANOVA وحساب قيمة أقل فرق معنوي $L.S.D_{0.05}$ لمقارنة النتائج.

النتائج والمناقشة:

1- تأثير الفيروس في شكل الأوراق:

تمت المقارنة بين الأوراق الحديثة للأشجار المصابة والسليمة لكلا الصنفين، وقد لوحظ وجود بعض الاختلافات المورفولوجية فيما يتعلق بشكل نصل الورقة، وقمة الورقة، والعروق الرئيسة وغيرها. حيث لوحظ تناقص في مساحة نصل الورقة في بعض أشجار الساتزوما المصابة لتأخذ الشكل المتطاول المائل إلى الشريطي لوحه (1، شكل1)، أو بيضاوي لوحه (1، شكل 2) بدلاً من الشكل الإهليليجي المعروف، إضافة إلى تجعد الأوراق الحديثة والتفاف قمتها نحو الأسفل لوحه (1، شكل5) مقارنة مع الشاهد السليم لوحة (1، شكل6)، وهذا يتوافق مع Korkmaz وآخرون (2008) الذين أشاروا إلى أن الإصابة بفيروس CTV تسبب تشوه الأوراق الحديثة والتفافها نحو الأسفل. كما لوحظ التفاف

حواف بعض الأوراق الحديثة في الأشجار المصابة نحو الأسفل أو نحو الأعلى لتأخذ شكل القارب لوحه (1، شكل 4) أو الملعقة لوحه (1، شكل 8) وهذا يتوافق مع Yokomi (2009) الذي أشار إلى أن معظم سلالات فيروس تدهور الحمضيات تسبب التفاف حواف الأوراق نحو الأعلى لتأخذ شكل القارب، ويتوافق معZhou وآخرون (1996) الذين أشاروا إلى التفاف حواف الأوراق القميّة الحديثة نحو الأعلى لتأخذ شكل القارب أو الملعقة في أشجار الساتزوما المصابة بفيروس تدهور الحمضيات. أما بالنسبة لقمة الورقة فقد لُوحِظَ تشوهات في قمة بعض أوراق الساتزوما الحديثة للأشجار المصابة حيث ظهرت على شكل نتوء لوحه (1، شكل 3)، كما لُوحِظَ حدوث انخماص في قمّة بعض أوراق أشجار البرتقال البلدي المصابة فبَدَت الورقة بشكل القلب لوحه (1، شكل 9) مقارنة مع الشاهد لوحة (1، شكل 7). إضافة لما سبق فقد ترافقت الإصابة في بعض الأشجار بأعراض تحزم العروق واصفرارها. بينما لم تلاحظ أعراض شحوب الأوراق واصفرارها وهذا يختلف معYokomi (2009) وربما يكون السبب عائد للصنف أو للسلالة أو للظروف البيئية، حيث أشار Abou Kubaa وآخرون (2009) إلى أن السلالة الموجودة في سوريا هي سلالة ضعيفة. كما وجد Van Vuuren (1982) أن الظروف الجوية مثل الحرارة والرطوبة يمكن أن تؤثر في الأعراض التي يسببها الفيروس, ولا بد من الإشارة إلى أنَّ هذه الأعراض كانت أكثر وضوحاً في صنف الساتزوما منه في صنف البرتقال البلدي وهذا يتوافق مع Abbas وآخرون (2008) .

شكل 1	**شكل 2**	**شكل 3**
شكل 4	**شكل 5**	**شكل 6**
شكل 7	**شكل 8**	**شكل 9**

لوحة(1): تأثير الإصابة ب CTV في الشكل المورفولوجي لأوراق أشجار "البرتقال البلدي" و"الساتزوما" المصابة.

