مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (29) العدد (2) 2007
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Sciences Series Vol. (29) No. (2) 200

التحري عن بعض الأمراض الفيروسية على محصول الفليفلة في المنطقتين الوسطى والساحلية من سورية

الدكتور عماد داؤد إسماعيل*
الدكتور باسل فهمي القاعي**
ريم نوفل يوسف***

(تاريخ الإيداع 19 / 2 / 2007. قبل للنشر في 2007/5/2)

□ الملخّص □

هدف البحث إلى التحري عن فيروسات موزاييك الخيار وموزاييك الفصة وموزاييك التبغ وواي البطاطا واكس البطاطا في حقول الفليفلة في المنطقتين الوسطى والساحلية من سورية خلال صيف وخريف 2006. وبلغ عدد العينات الكلي /3277/ عينة، منها /2560/ عينة من المنطقة الوسطى (29 حقلاً في حماة و6 حقول في حمص) و/717/ عينة من المنطقة الساحلية (8 حقول في اللاذقية و17 حقلاً في طرطوس).

أظهرت نتائج اختبار البصمة النسيجية المناعية (TPIA) على العينات المُختبرة إصابة محصول الفليفلة في مناطق الدراسة بجميع الفيروسات المدروسة وبنسب مختلفة، وكان فيروس موزاييك الخيار الأكثر انتشاراً في عينات الفليفلة المُختبرة (50.7%) يليه على التوالي فيروس موزاييك الفصة (22.2%)، فيروس موزاييك التبغ (17.8%)، فيروس واي البطاطا (14.4%)، فيروس إكس البطاطا (10.8%). وكانت فيروسات موزاييك الخيار وموزاييك التبغ وواي البطاطا أكثر انتشاراً في عينات المنطقة الساحلية (34.4%، 23.7%، 18.3% على التوالي)، في حين كان فيروسي موزاييك الخيار وموزاييك الفصة أكثر انتشاراً في عينات المنطقة الوسطى (55.2%، 24.9% على التوالي). ويُعد هذا البحث أول تسجيل لفيروسات الفليفلة في سورية.

كلمات مفتاحيه: فيروسات، فليفلة، اختبار بصمة النسيج المناعي TPIA ، سورية.

* أُستاذ، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية Ismail.l@scs-net.org
** أُستاذ مساعد، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة البعث، حمص، سورية dr-bas23@scs-net.org
*** طالبة ماجستير، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية– سورية.h-r-m@scs-net.org

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (29) العدد (2) 2007
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research - Biological Sciences Series Vol. (29) No. (2) 2007

A Survey of Some Peper Virus Diseases in the Central and Costal Regions of Syria

Dr. Imad D. Ismail[*]
Dr. Bassel Fahmi Alkai [**]
Eng. Reem Naufal Yousef [***]

(Received 19 / 2 / 2007. Accepted 2/5/2007)

□ ABSTRACT □

The objective of this study was to survey *Cucumber mosaic cucumovirus* (CMV), *Tobacco mosaic tobamovirus* (TMV), *Potato X potexvirus* (PVX), *Potato Y potyvirus* (PVY) and *Alfalfa mosaic alfamovirus* (AMV) in pepper fields of central and costal regions of Syria during Summer and Fall seasons 2006. In total /3277/ samples have been collected: /2560/ samples from central region fields (Hamah/29 fields and Homs/6 fields) and /717/ samples from costal region fields (Lattakia/8 fields and Tartous/17 fields).

Results of tissue print immunoassay (TPIA) of tested samples showed the infection of pepper crop in all surveyed areas with the above viruses in various ratios. CMV dominated tested samples (50.7%) followed by AMV (22.2%), TMV (17.8%), PVY (14.4%) and PVX (10.8%) respectively. CMV, TMV and PVY were dominant in pepper samples collected from costal region (34.4%, 23.7% and 18.3% respectively), while CMV and AMV dominated pepper samples collected from central region (55.2% and 24.9% respectively). This paper is the first record of pepper viruses in Syria.

Key words: Viruses, Pepper, TPIA, Syria.

