مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (35) العدد (3) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (3) 2013

حصر الإصابة بفيروس تدهور الحمضيات على أصناف حمضيات مزروعة في محافظة طرطوس، سورية

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

(تاريخ الإيداع 17 / 1 / 2013. قبل للنشر في 3 / 4 / 2013)

□ ملخّص □

تم التقصي عن الإصابة بفيروس تدهور الحمضيات (التريستيزا) في 14 بستاناً في مناطق مختلفة في محافظة طرطوس في الساحل السوري خلال ربيع عام 2012، حيث تم خلال عمليات المسح جمع 691 عينة من أصناف مختلفة، تحمل معظمها أعراضاً شبيهة بالأعراض التي تسببها الأمراض الفيروسية (تقزم، اصفرار، موزاييك، تدهور سريع، شفافية العروق، أوراق قميّة على شكل القارب أو الملعقة)، وبعضها لا تحمل أعراض إصابة ظاهرية نظراً لاحتمال وجود إصابات كامنة. فُحصت العينات باستخدام اختبار البصمة النسيجية المناعية (TBIA) وتبين أن نسبة الإصابة بالفيروس في العينات المختبرة بلغت 34.15%، وسُجل وجود الفيروس في جميع مناطق الدراسة بنسب متفاوتة، وبلغت أعلى نسبة في العينات التي جمعت من موقع الحميدية (62.50 %)، بينما كانت أقل نسبة في مشتل تالين الزراعي (10%). وكانت أعلى نسبة إصابة في العينات التي جمعت من صنف البرتقال البلدي (41.43%)، ولم تسجل إصابات في العينات التي جمعت من صنف المندلينا.

الكلمات المفتاحية: حمضيات ، فيروس تدهور الحمضيات ، طرطوس، سورية.

* طالبة دكتوراه– قسم وقاية النبات– كلية الزراعة– جامعة تشرين– اللاذقية– سورية.
** أستاذ– قسم البساتين– 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 (35) العدد (3) 2013
Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (35) No. (3) 2013

Survey of infection by *Citrus tristeza virus* on citrus variety in Tartous governorate, Syria.

Rihab Hamdan*
Dr. Georges Makhoul**
Dr. Imad Ismail***

(Received 17 / 1 / 2013. Accepted 3 / 4 /2013)

□ ABSTRACT □

A survey of infection by *Citrus tristeza virus* (CTV) was conducted during a visit to 14 citrus orchards in different regions in Tartous governorate in the Syrian Coast during the spring of 2012. We collected a total of /691/ samples of different varieties. Most of the samples were collected from plants with symptoms similar to symptoms caused by viral diseases (dwarfing, yellowing, mosaic, quick- decline, vein clearing, boat or spoon-shaped leaves), while other samples did not carry such symptoms due to the possible presence of latent infections. The samples were tested by using Tissue Blot immunoassay (TBIA). The Results showed that the rate of infection by CTV was 34.15% in the tested samples and the distribution of CTV in citrus orchards was by various ratios. The highest percentage of infection was detected in AL- Hamidiah (62.50%), whereas the lowest infection percentage detected was in Talin nursery (10%). Common orange Balady was the most infected by *Citrus tristeza virus* (41.43%). No virus infection was recorded in Mandalina samples.

Keywords: Citrus, *Citrus tristeza virus*, Tartous, Syria.

*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:

تنتمي الحمضيات لعائلة Rutaceae وتتبع أجناساً مختلفة هي: *Poncirus* ,*Citrus* و*Fortunella*، ويعد الجنس *Citrus* أكثرها أهمية من الناحية الاقتصادية (Ladaniya, 2008). وتُعد الحمضيات من المحاصيل الاقتصادية المهمة على مستوى العالم، وترجع أهميتها إلى قيمتها الغذائية العالية نظراً لغناها بالعناصر المعدنية والفيتامينات خاصة الفيتامين C والفيتامين B (Okwu and Emenike, 2007)، إضافة إلى قيمتها الطبية العائدة لغناها بالفلافونيدات ومضادات الأكسدة (Abd- Ghafar *et al*., 2010).

