

## تأثير موعد العدوى بفيروس موزايك الخيار في ارتفاع النبات ومواصفات ثمار نباتات الفليفلة في الزراعة الحقلية في محافظة اللاذقية، سورية

حلا عدنان العجورية<sup>1</sup>، عماد داود اسماعيل<sup>2</sup> وبيدع محمد سمرة<sup>3</sup>

(1) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية، البريد الإلكتروني: Halaadnan@hotmail.com

(2) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية، البريد الإلكتروني: Ismail.l@scs-net.org

(3) قسم البساتين، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية.

### الملخص

العجورية، حلا عدنان، عماد داود اسماعيل وبيدع محمد سمرة. 2016. تأثير موعد العدوى بفيروس موزايك الخيار في ارتفاع النبات ومواصفات ثمار نباتات الفليفلة في الزراعة الحقلية في محافظة اللاذقية، سورية. مجلة وقاية النبات العربية، 34(1): 23-29.

أجريت الدراسة في قرية المتركية الواقعة في السهل الساحلي الجنوبي لمدينة اللاذقية خلال العام 2014 بهدف دراسة تأثير فيروس موزايك الخيار *Cucumber mosaic virus* (CMV، جنس *Cucumovirus*، عائلة *Bromoviridae*) في نمو وتطور صنفين من الفليفلة، الهجين ESTAR FI H (يتبع مجموعة أصناف الفليفلة غير الحريفة) والصنف Demer (يتبع مجموعة الفليفلة الحريفة). شملت الدراسة 8 معاملات (أربع معاملات لكل صنف)، حيث تمت العدوى الميكانيكية بالفيروس في ثلاثة مواعيد مختلفة (قبل الإزهار، أثناء الإزهار، بعد الإزهار) إضافة إلى الشاهد غير المعدى بالفيروس. تبين نتيجة الدراسة ظهور أعراض الإصابة بفيروس موزايك الخيار على نباتات الصنف الحلو قبل الصنف الحار بأربعة أيام، وكانت الأعراض على شكل تجعد وتشوه الأوراق وظهور بقع صفراء عليها وتقزم النبات. أثرت العدوى بالفيروس في طول الساق وعدد الثمار العاقدة وكمية الإنتاج وطول الثمار وكانت أعلى نسبة تأثير في النباتات المعداة بالفيروس قبل الإزهار في كلا الصنفين، حيث بلغ طول الساق في النبات الواحد الهجين ESTAR FI H 36 سم في العدوى قبل الإزهار بالمقارنة مع الشاهد 49.2 سم. وانخفض عدد الثمار العاقدة إلى 15 ثمرة عاقدة/نبات وكمية إنتاج النبات الواحد في العدوى قبل الإزهار إلى 700.8 غ/نبات مقارنة مع 27 ثمرة/نبات و1267.5 غ/نبات في الشاهد. وكانت نتائج الصنف Demer متشابهة ولكن أثر الإصابة فيه كان أقل من الهجين ESTAR FI H. انخفض تأثير الإصابة بالفيروس في العدوى أثناء الإزهار حيث كانت نسبة تأثرها أقل من النباتات المعداة قبل الإزهار وأكثر من النباتات المعداة بعد الإزهار وكانت الفروق معنوية بين الشاهد والنباتات المعداة قبل الإزهار في كلا الصنفين. كلمات مفتاحية: فيروس موزايك الخيار، الفليفلة، خسارة الإنتاج، سورية.

### المقدمة

الأعشاب البرية (19). وهو فيروس عالمي الانتشار وبخاصة في المناطق المعتدلة (22)، ولا سيما على بعض نباتات الفصيلة الباذنجانية مثل البندورة والفليفلة. فقد سجل في مصر على البندورة والفليفلة (16) وفي السودان على البندورة والفليفلة (21)، وفي العراق على الفليفلة (15) وعلى البطاطا في السعودية (18) وسجل في سورية على القرعيات (4)، وعدد من المحاصيل البقولية (1، 5، 6، 13، 14)، وعلى التبغ (8)، (9)، وعلى نباتات الموز (11). ويسبب الفيروس في نبات البندورة مرضاً يعرف باسم ورقة السرخس (Fern leaf) إذ تتميز باختزال واضح في النصل غالباً ما يكون شديداً بدرجة لا يتبقى منها إلا العرق الرئيسي فقط، وبالتالي تظهر الورقة بشكل مجموعة من الخيوط، ويمكن أن تسبب الإصابة خسائر فادحة في المحصول إذا كانت الظروف مهيبة لظهور أعراض الورقة السرخسية (12). ويسبب الفيروس في نبات الخيار ظهور مناطق صغيرة شاحبة على الأوراق تتطور إلى موزايك جهازي يرافقه تقزم النباتات وتشوها. وتستجيب نباتات البطيخ والقرع للعدوى بالفيروس