شكل 1– ورقة ساتزوما شريطية (يمين) مقارنة مع أخرى سليمة (يسار)

شكل 2– تشوه في شكل نصل ورقة الساتزوما

شكل 3– تشوه قمة ورقة الساتزوما الحديثة

شكل 4– ورقة ساتزوما قاربية الشكل

شكل 5– تشوه أوراق الساتزوما الحديثة والتفاف قمتها للأسفل

شكل 6– شاهد لقمة فرع ساتزوما سليم

شكل 7– ورقة برتقال مأخوذة من شجرة سليمة

شكل 8– ورقة برتقال بلدي ملعقية الشكل

شكل 9– ورقة برتقال بلدي قلبية الشكل

2- تأثير الفيروس في مساحة نصل الورقة:

بينت النتائج المتحصل عليها وجود فروق معنوية في مساحة نصل الورقة بين الأشجار السليمة والمصابة في كلا الصنفين الجدول (1). حيث سبب الفيروس نقصان مساحة نصل الورقة في الأشجار المصابة مقارنة مع السليمة في كلا الصنفين. وهذا يتوافق مع Van Der Vyver وآخرون (2002) !ذ أشاروا إلى أن مساحة الأوراق المأخوذة من طابقين مختلفين في أشجار اللايم المكسيكي والجريب فروت المصابة بفيروس تدهور الحمضيات كانت أقل منها مقارنة مع السليمة.

جدول (1) تأثير الإصابة ب CTV في مساحة نصل الورقة (سم^2) لصنفي "البرتقال البلدي" و"الساتزوما" المطعمة على أصل الزفير عام 2013.

الصنف	الحالة	مساحة نصل الورقة (سم^2)
البرتقال البلدي	سليم	15.58 a
	مصاب	11.82 b
	$LSD_{0.05}$	1.98
	نسبة التأثير	%24.13
الساتزوما	سليم	19.64 a
	مصاب	12.38 b
	$LSD_{0.05}$	3.26
	نسبة التأثير	%36.97

***الأرقام المشتركة بنفس الرمز ضمن الصنف الواحد لا توجد بينها فروق معنوية.**

يتبين مما سبق أن للفيروس تأثيراً في مواصفات الأوراق، مما يشير إلى خطورته، إذ أن تأثيره السلبي في مواصفات الأوراق ولاسيما تقليل مساحتها، يؤدي إلى اختزال السطح الفعال المشارك في عملية التمثيل الضوئي، وبالتالي التأثير السلبي في مواصفات الثمار الكمية والنوعية (Iwata *et al.*, 2002).

3- تأثير الفيروس في طول الطرود:

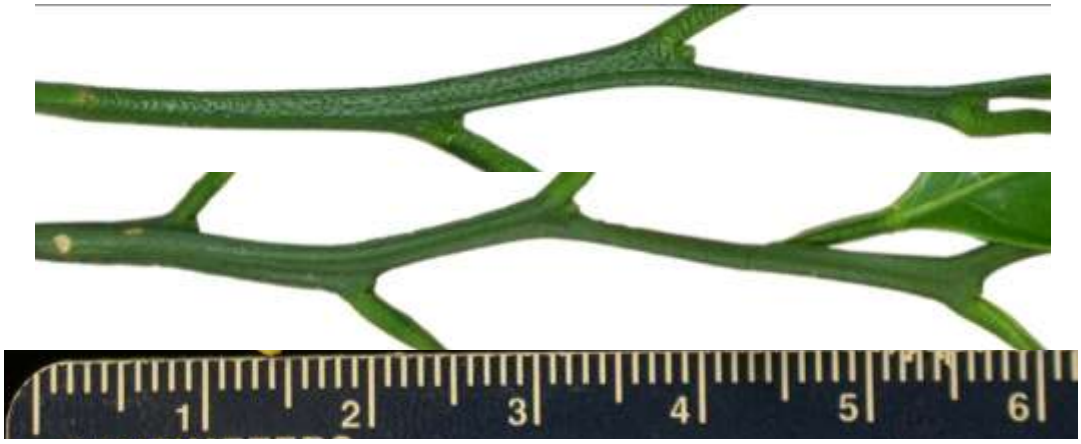
بينت النتائج وجود فروق معنوية في متوسط طول الطرود (ربيعية، صيفية، خريفية) بين الأشجار السليمة والمصابة في كلا الصنفين جدول (2).إذ سببت الإصابة بالفيروس انخفاض متوسط طول الطرود في الأشجار المصابة مقارنة مع السليمة في موجات النمو الثلاث لكلا الصنفين، وقد زادت نسبة التأثير مع تقدم الإصابة.

