مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم الزراعية المجلد (25) العدد (13)2003
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Agriculture Science Series Vol (25) No (13) 2003

التحري عن فيروس موزاييك الكرنب Turnip mosaic potyvirus في نباتات المنثور الحاملة لظاهرة تقطع وتعدد ألوان الزهرة

الدكتور عماد دأود اسماعيل*

(قبل للنشر في 2003/11/30)

□ الملخّص □

لوحظت ظاهرة تقطع وتعدد الألوان على أزهار نباتات المنثور في حدائق الجامعة, وترافقت الظاهرة بوجود أعراض الموزاييك على الأوراق. أمكن نقل الإصابة بالإعداء الميكانيكي بالعصارة النباتية إلى نباتات Chenopodium quinoa، حيث ظهرت أعراض البقع الموضعية الشاحبة, ولم تظهر أعراض الإصابة الجهازية. لم تظهر أية أعراض إصابة موضعية أو جهازية عل النباتات الدالة الأخرى Nicandra physaloides, Chenopodium morale, Physalis floridana, Nicotiana glutinosa, Nicotiana rustica

تفاعلت عينات المنثور الحاملة لظاهرة تقطع وتعدد ألوان الزهرة مع الأجسام المُضادة لفيروس موزاييك الكرنب Turnip mosaic potyvirus (TuMV) في اختبار البصمة النسيجية المناعية Tissue blot immunibinding assay (TBIA). وتبين أنّ الأزهار الكاملة الحاملة للظاهرة تحتوي على أعلى تركيز لجُسيمات الفيروس TuMV مقارنة مع أجزاء الزهرة من البتلات والكؤوس, ومقارنة مع الساق, والأوراق أيضا.

أثبت اختبار البصمة النسيجية المناعية TBIA باستخدام الأجسام المُضادة لفيروس TuMV عدم انتقال فيروس TuMV بواسطة البذور المأخوذة من نباتات المنثور الحاملة لظاهرة تقطع ألوان الزهرة, وتُعدُّ هذه أول إشارة إلى عدم انتقال فيروس TuMV بواسطة بذور المنثور المأخوذة من النباتات المُصابة. إصابة أعشاب الفجل البري Raphanus raphanistrum وعلك الغزال (اللبينة) Sonchus oleraceus بالفيروس TuMV رغم أنّ هذه النباتات لم تظهر عليها أعراض تقطع وتعدد ألوان الزهرة, وربما تُعدُّ هذه أول إشارة لإصابة هذه النباتات بالفيروس TuMV. تُعد هذه أول دراسة تشير إلى وجود فيروس موزاييك الكرنب TuMV في سورية الأمر الذي يستدعي المزيد من الدراسة والبحث.

كلمات مفتاحية:

فيروس موزاييك الكرنب، المنثور، العوائل العشبية، تقطع وتعدد ألوان الزهرة، اختبار البصمة النسيجية المناعية.

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

مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية _ سلسلة العلوم الزراعية المجلد (25) العدد (13)2003
Tishreen University Journal for Studies and Scientific Research- Agriculture Science Series Vol (25) No (13) 2003

Survey Of Turnip Mosaic Potyvirus On Gillyflower (Matthiola Incana) Plants With Flower Breaking Symptoms

Dr. Imad D. Ismail*

(Accepted 30/11/2003)

□ ABSTRACT □

Flower breaking symptoms associated with mosaic on leaves were observed in gillyflower (stock; Matthiola incana) plants in the university bed-flowers. Infection has been mechanically transmitted by sap-inoculation into Chenopodium quinoa plants where chlorotic local lesions were observed without systematic symptoms. Inoculated plants of Physalis floridand, Chenopodium morale, Nicandra physaloides, Nicotiana glutinosa and Nicotiana rustica showed no local or systematic symptoms.

Gillyflower samples with flower breaking symptoms reacted positively with monoclonal antibodies of Turnip mosaic potyvirus (TuMV) in Tissue blot immunobinding assay (TBIA). Complete flowers with flower breaking symptoms contain the highest concentrations of TuMV particles compared with the flower parts (petals, calyx), stem and leaves.

Results of TBIA showed that: 1- TuMV is not transmissible through seeds of infected gillyflower. 2- Raphanus raphanistrum and Sonchus oleraceus wild weeds are susceptible host plants for TuMV despite the absence of flower breaking symptoms. This is the first report to prove these points, and the first record of TuMV existence in Syria.

Keywords:

TuMV, Matthiola incana, Host plants, Flower breaking, TBIA.

