

تأثير الإصابة المفردة والمختلطة بفيروسي البطاطا واي (PVY) وموزايك الخيار (CMV) في عناصر الإنتاج في نباتات البندورة/الطماطم

رامز محمد الشامي¹ وعماد داود اسماعيل²

(1) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية، البريد الإلكتروني: Ramez.m.sh.111@hotmail.com؛ (2) قسم وقاية

النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية، البريد الإلكتروني: Ismail.l@scs-net.org

الملخص

الشامي، رامز محمد وعماد داود اسماعيل. 2014. تأثير الإصابة المفردة والمختلطة بفيروسي البطاطا واي (PVY) وموزايك الخيار (CMV) في عناصر الإنتاج في نباتات البندورة/الطماطم. مجلة وقاية النبات العربية، 32(2): 119-124.

هدف البحث إلى دراسة تأثير العدوى المفردة والمختلطة بفيروسي البطاطا واي (PVY) وموزايك الخيار (CMV) في عدد العناقيد الزهرية ونسبة العقد المثوية في النبات وحجم الثمار ووزنها لصنفي البندورة إليغرو والمحلي. وقد تم إجراء التجربة عام 2012 ضمن دفينة بلاستيكية في محافظة طرطوس، سورية. أظهرت النتائج اختلاف تفاعل صنفي البندورة للإصابة بالفيروسين المدروسين عند الإصابة المفردة والمختلطة، وتبين وجود علاقة تضاد بين فيروسي البطاطا واي وموزايك الخيار عند الإصابة المختلطة بالفيروسين معاً، حيث كانت نباتات البندورة أقل تأثراً في كلا الصنفين لدى كل الصفات المدروسة. في الصنف إليغرو، كان متوسط عدد العناقيد الزهرية 5.5 عنقود/النبات، نسبة العقد 65.68%، قطر الثمار 4.8 سم ووزن الثمار/نبات 1.94 كغ. بينما كان عدد العناقيد الزهرية/النبات في الصنف المحلي 25، ونسبة العقد 65.68%، وقطر الثمار 3.64 سم، ومعدل وزن الثمار/النبات 0.96 كغ. بينت النتائج أن الإصابة المفردة أو المختلطة لم تسبب فروقاً معنوية في نسبة عقد الثمار لكلا الصنفين. كما تبين أن فيروس موزايك الخيار منع ظهور تأثير فيروس البطاطا واي في معاملة CMV15PVY (الإعداد بـ CMV تلاه بعد 15 يوماً الإعداد بـ PVY) في كلا الصنفين المدروسين، ووجد أن العدوى المسبقة بفيروس واي البطاطا في معاملة PVY15CMV (الإعداد بـ PVY تلاه بعد 15 يوماً الإعداد بـ CMV) منعت ظهور تأثير العدوى اللاحقة بفيروس موزايك الخيار، أي أن لتوقيت العدوى بالفيروسين عند الإصابة المختلطة دور في ظهور تأثيرهما في النباتات المصابة. كما وجدت اختلافات واضحة بين استجابة صنفي البندورة (إليغرو والمحلي) للإصابة الفيروسية حسب المعاملات المدروسة. **كلمات مفتاحية:** فيروس البطاطا واي، فيروس موزايك الخيار، نسبة العقد، الإصابة المختلطة، الإنتاجية، سورية.

المقدمة

انحناء وتقوس للوريقات مع النفاث الأوراق السفلية لبعض الوقت، وفي بعض الحالات، قد تكون الأعراض شديدة لتشمل تكوّن مساحات بنية داكنة وميتة في أغلب الأوراق البالغة مع اصفرار على طول العروق، وتخطط الساق باللون الأرجواني، ويظهر تماوت شديد على الأوراق القمية، وتقزم النباتات البالغة. لا تظهر عادة أية أعراض على الثمار (20)، سجل الفيروس في سورية على البندورة/الطماطم في المنطقة الوسطى والساحلية (12)، وينتشر على البندورة في الدفيئات في الساحل السوري (14)، وعلى الفليفلة في المنطقة الوسطى والساحلية (2)، والبطاطا (1)، وصنفي التبغ بصما وبريليب (4، 13). كما تصاب البندورة بفيروس موزايك الخيار *Cucumber mosaic virus* (CMV)، جنس *Cucumovirus*، عائلة *Bromoviridae* والذي سجل على أكثر من 190 نوعاً تتبع أكثر من 40 فصيلة نباتية (22). ينتقل هذا الفيروس ميكانيكياً بالعصارة النباتية وبواسطة بذور نباتية من فصائل مختلفة كما ينتقل بالتطعيم والحامل وحبوب اللقاح، وينتقل من نبات إلى آخر بواسطة أكثر من 60 نوعاً حشرياً من فصيلة المنّ