جدول (2) تأثير الإصابة ب CTV في طول الطرد (سم) لصنفي "البرتقال البلدي" و"الساتزوما" المطعمة على أصل الزفير في فترات النمو الثلاث(ربيعية، صيفية، خريفية) عام 2013.

الصنف	الحالة	متوسط طول الطرد (سم) في الفترة الربيعية	متوسط طول الطرد (سم) في الفترة الصيفية	متوسط طول الطرد (سم) في الفترة الخريفية
برتقال بلدي	سليم	20. 98 a	14.62 a	12.17 a
	مصاب	18.75 b	12.52 b	9.32 b
	$LSD_{0.05}$	1.76	1.71	1.46
	نسبة التأثير	%10.63	14.36%	%23.42
ساتزوما	سليم	18.78 a	14.56 a	10.06 a
	مصاب	13.78 b	9.34 b	6.03 b
	$LSD_{0.05}$	2.22	1.91	1.59
	نسبة التأثير	%26.62	%35.85	%40.06

***الأرقام المشتركة بنفس الرمز ضمن الصنف الواحد لا توجد بينها فروق معنوية.**

وهذا يتوافق مع (Walker, 1957) إذ تُعدُّ الأمراض الفيروسية باستثناء القليل منها من أمراض عدم اكتمال النمو (Hypoplasia) ويظهر هذا في صورة قصر السلاميات شكل (1)، حيث ظهر هذا العرض على بعض السلاميات ولم يظهر على سلاميات أخرى في نفس الفرع ويمكن أن يعزى السبب إلى اختلاف نشاط الفيروس باختلاف الظروف البيئية لاسيما الحرارة.



الشكل (1): مقارنة بين طول السلاميات لفرعين من شجرة ساتزوما مصابه ب CTV(أسفل) وشجرة سليمة (أعلى)

ويمكن أن يعزى السبب إلى أنه نظراً لوجود الإصابة فإن الشجرة كردة فعل طبيعية تميل لإعطاء تفرعات جانبية كثيرة بدلاً من النمو القُمِّي الطولي شكل(2- أ)، في حين أنه في الأشجار السليمة تكون النموات الجانبية قليلة وتنشط البراعم القميَّة وذلك حتى تؤمن الإضاءة الكافية شكل(2- ب). وهذا يتفق مع (Walker, 1957) الذي أشار إلى أن

الإصابة بالأمراض الفيروسية تنبه البراعم الساكنة والجانبية فيميل النبات لإعطاء تفرعات جانبية عديدة على حساب النمو الطولي (القميّ).

ب أ

شكل(2): زيادة التفرعات الجانبية في أشجار "الساتزوما" المصابة ب CTV(أ) مقارنة مع السليمة(ب)

4- تأثير الفيروس في معدل الزيادة لمحيط ساق الشجرة:

يتضح من النتائج في الجدول (3) عدم وجود فرق معنوي في معدل الزيادة لمحيط الساق بين الأشجار السليمة والمصابة في كلا الصنفين ويمكن أن يعزى السبب إلى سلالة الفيروس أو الصنف المصاب أو موعد إصابة الأشجار المدروسة (قد تكون الإصابة حديثة) لاسيما أننا لم نتمكن من تحديد موعد إصابتها. حيث اختلفت النتائج المتحصل عليها مع ما توصل إليه Piquer وآخرون (2005) إذ أشاروا في دراستهم التي استمرت خمس سنوات إلى أن فيروس تدهور الحمضيات سبب نقص محيط الجذع لأشجار اليوسفي Nova mandarin المطعمة على الأصل Alemow مقارنة مع الأشجار السليمة، وقد وجدوا أن هذا التأثير اختلف باختلاف قوة السلالة وباختلاف العمر الذي أُصيبت به الشجرة. ويمكن أن يعزى سبب اختلاف النتائج إلى الفترة الزمنية ما بين القراءتين الأولى والأخيرة، لاسيما أنها كانت في هذه الدراسة ثمانية أشهر وهي مدة قصيرة (لكنها مازالت مستمرة).