[*]**Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, SYRIA. E-Mail: Ismail.l@scs-net,org**
[**]**Assistant Professor, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Albaath University, Homs, SYRIA, E-Mail: dr-bas23@scs-net.org**
[***]**Postgraduate Student, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, SYRIA. E-Mail: h-r-m@scs-net.org**

1- مقدمة:

تنتمي الفليفلة Pepper إلى الجنس *Capsicum* من العائلة الباذنجانية *Solanaceae*، وتعد ثالث أهم محاصيل هذه العائلة بعد كل من البندورة والبطاطا لاستعمالاتها المُتعددة ولغناها بالفيتامين C، (حسن،2001). ويزرع محصول الفليفلة في مختلف أنحاء العالم، وبلغت المساحة المزروعة منه في سورية عام 2004 /2993/ هكتاراً، أنتجت /50155/ طناً، وكانت محافظة طرطوس في مقدمة المحافظات من حيث المساحة المزروعة تلتها محافظات حماة ودرعا وحلب على التوالي، ومن حيث الإنتاج احتلت محافظة حماة المرتبة الأولى تلتها محافظات درعا وحلب وإدلب وطرطوس (المجموعة الإحصائية السنوية، 2004).

يصاب محصول الفليفلة بعدد من الأمراض الفيروسية، ويطلق عليه اسم "لاقطة الفيروسات" (Laemmlen, 2004). وقد أشار Nienhaus (1981) إلى إصابة محصول الفليفلة بـ /13/ فيروساً. ويُعد فيروس موزاييك الخيار (CMV) وفيروس موزاييك الفصة (AMV) من أهم الفيروسات التي تصيب محصول الفليفلة في ولاية نيويورك (Zitter and Florini, 1984). و يؤكد Zitter (2004) على أهمية فيروسات موزاييك الخيار وموزاييك الفصة والذبول المتبقع في البندورة (TSWV) والأعشاب المرافقة للمحصول في تنامي اللقاح المرضي، وأشار إلى خطورة انتقال فيروس CMV في بذور بعض الأعشاب المرافقة لمحصول الفليفلة في الحقل. وفي مسح حقلي لفيروسات الفليفلة في منطقة Chongqinge في الصين بين عامي 1996-1999 وجد أن نسبة انتشار فيروس موزاييك التبغ وصلت إلى 79% من أصل /162/ عينة مختبرة، في حين كانت نسبة الإصابة بفيروس موزاييك الخيار 2.52%، (Lin, *et. al*., 2001) إضافة لإشارته بوجود إصابات مختلطة بالفيروسين معاً دون ذكر لنسب الإصابة. وبشكل عام تبلغ نسبة إصابة الفليفلة بفيروس موزاييك الخيار بين 20-30 %، وقد تصل إلى 50%، وقد سُجّلت نسبة إصابة 100% في أصناف الفليفلة عالية الحساسية (Sutic, *et. al*., 1999). وهناك دراسات تشير إلى انتقال فيروس موزاييك الخيار عن طريق البذور (Agrios, 2005) إضافة لانتقاله بالطريقة غير المثابرة بعدد من حشرات المن. و يشير بعض الباحثين إلى أن نسب إصابة بذور الفليفلة في التجارب الحقلية بفيروس موزاييك التبغ حوالي 20%، وقد تصل في بعض الحالات إلى 100% (Demski, 1981)، ويمكن أن ينتقل عن طريق بقايا النبات في التربة وفي بقايا النبات الجافة وفي جذور الفليفلة والبندورة والتبغ (Zitter, 2004).

2- أهمية البحث وأهدافه:

تنبع أهمية البحث الحالي من أهمية محصول الفليفلة في الاستهلاك المحلي، ومن عدم وجود دراسات محلية عن الفيروسات التي تُصيبه في سورية، لذا جاء هذا البحث للتحري عن بعض الفيروسات التي تُصيب هذا المحصول في المنطقتين الوسطى والساحلية من سورية.

3- مواد البحث وطرائقه:

3-1: الجولات الحقلية وجمع العينات.

نُفّذت الجولات الحقلية خلال أشهر صيف وخريف 2006 على حقول الفليفلة في زيدل وفيروزة في **محافظة حمص**، والمحروسة والمشتى والهزانة وأصيلة ومعرين وعقيربية والصفصافية وحلفايا وديمو في **محافظة حماة**، والرويميّة والمزيرعة وحبيت وجبلة في **محافظة اللاذقية**، وتكيكة وبعمرائيل وحريصون والخربة في **محافظة طرطوس**. جُمعت خلال الجولات الحقلية عينات من نباتات الفليفلة تحمل أعراضاً شبيهة بأعراض الإصابات الفيروسية (موزاييك،

برقشة، تشوّه الأوراق، تقزم، اصفرار،، ،، الخ). بلغ عدد الحقول الكلي الممسوحة /60/ حقلاً، والمجموع الكلي لعدد العينات المجموعة من تلك الحقول /3277/عينة ورقية موزعة كما يلي: حمص /200/ عينة من /6/ حقول، حماة /2360/ عينة من /29/ حقلاً، طرطوس /640/ عينة من /17/ حقلاً، اللاذقية /77/ عينة من /8/ حقول.