تعذ البندورة/الطماطم *Lycopersicon esculentum* Mill. من محاصيل الخضار الرئيسة في سورية لقيمتها الغذائية، والاستهلاكية، والتصنيعية. يزرع منها سنوياً في الدفيئات مساحة 3991 هكتاراً إنتاجها 532128 طناً، وزراعة حقلية في العروات الثلاث (الربيعية والصيفية والخريفية) بمساحة إجمالية قدرت بـ 12075 هكتاراً وانتجت 622690 طناً (6).

سجل عالمياً إصابة البندورة/الطماطم بأكثر من 30 فيروساً تتبع 16 عائلة مختلفة (25)، ومنها فيروس البطاطا واي *Potato virus Y* (PVY)، جنس *Potyvirus*، عائلة *Potyviridae*، والذي ينتشر في معظم أنحاء العالم. ينتقل بالعدوى الميكانيكية والتطعيم، كما ينتقل بواسطة 70 نوعاً من حشرات المنّ التابعة لفصيلة *Aphidae* بالطريقة غير المثابرة ولا ينتقل بالبذور (24). تظهر أعراض الإصابة في البندورة على شكل تشوه وتبقع معتدل على الأوراق المصابة، كما يحدث

Aphidae بالطريقة غير المثابرة (19، 22). يعطي الفيروس أعراضاً تتمثل بالموزاييك والبرقشة المعتدلة، تشوه الأوراق، تقزم النبات وموت القمم (17، 19)، وهو من الفيروسات الأكثر خطورة على البندورة أينما تزرع وله العديد من السلالات التي تؤثر في إنتاج البندورة (23). سجل الفيروس في سورية على البندورة في المنطقة الوسطى والساحلية (12)، وينتشر على البندورة في داخل الدفيئات في الساحل السوري (14)، والفليفلة في المنطقة الوسطى والساحلية (2)، وعلى محاصيل البقوليات الغذائية (5)، والتبغ (4، 13)، وعلى البطاطا الحلوة في الساحل السوري (3) وعلى المحاصيل القرعية في مناطق زراعتها في القطر (10)، وعدة محاصيل غذائية وعلفية (8، 11، 16)، وعلى الشوندر السكري/البنجر (7)، والبطاطا (1، 9)، والموز (15).

مواد البحث وطرائقه

موقع البحث

تم إجراء البحث في الموسم الزراعي 2012 في محافظة طرطوس في الساحل السوري، على ارتفاع 560 م عن سطح البحر، داخل دفيئة بلاستيكية مساحتها 165 م² (6×27.5 م)، ارتفاعها 3 أمتار، وتم تغطية أرض الدفيئة بنايلون بلاستيكي لعزل الأكياس الزراعية عن الآفات الموجودة في التربة، كما تم تغطية الأبواب بشبك ناعم مانع لدخول الحشرات.

مصدر البذار والزراعة في صواني الإنبات

تم زراعة صنفى بندورة: الصنف الأول إلبغرو هجين Hybrid Elegro محدود النمو نسبة الإنبات 80% والنقاوة 99% منشأه تايلاند من إنتاج شركة Seminars- Asgrow عام 2010، ومعامل بالثيرام، والصنف الثاني المزروع "محلي" معامل بالمانكوزيب وسنة الإنتاج 2010 من قبل شركة المعرفة للزراعة والتجارة المحلية. زرعت بذور الصنفين في إناءين فلينيين لكل صنف، سعة الواحد 220 بذرة. وقدمت للبادرات كل الخدمات الزراعية اللازمة من ري، ووقاية من الأمراض الفطرية، كما تم تغطية البادات بشبك ناعم لمنع دخول الحشرات.

