

التحري عن فيروس التبرقش المعتدل في الفليفلة وموزاييك الخيار على محصول الفليفلة في الساحل السوري وانتقالهما حقلياً بالبذور

الدكتور عماد دأود إسماعيل*

نورا جودت عباس**

(تاريخ الإيداع 26 / 8 / 2013. قبل للنشر في 27 / 11 / 2013)

□ ملخص □

أجري مسح حقلّي للتحري عن فيروس التبرقش المعتدل في الفليفلة وموزاييك الخيار في حقول الفليفلة في بعض مناطق زراعتها في محافظتي طرطوس واللاذقية. جمعت خلال الجولات الحقلية 1278 عينة منها 782 عينة من طرطوس و505 عينات من محافظة اللاذقية. أشار اختبار بصمة النسيج المناعي إلى أن نسبة الإصابة بفيروس التبرقش المعتدل في الفليفلة في العينات المختبرة 0.39% وبفيروس موزاييك الخيار 11.42%. لقد تباينت نسب الإصابة بفيروس موزاييك الخيار في العينات المأخوذة من الحقول المختبرة في المحافظتين. أما فيروس التبرقش المعتدل في الفليفلة فلم يُسجل في أي من العينات المختبرة من محافظة اللاذقية، في حين سجل الفيروس في عينات محافظة طرطوس بنسبة 0.64%.

أشارت نتائج بصمة النسيج المناعي على العينات المأخوذة من النباتات الناتجة عن البذور المأخوذة من ثمار مصابة في بعض حقول محافظة طرطوس إلى الكشف عن فيروس التبرقش المعتدل في الفليفلة بنسب تراوحت ما بين 0.70% و 0.87% حسب مصدر البذار، في حين سُجّل فيروس موزاييك الخيار بنسب تراوحت ما بين 2.81% و 7.89% حسب مصدر البذار. لم يُسجل انتقال فيروس التبرقش المعتدل في الفليفلة في العينات المأخوذة من حقول بلوزة كما لم يُسجل الفيروس في حقولها.

الكلمات المفتاحية: فيروس التبرقش المعتدل في الفليفلة، فيروس موزاييك الخيار، نسب الانتشار، فليفلة، انتقال بالبذور، اللاذقية، طرطوس.

* أستاذ - قسم وقاية النبات - كلية الزراعة - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية.

** مُشرف على الأعمال - كلية الزراعة - جامعة تشرين - اللاذقية - سورية.

A Survey of *Pepper Mild Mottle* and *Cucumber Mosaic* Viruses on Pepper Crop in the Syrian Coast and Their Transmission in the Field through Seeds

Dr. Imad D. Ismail*
Nora G. Abbas**

(Received 26 / 8 / 2013. Accepted 27 / 11 / 2013)

□ ABSTRACT □

A field survey of *Pepper mild mottle* (PMMV) and *Cucumber mosaic* (CMV) Viruses was conducted in some plantation areas in Tartous and Lattakia Provinces. A total of 1278 samples (782 from Tartous and 505 from Lattakia) were collected. Results of Tissue Blot Immunobinding Assay showed the presence of PMMV in 0.39% and CMV in 11.42% in the collected samples. The percentage of CMV varied in Tartous and Lattakia Provinces. In this study, PMMV was not recorded in Lattakia, whereas it was recorded in Tartous in a small percentage (0.64%).

Using Tissue Blot Immunobinding Assay, the collected seeds from the infected pepper fruits from Tartous fields showed the transmission of PPMV through seeds in a ratio of 0.70% to 0.87% according to seed resources, whereas CMV was transmitted in a high percentage of 2.81% to 7.98% according to seed resources. PPMV was not recorded in leaf samples or in seeds taken from Blozah District in Tartous Province.

Keywords: PMMV, CMV, percentage of distribution, pepper, seed transmission, Lattakia, Tartous

*Professor, Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, University Tishreen, Lattakia, Syria.