3-2: اختبار العينات مصلياً.

استخدم اختبار بصمة النسيج النباتي Tissue Print Immunoassay (TPIA) وفقاً لطريقة Huth (1997) الموصى بها من قبل شركة DSMZ الألمانية المُنتجة لأمصال الفيروسات المُستخدمة في هذه الدراسة مع بعض التعديل في طريقة الغسيل (إسماعيل، 2003). وأُخذت بصمة لأعناق الأوراق النباتية المجموعة على أغشية من السيليلوز المُنترت (NCM) ذات ثقوب بقطر 0.2 ميكرون، والتي تمّ الحصول عليها من شركة Bio Blot NC الكندية وذلك في مجموعات /10-20/ عنق ورقة/المجموعة حيث مثّل العنق الواحد عينة نباتية، مع التغيير المُستمر لشفرات قطع العينات (Dijkstra & de Jager,1998). اختبرت العينات باستخدام الأمصال لفيروسات موزاييك الخيار *Cucumber mosaic virus* (CMV، جنس *Cucumovirus*، عائلة *Bromoviridae*)، موزاييك التبغ *Tobacco mosaic virus* (TMV، جنس *Tobamovirus*، عائلة *Tobamoviridae*)، إكس البطاطا *Potato X virus* (PVX، جنس *Potexvirus*. عائلة *Flixiviridae*)، واي البطاطا *Potato Y virus* (PVY، جنس *Potyvirus*، عائلة *Potyviridae*)، موزاييك الفصة *Alfalfa mosaic virus* (AlMV، جنس *Alfamovirus*، عائلة *Bromoviridae*). تمّ تظهير نتائج الاختبار باستخدام ركيزة أنزيمية (Substrate) مكونة من: أ- 90 mg Fast Red /15 ml TBS, pH 8.0 ب- 6,0 mg Naphtol AS-MX Phosphate di-Sodium salt/15 ml H2O

4- النتائج والمناقشة:

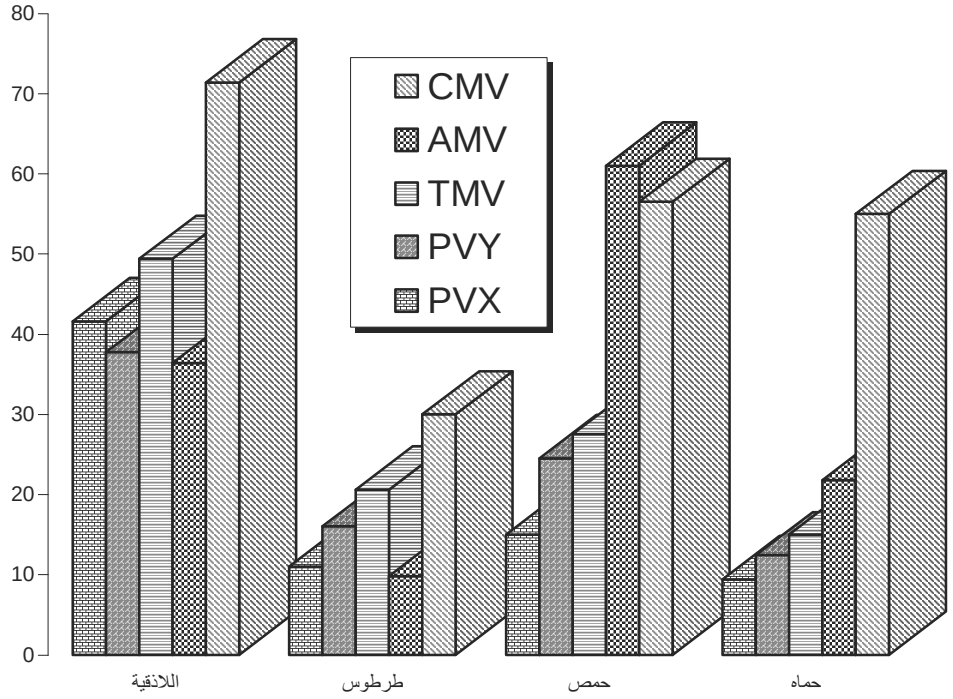
بينت نتائج الدراسة انتشار جميع الفيروسات المُستخدمة أمصالها في حقول الفليفلة التي تمت زيارتها خلال المسوحات الحقلية في صيف وخريف 2006 كإصابات مفردة، يُبيّن الجدول (1) نتائج الاختبار المصلي TPIA على العينات التي تمّ جمعها من تلك الحقول والنسب المئوية للإصابة بكل فيروس، كما يوضح الشكل (1) نسب الإصابة بالفيروسات المختلفة في عينات كل محافظة.