تحضير الخلطة الزراعية وتعبئة الأكياس وزراعة الشتول

تم تحضير الخلطة الزراعية بإضافة تربة زراعية جيدة الخواص متوسطة القوام، وخلط معها سماد عضوي متخمّر بنسبة 1:4 وأسمدة معدنية بشكل جيد. بعد ذلك تم تعبئة الخلطة الزراعية ضمن أكياس بلاستيكية أبعادها 45×30 سم، ثم وضعت في الدفيئة. زرعت الشتول في الأكياس الزراعية داخل الدفيئة عندما وصلت لمرحلة الورقة

الحقيقية الرابعة والخامسة، ووزعت على 4 خطوط مزدوجة بحيث كان البعد بين الخط المفرد والآخر 40 سم وبين الخطين المزدوجين 100سم، في كل خط 120 نبات بندورة (60 نباتاً من كل صنف). بلغ عدد نباتات التجربة 480 نباتاً، حيث زرع 240 نباتاً من كل صنف، المسافة بين النبات والآخر 40 سم ضمن المعاملة نفسها، في حين كانت المسافة بين المكرر والآخر 60 سم وذلك لمنع تلامس النباتات بين معاملتين مختلفتين. أما المسافة الفاصلة بين نباتات التجربة الأولى (صنف إلبغرو) ونباتات التجربة الثانية (صنف محلي) فكانت 140سم. وتم توزيع المعاملات والمكررات وفق تصميم العشوائية الكاملة. حيث أجري لكل صنف 6 معاملات وكل معاملة 4 مكررات وفي كل مكرر 10 نباتات. قدمت لنباتات التجربة كافة العمليات الزراعية اللازمة من ري بالتقسيط وتسميد بالأسمدة المعدنية وعناصر صغرى مع ماء الري، ورش دوري بالمبيدات الحشرية (أسيتا مبيرايد 25% لمكافحة الحشرات الثاقبة الماصة، وإمامكتين بنزوات 5% لمكافحة الحشرات القارضة)، والمبيدات الفطرية (كبريتات النحاس، بينوميل، ثيوفانات ميثيل، ميتالاكسيل 8% ومانكوزيب 64%، كريندازيم) والأكاروسية (أبامكتين، بروبارجيت).

العزلات الفيروسية المستخدمة في الدراسة وإجراء العدوى

استخدمت في هذه الدراسة:

1. عزلة محلية من فيروس البطاطا واي معرفة سابقاً في المؤسسة العامة لإكثار البذار حلب، سورية، وتم إكثارها على نبات التبغ في مختبر الأمراض الفيروسية بكلية الزراعة، جامعة تشرين، سورية.
2. عزلة محلية من فيروس موزاييك الخيار، معرفة ومحفوظة كعينات مجفّدة في مركز البحوث الزراعية في منطقة دوما، دمشق.

تم تنشيط عزلتي الفيروسين المذكورين أعلاه على نباتات التبغ *Nicotiana tabacum*، ثم أخذت من نباتات التبغ أوراق ظهرت عليها أعراض الإصابة الفيروسية، لكل من الفيروسين. تم تحضير اللقاح الفروسي، لكلا الفيروسين، وذلك بهرس حوالي 20 غ من الأوراق ضمن مهراس خزفي، بعد إضافة مادة كربيد السيليكون كمخرش و40 مل من محلول فوسفاتي منظم درجة حموضته pH=7. أعدت نباتات التجريبتين ميكانيكياً حسب كل معاملة كما يلي:

- المعاملة الأولى: ترك 60 مكرراً من كل صنف بندورة كشاهد.
- المعاملة الثانية: عدوى ميكانيكية بلقاح فيروس موزاييك الخيار على الشتول بمرحلة 5-6 ورقة حقيقية.
- المعاملة الثالثة: عدوى ميكانيكية بلقاح فيروس واي البطاطا على الشتول بمرحلة 5-6 ورقة حقيقية.

- المعاملة الرابعة: عدوى ميكانيكية بلفاح فيروس موزاييك الخيار وبعد 15 يوماً بلفاح فيروس البطاطا واي على الشتول بمرحلة 5-6 ورقة حقيقية.
 - المعاملة الخامسة: عدوى ميكانيكية بلفاح فيروس البطاطا واي وبعد 15 يوماً بلفاح فيروس موزاييك الخيار على الشتول بمرحلة 5-6 ورقة حقيقية.
 - المعاملة السادسة: عدوى ميكانيكية بلفاح مختلط بفيروسي واي البطاطا وموزاييك الخيار معاً على الشتول بمرحلة 5-6 ورقة حقيقية.
- أعيد تأكيد العدوى بالطريقة السابقة ذاتها بعد ثلاثة أيام من العدوى الأولى.