**Work Supervisor, Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, University Tishreen, Lattakia, Syria.

مقدمة:

تنتمي الفليفلة Pepper إلى الجنس *Capsicum* من العائلة الباذنجانية Solanaceae, وتُعد ثالث أهم محاصيل العائلة الباذنجانية, وينضوي تحت الجنس *Capsicum* حوالي 22 نوعاً برياً و5 أنواع مزروعة هي (*C. baccatum*, *C. annuum*, *C. frutescens*, *C. chinense*, *C. pubescens*, Bosland, 1992). يتعرض محصول الفليفلة كغيره من محاصيل العائلة الباذنجانية للإصابة بعدد من الأمراض الفيروسية (Laemmlen, 2004). ويمكن للأمراض الفيروسية أن تخفض إنتاج المحصول بمقدار 90% إضافة إلى صعوبة مقاومتها (Reddick & Habera, 1999). وقد أشار Nienhaus (1981) إلى إصابة محصول الفليفلة بـ 13 فيروساً. بينما أُشير في كتاب "الوجيز في أمراض الفليفلة" إلى إصابة الفليفلة بـ 17 فيروساً (Laemmlen, 2004).

ينتشر فيروس التبرقش المعتدل في الفليفلة *Pepper mild mottle virus* (PMMV, جنس *Tobamovirus*) عالمياً مسبباً خسائر كبيرة في المحصول, فقد سُجّل في جنوب أمريكا (Adkins et al., 2001; Beczner et al., 1997) واليابان (Xiang et al., 1997) واليابان (Honda and Kameya-Iwak, 1991; Ikegashira et al., 2004) والصين (Wang et al., 2006; Green and Wu, 1991) وأوروبا (Wetter et al., 1984) وشمال أفريقيا (Mnari-Hattab and Ezzaier, 2006) كما سُجّل على الفليفلة المزروعة في البيوت الزجاجية والبلاستيكية في تركيا (Sevik, 2011, Oka et al., 2008). ينتقل الفيروس بالعدوى الميكانيكية (Sevik, 2011). وقد سُجّل انتشاره بواسطة بذور الفليفلة المأخوذة من المجمعات الوراثية (Jarret, et al., 2008). معظم أصناف الفليفلة حساسة للإصابة بهذا الفيروس مسببة أعراضاً تختلف حسب أصناف الفليفلة فتُصبح الأوراق المصابة مجعدة ومبرقشة صفراء أو خضراء باهتة أما الثمار المصابة فتكون صغيرة الحجم وتبدي اختلافات في اللون كالتبرقش وتغيرت اللون عند النضج (Lamb et al., 2001). وقد أشار Colson وآخرون (2010) إلى انتقال الفيروس إلى الإنسان مسبباً الحمى وألم في البطن وحكة أو طفح جلدي.

فيروس موزاييك الخيار *Cucumber mosaic virus* (CMV), جنس *Cucumovirus*, عائلة Bromoviridae عالمي الانتشار وخاصة في المناطق المعتدلة (Ferreira & Boley, 1992), ويعد الفيروس واحداً من أهم أمراض الفليفلة الفيروسية على الإطلاق (Zitter & Florini, 1984), وبشكل عام تبلغ نسبة إصابة الفليفلة بالفيروس بين 20-30%, وقد تصل إلى 50%, أما في أصناف الفليفلة عالية الحساسية فقد وصلت نسبة الإصابة إلى 100% (Sutic et al., 1999). سُجّل الفيروس في سورية على عدد من المحاصيل البقولية (مكوك وطار 2003: حاج قاسم وآخرون 2001: اسماعيل 2000: حسن وآخرون 1999: مهنا وآخرون 1994), وعلى البطاطا الحلوة في الساحل السوري (اسماعيل وآخرون 2004), وعلى البطاطا (حاج قاسم وآخرون 2006), وعلى البندورة (خليل 2007), وعلى الفول (Makkouk et al., 1988), وعلى التبغ من صنف بريليب وبصما (راعي وآخرون 2007) وصنف برلي وفيرجينا (عباس وآخرون 2007), و الفليفلة في المنطقتين الوسطى والساحلية (اسماعيل وآخرون, 2007) وعلى نباتات الموز في الساحل السوري (غزال واسماعيل 2008), كما أُشير إلى تواجده في نباتات الخبيزة *Malva* Sp. في قرى اللاذقية وطرطوس (راعي, 2001). وقد أُشير إلى انتقال الفيروس بواسطة بذور الفليفلة في سوريا وكانت أعلى نسبة انتقال للفيروس 65% في الأصناف المحلية بينما أظهرت مدخلات الفليفلة انخفاضاً شديداً في نسبة انتقال الفيروس في بذورها (0-2%) (اسماعيل وآخرون 2008). ينتقل فيروس موزاييك الخيار بواسطة 60-70 نوعاً من حشرات المن بالطريقة غير المثابرة (Non-persistent manner), كما ينتقل