تبيّن النتائج أن فيروس موزاييك التبغ هو أكثر الفيروسات انتشاراً في العينات المدروسة (50.6%) وأقلها انتشاراً فيروس إكس البطاطا (10.8%)، وقد احتلت العينات المجموعة من حقول الفليفلة في محافظة اللاذقية المرتبة الأولى في انتشار فيروس موزاييك الخيار (71.4%) وكان أقلها في العينات المجموعة من حقول محافظة طرطوس (30%). كما أشارت النتائج إلى تفوق العينات المجموعة من محافظة اللاذقية في نسب الإصابة بجميع الفيروسات المدروسة عدا فيروس موزاييك الفصة (36.4%) إذْ لوحظ ارتفاع نسبة الإصابة به في العينات المجموعة من محافظة حمص (61%).

جدول 1: نتائج الاختبارات المصلية لعينات الفليفلة الحاملة لأعراض توحي بإصابات فيروسية والمجموعة من حقول في محافظات حماة وحمص و طرطوس واللاذقية خلال صيف وخريف 2006 والنسب المئوية للإصابة.

		عدد العينات المصابة بالفيروس والنسبة المئوية (%) للإصابة

المنطقة المدروسة	عدد العينات المختبرة	CMV		AMV		TMV		PVY		PVX	
		عدد المصاب	% إصابة	عدد المصاب	% إصابة	عدد المصاب	% إصابة	عدد المصاب	% إصابة	عدد المصاب	% إصابة
حماة	2360	1301	55	515	21.8	357	15	293	12.4	221	9.4
حمص	200	113	56.5	122	61	55	27.5	49	24.5	30	15
المنطقة الوسطى	**2560**	**1414**	**55.2**	**637**	**24.9**	**412**	**16.1**	**342**	**13.4**	**251**	**9.9**
طرطوس	640	192	30	63	9.8	132	20.6	102	16	71	11
اللاذقية	77	55	71.4	28	36,4	38	49.4	29	37.7	32	41.6
المنطقة الساحلية	**717**	**247**	**34.4**	**91**	**12.7**	**170**	**23.7**	**131**	**18.3**	**103**	**14.4**
المجموع	3277	1661	50.7	728	22.2	582	17.8	473	14.4	354	10.8



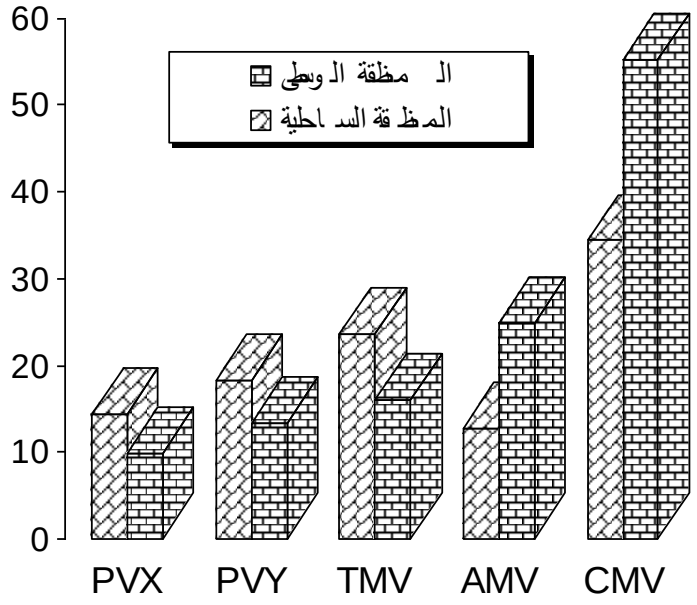
الشكل 1: مقارنة نسب انتشار فيروسات موزاييك التبغ، موزاييك الخيار، موزاييك الفصة، إكس البطاطا وواي البطاطا في عينات الفليفلة من محافظات حماة وحمص وطرطوس واللاذقية خلال صيف وخريف 2006