النتائج والمناقشة

تأثير الإصابة المفردة والمختلطة في عدد العناقيد الزهرية على النبات أكد التحليل الإحصائي عند مستوى احتمال 5% وجود فروق معنوية بين الصنفين المدروسين وبين المعاملات بالنسبة لمتوسط عدد العناقيد الزهرية المتكونة على النبات. في الصنف إليغرو لم يكن هناك فرق معنوي بين المعاملات CMV+PVY، PVY و PVY15CMV حيث بلغ متوسط عدد العناقيد الزهرية 5.33، 5.13، 5.5 عنقود زهري للمعاملات الثلاث، على التوالي، وكان أكبر تأثير للإصابة المفردة بفيروس موزاييك الخيار، والمختلطة بفيروس موزاييك الخيار وبعد 15 يوماً بفيروس البطاطا واي حيث بلغ 4.33 و 4.25 عنقود زهري/النبات، على التوالي (جدول 1). في الصنف المحلي، بلغ أقل تأثير (4.25 عنقود زهري/النبات) عند الإصابة المختلطة بفيروسي موزاييك الخيار والبطاطا واي، بينما بلغ أكبر تأثير في خفض عدد العناقيد الزهرية (3.08 عنقود زهري/النبات) عند الإصابة بفيروس CMV (جدول 1).

تأثير الإصابة المفردة والمختلطة في النسبة المئوية للعقد

لدى إجراء التحليل الإحصائي عند مستوى احتمال 5% تبين بأنه لا توجد فروق معنوية بين الصنفين المدروسين ولا بين المعاملات المدروسة بالنسبة لمتوسط نسبة العقد، تبين بالنسبة للصنف إليغرو أنه لا يوجد فرق معنوي بين المعاملات CMV+PVY، PVY، PVY15CMV و PVY15 CMV حيث بلغ متوسط نسبة العقد 65.68%، 66.92%، 64.65%، 50.61%، على التوالي، وكان

أكبر تأثير لمعاملة الإصابة المفردة بفيروس موزاييك الخيار إذ بلغت النسبة المئوية للعقد 51.89% (جدول 1). أما بالنسبة للصنف المحلي فقد تفوقت معاملة الإصابة المفردة بفيروس موزاييك الخيار معنوياً على كافة المعاملات إذ بلغت النسبة المئوية للعقد 50.38%.

تأثير الإصابة المفردة والمختلطة في حجم الثمار

يشير الجدول 1 أنه بالنسبة للصنف إليغرو لم يكن هناك فرق معنوي بين معاملة الشاهد والإصابة بفيروس PVY حيث بلغ متوسط قطر الثمار 5.25 و 4.29 سم، على التوالي، وكان أكبر تأثير للإصابة المفردة بفيروس موزاييك الخيار والإصابة المختلطة بفيروس موزاييك الخيار وبعد 15 يوماً بفيروس البطاطا واي حيث بلغ متوسط قطر الثمار 3.24 و 3.32 سم، على التوالي. ويدل هذا على أن لفيروس موزاييك الخيار تأثير كبير في قطر الثمار في كل من الإصابة المفردة أو المختلطة، حيث أن العدوى اللاحقة بفيروس البطاطا واي لم تكبح تأثير فيروس موزاييك الخيار. أما بالنسبة للصنف المحلي فقد نتج أكبر تأثير في قطر الثمار عن الإصابة المفردة بفيروس موزاييك الخيار أو فيروس البطاطا واي حيث وصل قطر الثمار إلى 2.42 و 2.54 سم، على التوالي. في حين عند الإعداء بالفيروسين معاً في كلا الصنفين وجد بأن التأثير في قطر الثمار كان ضعيفاً وهذا ربما عائد لوجود علاقة تضاد بين الفيروسين حيث بلغ متوسط قطر الثمار في الصنف إليغرو 8.4 سم وفي الصنف المحلي 3.64 سم.