تزرع نباتات الفليفلة في مختلف المحافظات السورية وتأتي طرطوس في مقدمة المحافظات من حيث المساحة المزروعة والإنتاج تليها حماه وإدلب (3). والفليفلة تنتمي إلى الجنس *Capsicum* من العائلة الباذنجانية *Solanaceae*، وتعد ثالث أهم محاصيل العائلة الباذنجانية بعد كل من البندورة والبطاطا (7). ويعتقد أن الموطن الأصلي للفليفلة هو أمريكا الوسطى وأمريكا الجنوبية (26)، وهي تصاب بعدد من الأمراض الفيروسية. ويعد فيروس موزايك الخيار *Cucumber mosaic virus* (CMV، جنس *Cucumovirus*، عائلة *Bromoviridae*) من أهم الفيروسات التي تصيب نباتات الفليفلة (23). ينتقل الفيروس حقلياً بواسطة حشرات المن بالطريقة غير المثابرة، وبوساطة بذور عوائل نباتية مختلفة (2). ويصيب الفيروس أكثر من 1000 نوع نباتي تتبع لـ 100 فصيلة (20)، تتضمن الخضار بأنواعها ونباتات الزينة وأنواع من

بأعراض تبرقش وموزاييك ويسبب على أوراق الفاصولياء المعداة ميكانيكياً ظهور أعراض موزاييك جهازية وعلى نباتات اللوبيا صنف Blackeye المعداة بمستخلص الفيروس بقع موضعية بنية صغيرة داكنة بحجم رأس الدبوس بعد خمسة أيام من العدوى ولا تتطور إلى إصابة جهازية (10). كما وتظهر على نباتات التبغ المعداة بالفيروس عروق واضحة وموزاييك (2). أما بالنسبة لنباتات الفليفلة فتظهر أعراض الإصابة بالفيروس على جميع أجزاء المجموع الخضري وتختلف شدتها تبعاً لحساسية الأصناف، وشراسة سلالات الفيروس، عمر النبات عند الإصابة والظروف البيئية المحيطة (28). وقد تشوه الأوراق والأزهار والثمار المتشكلة على النباتات المصابة (25). وتسبب بعض عزلات الفيروس استتالة غير طبيعية لكأس الزهرة، كما وقد تسبب إصابة بعض الأصناف الحساسة بالفيروس تماوتاً جزئياً على شكل خطوط بنية على طول الساق والفروع، وقد تظهر أعراض موزاييك (معتدل) على نبات الفليفلة المجاور للنبات المصاب (28). يسبب الفيروس انخفاضاً في محصول الثمار بنسبة 60-100%، كما يسبب انخفاضاً معنوياً في نوعيتها، وبخاصة عند الإصابة المبكرة للنبات (27)، كما ويسبب فيروس موزاييك الخيار خسائر اقتصادية في إنتاج القرعيات (17).

هدف هذا البحث إلى دراسة تأثير فيروس موزاييك الخيار في نمو وتطور صنفين من الفليفلة، الهجين ESTAR F1 H والصنف Demer.

## مواد البحث وطرقه

### موقع الدراسة

تم إجراء البحث في الموسم الزراعي 2014 في قرية المتركية الواقعة في السهل الساحلي الجنوبي لمحافظة اللاذقية على بعد 15 كم جنوب شرق مدينة اللاذقية، على ارتفاع حوالي 50 م عن سطح البحر، في حقل مفتوح مساحته 500م<sup>2</sup> تربته رملية طينية.

### مصدر البذار والزراعة في صواني الإنبات

زرعت بذور الفليفلة للصنفين المعتمدين في التجربة الهجين الحلو ESTAR F1 H والصنف الحار Demer في صواني فلينية مملوءة بالتورف الزراعي (بيتموس). قدمت للبادرات عمليات الخدمة الزراعية اللازمة، كما تم تغطية البادرات بشبك ناعم لمنع دخول الحشرات. نقلت الشتول إلى أكياس زراعية، وعندما وصلت لمرحلة الورقة الحقيقية الرابعة والخامسة نقلت إلى الأرض الدائمة.