تتفق نتائج هذه الدراسة من حيث أنواع الفيروسات المنتشرة على محصول الفليفلة مع نتائج العديد من الدراسات المنشورة عن المسح الحقلي لأمراض الفليفلة الفيروسية، والتي تشير إلى أنه من أكثر الفيروسات انتشاراً على محصول

الفليفلة فيروسات تحفّر التبغ *Tobacco etch virus* (TEV، جنس *Potyvirus*، عائلة *Potyviridae*) موزاييك التبغ، موزاييك الخيار، موزاييك الفصة، واي البطاطا (Zitter and Florini, 1984; Laemmlen, 2004).

كما تتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسات عديدة (Zitter and Florini, 1984; Sutic, *et. al*., 1999; Laemmlen, 2004; Zitter, 2004) من حيث تفوّق انتشار فيروس موزاييك الخيار في عينات الفليفلة على انتشار الفيروسات الأخرى، وقد أُعزي سبب انتشار فيروس الخيار إلى سهولة وكفاءة انتقاله ميكانيكياً عن طريق أيدي العمال وملابسهم أثناء قيامهم بأعمال الخدمة، بالإضافة إلى انتقاله بواسطة العديد من أنواع حشرات المن والتي تتواجد بكثرة في حقول الفليفلة. أما بالنسبة لفيروسي البطاطا إكس وواي فإن نسبة انتشارهما أقل نسبياً مقارنة مع انتشارالفيروسات الثلاثة الباقية (10.8% و 14.4% على التوالي) وهذا يتوافق مع نتائج دراسات سابقة (Zitter and Florini, 1984; Sutic, *et. al*., 1999) من حيث قلة الانتشار الطبيعي للفيروسين على محصول الفليفلة مقارنة مع انتشار الفيروسات الأخرى.

أمّا على مستوى المناطق (الشكل 2) فيتضح أنّ فيروسي موزاييك الخيار وموزاييك الفصة كانا أكثر انتشاراُ في عينات المنطقة الوسطى (55.2% و 24.9% على التوالي) منه في عينات المنطقة الساحلية (34.4% و 12.7% على التوالي)، في حين كانت فيروسات موزاييك الخيار، موزاييك التبغ، واي البطاطا أكثر انتشاراً في عينات المنطقة الساحلية (34.4%، 23.7%، 18.3% على التوالي) منه في عينات المنطقة الوسطى (16.1%، 13.4%، 9.9%)، وربما يعود ذلك إلى الانتشار الواسع لزراعة التبغ في المنطقة الساحلية منذ عقود والذي يعتبر العائل الأساسي لفيروسTMV الذي يظهر في كل قطعة أرض مزروعة بالتبغ (مهروترا , 1997) وعائلاً مُفضلاً لفيروسي البطاطا اكس وواي (Sutic, *et. al*., 1999).



الشكل 2: مقارنة نسب انتشار فيروسات موزاييك التبغ، موزاييك الخيار، موزاييك الفصة، إكس البطاطا وواي البطاطا في عينات الفليفلة في المنطقتين الوسطى والساحلية من سورية خلال صيف وخريف 2006