تأثير الإصابة المفردة والمختلطة في وزن الثمار

تبين من خلال النتائج الموضحة بالجدول 1 لمتوسط وزن الثمار، أنه بالنسبة للصنف إليغرو كان أكبر تأثير هو عند الإصابة المفردة بفيروس موزاييك الخيار والإصابة المختلطة بفيروس موزاييك الخيار وبعد 15 يوم بفيروس البطاطا واي حيث بلغ متوسط وزن الثمار 0.62 و 0.6 كغ، على التوالي. أما بالنسبة للصنف المحلي، فكان أكبر تأثير عند الإصابة المفردة بفيروس موزاييك الخيار أو فيروس البطاطا واي حيث كان وزن الثمار 0.2 و 0.3 كغ، على التوالي. وعند الإصابة المختلطة بالفيروسين معاً، كان تأثير الفيروسين ضعيفاً، إذ بلغ متوسط وزن الثمار 1.94 كغ/نبات للصنف إليغرو و 0.96 كغ/نبات للصنف المحلي. كما وجد في المعاملتين أن الحجيرات الموجودة داخل بعض ثمار البندورة كانت فارغة من العصير الخلوي والبذور أثرية وغائبة أحياناً.

جدول 1. تأثير الإصابة المفردة والمختلطة بفيروس البطاطا واي وموزايك الخيار على صنفى البندورة اليجرو والمحلي.

Table 1. Effect of single and mixed infection with *Potato virus Y* and *Cucumber mosaic virus* on yield components of two tomato varieties Elegro and Local.

متوسط وزن الثمار الكلية (كغ) Mean fruit weight per plant (kg)	متوسط حجم الثمرة على النبات (سم) Mean fruit size per plant (cm)	متوسط نسبة العقد المئوية في النبات Mean % fruit setting per plant	متوسط عدد العناقيد الكلية على النبات Mean total number of clusters per plant	الصنف Variety	المعاملة Treatment
2.28	5.25	67.42	6.3	Elegro	شاهد Control
1.10	4.36	66.45	5.38	Local	
0.62	3.24	51.89	4.33	Elegro	CMV
0.20	2.42	50.38	3.08	Local	
1.76	4.92	66.92	4.88	Elegro	PVY
0.31	2.54	56.33	3.36	Local	
0.60	3.32	50.61	4.25	Elegro	CMV15PVY
0.40	2.70	57.30	3.33	Local	
1.63	4.48	64.65	5.33	Elegro	PVY15CMV
0.38	3.03	59.91	3.83	Local	
1.94	4.80	65.68	5.5	Elegro	CMV+PVY
0.96	3.64	65.68	4.25	Local	
0.1	0.28	7.26	0.55		LSD at 5%

الإصابة المختلطة بكلتا الفيروسين معاً في وزن الثمار كان أكبر من تأثير باقي المعاملات نتيجة لوجود علاقة تآزر بينهما. في حين تتوافق نتائج هذا البحث مع دراسة مشابهه درست التداخل بين فيروس موزايك البندورة وتجعد واصفرار أوراق البندورة (21)، فعند الإصابة المفردة بفيروس تجعد واصفرار أوراق البندورة بلغ إنتاج النبات في نهاية الموسم 0.24 كغ، والمعداة بفيروس موزايك البندورة إنتاجيتها 0.85 كغ، في حين ارتفع إنتاج النبات عند الإصابة المختلطة بالفيروسين معاً إلى 0.44 كغ، أي خفض الإصابة المختلطة بفيروس موزايك البندورة من تأثير فيروس تجعد واصفرار أوراق البندورة. وفي دراسة مشابهة على نبات التبغ وجد أن الإصابة بفيروس البطاطا واي زادت من تأثير فيروس موزايك الخيار (27)، وكذلك في دراسة أخرى تبين أن فيروس موزايك الخيار زاد من قدرة فيروس البطاطا واي على التأثير السلبي في نباتات التبغ (28).

ولا تتوافر لدينا نتائج دراسات محلية أو عالمية منشورة لتأثير الإصابة الفيروسية المفردة أو المختلطة بفيروس البطاطا واي وموزايك الخيار في نباتات البندورة لناحية عدد العناقيد ونسبة العقد المئوية وحجم الثمار ووزنها. لا بد من الإشارة بأنه لم يكن هناك توافق بين نتائج هذا البحث وما تم الحصول عليه في دراسة مشابهة أجريت لمعرفة تأثير الإصابة المختلطة بفيروسات موزايك البندورة وموزايك الخيار وفيروس تجعد واصفرار أوراق البندورة في إنتاجية البندورة. إذ تبين وجود علاقة تآزر بين الفيروسين المدروسين حيث كان أكبر تأثير للإصابة المختلطة بفيروس TYLCV+ToMV و TYLCV+CMV حيث بلغ متوسط المحصول للنبات 130.15 غ و 139.06 غ، على التوالي، مقارنة مع الشاهد 219.00 غ (26). كما أن نتائج هذا البحث لم تتوافق مع دراسة مشابهة أجريت في اليابان (18) لمعرفة تأثير التداخل بين فيروس موزايك البندورة وأكس البطاطا، تبين أن تأثير

Abstract

Chami, R.M. and I.D. Ismail. 2014. The effect of single and mixed infections of *Potato virus Y* and *Cucumber mosaic virus* on yield components of tomato plants. *Arab Journal of Plant Protection*, 32(2): 119-124.