### الزراعة في الحقل

تمت عمليات تحضير التربة للزراعة بحرارة خريفية أساسية أضيفت معها الأسمدة العضوية بمعدل 3 كغ/م<sup>2</sup> وإضافة الأسمدة المعدنية بطيئة التحلل

سوبر فوسفات وسلفات البوتاسيوم بمعدل 50 غ/م<sup>2</sup> و60 غ/م<sup>2</sup>، على التوالي، ثم تحريك التربة قبل الزراعة بحرارة سطحية مع إضافة جزء من السماد الآزوتي (اليوريا تركيز الآزوت فيه 46%) بمعدل 15 غ/م<sup>2</sup> ثم تم تخطيط الأرض للزراعة بخطوط بعرض 60 سم والمسافة بين النباتات 40 سم في الخط الواحد وترك فاصل 60 سم بين المكررات لمنع تلامس النباتات بين المعاملات المختلفة. تركت أيضاً مسافة 140 سم فاصلة بين نباتات الهجين الحلو ESTAR F1 H ونباتات الصنف الحار Demer. زرع أيضاً نطاق حماية حول نباتات التجربة بطول 4 م (10 نباتات من كل جهة).

تمت زراعة نباتات التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة شملت التجربة 8 معاملات (4 معاملات لكل صنف) وبأربعة مكررات، يتكون المكرر من 10 نباتات وكانت معاملات التجربة كما يلي:

- 1) المعاملة الأولى: نباتات فليفلة من صنف غير حريف بدون إعداد بالفيروس (شاهد للصنف الأول).
- 2) المعاملة الثانية: نباتات فليفلة من صنف غير حريف مع إعداد بالفيروس قبل الإزهار.
- 3) المعاملة الثالثة: نباتات فليفلة من صنف غير حريف مع إعداد بالفيروس خلال مرحلة الإزهار.
- 4) المعاملة الرابعة: نباتات فليفلة من صنف غير حريف مع إعداد بالفيروس بعد الإزهار.
- 5) المعاملة الخامسة: نباتات فليفلة من صنف حريف بدون إعداد بالفيروس (شاهد للصنف الثاني).
- 6) المعاملة السادسة: نباتات فليفلة من صنف حريف مع إعداد بالفيروس خلال مرحلة قبل الإزهار.
- 7) معاملة السابعة: نباتات فليفلة من صنف حريف مع إعداد بالفيروس خلال مرحلة الإزهار.
- 8) المعاملة الثامنة: نباتات فليفلة من صنف حريف مع إعداد بالفيروس بعد الإزهار.

### عمليات الخدمة

قدمت لنباتات التجربة عمليات الخدمة الزراعية اللازمة من ري وعزيق وتعشيب وإضافة الجزء المتبقي من الأسمدة الآزوتية كتسميد إضافي مع ماء الري على دفعتين بمعدل 15 غ/م<sup>2</sup> بعد العزيق الأول، بعد شهر من إضافة الدفعة الإضافية الأولى. كما تمت حماية النباتات من الآفات المختلفة بالرش الوقائي من الأمراض الفطرية وبخاصة البياض الزغبي والبياض الدقيقي واللفحة المبكرة والمتأخرة والحشرات (المن، الذبابة البيضاء والعناكب) وفق ما يلي:

## النتائج والمناقشة

أثر الإصابة بالفيروس في طول ساق النباتات في المعاملات المختلفة انعكست الإصابة بالفيروس سلباً على طول الساق المتشكلة على النبات، حيث كان طول الساق على النباتات المصابة أقل من طول الساق على نباتات الشاهد (جدول 1). أشارت النتائج إلى أن الإعداء بالفيروس في مرحلة قبل الإزهار قد أثرت سلباً في طول الساق على النبات الواحد حيث انخفض طول الساق على نباتات الهجين ESTAR F1 H بعد 67 يوماً من الزراعة بنسبة 26.8% و 18.5% بعد 90 يوماً من الزراعة وكانت الفروق معنوية، ويمكن أن يعزى السبب في ذلك إلى أن العدوى المبكرة قد أثرت سلباً في نمو وتطور النبات وانعكس ذلك على طول الساق المتشكلة وهذه النتائج تأخذ المنحنى نفس لنتائج دراسة سابقة أشير فيها إلى أن الإصابة بفيروس موزايك الخيار أدت إلى تقزم النباتات وتشوهاها (10). أما الإعداء في مرحلة الإزهار فقد كان أثرها أقل وضوحاً وبالتالي تجاوز طول الساق على النبات الواحد مثيله في الإعداء قبل الإزهار وكان أكثر قرباً من الشاهد بالمقارنة مع النباتات المعاملة قبل الإزهار. أما بالنسبة للإعداء بعد الإزهار، فقد تضاعلت الفروق وأصبحت غير معنوية وكان تأثيرها أضعف بكثير وكان طول الساق على نباتاتها قريب جداً من نباتات الشاهد غير المعدة. أخذت النتائج في الصنف الثاني Demer منحى نتائج الصنف الأول نفسها من حيث زيادة التأثير السلبي للإصابة المبكرة بالفيروس في طول الساق المتشكلة، حيث انخفض طول الساق المتشكلة على النبات بعد 67، 80، 90 يوماً من الزراعة بنسبة 17%، 14.6% و 15.7% على التوالي وكانت الفروق معنوية في النباتات المعدة قبل الإزهار.