ميكانيكياً بالعصارة النباتية وينتقل بواسطة بذور عوائل نباتية تتبع 22 جنساً (Palukaitiset *al.*, 1992) وينسب مختلفة: البندورة 2,0%، الفاصولياء والقرع 7%، اللوبياء 28%، الفليفلة 1-18% (Suticet *al.*, 1999). وتظهر أعراض الإصابة بالفيروس على جميع أجزاء المجموع الخضري لنباتات الفليفلة المصابة، وتختلف شدتها تبعاً لحساسية أصناف الفليفلة وشراسة سلالات الفيروس وعمر النبات عند الإصابة والظروف البيئية المحيطة (Zitter&Florini, 1984). تسبب إصابة بعض الأصناف الحساسة بالفيروس تماوتاً جزئياً على شكل خطوط أو صفراء شاحبة وتظهر أعراض الموزايك على الأوراق بوضوح (Zitter&Florini, 1984). يسبب الفيروس انخفاضاً في محصول الثمار بنسبة 60-100%، كما يسبب انخفاضاً معنوياً في نوعيتها خاصة عند الإصابة المبكرة للنبات (Suticet *al.*, 1999).

أهمية البحث وأهدافه:

تأتي أهمية البحث من عدم وجود دراسة محلية عن وجود وانتشار فيروس التبرقش المعتدل في الفليفلة ونسب انتقاله في بذور الفليفلة في سورية من جهة، ولانتقال الفيروس إلى الإنسان حسب الدراسات الحديثة (Colson *etal.*, 2010) من جهة أخرى و الانتشار الواسع لفيروس موزايك الخيار على الفليفلة في سوريا وانتقاله عن طريق البذور (اسماعيل وآخرون، 2007)، لذا هدف هذا البحث إلى توفير معطيات علمية عن أماكن انتشار الفيروس الأول تُفيد الباحثين في كلية الطب البشري لدراسة تأثيره على الإنسان لأنه أول فيروس نباتي يُشار إلى انتقاله إلى الإنسان، والوقوف على مدى انتشار فيروس موزايك الخيار بعد ست سنوات من دراسة سابقة (اسماعيل وآخرون، 2007).

طرائق البحث ومواده:

الزيارات الحقلية وجمع العينات:

نفذت الزيارات الحقلية لأهم مناطق زراعة الفليفلة في الساحل السوري خلال الموسمين الزراعيين 2011 و 2012 بهدف التحري عن فيروس التبرقش المعتدل في الفليفلة وموزايك الخيار تم خلالها زيارة 54 حقلاً في محافظتي طرطوس واللاذقية جمع خلالها بشكل انتقائي 1287 عينة فليفلة دون الأخذ بالحسبان الهجين أو الصنف أبدت أعراضاً شبيهة بالأمراض الفيروسية كالموزايك والتقرم والبرقشة.

• **طرطوس:** تم زيارة (35) حقلاً جمع خلالها (782 عينة) من حقول الفليفلة في قرى كرتو (216)، شاص (68)، الدكيكة (74)، والمشرفة (77)، حريصون (40)، القلوع (60)، بلوزة (82)، الخراب (81)، بعمرائيل (41) وجليتي (43).