*** Associate professor, Department of Plant protection, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia, Syria.**

مقدمة:

تصيب الأمراض الفيروسية العديد من العوائل النباتية المختلفة ومنها نباتات الزينة مثل نبات المنثور Matthiola incana الذي يتبع الفصيلة الصليبية Crucefera، ويعرف بالإنكليزية باسم Stock أو Gilliflower، و Wallflower للمنثور الأصفر اللون (لارسون, 1980) المنثور من النباتات الحولية الشتوية التي تُزرع في سورية في الخريف وتُزهر في الربيع، إذْ تُزرع عادة في شهري أيلول وتشرين أول ضمن الأحواض الزجاجية والمراقد (شريتح، 1989). وأصناف المنثور عديدة مختلفة أطوالها، وأزهارها مختلفة الألوان صالحة للقطف لها رائحة عطرية مميزة، الأوراق فضية متبادلة على الساق قيّمة في التنسيق, ويتكاثر نبات المنثور بالبذور (الديري1982، لارسون 1980).

لوحظت في السنوات الخمس الأخيرة على نباتات المنثور المنتشرة في حدائق جامعة تشرين، خاصة بالقرب من روضة الأطفال, وجود ظاهرة تقطع ألوان الأزهار Flower breaking، قد تكون ظاهرة تقطع ألوان الأزهار صفة خاصة بالصنف، أو نتيجة خلل وراثي, أو نتيجة الإصابة ببعض الفيروسات المُمرضة للنبات. وتُشير الدراسات المرجعية إلى دور الفيروسات في إحداث ظاهرة تقطع ألوان الأزهار في النباتات المُصابة بها (Bos, 1978; Walkey, 1985). يتبع فيروس موزاييك الكرنب Turnip mosaic virus (TuMV) جنس Potyvirus, عائلة/ فصيلة Potyviridae، اكتُشف الفيروس لأول مرة من قبل Schultz عام 1921 في أمريكا على محاصيل الملفوف Brassica campestris Brassica Chinensis, Brassica Rapa, Brassica japonica، وللفيروس أسماء عديدة، إلاّ أنّ الاسم الشائع للفيروس هو فيروس موزاييك الكرنب Turnip mosaic virus (Provvidenti, 1983). قد تعكس الأسماء العديدة لفيروس TuMV المجال العوائلي الواسع الذي يتطفل عليه الفيروس والمجال الجغرافي الواسع الذي ينتشر فيه، وينتقل الفيروس بواسطة 40–50 نوعاً من حشرات المَن بالطريقة غير المُثابرة Non-persistent manner، وتُعدُّ حشرة مَن الدراق Myzus persicae من أهم الأنواع الناقلة للفيروس. ينتقل الفيروس ميكانيكياً بالعصارة النباتية, ويُشير Provvidenti (1983) إلى عدم انتقال الفيروس بواسطة البذور. هناك العديد جداً من الدراسات التي تُؤكد الانتشار الجغرافي الواسع لفيروس TuMV والمجال العوائلي الواسع الذي يتطفل عليه. ففي الصين تمّ استخلاص الفيروس من نباتات البازلاء Pisum sativum (Zhou-Xueping & Pu-Zuging, 1990) ومن نباتات فول الصويا / السَلْجَم Rapeseed (Li-Lili, 1990) ومن نباتات السمسم التي تحمل أعراض البقع الصفراء (Yang-Shujum et al, 1992). أمّا في جمهورية التشيك فقد تمّ عزل الفيروس من نباتات خشخاش الأفيون Papaver somniferum التي تحمل أعراض تقطع ألوان الزهرة والموزاييك الأصفر المُخضر والتشوهات في الأوراق, إضافة للتقزم الشديد في النباتات المصابة (Spak & Kubelkova, 1990) وسبب الفيروس أيضاً خسائر كبيرة في نوعية وكمية الإنتاج من أوراق السلق بسبب البقع الصفراء التي سببها على الأوراق (Chod & Jokes, 1991). أمّا في زيمبابوي، وكما هو شائع في مناطق أخرى من العالم, فقد تمّ عزل الفيروس من نباتات الملفوف Brassica oleracea Var. Capitata التي تحمل أعراض التبقع والأشكال الخطية والحلقات الميتة (Promed-plant@Promedmail.org). وقد لاحظ Ishimoto ومُشاركوه (1990) في اليابان زيادة تركيز فيروس موزاييك الخيار في نباتات الفجل الياباني في حالة الإصابة المشتركة مع فيروس TuMV. وفي ألمانيا تمّ إنتاج وتوصيف الأجسام المُضادة وحيدة وعديدة الكلون لخمسة سلالات مختلفة لفيروس TuMV (Herscheid, 1992).