### أثر الإصابة بالفيروس في عدد الثمار العاقدة (المتشكلة) على النباتات في المعاملات المختلفة

أثرت الإصابة بفيروس موزايك الخيار في نمو وتطور نبات الفليفلة وكان هذا التأثير مختلفاً تبعاً لموعد العدوى والصنف المزروع، وأثرت العدوى الميكانيكية بالفيروس في عدد الثمار المتشكلة على النبات (جدول 2). أثرت العدوى بالفيروس في مرحلة قبل الإزهار سلباً في عدد الثمار المتشكلة على النبات الواحد حيث انخفض عدد تلك الثمار المتشكلة على نباتات الهجين ESTAR F1 H بعد 67 يوماً من الزراعة بنسبة 50.8% وكانت الفروق معنوية، ويمكن أن يعزى السبب في ذلك إلى أن العدوى المبكرة قد أثرت سلباً في نمو وتطور النبات وانعكس ذلك على عدد الثمار المتشكلة وتضاعلت الفروق بعد 80 يوماً من الزراعة إلى 41% وأصبحت غير معنوية. أما الإعداء في مرحلة الإزهار فقد كان أثرها أقل وضوحاً وبالتالي تشكل على النبات الواحد عدد من الثمار العاقدة تجاوز

- الرشوة الأولى: على الشتول وقائياً قبل زراعتها في الأرض الدائمة بخليط من مركبات المانكوزيب بتركيز 250 غ/لتر 100 لتر ماء ومركبات الكاريندازيم بمعدل 100 غ/لتر ماء.
- الرشوة الثانية: بعد الزراعة بحوالي أسبوعين بالخليط السابق نفسه مضاف إليها مبيد حشري من مركبات البايثيرويد (ديسيس) بتركيز 25 مل/لتر ماء.
- الرشوة الثالثة: بعد الزراعة بحوالي شهر استخدم فيها مبيد البياض الدقيقي (روبيغان) بتركيز 50 مل/لتر 100 لتر + مبيد البياض الزغبي واللفحات مركب نحاسي (أوكسي كلوريد النحاس) بتركيز 300 غ/لتر ماء.
- الرشوة الرابعة: بعد أسبوع من الرشوة الثالثة للوقاية من العناكب واستخدم لهذه الغاية مركب بروبارجيت بتركيز 100 مل/لتر 100 لتر.
- الرشوة الخامسة: بعد 50 يوماً من الزراعة استخدم مركب ريدوميل (ميتالاكسيل 8% ومانكوزيب 64%).
- الرشوة السادسة: بعد 65 يوماً من الزراعة بمكونات الرشوة الثالثة نفسها.
- الرشوة السابعة: بعد أسبوع من الرشوة السادسة للحماية من العناكب تم استخدام أباكتين.

### العزلات الفيروسية المستخدمة في الدراسة وإجراء العدوى

استخدمت في هذه الدراسة عزلة فيروسية لفيروس موزايك الخيار من مختبر الأمراض الفيروسية في كلية الزراعة، جامعة تشرين تم تعريفها في مختبر الأمراض الفيروسية في إيكاردا، حلب، عزلت من نبات السلق في منطقة اللاذقية وحفظت على نباتات التبغ. حضر اللقاح الفيروسي بهرس الأوراق المصابة بفيروس موزايك الخيار بالماء المقطر بواقع 1 غ/5 مل في جفنة بورسلان. تم تغطية قطعة شاش طبية نظيفة في محلول اللقاح الفيروسي وأجريت العدوى الميكانيكية للنباتات بعد تعفيرها بمادة كربيد السيليكون (كاربورندوم) حسب كل معاملة في ثلاثة مواعيد مختلفة (قبل الإزهار، أثناء الإزهار، بعد الإزهار).

### التحليل الإحصائي

أجريت الدراسة الإحصائية باستخدام برنامج Genstat-12 وحساب المتوسط والانحراف المعياري مع اعتماد اختبار أقل فرق معنوي (LSD) لتقدير التباين بين متوسطات القراءات المختلفة.