• **اللاذقية:** تم زيارة (19) حقلاً جمع خلالها (505 عينة) من حقول الفليفلة في قرى بسيسين (56)، دوير الخطيب (64)، رأس العين (58)، عين شفاق (63). مزارع الزرود (47)، زغرين، (121) حميميم (96).

كما جمعت خلال الجولات الحقلية في محافظة طرطوس بذور فليفله من ثمار قرنية ناضجة تحمل أعراض شبيهة بالإصابات الفيروسية من موزايك وتشوه للقرن (526 بذرة) من مناطق كرتو (114 بذرة) وشاص (133 بذرة) والدكيكة (142 بذرة) وبلوزة (137 بذرة). زرعت البذور في صواني إنبات بلاستيكية تحتوي على التورب المعقم بمعدل 2-3 بذرة في الحفرة الواحدة، رطبت بقليل من الماء، ثم غطيت بالنايلون وذلك في مخبر الأمراض البكتيرية والفيروسية في كلية الزراعة في جامعة تشرين وبعد الإنبات وتطور البادرات بعمر 25 يوماً أخذت سيقان

البادرات وطبعت مقاطعها العرضية على أغشية السيليلوز المنترت واختبرت ضد فيروس موزايك الخيار والتبرقش المعتدل في الفليفلة كما هو موضح لاحقاً.

اختبار العينات.

تم اختبار كامل العينات النباتية (1287 عينة) المجموعة خلال المسح الحقلية والبادرات الناتجة عن انبات البذور (526 بادرة) على أغشية السيليلوز المنترت (NCM) باختبار بصمة النسيج المناعي **Tissue Blot Immunobinding Assay (TBIA)** وفقاً لطريقة مكوك وقمري (1996) باستخدام الأمصال المضادة لفيروس التبرقش المعتدل في الفليفلة وموزايك الخيار. حضرت العينات للاختبار بقطع عنق الورقة بمشرط حاد، وضمت كل عينة من 8-11 عنقاً مع بعضها البعض بواسطة غشاء من البارافيلم، ثم طبعت على أغشية السيليلوز المنترت المقسمة إلى مربعات متساوية 1x1 سم بمعدل مكررين، ثم اختبرت ضد فيروس موزايك الخيار والتبرقش المعتدل في الفليفلة باستخدام الأجسام المضادة للفيروسين وتمت قراءة النتائج بواسطة عدسة مكبرة وعدت كل بصمة تحتوي اللون البنفسجي عينة مصابة.

النتائج والمناقشة:

أظهرت الجولات الحقلية في محافظتي طرطوس واللاذقية تبايناً في أعراض الإصابات الظاهرية على نباتات الفليفلة في الحقول التي تم زيارتها وقد بينت نتائج اختبار البصمة النسيجية المناعية باستخدام مصليين مضادين لفيروس التبرقش المعتدل في الفليفلة وموزايك الخيار النتائج الموضحة في الجدول (1) الذي يُشير إلى المناطق الزراعية الممسوحة وأعداد العينات المختبرة و أعداد العينات المصابة في كل منطقة ونسب الإصابة المئوية بكل من الفيروسين المدروسين.

ففي محافظة طرطوس سجل فيروس التبرقش المعتدل في الفليفلة في حقول الدكيكة بأعلى نسبة إصابة (2.70%) وكان أقلها في حقول كرتو (0.92%). أما في محافظة اللاذقية فلم تُسجل أية عينة مصابة بهذا الفيروس. أما فيروس موزايك الخيار فقد سجل في محافظة طرطوس بنسبة 31.17% في حقول الفليفلة في بعمرائل وكانت أقل نسبة إصابة في العينات المأخوذة من حقول الدكيكة (2.70%). أما في محافظة اللاذقية فقد سُجّل فيروس موزايك الخيار بأعلى نسبة في العينات المأخوذة من حقول رأس العين (12,06%) وأقلها في العينات المأخوذة من دوير الخطيب (3.12%).

جدول (1): نتائج اختبارات البصمة النسيجية المناعية على العينات التي جُمعت من المناطق الزراعية المختلفة في محافظتي طرطوس واللاذقية.