لا تتوفر لدينا نتائج دراسات محلية منشورة لحصر الأمراض الفيروسية على الفليفلة في مناطق زراعتها الرئيسة في سورية، بل هناك عدد من الدراسات المنشورة عن إصابة محاصيل أخرى بهذه الفيروسات في مناطق متفرقة من سورية مُتضمنة مناطق الدراسة الحالية، فقد سُجّل فيروس موزاييك الخيار على عدد من المحاصيل البقولية البريّة والمزروعة (غذائية وعلفية) (حاج قاسم ورفاقه، 2001؛ إسماعيل ورفاقه، 2007؛ حسن ورفاقها، 1999؛ مهنا ورفاقه، 1994)، وعلى البطاطا الحلوة في الساحل السوري (إسماعيل ورفاقه، 2006، 2004)، وعلى الشوندر السكري (حاج قاسم، 2002)، وعلى البطاطا (حاج قاسم ورفاقه، 2006)، وعلى البندورة (خليل، 2007). كما سُجّل فيروس موزاييك الفصه على عدد من المحاصيل البقولية المزروعة (غذائية وعلفية) والبريّة (حاج قاسم ورفاقه، 2001؛ إسماعيل 2000؛ إسماعيل ورفاقه، 2006؛ حسن ورفاقها، 1999؛ مهنا ورفاقه، 1994)، وعلى البطاطا (حاج قاسم ورفاقه، 2006)، وعلى البندورة (خليل، 2007). وسُجّل فيروس واي البطاطا على البطاطا (إسماعيل وراعي، 2004؛ إسماعيل ورفاقه، 2004؛ حاج قاسم ورفاقه، 1997؛ حاج قاسم وعبد اللطيف، 2000، 1997)، وعلى البندورة (خليل، 2007)، وعلى التبغ في الساحل السوري (إسماعيل ورفاقه، 2007). وسُجّل فيروس إكس البطاطا على البطاطا في المناطق الساحلية والشمالية من القطر (علي، 2004؛ حاج قاسم ورفاقه، 1997؛ حاج قاسم وعبد اللطيف، 1997)، وعلى البندورة (خليل، 2007). كما سُجّل فيروس موزاييك التبغ على البندورة في مناطق الدراسة الحالية (خليل، 2007)، وعلى التبغ في الساحل السوري (عماد إسماعيل ، نتائج غير منشورة).

5- الاستنتاجات:

- محصول الفليفلة عُرضة للإصابة بفيروسات موزاييك التبغ، موزاييك الخيار، موزاييك الفصة، إكس البطاطا وواي البطاطا في حقول الفليفلة في المنطقتين الوسطى والساحلية.
- فيروس موزاييك الخيار أكثر انتشاراً على محصول الفليفلة في منطقة الدراسة من الفيروسات الأخرى.
- ينتشر فيروسا موزاييك التبغ وموزاييك الخيار على محصول الفليفلة في المنطقة الساحلية بنسب أعلى من الفيروسات الأخرى.
- ينتشر فيروسا موزاييك الفصة وموزاييك الخيار على محصول الفليفلة في المنطقة الوسطى بنسب أعلى من بقية الفيروسات.

المراجع:

1) المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. مديرية الإحصاء، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، سورية، 2004، جدول رقم (73).

2) إسماعيل. عماد داؤد. *حصر أولي للأمراض الفيروسية المُنتشرة على بعض البقوليات الغذائية في محافظة اللاذقية*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية–سلسلة العلوم الزراعية، المجلد (22) العدد (10)، 2000، 127–138.

3) إسماعيل. عماد داؤد. *التحرّي عن فيروس موزاييك اللفت Turnip mosaic potyvirus في نباتات المنثور الحاملة لأعراض تقطع وتعدد ألوان الزهرة*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية–سلسلة العلوم الزراعية، المجلد (25) العدد (13)، 2003، 139–149.

4) إسماعيل. عماد داؤد وسليم يونس راعي. *مسح فيروس Y البطاطا وسلالاته في حقول إنتاج البطاطا في محافظة اللاذقية، سورية*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية–سلسلة العلوم الزراعية، المجلد (26) العدد (1)، 2004، 160–181.

5) إسماعيل. عماد داؤد وسليم يونس راعي وإنصاف حسن عاقل. *حصر الأمراض الفيروسية على البطاطا الحلوة في الساحل السوري "اللاذقية" باستخدام اختبار البصمة النسيجية المناعية TBIA*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية–سلسلة العلوم الزراعية، المجلد (26) العدد (1)، 2004، 161–179.

6) إسماعيل.عماد داؤد وسليم يونس راعي وإنصاف حسن عاقل. *تشخيص بعض فيروسات البطاطا الحلوة باستخدام تقنيتي النباتات الدالة والاختبارات المصلية*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية–سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (28) العدد (1)، 2006، 161–173.

7) إسماعيل. عماد داؤد وسليم يونس راعي وإشراق سليمان علي. *تأثير فيروس Y البطاطا (PVY) في بذار بعض أصناف البطاطا المُستخدمة محلياً في الزراعة*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية–سلسلة العلوم الزراعية، المجلد (26) العدد (1)، 2004، 161–179.