في الصنف الثاني Demer منحى نتائج الصنف الأول نفسها من حيث زيادة التأثير السلبي للإصابة المبكرة بالفيروس في عدد الثمار العاقدة المتشكلة حيث انخفض عدد الثمار العاقدة بعد 67 يوماً من الزراعة بنسبة 48% وكانت الفروق معنوية وتضاءلت الفروق بعد 80 و90 يوماً من الزراعة إلى 20% و17.1%، على التوالي، وأصبحت غير معنوية في النباتات المعداة قبل الإزهار.

عدد الثمار المتشكلة على النبات الواحد في الإعداء قبل الإزهار وكان أكثر قريباً من الشاهد بالمقارنة مع النباتات المعاملة قبل الإزهار. أما الإعداء بعد الإزهار فقد كان تأثيره أضعف بكثير وتشكل على نباتاتها عدد من الثمار العاقدة قريب جداً من نباتات الشاهد غير المعداة وهذه النتيجة تتفق مع ما ذكر في دراسة سابقة بأنه عند الإصابة المتأخرة بفيروس موزاييك الخيار تكون الأعراض أقل وضوحاً (27). أخذت النتائج

**جدول 1.** تأثير موعد الإعداء بفيروس موزاييك الخيار في طول الساق المتشكلة على نبات الفليفلة في معاملات التجربة خلال فترة نمو وتطور النبات.

**Table 1.** Effect of infection date with *Cucumber mosaic virus* on the stem length of pepper plants during plant growth and development following experimental treatments.

Stem length/plant(cm)				طول الساق/نبات (سم)				موعد القراءة Reading date	
صنف حار Spicy variety Demer				هجين حلو ESTAR F1 H Sweet hybrid ESTAR F1 H					
العدوى بعد الإزهار Post-flowering infection	العدوى أثناء الإزهار Flowering infection	العدوى قبل الإزهار Pre-flowering infection	شاهد Control	العدوى بعد الإزهار Post-flowering infection	العدوى أثناء الإزهار Flowering infection	العدوى قبل الإزهار Pre-flowering infection	شاهد Control		
44.0	40.5	39.0	47.0	38.5	37.0	36.0	49.2	بعد 67 يوماً من الزراعة 67 days after planting	
46.0	43.0	41.0	48.0	44.0	41.0	40.5	52.3	بعد 80 يوماً من الزراعة 80 days after planting	
47.5	45.0	43.0	51.0	49.5	47.9	44.8	55.0	بعد 90 يوماً من الزراعة 90 days after planting	
3.5				7.6				أقل فرق معنوي LSD	

**جدول 2.** تأثير موعد الإعداء بفيروس موزاييك الخيار في عدد الثمار العاقدة المتشكلة على نبات الفليفلة في معاملات التجربة خلال فترة نمو وتطور النبات.

**Table 2.** Effect of infection date with *Cucumber mosaic virus* on fruits number formed on pepper plants during plant growth and development following experimental treatments.

Number of set fruits/plant				عدد الثمار العاقدة/نبات				موعد القراءة Reading date	
صنف حار Spicy variety Demer				هجين حلو ESTAR F1 H Sweet hybrid ESTAR F1 H					
العدوى بعد الإزهار Post-flowering infection	العدوى أثناء الإزهار Flowering infection	العدوى قبل الإزهار Pre-flowering infection	شاهد Control	العدوى بعد الإزهار Post-flowering infection	العدوى أثناء الإزهار Flowering infection	العدوى قبل الإزهار Pre-flowering infection	شاهد Control		
22.0	20.0	13.0	25.0	25.0	22.5	15.0	27.0	بعد 67 يوماً من الزراعة 67 days after planting	
29.0	26.0	24.0	30.0	33.0	31.0	26.0	35.0	بعد 80 يوماً من الزراعة 80 days after planting	
34.0	32.0	29.0	35.0	42.0	40.0	37.5	44.0	بعد 90 يوماً من الزراعة 90 days after planting	
6.3				9.0				أقل فرق معنوي LSD	