المحافظة	المنطقة الزراعية	عدد العينات المختبرة	عدد العينات المصابة (% إصابة)	
			PMMV	CMV
اللاذقية	كرتو	216	2 (0,92)	23 (10,64)
	شاص	78	1 (1,28)	7 (8,97)
	الدكيكة	74	2 (2,70)	2 (2,70)
	المشرفة	77	0 (0)	10 (12,98)
	حريصون	40	0 (0)	11 (27,5)

القلوع	60	(0)0	5 (8,33)
بلوزة	82	(0)0	7 (8,53)
الخراب	81	(0)0	9 (11,11)
بعمرائيل	41	(0)0	13 (31,70)
جليتي	43	(0)0	8 (18,60)
بسيين	56	(0)0	5 (8,92)
دوير الخطيب	64	(0)0	2 (3,12)
رأس العين	58	(0)0	7 (12,06)
عين شقاق	63	(0)0	2 (3,17)
مزارع الزرود	47	(0)0	4 (8,51)
زغرين	121	(0)0	14 (11,57)
حميميم	96	(0)0	10 (10,41)

لقد أشارت النتائج (جدول 2) إلى انتشار فيروس موزايك الخيار بنسبة 12.15 % في حقول الفليفلة في محافظة طرطوس مقابل انتشاره بنسبة 10.30 % في محافظة اللاذقية، بينما في دراسة سابقة فقد سجل فيروس موزايك الخيار بنسبة 71,4% في محافظة اللاذقية وبنسبة 30% في محافظة طرطوس، فنلاحظ انخفاض في نسب الإصابة بالفيروس وقد يكون السبب وعي الناس لخطورة الأمراض الفيروسية، أما فيروس التبرقش المعتدل في الفليفلة فقد سُجِّل فقط في بعض العينات المأخوذة من بعض المناطق الزراعية في طرطوس وبنسبة 0.64%.

جدول (2): مقارنة بين محافظتي طرطوس واللاذقية من حيث عدد العينات المصابة بكل من فيروس التبرقش المعتدل في الفليفلة وموزايك الخيار والنسب المئوية للإصابة.

عدد العينات المصابة (% إصابة)		المحافظة (عدد عينات الفليفلة)
CMV	PMMV	
95 (12.15)	5 (0.64)	طرطوس (782)
52 (10.30)	0 (0)	اللاذقية (505)
147 (11.42)	5 (0.39)	المجموع (1287)

تتفق نتائج هذا البحث مع عدد من الأبحاث من حيث تفوق انتشار فيروس موزايك الخيار في عينات الفليفلة وقد أعزى سبب ذلك إلى سهولة وكفاءة انتقاله ميكانيكياً عن طريق أيدي العمال وملابسهم في أثناء القيام بأعمال الخدمة إضافة إلى انتقاله بواسطة حشرات المن بالطريقة غير المتأثرة (اسماعيل وآخرون، 2007: Laemmien, 2004). لقد أشار اسماعيل وآخرون (2007) إلى عديد الدراسات المحلية التي تُشير إلى الانتشار الواسع لفيروس موزايك الخيار على عديد المحاصيل من ضمنها محصول الفليفلة.

أشارت نتائج اختبار البذور المجموعة من عينات ثمار قرنية عليها أعراض فيروسية من بعض الحقول في محافظة طرطوس (كرتو، شاص، الدكيكة، بلوزة) في المراحل الاخيرة من حياة المحصول إلى انتقال فيروس التبرقش المعتدل في الفليفلة وموزايك الخيار في البذور المختبرة.

جدول (3): نتائج اختبارات البصمة النسيجية المناعية لعينات بادرات بذور الفليفلة التي جُمعت من المناطق الزراعية المختلفة في محافظة طرطوس.