جدول (3) تأثير الإصابة ب CTV في معدل الزيادة لمحيط ساق الشجرة في صنفي البرتقال البلدي والساتزوما عام 2013

الصنف	الحالة	معدل الزيادة لمحيط الساق(سم)
برتقال بلدي	سليم	4.08 a
	مصاب	4.06 a
	$LSD_{0.05}$	0.31
ساتزوما	سليم	3.46 a
	مصاب	3.38 a
	$LSD_{0.05}$	0.57

*الأرقام المشتركة بنفس الرمز ضمن الصنف الواحد لا توجد بينها فروق معنوية.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

تشير دراسة تأثير الإصابة بفيروس تدهور الحمضيات في نمو أشجار البرتقال البلدي والساتزوما المطعمة على أصل الزفير إلى الأمور الآتية:

- تؤثر الإصابة بفيروس تدهور الحمضيات في مساحة نصل أوراق أشجار البرتقال البلدي والساتزوما المصابة وفي شكلها المورفولوجي.
- سبب فيروس تدهور الحمضيات انخفاض في متوسط طول النموات الخضرية الحديثة لأشجار البرتقال البلدي والساتزوما المصابة به خلال فترات النمو الثلاث (الربيعية، والصيفية، والخريفية).
- ليس لفيروس تدهور الحمضيات تأثيراً في معدل الزيادة في محيط الجذع لأشجار البرتقال البلدي والساتزوما المصابة وفق هذه الدراسة. بعد مرور ثمانية أشهر على القياس الأول.

التوصيات:

- يوصى بمتابعة العمل ودراسة تأثير فيروس تدهور الحمضيات في كمية و نوعية ثمار الأشجار المصابة به.

المراجع:

1_ أبو قبع، رائد؛ أدانتي، روكو؛ جلواح، خالد؛ شعبان، محمود؛ جمال، مجد؛ دونيغيا، آنا ماريا. *تصنيف بعض أنواع حشرات المن الناقلة لفيروس التريستيزا في حقول الحمضيات/ الموالح في سورية*، مجلة وقاية النبات العربية. المجلد 27، عدد خاص، 2009، 97.

2_ المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. *مساحة وإنتاج وعدد أشجار إجمالي الحمضيات حسب المحافظات لعام 2011 وتطورها على مستوى القطر من 2002- 2011*. مديرية الإحصاء والتخطيط، قسم الإحصاء، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الجمهورية العربية السورية. 2011، الجدول 96.

3_ حمدان، رحاب بهجت؛ عماد دأود اسماعيل. *حصر بعض الأمراض الفيروسية المنتشرة في بساتين الحمضيات/ الموالح في الساحل السوري*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية- سلسلة العلوم الزراعية. المجلد 33، العدد 4، 2011، 125- 134.

4- حمدان، رحاب بهجت؛ مخول، جرجس؛ اسماعيل، عماد. *حصر الإصابة بفيروس تدهور الحمضيات على أصناف حمضيات/ موالح مزروعة في محافظة طرطوس، سورية*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية- سلسلة العلوم الزراعية، 2013، قيد النشر.

5- حمدان، رحاب بهجت؛ مخول، جرجس؛ اسماعيل، عماد. *تأثير الإصابة بفيروس تريستيزا الحمضيات/الموالح في نوعية ثمار البرتقال البلدي والساتزوما في حريصون، سورية*. مجلة وقاية النبات العربية. قيد النشر(المجلد 32، العدد 3، 2014).