### أثر الإصابة بالفيروس في كمية الإنتاج وطول الثمار المتشكلة على النباتات في المعاملات المختلفة

أدت الإصابة بالفيروس إلى انخفاض طول ثمار قرون الفليفلة الخضراء في معاملات التجربة (جدول 3). حيث أعطت نباتات الشاهد أعلى كمية إنتاج وأكبر طول ثمار للنبات الواحد، وأثر الإعداء بالفيروس سلباً في كمية إنتاج وطول ثمار النباتات المعاملة قبل الإزهار بفروق معنوية، حيث أدت إلى انخفاض كمية إنتاج النبات بنسبة 44.7% وطول ثمار النبات بنسبة 31.4% في الهجين الحلو ESTAR F1 H، ويمكن أن يعزى السبب في ذلك إلى أن العدوى المبكرة قد أثرت سلباً في نمو وتطور النبات وانعكس ذلك على طول الثمار المتشكلة وهذه النتائج مشابهة لدراسة سابقة (24). أما الإعداء في مرحلة الإزهار فقد كان أثرها أقل وضوحاً وبالتالي كانت كمية الإنتاج وطول الثمار المتشكلة على النبات الواحد تجاوزت كمية إنتاج وطول الثمار المتشكلة على النبات الواحد في الإعداء قبل الإزهار وكانت أكثر قريباً من الشاهد بالمقارنة مع النباتات المعاملة قبل الإزهار. أما الإعداء بعد الإزهار فقد كان تأثيره

أضعف بكثير وكانت كمية الإنتاج وطول الثمار المتشكلة على نباتاتها قريب جداً من كمية إنتاج وطول الثمار المتشكلة على نباتات الشاهد غير المعدى. أخذت النتائج في الصنف الثاني منحى نتائج الصنف الأول نفسه من حيث زيادة التأثير السلبي للإصابة المبكرة بالفيروس في كمية الإنتاج وطول الثمار، حيث انخفضت كمية الإنتاج بنسبة 38.1% وطول الثمار بنسبة 9.1% في الصنف الثاني Demer في الإعداء قبل الإزهار وانخفاض أثر الإصابة بالفيروس أثناء وبعد الإزهار، مع ملاحظة أن طول الثمار قل كلما ازداد الإنتاج في القطفات التالية. ويمكن تعليل ذلك بأنه في القطفة الأولى تكون الثمار المتشكلة أولاً على الجزء السفلي من ساق النبات وهي أكبر من الثمار المتشكلة بعد ذلك، لأن حيوية النبات عندما يكون فتياً تكون أفضل وبسبب توزع منتجات التركيب الضوئي إلى أماكن التخزين وهي الثمار التي تكون قليلة وبالتالي تكبر. في المرحلة الثانية تزداد كمية الإنتاج وبالتالي يتوزع تخزين المواد المصنعة بفعل التمثيل الضوئي على عدد أكبر من الثمار فيكون حجمها أقل. في المرحلة الثالثة تكون تفرعات النبات التي تتشكل عليها الثمار أكبر فيقل حجمها (الجدولان 3 و4).

**جدول 3.** تأثير موعد الإعداء بفيروس موزاييك الخيار في كمية الإنتاج المتشكلة على نبات الفليفلة في معاملات التجربة خلال فترة نمو وتطور النبات.  
**Table 3.** Effect of infection date with *Cucumber mosaic virus* on the yield formed on pepper plants during plant growth and development following experimental treatments.

Yield (g) (كمية الإنتاج (غ))								
صنف حار Demer Spicy variety Demer				هجين حلو ESTAR F1 H Sweet hybrid ESTAR F1 H				
الإعداء بعد الإزهار Post-flowering infection	الإعداء أثناء الإزهار Flowering infection	الإعداء قبل الإزهار Pre-flowering infection	شاهد Control	الإعداء بعد الإزهار Post-flowering infection	الإعداء أثناء الإزهار Flowering infection	الإعداء قبل الإزهار Pre-flowering infection	شاهد Control	موعد الجني Harvest time
194.4	173.5	120.0	199.3	365.5	279.6	197.9	394.4	بعد 67 يوماً من الزراعة 67 days after planting
205.2	185.3	136.3	220.5	397.5	324.7	233.8	424.7	بعد 80 يوماً من الزراعة 80 days after planting
215.0	205.6	143.5	226.3	424.2	375.1	269.1	448.4	بعد 90 يوماً من الزراعة 90 days after planting
614.6	564.4	399.8	646.1	1184.2	979.4	700.8	1267.5	مجموع الإنتاج على النبات Total yield/plat
51.9				100.4				أقل فرق معنوي LSD

جدول 4. تأثير موعد الإعداء بفيروس موزايك الخيار في طول الثمار المتشكلة على نبات الفليفلة في معاملات التجربة خلال فترة نمو وتطور النبات.

**Table 4.** Effect of infection date with *Cucumber mosaic virus* on the fruits length formed on pepper plants during plant growth and development following experimental treatments.