عدد العينات المصابة (% إصابة)		عدد العينات المختبرة	المنطقة الزراعية
CMV	PMMV		
9 (7,89)	1 (0,87)	114	كرتو
8 (6,01)	1 (0,75)	133	شاص
4 (2,81)	1 (0,70)	142	الدكيكة
5 (3,64)	0 (0)	137	بلوزة
26 (4,94)	3 (0,57)	526	المجموع

يُلاحظ من الجدول (3) عدم انتقال فيروس التبرقش المعتدل في الفليفلة في البذور المأخوذة من حقول بلوزة رغم تسجيل الفيروس في تلك المنطقة بنسبة 8.53 % من العينات المختبرة، وانخفاض نسبة انتقاله بالبذور المأخوذة من حقول كرتو وشاص والدكيكة (0.87 %، 0.75 %، 0.70 %) على التوالي التي سُجّل الفيروس في حقولها بنسب متباينة (0.92 %، 1.29 %، 2.70 %) على التوالي. لا نستطيع من نتائج هذا البحث تفسير عدم انتقال الفيروس في بذور الفليفلة المأخوذة من حقول بلوزة رغم انتشاره في تلك الحقول بنسبة 8.53 % وهي أعلى بكثير من نسب انتشاره في الحقول التي سُجّل انتقال الفيروس في بذورها.

الاستنتاجات والتوصيات:

الاستنتاجات:

- 1- محصول الفليفلة عرضة للإصابة بفيروس التبرقش المعتدل في الفليفلة في محافظة طرطوس ولم يُسجل انتشار في عينات الفليفلة من محافظة اللاذقية.
- 2- ينتشر فيروس موزاييك الخيار في حقول الفليفلة في محافظتي طرطوس واللاذقية.
- 3- ينتقل فيروس التبرقش المعتدل في الفليفلة في بذور الفليفلة المأخوذة من بعض حقول محافظة طرطوس بنسبة 0.70 إلى 0.87 %، و ينتقل فيروس موزاييك الخيار بنسبة 2.81 إلى 7.89 %.

التوصيات:

- 1 - إجراء مسح حقلي موسع على محصول الفليفلة في مناطق زراعته الرئيسية مع التركيز على محافظة طرطوس لحصر انتشار فيروس التبرقش المعتدل في الفليفلة نظراً لما يُسببه الفيروس للإنسان من أضرار صحية.
- 2- التحري عن انتقال فيروس التبرقش المعتدل في الفليفلة في بذور الفليفلة من نباتات مصابة بالفيروس للوقوف على نسبة الانتقال البذري في القرون المصابة بموعد محدد.
- 3- متابعة انتشار فيروس موزاييك الخيار على محصول الفليفلة في الساحل السوري.

المراجع :