6- مكوك، خالد؛ الدجدج، خالد؛ الزدجالي، طلال؛ خليل، جبر؛ نجار، أسماء؛ مزيد، حامد؛ أبو العباس، فوزي. *الفيروسات والفيرويدات التي تصيب الحمضيات*. الصفحات 471_ 491. في: الأمراض الفيروسية للمحاصيل الزراعية المهمة في المنطقة العربية إعداد مكوك، خالد؛ فجلة، جابر؛ قمري، صفاء. الجمعية العربية لوقاية النبات. لبنان. 2008، 361 .

7- ABBAS, M.; KHAN, M.M.; FATIMA, B.; IFTIKHAR, Y.; MUGHAL, S.M.; JASKANI, M.J.; KHAN, I.A. *Elimination of Citrus tristeza closterovirus (CTV) and production of certified citrus plants through shoot-tip micrografting*. PAK. J. BOT, Vol. 40, N.° 3, 2008, 1301-1312.

8- ABOU KUBAA, R.; DJELOUAH, K.; ADDANTE, R.; JAMAL, M.; D'ONGHIA, A. M. *Occurrence, distribution, characterization of Citrus tristeza virus and its vectors in Syria*. Journal of plant pathology, vol. 91, N°. 2, 2009, 303- 309.

9- ABOU KUBAA, R.; DJELOUAH, K.; D'ONGHIA, A. M.; JAMAL, M. *First Report from Syria of Citrus tristeza virus in Citrus spp*. The American Phytopathological Society, N°. 10, 2008, 1468.

10- ANFOKA, G. H.; AHARY, M. K.; FATTASH, I.; NAKHLA, M. K. *Occurrence and distribution of citrus tristeza virus (CTV) in the Jordan valley*. Phytopathologia Mediterranean, N°. 44, 2005, 17- 23.

11- BAR-JOSEPH, M.; CHE, X.; MAWASSI, M.; GOWDA, S.; SATYANARAYANA, T.; AYLLÓN, M. A.; ALBIACH-MARTÍ, M. R.; GARNSEY, S. M.; DAWSON, W. O. *Citrus tristeza virus, the Continuous Challenge of Citrus tristeza virus Molecular Research.* Proceedings 15th Conference of the International Organization of Citrus Virologists, Riverside, CA, USA, 2002, 1- 7.

12- DJELOUAH, K.; D'ONGHIA, A. M. *Occurrence and spread of Citrus tristeza virus in the Mediterranean area*. Options Mediterranean B/35 CIHEAM publications, Production and exchange of virus- free plant propagation material in the Mediterranean region, 2001, 43-50.

13- D'ONGHIA, A.M.; SAADE, P.; KHOURY, W.; CASTELLANO, M.A.; SAVINO, V. *Occurrence and distribution of Citrus tristeza virus in Lebanon*. Phytopathologia Mediterranea, N°. 37, 1998, 75-78.

14- GARNSEY, S.M.; CIVEROLO, E.L.; GUMPF, D.J.; PAUL, C.; HILF,M.E.; LEE, R.F.; BRLANSKY, R.H.; YOKOMI, R.K.; HARTUNG, J.S. *Biological Characterization of an International Collection of Citrus tristeza virus (CTV) Isolates.* Proceedings of 16th Conference of the International Organization of Citrus Virologists, Riverside, CA, USA. 2005, 75- 93.

15- HARPER, S.; DAWSON, T.; PEARSON, M. *Isolates of Citrus tristeza virus that overcome Poncirus trifoliata resistance comprise a novel strain*. Arch Virology, N°. 155, 2010. 471– 480.

16- HERRON, C.; MIRKOV, T.; DA GRAÇA, J.; LEE, R. *Citrus tristeza virus transmission by the Toxoptera citricidus vector: In vitro acquisition and transmission and infectivity*

immunoneutralization experiments. Journal of Virological Methods, N°. 134, 2006, 205– 211.

17- IWATA, H.; NESUMI, H.; NINOMIYA, S.; TAKANO, Y.; UKAI, Y. *Deale analysis of leaf shape variation of citrus varieties based on elliptic Fourier descriptor*. Breeding science, N°. 52, 2002, 89- 94.

18- JARRAR, S.; DJELOUAH, K.; M.DONGHIA, A.; SAVINO, V. *first record of citrus tristeza virus in Palestine*. Journal of plant pathology, N°. 82, 2000, 243- 244.