Fruits length/cm طول الثمار/سم								وقت التقويم Evaluation time
صنف حار Demer Spicy variety Demer				هجين حلو ESTAR F1 H Sweet hybrid ESTAR F1 H				
الإعداء بعد الإزهار Post-flowering infection	الإعداء أثناء الإزهار Flowering infection	الإعداء قبل الإزهار Pre-flowering infection	شاهد Control	الإعداء بعد الإزهار Post-flowering infection	الإعداء أثناء الإزهار Flowering infection	الإعداء قبل الإزهار Pre-flowering infection	شاهد Control	
18.0	17.5	16.9	18.6	19.0	17.3	15.7	22.9	بعد 67 يوماً من الزراعة 67 days after planting
15.2	14.0	13.5	15.5	16.9	13.8	11.6	18.5	بعد 80 يوماً من الزراعة 80 days after planting
14.2	13.8	11.6	14.7	14.0	12.7	11.2	17.0	بعد 90 يوماً من الزراعة 90 days after planting
2.8				2.5				أقل فرق معنوي LSD

### Abstract

Al-Ajourya, H.A., I.D. Ismail and B.M. Samra. 2016. Effect of time of inoculation with *Cucumber mosaic virus* on plant height and specifications of pepper fruits under field conditions in Lattakia, Syria. Arab Journal of Plant Protection, 34(1): 23-29.

This study was conducted in the village of Almetrucah located at the southern coastal plain of Lattakia city during 2014, to evaluate the effect of *Cucumber mosaic virus* on the growth and development of two pepper cultivars, hybrid ESTAR F1 H (sweet pepper) and Demer (hot pepper). Plants were mechanically inoculated at three different stages; pre-flowering, flowering and post-flowering, as compared to a non-inoculated control. Symptoms of *Cucumber mosaic virus* infection appeared in sweet hybrid four days earlier than its appearance on inoculated hot cultivar. Main symptoms produced were leaf crinkle, leaf deformation, yellow patches and plant stunting. Inoculated plants showed reduction in stem length, number of fruits, fruits length and yield. Plants inoculated at the pre-flowering stage were more affected by the virus in both varieties. Stem length per plant of ESTAR F1 H hybrid were 36 cm/plant when inoculated at the pre-flowering stage compared with 49.2 cm/plant in the control treatment. 15 fruits/plant weighing 700.8 g were produced when plants were inoculated at pre-flowering stage compared with 27 fruits/plant weighing 1267.5 g in ESTAR F1 H hybrid non-inoculated control. Results obtained with Demer cultivar followed the same trend. The effect of virus infection on pepper plants was less when virus inoculation was done later during flowering or post-flowering stage, and differences were significant between inoculated and non-inoculated plants in both cultivars.

**Keywords:** *Cucumber mosaic virus*, pepper, yield loss, Syria.

**Corresponding author:** I.D. Ismail, Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria, email: Ismail.I@scs-net.org

### References

4. حاج قاسم، أمين عامر، خليل عبد الحليم، أمال تقي غفران الرفاعي وواتق وراق. 2005. أهم الفيروسات التي تصيب القرعيات في سورية. مجلة وقاية النبات العربية، 23: 1-6.
5. حاج قاسم، أمين عامر، خالد محي الدين مكوك ونوران العطار. 2001. أهم الفيروسات المنتشرة على البقوليات العلفية المزروعة في سورية. مجلة وقاية النبات العربية، 19: 73-79.
6. 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

### المراجع

1. إسماعيل، عماد داوود. 2000. حصر أولي للأمراض الفيروسية المنتشرة على البقوليات الغذائية في محافظة اللاذقية، سورية. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية، 22: 127-138.
2. العاني، رقيب عاكف، ليلي جبار صير، مصطفى علي عذاب وآلاء خضير حسان. 2009. استجابة بعض أصناف البطيخ للإصابة بفيروس موزايك الخيار تحت الظروف الحقلية. العراق. مجلة العلوم الزراعية العراقية، 40: 1-8.
3. المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. 2011. مديرية الإحصاء، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، الجمهورية العربية السورية.