8) إسماعيل. عماد داؤد وصفاء قمري ورنا الجلاد. *حصر للفيروسات المُسببة للاصفرار والتقزم التي تُصيب محصول الفول في سورية*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية–سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (28) العدد (3)، 2006، 167–176.

9) إسماعيل. عماد داؤد ورامز محمد ونورا عباس. *تأثير موعد الإصابة بفيروس البطاطا واي (PVY) في إنتاجية صنفي التبغ برلي (Br21) وفرجينا (Vk51) في الساحل السوري*. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية– سلسلة العلوم البيولوجية، 2007 (قيد النشر).

10) حاج قاسم، أمين، سعيد الحسن ورهف شيخ أمين. *حصر أهم الفيروسات التي تصيب البطاطا في شمال سورية*. مجلة باسل الأسد لعلوم الهندسة الزراعية 3، 1997، 91 –97.

11) 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، 28، 1997، 95 – 110.

12) حاج قاسم، أمين عامر ومحمد عبد اللطيف. *تقويم الحالة الصحية للبطاطا ومدى انتشار الأمراض الفيروسية عليها في شمال سورية*. مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الزراعية،العدد 37. 2000، قيد النشر.

13) حاج قاسم، أمين عامر. *أهم الأمراض الفيروسية المنتشرة على الشوندر السكري في سورية*. مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الزراعية، العدد 40، قيد النشر.

14) حاج قاسم، أمين عامر، خالد محي الدين مكوك ونوران عطار. *أهم الفيروسات المنتشرة على البقوليات العلفية المزروعة في سورية*. مجلة وقاية النبات العربية، 19(2)، 2001، 73–79.

15) حاج قاسم. أمين عامر، خليل عبد الحليم، أم التقى غفران الرفاعي وواثق وراق. *أهم الفيروسات التي تصيب القرعيات في سورية*. مجلة وقاية النبات العربية، 23 (1)، 2005، 1–6.

16) 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، 2006، دمشق، سورية. 251 صفحة.

17) حسن، أحمد عبد المنعم. *إنتاج الفلفل والباذنجان*. الدار العربية للنشر والتوزيع، 2001، 336 ص.

18) 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،17 (1)، 1999، 17–21.

19) خليل، حسن. *التحري عن بعض الأمراض الفيروسية على البندورة في المنطقة الوسطى والساحلية*. مجلة جامعة البعث، 2007 (مقبول للنشر).

20) علي، إشراق. *حصر ودراسة أمراض البطاطا الفيروسية في الساحل السوري*. أطروحة ماجستير، قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، 2004.

21) مهروترا. *أمراض النبات*. ترجمة عبد النبي أبو غنية وجبر عبد الله خليل، معهد الإنماء العربي، 1997، 1383 ص.

22) 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، 12 (1)، 1994، 12–19.

23. AGRIOS, G.N. *Plant Pathology*. 5th Ed., Elsevier, 2005, 922 p.
24. DEMSKI, J.W. *Tobacco mosaic virus is seedborne in Pimiento peppers*. Plant Diseases, 65, 1981, 723-724.
25. DIJKSTRA, J. and De JAGAR, C.P. *Practical Plant Virology- Protocols and Exercises*. Springer, 1998, 459 P.
26. HUTH. W. *Tissue-print immunoassay - a rapid and reliable method for routinely of gramineae viruses*. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. 49, 1997: 185-191,
27. LAEMMLEN, F. *Viruses of Pepper*. 2004, http://cesantabarbara.ucdavis.edu/
28. LIN, Q., LU, Z.H. and HUANG, R.Z. *Identification of TMV and CMV in pepper in Chongqing area*. China Vegetables, No.3, 2001, 13-15.
29. NIENHAUS, F. *Virus and similar diseases in tropeical and subtropical areas*. German Agency for Technical Cooperation(GTZ), 1981, 16-20.
30. SUTIC. D.D., FORD, R.E. and TOSIC, M.T. *Handbook of Plant Virus Diseases*. CRC Press, 1999, 553p.
31. ZITTER, T.A. *Pepper Disease Control-It Starts with the Seed*. Cornell Unevirsity, Vegetable MD Online, 2004, http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/
32. ZITTER, T.A., FLORINI, D. Virus diseases og peper. Cornell Unevirsity, Vegetable MD on line, 1984, 3 pages.