وفي إيطاليا وجد أنّ الإصابة المختلطة لنباتات المنثور بكل من فيروسي موزاييك القرنبيط / الزهرة Cauliflower mosaic virus (CaMV) وموزاييك الكرنب TuMV في الزراعات المحمية تحت تغطية بلاستيكية قد قادت لظهور أعراض الإصابة التالية على 50–100% من النباتات المزروعة، تقزم النباتات, تشوهات حادة في الأوراق, تقطع وتعدد في ألوان الزهرة، اخضرار الأزهار، عقم الأزهار (Alioto et al., 1994)، ويُشير الباحث ومشاركوه إلى أنّ خطورة هذا الموضوع تكمن في الانتشار الواسع لنباتات المنثور في إيطاليا الأمر الذي قد يقود إلى الانتشار الواسع لفيروسي CaMV وTuMV على المحاصيل الأخرى. وفي إيطاليا أيضاً، تمّ استخلاص وتنقية سلالة غير عادية في خصائصها الإمراضية والمصلية من النبات العشبي البري Abutilon theophrasti الذي يتبع العائلة / الفصيلة الخبازية، وتميزت أعراض الإصابة بالموزاييك الشديد على الأوراق, تقزم النباتات العشبية المصابة، ومن دون ظهور أعراض تقطع وتعدد ألوان الزهرة, أطلق على السلالة الرمز TuMV-Ab (Guglielmone, et al., 2000). ويعتقد الباحث ومشاركوه أنّ لنبات Abutilon theophrasti دوراً كبيراً في الانتشار الواسع لفيروس TuMV على المحاصيل الأخرى نظراً للانتشار الواسع لهذه الأعشاب في المحاصيل الربيعية والصيفية. كما يُصيب الفيروس نباتات الخس Lactuca sativa (Sutic et al., 1999).

يهدف هذا البحث إلى التحري عن فيروس موزاييك الكرنب TuMV على نباتات المنثور الحاملة لظاهرة تقطع وتعدد ألوان الزهرة، وإمكانية انتقال المسبب بواسطة البذور المأخوذة من النباتات الحاملة للظاهرة، واختبار الأعشاب المجاورة للنباتات الحاملة للظاهرة.

مواد البحث وطرائقه:

<u>جمع العينات:</u>

جُمعت عينات من نباتات المنثور المُنتشرة في حرم جامعة تشرين، وبشكل خاص في أحواض الزراعة على جانب الطريق المُؤدي من كلية الزراعة إلى مدخل المدينة الجامعية.

تمّ جمع العينات خلال الفترة المُمتدة من بداية شهر تشرين الأول 2002 وحتى نهاية شهر نيسان 2003، وتمّ المحافظة على بعض العينات بعد أخذ البصمة النسيجية منها بغمر أطرافها السفلية في الماء العادي، ووضعها في المخبر مع العمل على تجديد الماء أسبوعياً، إذْ جُمعت خلال تلك الفترة عينات من نباتات المنثور تحمل أعراضاً شبيهة بأعراض الإصابات الفيروسية مثل تبرقش الأوراق ، الموزاييك، التقزم، تقطع في ألوان الأزهار (انحرافات لونية في بتلات الأزهار).

كذلك تمّ جمع الثمار المحتوية على البذور من نباتات المنثور التي تحمل أعراض تقطع ألوان بتلات الأزهار (تمّ رصد هذه النباتات خلال موسم الإزهار 2001–2002), وذلك بهدف معرفة إمكانية انتقال مُسبب ظاهرة تقطع ألوان بتلات الأزهار بواسطة بذور المنثور، ومن ثمّ تحديد نسبة الانتقال في حالة النقل بالبذور.

وتمّ جمع الأعشاب البرية المُجاورة لنباتات المنثور التي تحمل أعراض تقطع ألوان بتلات الأزهار بهدف معرفة حملها / تخزينها لمُسبب هذه الظاهرة، إذْ جُمعت من حول نباتات المنثور أعشاب الفجل البري Raphanus raphanistrum، علك الغزال/ اللبينة Sonchus oleraceus، الحندقوق Melilotus indica وحلبية الفجر Euphorbia helioscopia.