تتركز زراعة الحمضيات قي سورية على الشريط الساحلي حيث تحتل اللاذقية المرتبة الأولى من حيث المساحة المزروعة والإنتاج، وقد بلغت المساحة المزروعة بالحمضيات خلال عام 2011 حوالي 41673 هكتاراً، قُدِّر إنتاجها بحوالي 1163718 طناً (المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية, 2011).

يتميز إنتاج الحمضيات في سورية بتنوع مجموعاته وأصنافه، وأهمها مجموعة البرتقال ويتبع لها البرتقال الحلو *Citrus sinensis* وتضم الأصناف التالية: برتقال أبو صرة Navel orange، واليافاوي Jaffa، والفالانسيا Valencia، والماوردي Maourdi، والبلدي Common orange balady، إضافة إلى مجموعة اليوسفي والتنجارين وتضم الكليمانتين Clementine، والساتزوماSatsuma، والمندلينا Mandalina، والمجموعة الحامضية وتضم ليمون الماير Mayer lemon، والإنتردوناتو Enterdonato، والموناكلو Monachllo، ومجموعة الليمون الهندي وتضم البوميلو pummelos والكريفون Grapefruit (دواي وفضلية، 2010).

إن التطور المهم في زراعة الحمضيات رافقه العديد من المشاكل التي أخذت 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), ويعد فيروس تدهور الحمضيات (التريستيزا) *Citrus tristeza virus* (CTV, جنس *Closterovirus*, عائلة Closteroviridae) من أكثر أمراض الحمضيات الفيروسية خطورة وضرراً اقتصادياً (Xu *et al*., 2006)، فقد سبب الفيروس موت 30 مليون شجرة في أمريكا الجنوبية في عام 1930، و70 مليون شجرة في مناطق مختلفة من العالم (Naqvi, 2004).

سُجِّل وجود الفيروس في سورية (حمدان، 2011: Abou Kubaa *et al*., 2008)، وأُشير إلى أن السلالة الموجودة هي سلالة ضعيفة ولم تبدِ الأشجار المصابة أية أعراض (Abou Kubaa *et al*., 2009), كما سُجِّل انتشاره أيضاً في بلدان عربية مجاورة مثل لبنان (سعادة وآخرون, 1997), والأردن (Anfoka *et al*., 2005), وفلسطين(Jarrar *et al*., 2000), إضافة لمناطق أخرى في حوض البحر الأبيض المتوسط مثل تركيا، وقبرص, وإيطاليا، واليونان(Djelouah and D'Onghia, 2001) وغيرها من المناطق العالمية الأخرى.

تتأثر الأعراض التي يسببها الفيروس على الحمضيات بشدة بالظروف البيئية ونوع العائل وعدوانية العزلة، فالعزلات المختلفة لهذا الفيروس تسبب أعراضاً مختلفة مثل تنقر الساق, وتدهور الأشجار, واصفرار البادرات, والتقزم وغيرها من الأعراض الشائعة (Miao and Skaria, 2002). كما يسبب الفيروس في الظروف الجوية الباردة أعراضاً شبيهة بالأعراض التي يسببها فيروس تقزم الساتسوما مثل التفاف حواف الأوراق الحديثة نحو الأعلى لتأخذ شكل الملعقة أو القارب (Zhou *et al*., 1996).

تُعدُّ معظم أنواع الجنس *Citrus* وهجنها عوائلاً للفيروس (Bar-Joseph *et al*., 2002)، ويُعدُّ البرتقال الحلو *Citrus sinensis* المطعم على أصل الزفير *Citrus aurantium* أكثر الأنواع حساسية للمرض, وبالرغم من

ذلك فإن هذا الأصل مُعتَمداً بنسبة 95% في سورية باعتباره أصلاً مقاوماً لمرض التصمُّغ الناجم عن الجنس *Phytophthora*.

ينتقل الفيروس بالتطعيم (Vidalakis *et al*., 2004), وبواسطة أنواع عديدة من حشرات المن، وتعد حشرة من الحمضيات البني *Toxoptera citricidus* Kirkaldy أكثرها فعالية في نقله (Herron *et al*., 2006).