This study conducted in 2012 in a greenhouse in Tartus, Syria, aimed to evaluate the effect of single and mixed infection of *Potato virus Y* (PVY) and *Cucumber mosaic virus* (CMV) on the number of clusters per plant, percentage of fruit setting, fruit diameter and yield per plant for the tomato varieties "Elegro" and "Local". Results obtained showed that the reaction of both varieties to infection with the two viruses was not the same. Mixed infection caused slight and weak effect compared with single infection. Mixed infection of the varieties "Elegro" and "Local" produced 5.5 and 4.25 clusters/plant, 65.68% and 65.68% fruit setting, 4.8 cm and 3.64 cm fruit diameter and 1.94 kg and 0.96 kg yield/plant for both varieties, respectively. Whereas neither single nor mixed infection, caused a significant difference in percentage of fruit setting per plant. When the plants were first inoculated with *Cucumber mosaic virus* and later with *Potato virus Y*, the effect of *Cucumber mosaic virus* was prominent. On the other hand, when the first inoculation was with PVY, it suppressed the effect of the subsequent infection with CMV.

Keywords: PVY, CMV, mixed infection, fruit setting, yield, Syria.

Corresponding author: Ramez Chami, Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria, Email: Ramez.m.sh.111@hotmail.com

References

المراجع

1. اسماعيل، عماد داود وسليم يونس راعي. 2004. مسح فيروس البطاطا Y وسلالته في حقول إنتاج البطاطا في محافظة اللاذقية. سورية. مجلة جامعة تشرين 26: 151-160.
2. اسماعيل، عماد داود، باسل فهمي القاعي وريم نوفل يوسف. 2007. التحري عن بعض الأمراض الفيروسية على محصول الفليفلة في المنطقتين الوسطى والساحلية. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية، 29: 97-105.
3. اسماعيل، عماد داود؛ رامز محمد ونورا عباس. 2007. تأثير موعد الإصابة بفيروس واي البطاطا (PVY) في إنتاجية صنف التبع بيرلي (BR21) وفرجينيا (VK51) في الساحل السوري. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية، 29: 85-96.
4. اسماعيل، عماد داود؛ سليم يونس راعي وإنصاف عاقل. 2004. حصر الأمراض الفيروسية على البطاطا الحلوة في الساحل السوري باستخدام اختبار بصمة النسيج المناعي TBTA، مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية. 26: 161-177.
5. اسماعيل، عماد داود. 2004. حصر أولي للأمراض الفيروسية المنتشرة على البقوليات الغذائية في محافظة اللاذقية. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية، 22: 127-138.
6. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. 2009. مديرية الإحصاء والتخطيط، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الجمهورية العربية السورية.
7. حاج قاسم، أمين عامر. 2002. أهم الأمراض الفيروسية المنتشرة على الشوندر السكري في سورية. مجلة بحوث جامعة حلب، سلسلة العلوم الزراعية. العدد 40.
8. حاج قاسم، أمين عامر، خالد محي الدين مكوك ونورالعتار. 2001. أهم الفيروسات المنتشرة على البقوليات العلفية المزروعة في سورية. مجلة وقاية النبات العربية، 19: 73-79.
9. حاج قاسم، أمين عامر، خليل عبد الحليم، أم التقي غفران الرفاعي ومحمد قاسم. 2006. فيروسات جديدة تصيب البطاطا لأول مرة في سورية. كتاب ملخصات بحوث المؤتمر العربي التاسع لعلوم وقاية النبات، دمشق، سورية. 251 صفحة.
10. حاج قاسم، أمين عامر، خليل عبد الحليم، أم التقي غفران الرفاعي ووائلق وراق. 2005. أهم الفيروسات التي تصيب القرعيات في سورية. مجلة وقاية النبات العربية، 23: 1-6.
11. حسن، هناء توفيق، خالد محي الدين مكوك وأمين عامر حاج قاسم. 1999. أهم الفيروسات المنتشرة على البقوليات المزروعة في سهل الغاب في سورية. مجلة وقاية النبات العربية. 17: 17-21.
12. خليل، حسن. 2007. التحري عن الأمراض الفيروسية على البندورة في المنطقة الوسطى والساحلية. مجلة جامعة البعث. سورية، 29: 231-246.
13. راعي، سليم يونس؛ رامز محمد ومازن خدام. 2008. حصر الأمراض الفيروسية التي تصيب صنف التبع بريليب وبصما في الساحل السوري. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية. سورية، 30: 84-90.
14. عاقل، إنصاف، عماد داود إسمايل؛ إشراق علي ووظيفة الإبراهيم. 2012. تقصي انتشار بعض الفيروسات التي تصيب محصول البندورة داخل البيوت المحمية في الساحل السوري. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية. (قيد النشر بموجب قرار 1075/ص م ج).
15. غزال، ابتسام وعماد داود إسمايل. 2007. حصر أمراض الموز الفطرية والفيروسية في البيوت البلاستيكية في الساحل السوري. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، 29: 71-84.
16. مهنا، أحمد محمد، خالد محي الدين مكوك وعماد داود إسمايل. 1994. حصر الأمراض الفيروسية المنتشرة على البقوليات المزروعة والبرية في الساحل السوري. مجلة وقاية النبات العربية، 12: 12-19.
17. Agrios, G.N. 2005. Plant pathology, 5thed. Elsevier. 922 pp.
18. Balogun, O.S. 2008. Seedling age at inoculation and infection sequence affect disease and growth responses in tomato mixed infected with *Potato virus X* and *Tomato mosaic virus*. International Journal of Agriculture & Biology, 10: 145-150.
19. Brunt, A., K. Carbtree, M. Dallwitz, A. Gibbs and L. Watson (eds.). 1996. Viruses of plants: descriptions and lists from the VIDE database. CAB.