لإعداء الميكانيكي بالعصارة النباتية –الاختبار الحيوي:

استخدمت في التجارب الحيوية النباتات الدّالة التالية Physalis floridana, Chenopodium morale, Chenopodium quinoa, Nicandra physaloides Nicotiana glutinosa, Nicotiana rustica, إضافة لنباتات المنثور Matthiola incana. استخدمت الطريقة القديمة في نقل الإصابة الفيروسية من نبات مُصاب (النبات المانح للإصابة) إلى النباتات الدالة برش مادة مُخرشة وفركها على أسطح أوراق النباتات لإحداث جروح ميكرونية دقيقة لإيلاج جُسيمات الفيروس إلى داخل العائل المُستقبل. حُضّر اللقاح الفيروسي virus inoculum من أوراق نبات المنثور الذي تحمل أزهاره أعراض تقطع وتعدد ألوان الزهرة، وتُظهر الأوراق أعراض الموزاييك، وفي حالات أُخرى حُضّر اللقاح الفيروسي من أزهار نبات المنثور التي تحمل أعراض تقطع وتعدد ألوان الزهرة. تمّ تحضير اللقاح بسحق المادة النباتية بوجود الماء المُقطر وبواقع 1 غرام عينة نباتية/ 2 مل ماء مقطر. عُفرت الأوراق العلوية الثلاث المُعلمة من كل نبات مُعدّ للإعداء بمادة كربيد السيليكون المُخرشة Carborumdum. تمّ بواسطة قطعة الشاش الموجودة في كيس سحق العينات نقل العصارة النباتية (اللقاح) وفركها بهدوء ولطف وباتجاه واحد على الأوراق المُعلمة والمُعفرة بالمادة المُخرشة. غُسلت الأوراق المُلقحة بالماء العادي للتخلص من المادة المُخرشة ومن العصارة النباتية (اللقاح). وضعت جميع النباتات المُعداة في المخبر تحت تغطية شبكية مانعة لوصول الحشرات.

التحري عن إمكانية انتقال الفيروس في بذور المنثور:

وبهدف دراسة إمكانية انتقال الفيروس بواسطة بذور نبات المنثور زرعت بذور مأخوذة من نباتات منثور حاملة لظاهرة تقطع وتعدد ألوان الزهرة، وأثبتت الاختبارات لاحقاً إصابة هذه النباتات بفيروس موزاييك الكرنب، تمّ تشتيل 250–300 بادرة منثور في صواني إنبات خاصة تحتوي على التورب المُعقّم. وضعت صواني الإنبات تحت تغطية شبكية مانعة لوصول الحشرات، وتمّ ري النباتات عند اللزوم. وتمّ التحري عن إمكانية انتقال فيروس موزاييك الكرنب TuMV إلى البادرات مرتين:

- في المرة الأُولى, تمّ أخذ /280/ بادرة بعمر /5/ أسابيع من مراقد الشتول مباشرة، وضعت البادرات في /14/ مجموعة تحتوي المجموعة على /20/ بادرة.
- في المرة الثانية، تمّ أخذ /125/ بادرة بعمر /9/ أسابيع من صواني الإنبات الخاصة، وضعت البادرات في /25/ مجموعة تحتوي المجموعة على /5/ بادرات.

حُزمت البادرات في المجموعة الواحدة على شكل لفافة التبغ بواسطة قطعة من غشاء البارافيلم، وأُخذت بصمة المقطع على أغشية السيليلوز المُنترتNitrocellulose membrane (NCM) بعد قطعها عرضياً بواسطة شفرة حادة. أُخضعت المجموعات جميعها لاختبار البصمة النسيجية المناعية (TBIA).

تحديد أماكن توضع الفيروس في أجزاء النبات المُصاب:

بهدف تحديد الجزء/ العضو من نبات المنثور المُصاب الذي يحتوي على التركيز الأعظمي لجسيمات الفيروس TuMV تمّ أخذ فرع من نبات المنثور المجاور لروضة الأطفال في الجامعة، والذي أثبتت الاختبارات المصلية إصابته بفيروس TuMV ، أخذت من الفرع العينات التالية:

- الساق الرئيسية للفرع، قُطّعت إلى /3–4/ قطع وحزمت جيداً على شكل لفافة التبغ بقطعة من غشاء البارافيلم.

§ الأوراق، أُخذتُ /5-7/ أوراق وحزمت جيداً على شكل لفافة التبغ بقطعة من غشاء البارافيلم.

§ الأزهار، أُخذتُ /5-7/ أزهار وحزمت جيداً على شكل لفافة التبغ بقطعة من غشاء البارافيلم.