أهمية البحث وأهدافه:

نظراً لأهمية زراعة الحمضيات على المستوى المحلي والعالمي من جهة، وقلة الدراسات المحلية عن انتشار الأمراض الفيروسية من جهة أخرى جاء هذا البحث بهدف تقصي انتشار فيروس تدهور الحمضيات على أنواع مختلفة من الحمضيات مزروعة في محافظة طرطوس كخطوة أولية لمعرفة تأثير الفيروس في الصفات المورفولوجية للأصناف الأكثر إصابة بالفيروس وفي نوعية ثمارها.

طرائق البحث و مواده:

المسوحات الحقلية وجمع العينات:

جمعت العينات من 14 منطقة من المناطق الرئيسة لزراعة الحمضيات في محافظة طرطوس في شهري آذار ونيسان من عام 2012 (جمعت بعض العينات من مشاتل عامة وخاصة). وقد شمل المسح الحقلي المواقع التالية: بيت عليان، يحمور، عمريت، مشتل بيت كمونه، مشتل تالين, الثورة، الحميدية، المنطار، حريصون, المروج، السن، مشتل دير البشل، وادي البركة, ومرشتي. وقد أُخذ بالحسبان جمع عينات من أصناف مختلفة مزروعة في محافة طرطوس موضحة في الجدول (1).

الجدول (1): أنواع وأصناف الحمضيات التي جمعت منها العينات وعددها.

المجموعة	الصنف	عدد العينات المختبرة
مجموعة البرتقال	برتقال بلدي	89
	فالانسيا	63
	أبو صرة	88
	يافاوي	77
	برتقال دموي (ماوردي)	47
	الزفير	38
مجموعة اليوسفي والتنجارين	ساتزوما	52
	كليمانتين	76
	مندلينا	17
المجموعة الحامضية	أنتردوناتو	78
مجموعة الليمون الهندي	البوميلو	35
	الكريفون	31
المجموع	–	691

جُمعَت العينات من الأشجار المشتبه بإصابتها, كما جمعت عينات من أشجار أخرى لا تحمل أية أعراض ظاهرية نظراً لاحتمال وجود إصابات كامنة. وقد جُمعت 4- 8 عينات من كل شجرة حسب حجمها كون انتشار الفيروس غير منتظم على الشجرة (حمدان، 2011)، وعدّت عينة مركبة واحدة, وبلغ العدد الكلي للعينات المجموعة 691 عينة، وقد شملت العينات المأخوذة أنصال الأوراق، ووضعت ضمن أكياس بولي إيتيلين وأُرفقت كل منها ببطاقة تعريفية تضمنت المعلومات التالية: رقم العينة، تاريخ الجمع، مكان الجمع، الزراعات المجاورة، مساحة البستان، الصنف، أعراض الإصابة، ملاحظات عامه. ثم نُقلت إلى المخبر وأخذت بصمة لكل شجرة (عينة مركبة) بشكل مستقل على ورق السيللوز المنترت.

اختبار البصمة النسيجية المناعية:

تمّ استخدام اختبار البصمة النسيجية المناعية Tissue Blot Immuno Assay (TBIA) على ورق السيللوز المنترت Nitrocellulose membrane (NCM) ذات الثقوب2 .0 ميكرون من إنتاج شركة Bio-Blot الكندية وفق ما هو موصوف (اسماعيل، 2003)، استخدم في الاختبار مصل فيروس تدهور الحمضيات *Citrus tristeza virus* من إنتاج شركة Neogen الأوروبية، وعدّت العينة مصابة بالفيروس عند ظهور اللون الأزرق والذي تتناسب شدته مع تركيز جسيمات الفيروس في العينة، وغير مصابة في حال عدم ظهوره. أُجريت الاختبارات في مخبر الأمراض الفيروسية في مركز البحوث العلمية الزراعية في بوقا- اللاذقية.