25. **Martelli, G.P. and A. Quacquarelli.** 1983. The present status of Tomato and pepper viruses. *Acta Horticulturae (ISHS)*, 127: 39-64.
26. **Mohamed, E.F.** 2010. Interaction between some viruses which attack tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) plants and their effect on growth and yield of tomato plants. *Journal of American Science*; 6: 311-320.
27. **Palukaitis, P. and I.B. Kaplan.** 1997. Synergy of virus accumulation and pathology in transgenic plants expressing viral sequences. Pages 77-84. In: *Virus-Resistant Transgenic Plants: Potential Ecological Impact*. M. Tepfer and E. Balázs (eds.). Springer-Verlag, Berlin.
28. **Ryang, B.-S., T. Kobori, T. Matsumoto, Y. Kosaka and S.T. Ohki.** 2004. *Cucumber mosaic virus 2b* protein compensates for restricted systemic spread of *Potato virus Y* in doubly infected tobacco *Journal of General Virology*, 85: 3405-3414.
- International. Printed and bound in the UK at the University press, Cambridge. 1484 pp
20. **Cerkauskas, R.** 2005. *Potato virus Y (PVY)*. Published by AVRDC- The World Vegetable Center, P.O. Box 42. Shanhua, Taiwan 741, ROC.
21. **Francki, R.I.B.** 1985. Polyhedron virions with tripartite genomes. Pages 1-18, In: *The Plant Viruses and their Taxonomy*. R.I.B. Francki (ed.). Plenum Press, New York.
22. **El-DougDoug, Kh.A. H.A. Goma and S. Abo El-Maaty,** 2006. The impact of interference between *Tomato yellow leaf curl* and *Tomato mosaic viruses* on Tomato Plants. *Journal of Applied Sciences Research*, 2: 1151-1155.
23. **Kaper, M. and H.E. Waterworth** 1981. Cucumoviruses. Pages. 257-232. In: *Hand Book of Plant Viruses: Comparative Diagnosis*. E. Kurstak.(ed.). Elsevier/North-Holland, Amsterdam.
24. **Kerlan, C.** 2008. *Potato virus Y*. Descriptions of plant viruses, INRA, France.

Received: December 3, 2012; Accepted: April 17, 2013

تاريخ الاستلام: 2012/12/3؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2013/4/17