§ بتلات الأزهار، أُخذت مجموعة من بتلات الأزهار وحزمت جيداً على شكل لفافة التبغ بقطعة من غشاء البارافيلم.

§ كأس الزهرة، أُخذت مجموعة من كؤوس الأزهار وحزمت جيداً على شكل لفافة التبغ بقطعة من غشاء البارافيلم.

قُطعت عرضياً العينات السابقة كل على حدة بواسطة شفرة حادة، وتمّ أخذ بصمة المقطع النباتي لكل منها على غشاء السيليلوز المنترت (NCM) وأُخضع لاختبار البصمة النيسجية المناعية TBIA.

الاختبار المصلي للتحري عن فيروس موزاييك الكرنب:

استخدم اختبار البصمة النسيجية المناعية Tissue blot immunobinding assay (TBIA) في التحري عن الإصابة بفيروس موزاييك الكرنب TuMV في جميع العينات التي تمُ تحضيرها واختبارها.

تمّ الحصول على الأجسام المُضادة لفيروس موزاييك الكرنب وعلى الأنزيم المرتبط بالأجسام المُضادة (Conjugate) تخصصياً (رمز المُنتج Product Code D-0132) كهدية من السيد الدكتور ستيفن ونترس (Dr. Stephen Winters) من شركة DSMZ الألمانية لإنتاج مواد الاختبارات الفيروسية (Web site: www.dsmz.de/nf-plvirus).

نُفّذ اختبار البصمة النسيجية المناعية (TBIA) كما هو موصوف سابقاً (Lin, et al., 1990)، مع بعض التعديلات، بأخذ بصمة للنسيج / العضو المراد اختباره في مراكز المربعات المرسومة على أغشية السيليلوز المنترت (NCM)، وهي أغشية ذات ثقوب 0,45 ميكرون، وتمتاز بخاصية ادمصاص البروتينات على سطوحها، والأغشية من إنتاج شركة Schleichere and Schuell الألمانية. نُفذت خطوات الاختبار التالية على درجة حرارة المختبر، واستخدمت المحاليل بواقع /1/ مل من المحلول لكل /1/ سم مربع من غشاء NCM.

1- أخذ بصمة النسيج/العضو النباتي المراد اختباره في مراكز المربعات على أغشية NCM بعد قطع العينة النباتية عرضياً بواسطة شفرة حادة.

2- غسيل أغشية NCM بالماء المقطر أو بمحلول 0.02M Tris (TBS و 0.50M NaCl درجة الحموضة 7.5) لمدة /5/ دقائق. يُمكن تجاهل هذه الخطوة, وفي أغلب الأحيان تمّ تجاهلها.

3- تحضين أغشية NCM لمدة ساعة واحدة في محلول التغطية Blocking solution, (2%Powdered cow milk و2 % Triton X-100 في محلول TBS) لتغطية المناطق العارية على الأغشية التي لم تُشغل بالعينات النباتية.

4- غسيل أغشية NCM بمحلول الغسيل T-TBS (20 Tween 0.05% في محلولTBS) /3/ مرات بواقع /5/ دقائق لكل مرة.

5- تحضين أغشية NCM لمدة ساعة واحدة في محلول الربط الأنزيمي (2 % Conjugate buffer Powdered cow milk في محلول TBS) بعد إضافة أنزيم الفوسفتاز القلوي المرتبط تخصصياً بالأجسام المضادة لفيروس TuMV وقد استخدم بتركيز 1000/1 حسب تعليمات الشركة المنتجة.

6- غسيل أغشية NCM بمحلول الغسيل T-TBS كما سبق ذكره في الخطوة الرابعة.

7- تحضين أغشية NCM لمدة /15/ دقيقة إلى ساعة واحدة في محلول مادة فعل الأنزيم Substrate buffer (0.1M Tris, 0.1M NaCl, 5mM MgCl2.6H2O درجة الحموضة 9.5) بعد إضافة مادة فعل الأنزيم (Substrate) المكونة من مركبي Nitro Blue Tetrazolium (NBT) و-5 Bromo-4-cloro-3-Indol Phosphate (BCIP) إضافة إلى مذيب DMF (Solvent DMF). وتمّ تحضير التركيز الموصى به للعمل من مادة فعل الأنزيم كما يلي:

- § المحلول الأول: أُضيف لـ /20/ ملغ من مادة NBT /0.8/ مل من المذيب DMF تركيز 70%. المحلول الناتج أصفر اللون.
- § المحلول الثاني: أُضيف لـ /10/ ملغ من مادة BCIP /0.8/ مل من المذيب DMF تركيز 100%. المحلول الناتج أبيض اللون.