17. **Abou-Jawdah, Y., H. Sobh, S. El-Zammar, A. Fayyad and H. Lecoq.** 1999. Incidence and management of virus diseases of cucurbits in Lebanon. *Crop Protection*, 19: 217-224.
18. **Al-Shahwan, I.M., D.A. Abdalla and M.A. Al-Saleh.** 1998. Potato viruses in central Saudi Arabia. *Journal of King Saud University, Agricultural Sciences*, 10: 45-53.
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 International. Printed and bound in the UK at the University press, Cambridge. 1484 pp.
20. **Edwardson, J.R. and R.G. Chriatie.** 1991. Cucumoviruses. Page 293-319. In: *Handbook of Viruses Infecting Legumes.* CRC Press, Boca Raton, FL.
21. **Elshafie, E., G. Daffalla, K. Geber and G. Marchouk.** 2005. Mosaic-inducing viruses and virus like-agents infecting tomato and pepper in Sudan. *International Journal of Virology*, 1: 28.
22. **Ferreira, S.A. and R.A. Boley.** 1992. Cucumber mosaic virus. University of Hawaii at Manoa.
23. **ICTV DB Management.** 2009. Cucumber mosaic virus and zucchini yellow mosaic virus. In: *ICTV, The Universal Virus Database, version 4.* C. Buchen-Osmond (ed), Columbia University, New York.
24. **Latham, L.J., R.A.C. Jones and B.A. Coutts.** 2004. Yield losses caused by virus infection in four combinations of non-persistently aphid transmitted virus and cool-season crop legumes. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 44: 57-63.
25. **Laemmlen, F.** 2004. *Viruses in Peppers.* University of California, Davis, 604 pp.
26. **Rylskli, I., B. Aloni, L. Kami and Z. Zaidman.** 1994. Flowering, fruit set, fruit development and fruit quality under different environmental condition in tomato and pepper crops. *Acta Horticulturae*, 66: 45-55.
27. **Sutic, D.D., R.E. Ford and M.T. Tasic.** 1999. *Handbook of plant virus diseases.* CRC press, 553 pp.
28. **Zitter, T.A. and D. Floroni.** 1984. *Virus diseases of pepper.* Cornell University. Vegetable MD on line, 3 pages.
7. **حسن، أحمد عبد المنعم.** 2001. إنتاج الفلفل والباذنجان، الدار العربية للنشر والتوزيع. 336 صفحة.
8. **راعي، سليم يونس، رامز محمد ومازن خدام.** 2007. حصر الأمراض الفيروسية التي تصيب صنف التبع برليب وبصما في الساحل السوري. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية، سورية، 30: 84-90.
9. **عباس، نورا، عماد داوود إسماعيل ورامز محمد.** 2007. حصر أولي للأمراض الفيروسية التي تصيب صنف التبع فيرجينيا VK51 وبرلي Br21 في الساحل السوري، سورية. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، 29: 111-122.
10. **عذاب، مصطفى علي، كريم عبد الله حسن، محمد محمود سليمان ورفيق عاكف العاني.** 2013. دراسة تشخيصية وجزئية لفيروس موزاييك الخيار *Cucumber mosaic virus* في العراق. العراق. مجلة ديالى للعلوم الزراعية، 5: 618-628.
11. **غزال، ابتسام وعماد داوود إسماعيل.** 2007. حصر أمراض الموز الفطرية والفيروسية في البيوت البلاستيكية في الساحل السوري. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، 29: 71-84.
12. **مكوك، خالد محي الدين وجابر ابراهيم فجله.** 2008. الأهمية الاقتصادية للأمراض الفيروسية والخسائر التي تسببها للمحاصيل الزراعية في المنطقة العربية. كتاب الأمراض الفيروسية للمحاصيل الزراعية المهمة في المنطقة العربية، إعداد خالد محي الدين مكوك، جابر ابراهيم فجلة وصفاء غسان قمري، منشورات الجمعية العربية لوقاية النبات، بيروت، لبنان، 631 صفحة.
13. **مكوك، خالد محي الدين ونوران عطار.** 2003. انتقال فيروسي موزاييك الخيار والفصاة في بذور العدس. مجلة وقاية النبات العربية، 21: 49-52.
14. **مهنا، أحمد محمد، خالد محي الدين مكوك وعماد داوود إسماعيل.** 1994. حصر الأمراض الفيروسية المنتشرة على البقوليات المزروعة والبرية في الساحل السوري. مجلة وقاية النبات العربية، 12: 12-19.
15. **يونس، نضال زنون ونبيل عزيز قاسم.** 2003. دراسات عن بعض الفيروسات المسببة لأعراض الموزاييك على محصول الفلفل في محافظة نينوى. مجلة وقاية النبات العربية، 21: 45-45.
16. **Abou-Foul, K.S.I.** 1989. *Studies on some viruses affecting pepper plants in northern Egypt.* Ph.D. Thesis, Faculty of Agriculture, Alexandria University. Egypt. 184 pp.

Received: April 14, 2015; Accepted: January 8, 2016

تاريخ الاستلام: 2015/4/14؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2016/1/8