النتائج والمناقشة:

أشارت نتائج اختبار البصمة النسيجية المناعية الموضحة في الجدول (2) إلى وجود الفيروس في الحقول التي جُمِعَت منها العينات بنسب متفاوتة وذلك بغض النظر عن تفاوت عدد العينات المأخوذة من كل منطقة (نظراً لاختلاف مساحات البساتين التي جمعت منها العينات، حيث تناسب عدد العينات طرداً مع مساحة البستان الذي أخذت منه العينات). وهذه النتائج تتوافق مع نتائج Abou Kubaa وآخرون (2008)، وحمدان (2011).

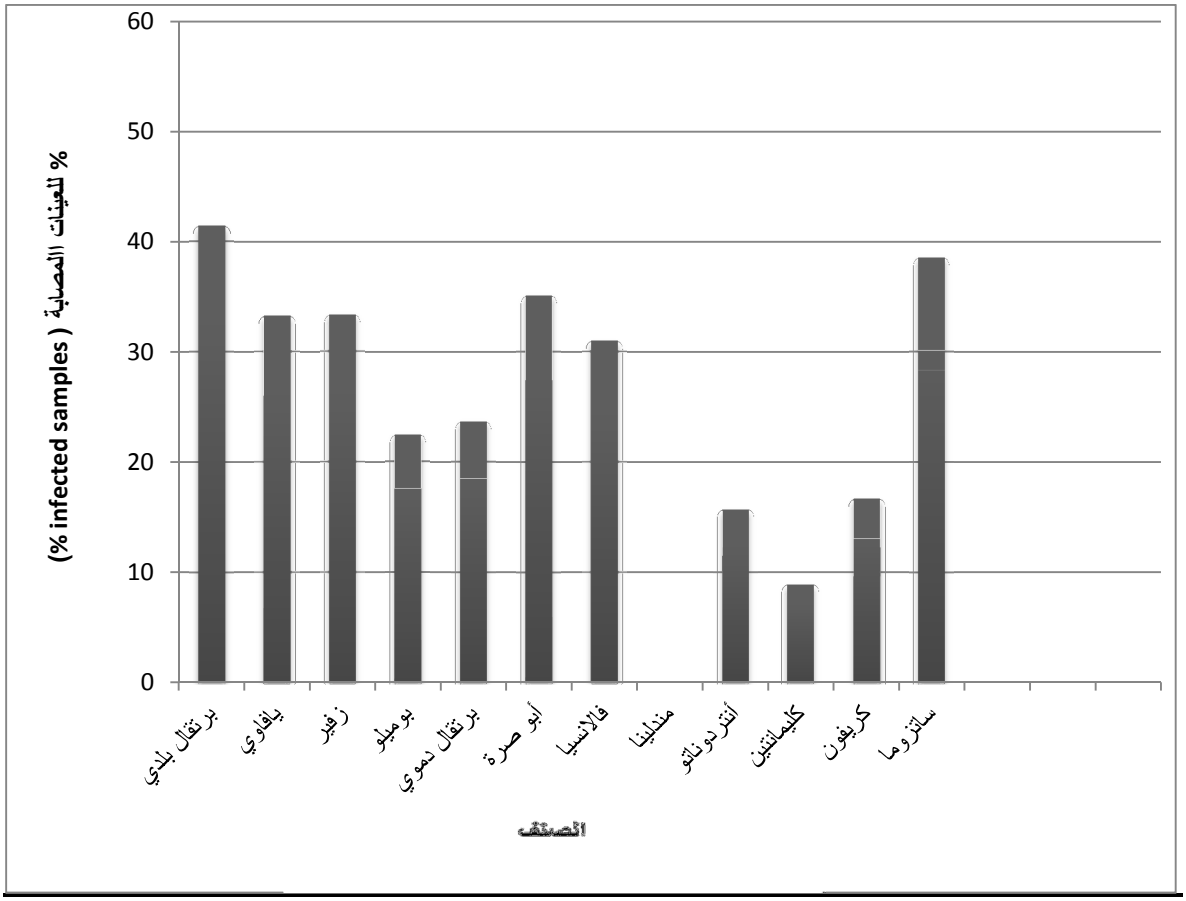
الجدول (2): نسبة الإصابة بفيروس تدهور الحمضيات (CTV)
في العينات المختبرة المجموعة من مناطق مختلفة في محافظة طرطوس خلال ربيع عام 2012.