- 1- اسماعيل، عماد دأود. حصر أولي للأمراض الفيروسية المنتشرة على بعض البقوليات الغذائية في محافظة اللاذقية. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية- سلسلة العلوم البيولوجية، 22,2000 (10)، 138-127 .
- 2- اسماعيل، عماد دأود؛ القاعي، باسل فهمي؛ يوسف، ريم نوفل). التحري عن بعض الأمراض الفيروسية على محصول الفليفلة في المنطقتين الوسطى والساحلية. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية- سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد، 29,2007(2)، 97-105.
- 3- اسماعيل، عماد دأود؛ القاعي، باسل فهمي؛ يوسف، ريم نوفل. انتقال فيروس موزاييك الخيار وموزاييك الفصّة بواسطة بذور الفليفلة. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية- سلسلة العلوم البيولوجية، 2008، المجلد 30(1)، 181-189.
- 4- اسماعيل، عماد دأود؛ راعي، سليم يونس؛ عاقل، إنصاف حسن. حصر الأمراض الفيروسية على البطاطا الحلوة في الساحل السوري "اللاذقية" باستخدام البصمة النسيجية المناعية TBIA. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية- سلسلة العلوم البيولوجية، 2004، المجلد 26 (1)، 161-179.
- 5- حاج قاسم، أمين عامر؛ عبد الحليم، خليل؛ الرفاعي، أم التقى غفران؛ قاسم، محمد. فيروسات جديدة تصيب البطاطا لأول مرة في سورية. كتاب ملخصات بحوث المؤتمر العربي التاسع لعلوم وقاية النبات، دمشق- سورية، 2006، 251 صفحة.
- 6- حاج قاسم، أمين عامر؛ مكوك، خالد محي الدين؛ عطار، نوران. أهم الفيروسات المنتشرة على البقوليات العلفية المزروعة في سورية. مجلة وقاية النبات العربية، 2001، المجلد 19 (2) ، 73- 79 .
- 7- حسن، هناء توفيق؛ مكوك، خالد محي الدين؛ حاج قاسم، أمين عامر. أهم الفيروسات المنتشرة على البقوليات المزروعة في سهل الغاب في سورية. مجلة وقاية النبات العربية، 1999، المجلد 17 (1) ، 17- 21 .
- 8- خليل، حسن. التحري عن الأمراض الفيروسية على البندورة في المنطقة الوسطى الساحلية. مجلة جامعة البعث، 2007، العدد(2)، 231-246.
- 9- راعي، سليم يونس. التقصي عن انتشار فيروس موزاييك الخيار وموزاييك الفصّة على نباتات الخبيزة (Malva Sp.) في محافظتي اللاذقية وطرطوس. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية - سلسلة العلوم البيولوجية، 2011، المجلد 33(5)، 9-17.
- 10- راعي، سليم يونس؛ محمد، رامت؛ خدام، مازن. حصر الأمراض الفيروسية التي تصيب صنف التبع بريليب وبصما في الساحل السوري. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية - سلسلة العلوم البيولوجية، 2007، المجلد 30(1)، 84-90.
- 11- عباس، نورا؛ إسماعيل، عماد دأود؛ محمد، رامت. حصر أولي للأمراض الفيروسية التي تصيب صنف التبع فيرجينيا وبرلي في الساحل السوري. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية- سلسلة العلوم البيولوجية، 2007، المجلد (29)، العدد (5).