19- KOIZUMI, M. *Citrus tristeza virus: Symptoms and control*. Plant Protection. N°. 3, 2001, 1-4.

20- KORKMAZ, S.; CEVIK, B.; ONDER, S.; KOC, K. *Biological, Serological, and Molecular Characterization of Citrus tristeza virus Isolates from Different Citrus Cultivation Regions of Turkey*. Turk J Agric For. N°. 32, 2008, 369-379

21- LADANIYA, M. *citrus fruit biology, technology and evaluation*. Elsevier Inc USA, 2008, 543pp.

22- MIAO, H.; SKARIA, M. *Quantitative and Qualitative Differences of Inclusion Bodies Induced by Citrus tristeza virus.* Subtropical plant science, N°. 54, 2002, 1- 5.

23- MORENO, P.; AMBROS, S.; ALBIACH-MARTI, M.R.; GUERRI, J.; PENA, L. *Citrus tristeza virus: a pathogen that changed the course of the citrus industry*. Molecular Plant Pathology. N°. 9, 2008, 251– 268.

24- PIQUER, J.; PINA, J. A.; PÉREZ-PANADÉS, J.; CARBONELL, E. A.; GUERRA, J.; MORENO, P. *Preliminary Evaluation of the Sensitivity of Alemow Rootstock to Citrus tristeza virus in Spain*. Sixteenth IOCV Conference, Riverside, CA, USA, 2005, 94-100.

25- SALIBE, A. A. *Major virus and virus- like diseases of citrus in the Mediterranean*. Bulletin No. 34, Ministry of Food and Agriculture Organism (FAO), 1986, 15pp.

26- VAN DER VYVER, J. B.; VAN VUUREN, S. P.; LUTTIG, M.; DA GRAÇA ,J. V. *Changes in the Citrus tristeza virus Status of Pre-immunized Grapefruit Field Trees.* Fifteenth IOCV Conference, Riverside, CA, USA, 2002, 175- 185.

27- VAN VUUREN, S.P. *1nvloed van temperatuur op die groei en stamgleuf ontwikkeling van tristeza besmette Wes Indiese lemmetjie saailinge*. Subtropica Vol. 3, N°. 7, 1982, 13-16.

28- VIDALAKIS, G.; GARNSEY, S . M.; BASH, J. A.; GREER, G. D.; GUMPF, D. J . *Efficacy of bio indexing for graft- transmissible citrus pathogens in mixed infections*. plant disease, N°. 88, 2004, 1328- 1334.

29- WALKER, J.C. *Plant pathology*. McGraw- Hill Book Company, New York, 1957, 1061pp.

30- XU, X. F.; ZHOU, C. Y.; SONG, Z.; YANG, F. Y. *Preliminary studies on CPG/ Hinf I RFLP groups of Citrus tristeza virus infected sweet oranges in China*. Agricultural Sciences in China, N°. 5, 2006, 39- 44.

31- YOKOMI R.K. *Citrus tristeza virus*. In : D 'ON GHIA A.M. (ed.), D JELOUAH K. (ed.), ROISTACHER C.N. (ed.). *Citrus tristeza virus and Toxoptera citricidus: a serious threat to the Mediterranean citrus industry.* Bari : CIHEAM, 2009 . p. 1 9 -33 (Options Méditerranéennes : Série B. Etu des et Reche rches, N°. 65).

32- YOKOMI, R.K.; GARNSEY, S.M.; CIVEROLO, E.L.; GUMPF, D. *Transmission of exotic Citrus tristeza isolates by a Florida colony of Aphis gossypii*. Plant Dis. N°. 73, 1989, 552–556.

33- ZHOU, C.Y.; ZHOU, X.; JIANG, Y. *Boat- shaped leaf symptoms of Satsuma mandarin associated with Citrus tristeza virus (CTV)*. Proceedings 13th Conference of the International Organization of Citrus Virologists, Riverside, CA, USA, 1996, 154- 157.