وحُضّر التركيز النهائي من مادة فعل الأنزيم بإضافة /0.1/ مل من المحلول الأول و/0.1/ مل من المحلول الثاني إلى /25/ مل من محلول مادة فعل الأنزيم pH 9.5. تتلون العينات المصابة بالفيروس باللون البنفسجي الغامق، في حين تبقى العينات السالبة (السليمة) من دون تلوّن.

النتائج والمناقشة:

لوحظت ظاهرة تقطع وتعدد ألوان زهرة المنثور (Flower breaking) منذ عدة سنوات في بعض حدائق جامعة تشرين. تميزت النباتات التي تحمل الظاهرة بالتقزم, زيادة عدد الأوراق على الأفرع، تشوهات وموزاييك في الأوراق, وكان تقطع وتعدد ألوان الزهرة من أكثر الأعراض وضوحاً، إذْ يُلاحظ التحوّل التدريجي من اللون الطبيعي للزهرة إلى اللون الأبيض (الصورة 1), ويُعلل Walkey (1985) و Bos (1978)هذه الظاهرة بتأثير الفيروس على صبغة الأنثوسيانين (Anthocynin) وفقدها تدريجياً فاسحاً في المجال لظهور الألوان التحتيّة, لذا لا تُلاحظ ظاهرة تقطع الألوان في أزهار المنثور البيضاء وهي أقل وضوحاً في الأزهار الصفراء اللون.

إنّ إجراء الإعداء الميكانيكي/الصنعي بالعصارة النباتية المأخوذة من نبات منثور يحمل أعراض تقطع وتعدد ألوان الزهرة على النباتات الدالة التالية Physalis floridana, Chenopodium morale, Chenopodium quinoa, Nicandra physaloides, Nicotiana glutinosa, Nicotiana rustica, وعلى نباتات المنثور Matthiola incana, قد أدّت لظهور بقع موضعية شاحبة اللون على الأوراق المُلقحة من نباتات Chenopodium quinoa وعدم ظهور أية أعراض إصابة جهازية على الأوراق الأخرى للنبات المُلقح بالعصارة, وهذه النتيجة تنسجم مع ما أشار إليه Guglielmone ومُشاركوه (2000) عند دراستهم للمجال العوائلي للسلالة غير الطبيعية TuMV-Ab لفيروس موزاييك الكرنب, كما أنها تنسجم مع ما أشار إليه Provvidenti (1983), وتتعارض مع ما أشار إليه Sutic ومُشاركوه (1999) في عدم ظهور الانتشار الجهازي للبقع الموضعية على امتداد العروق في حالة العزلة المأخوذة من نبات المنثور. لم تظهر على نباتات التبغ من أنواع Nicotiana glutinosa, Nicotiana rustica, أية أعراض إصابة موضعية أو جهازية وهذا يتعارض مع ما أشار إليه Guglielmone ومُشاركوه (2000) عند دراستهم للسلالة TuMV-Ab حيث ظهرت على نباتات التبغ المُعداة بها من أنواع Nicotiana glutinosa, N. tabacum Var. White Burley أعراض البقع الموضعية

الشاحبة من دون الانتشار الجهازي للإصابة, في حين ظهرت إضافة للبقع الموضعية الشاحبة أعراض إصابة جهازية على نباتات التبغ من أنواع N. clevelandii (موزاييك وتماوت), N. benthamiana (موزاييك). أمّا على النباتات الدالّة الأخرى Physalis floridana, Chenopodium morale, Nicandra physaloides, فلم تُلاحظ أعراض الإصابة. لم تتوفر لدينا دراسات تُشير إلى أنّ أحداً قد اختبر هذه الأنواع من العوائل لحساسيتها لفيروس TuMV. قد يعكس هذا التعارض في النتائج التي تمّ الحصول عليها من إعداء النباتات الدالّة بعصارة نباتية مأخوذة من نبات منثور مُصاب (عزلة المنثور) اختلاف مصدر العزلة, ومعروف أنّ للفيروس العديد من السلالات المختلفة (Herscheid, 1992. Provvidenti, 1983). أظهرت بادرات المنثور المُعداة ميكانيكياً بالعصارة النباتية أعراض إصابة جهازية تمثلت بموزاييك على الأوراق, لم تصل النباتات إلى مرحلة الإزهار للتحري عن أعراض الإصابة على الأزهار بسبب ارتفاع درجات الحرارة التي تُعيق الإزهار (لارسون 1980).