المنطقة	عدد العينات المختبرة	عدد العينات المصابة	% للعينات المصابة
بيت عليان	50	15	30
يحمور	25	10	40
عمريت	35	13	37. 14
مشتل بيت كمونه	42	12	28. 57
مشتل تالين الزراعي	60	6	10
الثورة	125	45	36
الحميديه	16	10	62. 50
المنطار	25	8	32

حريصون	120	50	41. 67
المروج	35	20	57. 14
السن	66	17	25. 76
مشتل دير البشل	37	14	37. 84
وادي البركة	46	15	32. 61
مرشتي	9	1	11. 11
المجموع	691	236	34. 15

وسُجِّلَت أعلى نسبة لانتشار الفيروس في موقع الحميدية (50 .62%) ويُعتقد أن سبب زيادة نسبة انتشاره في منطقة الحميدية عائد لكون العينات أخذت من أشجار محاطة بزراعات محمية، وبالتالي عدم وجود حواجز تعيق انتقال حشرات المن إليها والتي تعد نواقل رئيسية للفيروس (Marroquín *et al.*, 2004) ، إضافة إلى زيادة احتمال زيارة هذه الأشجار من قبل حشرات المن الناقلة للفيروس كونها مزروعة بشكل متفرق. بينما كانت أقل نسبة للإصابة في مشتل تالين الزراعي(10%)، كما لوحظ انتشار الفيروس في مشاتل الإكثار العامة والخاصة التي شملتها الدراسة مثل مشتل بيت كمونه ومشتل تالين ومشتل دير البشل بنسب متفاوتة جدول (2)، وهذا يتوافق مع حمدان (2011) من حيث وجود الفيروس في بعض المشاتل المتواجدة في الساحل السوري مثل مشتل الهنادي ومشتل بيت كمونه ومشتل تالين الزراعي، والتي تعد مصدراً رئيساً لتوزيع غراس الحمضيات في المنطقة. الأمر الذي يثير الخوف من زيادة انتشار الفيروس نظراً لإمكانية انتقاله بواسطة التطعيم (شريف وآخرون، 2009)، وقد أشار Abou Kubaa (2010) في دراسة سابقة على عينات انتقائية تحمل أعراضاً شبيهة بالأعراض التي تسببها الأمراض الفيروسية إلى أن نسبة الإصابة بهذا الفيروس في العينات المختبرة كانت 3.5% في عام 2006 وأصبحت 15% في عام 2009 أي أنها قد زادت بمعدل ثلاث مرات خلال فترة قصيرة، وبلغت في دراستنا 15 .34 % وهذا يعني زيادة نسبة الإصابة بالفيروس بغض النظر عن الاختلاف في عمليات المسح (اختلاف الأشجار والفروع التي جمعت منها العينات، اختلاف مواعيد أخذ العينات، اختلاف الظروف التي كانت سائدة عند جمع العينات)، ويمكن أن يُعزى ذلك إلى إمكانية نقل الفيروس بواسطة عدة أنواع من حشرات المن الناقلة للفيروس مثل Patch *Aphis spiraecola* الذي ينتشر بكثرة في بساتين الحمضيات في الساحل السوري (أبو قبع وآخرون، 2009).

كما بينت النتائج أن نسبة الإصابة بفيروس تدهور الحمضيات في عينات صنف البرتقال البلدي التابع للبرتقال الحلو *Citrus sinensis* كانت أعلى مقارنة مع عينات الأصناف الأخرى (41.43%) شكل(1)، كما سُجلت نسب إصابة عالية في الأصناف الأخرى التابعة للبرتقال الحلو مثل الفالانسيا واليافاوي والبرتقال الدموي وأبوصرة وهذا يتفق مع الدراسات المرجعية التي أشارت إلى حساسية أصناف *Citrus sinensis* للإصابة بهذا الفيروس (Naqvi, 2004; Abou Kubaa, 2010)، في حين لم تسجل أيّة إصابة على المندلينا، ولكن هذا لا يعني أنها صنف مقاوم للفيروس، بل ربما كان السبب هو قلة العينات المجموعة منها.