- 12- غزال, ابتسام؛ إسماعيل. عماد دأود. حصر أمراض الموز الفطرية والفيروسية فيالبيوت البلاستيكية في الساحل السوري. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية- سلسلة العلوم البيولوجية, 2008, المجلد 29(4), 71-84.
- 13- مكوك, خالد محي الدين؛ قمري, صفاء غسان. الكشف عن عشرة فيروسات تُصيب المحاصيل البقولية بالاختبار المصلي لبصمة النسيج النباتي. مجلة وقاية النبات العربية, 1996, المجلد 14(1), 3-9.
- 14- مكوك, خالد محي الدين؛ عطار, نوران. انتقال فيروسي موزاييك الخيار والفصّة فيبيذور العدس. مجلة وقاية النبات العربية, مجلة وقاية النبات العربية, 2003, المجلد 21: 49-52
- 15- مهنا, أحمد محمد؛ مكوك, خالد محي الدين؛ إسماعيل. عماد دأود. حصر الأمراضالفيروسية المنتشرة على البقوليات المزروعة والبرية في الساحل السوري. مجلة وقاية النبات العربية, 1994, المجلد 12(1), 12-19.
- 16- ADKINS, S., E.M. LAMB, P. D. ROBERT, M.D. GOOCH, L. BREMAN, and K. SHULER.. *Identification of pepper mottle virus in commercial bell pepper in Florida*. Plant Diseases. 2001, 85: 679.
- 17- BECZNER, J., R. 1. HAMILTON, and D. M. ROCHON.. *Characterization of an isolate of Pepper mild mottle tobamovirus occurring in Canada*. Canadian Journal of Plant Pathology: 1997, 1; 83-88,
- 18- BOSLAND, P.W.. *Chiles adverse crop*. Hort Technology, 1992, 2: 2-10.
- 19- COLSON, P., RICHERT, H., DESNUES, C., BALIQUE, F., MOAL, v., GROB., J.J., BERBIS, P., LECOQ, H., HARLE, J.R., BERLAND, Y., RAOULT, D.. *Pepper mild mottle virus, a plant virus associated with specific immune responses, fever, abdominal pains, and pruritus in humans*. PLoS ONE, Volume 5, Issue 4, e10041: www.plosone.org 11 April 2010.
- 20- FERREIRA S.A. and BOLEY, R.A.. *Cucumber mosaic virus*. University of Hawaii at Manoa. 1992
- 21- GREEN, S.K. and S. F. WU.. *Tobamoviruses on Capsicum annum in Taiwan*. Plant Diseases. 1991, 75: 86.
- 22- HONDA, Y. and M. KAMEYA-IWAKI, *Studies on plant virus disease control in Japan*. Pages 13-19 in Proceedings of the Conference on Integrated Control of Plant Virus Diseases, 1991, vol. 1, Tan: Taichung, Taiwan.
- 23- JARRET, R.L., GILLASPIE, A.G., BARKLEY, N.A, and PINNOW, D.L.. *The Occurrence and control of Pepper Mild Mottle virus in the USDA/ARSCapsicum Germplasma Collection*. Seed Technology, 2008, vol, 30, no.1.
- 24- LAEMMLEN. F.. *Viruses in pepper*. <http://cesantabarbara.ucdavis.edu/>. 2004.
- 25- LAMB, E.M., S. ATKINS, K. D. SCHULER, and P. D. ROBERTS. *Pepper mild mottle virus*. University of Florida, IFAS Extension Bull. HS-808. 2001.
- 26- MAKKOUK, K.M.; L. BOS.; O.I.AZZAM; S. KUMARI, and A. RIZKALLA.. *Survey of viruses affecting faba bean in six Arab countries*. Arab Journal of Plant Protection. 1988, 6: 53-61.
- 27- MNARI-HATTAB, M. and K. EZZAIER.. *Biological, serological, and molecular characterization of Pepper mild mottle virus (PMMoV) in Tunisia*. Journal of Plant Protection. 2006, 11-12.
- 28- NIENHAUS, F.. *Virus and similar diseases in tropical and subtropical areas*. Published by German Agency for Technical cooperation (GTZ). 1981, 16-20P.

- 29- OKA N, OHKI T, HONDA, Y, NNAGAOKA, K, TAKENAKA, M. *Inhibition of pepper mild mottle virus with commercial celluloses*, Journal Phytopathology. 2008, 156:65-67.
- 30- PALUKAITIS P.; ROOSSINCK, M J.; DIETZGEN, RG., FRANCKI, R.I.B.. *Cucumber mosaic virus*. Advances in virus Research, 1992, 41: 281- 348.
- 31- REDDICK, B.B. and HABERA, L.F. *New Resistance to plant Viruses in Pepper*. The University of Tennessee, Knoxville, TN, USA. 1999
- 32- SEVIK, M.A. *Occurrence of pepper mild mottle virus in greenhouse grown pepper (Capsicum annuum) in the west mediterranean region of turkey*. African Journal of Biotechnology, 2011, vol 10(25), pp 4976- 4979.
- 33- SUTIC. D.D.; FORD, R.E.; and TOSIC, M.T.. *Handbook of plant Virus Diseases*. CRC Press 1999, 553p.
- 34- WANG, X., F. LIU, G. ZHOU, And X.-H. I. *virus in China*. Journal of Phytopathology 2006, 154:11-12.
- 35- WETTER, C., D. CONTI, R. ALTSCUH, R. TABILLION, and M.H.V. VAN REGENMORTEL. *Pepper mild mottle virus, a tobamovirus infecting pepper cultivars in Sicily*. Phytopathology. 1984,. 74: 405-410.
- 36- XIANG, B.C., H. XIE, X. M. CUI, C. LI, S. P. LIU, D. H. XI, and Y. Q. YIN.. *Isolation and identification of Pepper mild mottle tobamovirus in Xinjiang*. Chin. J. Virology 1994:240-244.
- 37- ZITTER, T. A.; FLORINI, D.. *Virus diseases of pepper*. Cornell University , Vegetable MD on line, 1984, 3 page.