أظهرت نتائج اختبار البصمة النسيجية المناعية TBIA باستخدام الأجسام المُضادة لفيروس موزاييك الكرنب TuMV على عينات المنثور التي تمّ جمعها وكذلك العينات المأخوذة من نباتات المنثور المُعداة مخبرياً تفاعلاً إيجابيا قوياً وخاصة مع العينات التي تحمل أعراض تقطع وتعدد ألوان الزهرة، وهذه النتيجة تنسجم مع الدراسات المنشورة والتي تُشير إلى إصابة نبات المنثور بفيروس TuMV (Walkey, 1985; Bos, 1978; Sutic, et al., 1999 Provvidenti, 1983;).

جُمعت بذور من نباتات منثور تحمل أعراض تقطع وتعدد ألوان الزهرة, والتي أثبتت الاختبارات المصلية تفاعلها الإيجابي القوي مع فيروس TuMV لمعرفة إمكانية انتقال الفيروس بالبذور. أثبتت الاختبارات المصلية باستخدام الأجسام المُضادة لفيروس TuMV خلو البادرات الناتجة عن زراعة تلك البذور من الإصابة بفيروس TuMV، تنسجم هذه النتيجة مع نتائج جميع الدراسات التي تتعلق بالفيروس TuMV على العديد من العوائل النباتية بإستثناء نبات المنثور(, Guglielmone et al., 2000; Provvideti, 1983; Sutic, et al., 1999), وبذلك تُعد هذه أول دراسة تُشير إلى عدم انتقال فيروس TuMV بواسطة بذور المنثور.

وبهدف تحديد أماكن/مواضع التركيز الأعظمي لجُسيمات الفيروس TuMV في نبات المنثور المُصاب, حُضّرت عينات من نبات مُصاب بالفيروس تُمثل الساق, أنصال الأوراق, بتلات الأزهار, كؤوس الأزهار, الأزهار بكامل أجزائها (الصورة 2) واختبرت مصلياً باختبار TBIA ضد فيروس TuMV، تبيّن أنّ التركيز الأعظمي للفيروس كان في الأزهار الكاملة, وبدرجة أقل في بتلات الأزهار. وبذلك نقترح استخدام الأزهار الكاملة في الدراسات التي تتطلب تركيزاً عالياً من جُسيمات الفيروس, خاصة في الإعداءات الميكانيكية وفي استخلاص الفيروس وتنقيته, ذلك إذا لم تكن هناك مُعيقات. لم نقع على دراسة مماثلة من أجل المناقشة.

ومن أجل التحري عن الأعشاب المُخزنة للفيروس TuMV تمّ جمع بعضاً من أنواع الأعشاب المجاورة لنبات منثور شديد الإصابة بالفيروس, ومنها أعشاب الفجل البري Raphanus raphanistrum، علك الغزال (اللبينة) Sonchus oleraceusوالحندقوق Melilotus indica، وحليبة الفجر Euphorbia helioscopia، واختبرت مصلياً باختبار TBIA وأشارت النتائج إلى إصابة شديدة لعينات الفجل البري وعلك الغزال بالفيروس TuMV. تميزت أعراض الإصابة الظاهرية على نباتات الفجل البري بالموزاييك وتشوه الأوراق, ولم تُلاحظ أعراض تقطع وتعدد ألوان الزهرة، في حين تميزت الإصابة على نباتات علك الغزال بالنمش الشحوبي, ولم تُلاحظَ أعراض تقطع

وتعدد ألوان الزهرة. تنسجم هذه النتيجة من حيث عدم ظهور أعراض تقطع وتعدد ألوان الزهرة في النباتات العشبية البرية المُصابة مع ما أشار إليه Guglielmone ومشاركوه (2000) في عدم ظهور تلك الأعراض على نباتات Abutilon theophrasti المُصابة بفيروس TuMV. لا تتوفر دراسات تُشير إلى إصابة الفجل البري وعلك الغزال بالفيروس ,TuMV وتعد هذه أول إشارة لذلك. ونقترح في هذا المجال التوسع في التحري عن فيروس TuMV على الأصناف المختلفة من المنثور، وعلى محاصيل العائلة الصليبية وخاصة الملفوف، وعلى المحاصيل الأخرى مثل السمسم والسلق وفول الصويا، والأعشاب المرافقة لتلك المحاصيل وذلك للوقوف على حالة انتشار الفيروس على تلك المحاصيل والأعشاب المرافقة لها. اختبار حساسية عدد من النباتات الدالّة المختلفة ضد فيروس TuMV، ومقارنة عزلة المنثور مع عزلات من محاصيل أخرى مُصابة بالفيروس TuMV.