الشكل(1): النسبة المئوية للإصابة بفيروس تدهور الحمضيات على أصناف حمضيات مزروعة في محافظة طرطوس.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

- انتشار فيروس تدهور الحمضيات في بساتين الحمضيات في محافظة طرطوس.
- كانت أعلى نسبة إصابة في عينات البرتقال البلدي، بينما لم تسجل إصابات في العينات التي جمعت من أصناف المندلينا.

التوصيات:

يوصى بإعادة المسح الحقلي في أعوام لاحقة مع التوسع في استخدام الأمصال الخاصة بفيروسات أخرى على الحمضيات.

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- اسماعيل, عماد داؤد. *التحري عن فيروس موزاييك اللفت Turnip mosaic potyvirus في نباتات المنثور الحاملة لأعراض تقطع ألوان الزهرة*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية- سلسلة العلوم الزراعية, المجلد 25 العدد 13, 2003, 139- 149.

3- المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. *مساحة وإنتاج وعدد أشجار إجمالي الحمضيات حسب المحافظات لعام 2009 وتطورها على مستوى القطر من 2002- 2011*. مديرية الإحصاء والتخطيط, قسم الإحصاء، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي, الجمهورية العربية السورية. 2011, الجدول 96.

4- حمدان، رحاب بهجت. *حصر الأمراض الفيروسية المنتشرة في بساتين الحمضيات في الساحل السوري*. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية. 2011، 74 صفحة.

5- دواي، فيصل؛ فضلية, زكريا. *أشجار الفاكهة المستديمة الخضرة (زيتون- حمضيات)*. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، كلية الزراعة، جامعة تشرين. 2010، 503 صفحة.

6- سعادة, بولين؛ خوري، وفاء؛ دونيغيا، أنا ماريا؛ سافينو، فيتو. *تقويم الحالة الصحية لأشجار الحمضيات في لبنان وظهور فيروس التريستيزا في بعض البيارات المصابة*. مجلة وقاية النبات العربية، العدد الخامس عشر، 1997، 100.

7- شريف, محمد؛ فهمي، هشام؛ دادن، مونيا؛ جلواح، خالد. *تقويم أهم أمراض الحمضيات المنتقلة عن طريق التطعيم في مشتلين لإكثار الحمضيات بمصر تبعاً لاختلاف الموقع وإجراءات الإكثار المتبعة*. مجلة وقاية النبات العربية، المجلد 27, عدد خاص، 2009، 96.

8- ABD- GHAFAR, M. F; PRASAD, K. N; WENG, K. K; ISMAIL, A. *Flavonoid, hesperidine, total phenolic contents and antioxidant activities from Citrus species*. African Journal of Biotechnology, vol. 9, N°. 3, 2010, 326- 330.

9- ABOU KUBAA, R. *Characterization and genomic variability of Citrus tristeza virus (CTV) isolates recovered in Apulia and Syria*. PhD. Thesis, University of BARI Italy, 2010, 83PP.

10- 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.

11- 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.

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

13- 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.

14- 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.

15- 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.

16- 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.

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

18- MARROQUÍN, C; OLMOS, A; GORRIS, M; BERTOLINI, E; MARTÍNEZ, M; CARBONELL, E; HERMOSO DE MENDOZA, A; CAMBRA, M. *Estimation of the number of aphids carrying Citrus tristeza virus that visit adult citrus trees.* Virus Research, N°. 100, 2004, 101– 108.

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

20- NAQVI, S. *Diseases of Fruits and Vegetables*. Kluwer Academic Publishers, Printed in the Netherlands. Volume. I, 2004, 109- 189.

21- OKWU, D. E; EMENIKE, I. N. *Nutritive value and mineral content of different varieties of citrus fruits*. Journal of food technology, vol. 5, N°. 2, 2007, 105- 108.

22- 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.

23- 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.

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

25- ZHOU, C.Y; ZHOU, X; JIANG, Y. 1996. *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.