المراجع:

.....

1- الديري, نزال 1982. *محاضرات في نباتات الزينة وتنسيق الحدائق*. ص 452. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية- جامعة دمشق.

2- شريتح, محمد علي 1989, نباتات الزينة وتنسيق الحدائق. ص 381. مطبوعات جامعة تشرين.

3- لارسون, روي, أ. 1980. مقدمة في *نباتات الزينة*. ص 562. الدار العربية للنشر والتوزيع-القاهرة, مصر. ترجمه عن الإنكليزية عام 1985 كل من عبد الرحمن العريان عوض وعبد العزيز كامل ضوه, وراجعه محمد علي منصور حمزة.

4- Alioto, -D.; Stavolone, -L.; and Aloj, -B. 1994. Serious Alterations Due to Cauliflower Mosaic Virus (CaMV) and Turnip Mosaic Virus (TuMV) on Matthiola incana (Campanial). Informatore Fitopatologico (Italy), Vol. 44(6) P. 43-46.

5- Bos,L.1978. Symptoms of virus diseases in plants. Centre for Agricultural Bublishing and Documintation.Wageningen.Holland, 225p.

6- Chod, -J. and Jokes, -M. 1991. Turnip Mosaic Virus as a Cause of Spinach Yellow-Spotting. Ochrana Rostlin-UVTIZ (CSFR) Vol. 27(3-4), P. 211-215.

7- Guglielmone,L.; Jenner,C.E.; Walsh,J.A.; Ramasso,E.; Marian,D. and Roggero, P. 2000. An Unusual Isolate of Turnip Mosaic Potyvirus from Abutilon theophrasti in Piedmond, Italy. Phytoparasitica, 28(2): xxx-xxx, Cited from: www.phytoparasitica.org

8- Herscheid, -R. 1992. Production and Characterization of Poly- and Monoclonal Antibodies Against Five Races of Turnip Mosaic Virus (TuMV). Bonn University (Germany). Selbstverlag, 122 P.

9- Ishimoto, -M.; Sano, -Y. and Kojima, -M. 1990. Increase in Cucumber Mosaic Virus Concentration in Japanese Radish Plants C0-Infected with Turnip Mosaic Virus, 2: Electron Microscopic and Immunohistochemical Observations. Annalas of the Phytopathological Society of Japan, Vol. 56(1), P. 63-72.

10- Li-Lili, 1990. Studies on Purification and Properties of Turnip Mosaic Virus-CR1 Strain in Rapeseed in China. Oil Crops of China, No. 4, P. 17-22.

11- Lin, N.S., Hus,Y.H and Hus,H.T.,1990. Immunological Detection of Plant viruses and a Mycoplasmalike Organism by The Direct Tissue Blotting on Nitrocellulose Membranes. Phytopathology 80,824.

12- Provvidenti, R. 1983. Turnip Mosaic Potyvirus. P. 1340-1343. From, Viruses of Plants: Descriptions and Lists from the VIDE Database. Edited by Brunt et al., 1996. CAB International, UK, 1484P.

13- Schultz, E.S., 1921. Plant Diseases Reporter. 52:759. Cited from Brunt et al., 1996 "Viruses of Plants: Descriptions and Lists from the VIDE Database", CAB International, UK, 1484P.

14- Spak, -Jand Kubelkova, -D. 1990. Occurrence of Turnip Mosaic Virus in Opium Poppy (Papaver somniferum) in CSFR. Ochrana-Rostlin-UVTIZ (CSFR), Vol. 26(4), P. 257-261.

15- Sutic,D,D., Ford,R.E .and Tosic,M.T. 1999 .Hand Book of Plant Virus Diseases.P.553.CRC Press.

16- Walkey,D.G.A.1985. Applied Plant Virology. Hinemann, London ,329P.

17- Yang-Shujun; Yu-Zilin. ND Xu-Zeyong 1992. Preliminary Studies on the Yellow Spot Disease Strain of Turnip Mosaic Virus Isolated from Diseased Sesame Plants. Oil Crops of China, No. 3, P. 46-49.

18- Zhou-Xueping and Pu-Zuqin 1990. Isolation and Identification of Turnip Mosaic Virus Infecting Pea (Pisum sativum). Journal of Nanjing Agricultural University (China), Vol. 13(suppl. 4), P. 51-55.

.