

انتقال فيروس موزايك الخيار وموزايك الفصّة في بذور العدس

خالد محي الدين موكوك ونوران عطار

مخبر الأمراض الفيروسية، قسم الأصول الوراثية، المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا)، ص.ب. 5466، حلب، سورية

المخلص

موكوك، خالد محي الدين ونوران عطار. 2003. انتقال فيروس موزايك الخيار وموزايك الفصّة في بذور العدس. مجلة وقاية النبات العربية. 21: 49-52.

أجريت دراسة حقلية لمعرفة مدى تأثير الإصابة بفيروس موزايك الخيار (*Cucumber mosaic virus* (CMV، جنس *Cucumovirus*، عائلة *Bromoviridae*) وفيروس موزايك الفصّة (*Alfalfa mosaic virus* (AMV، جنس *Alfavirus*، عائلة *Bromoviridae*) في مدخلات وراثية مختلفة من العدس، ومن ثم إمكانية انتقالهما في بذورها، وذلك خلال موسمين زراعيين (2001/2000 و 2002/2001) لفيروس موزايك الخيار وموسم زراعي واحد (2002/2001) لفيروس موزايك الفصّة. تم اعداد النباتات ميكانيكياً بفيروس موزايك الخيار مرتين في الموسم الأول (مرحلتى ما قبل الإزهار وأواخر الإزهار)، ومرة واحدة في الموسم الثاني (في مرحلة الإزهار) لكلا الفيروسين. تراوحت نسبة إصابة مدخلات العدس بفيروس موزايك الخيار في الموسم الأول ما بين 7.4-35.8% وفي الموسم الثاني ما بين 7-64.2%. أما فيروس موزايك الفصّة فقد تراوحت نسبة إصابة مدخلات العدس بفيروس موزايك الخيار في بذور بعض المدخلات الوراثية للعدس بنسبة تراوحت السيولوجية للبذور الناتجة من النباتات المصابة بالفيروسين المدروسين إلى انتقال فيروس موزايك الخيار في بذور بعض المدخلات الوراثية للعدس بنسبة تراوحت ما بين 0.9-9.5% في الموسم الأول و 0.1-1.7% في الموسم الثاني. كما انتقل فيروس موزايك الفصّة في بذور العدس بنسبة تراوحت ما بين 0.1 و 1.4% في موسم 2002/2001. وتعتبر هذه النتيجة التسجيل الأول لانتقال عزلات محلية من فيروس موزايك الخيار وموزايك الفصّة في بذور العدس تحت الظروف السورية.

كلمات مفتاحية: انتقال بالبذور، CMV، AMV، عدس، سورية.

المقدمة

يعتبر محصول العدس (*Lens culinaris* Med.) من المحاصيل الغذائية المهمة كمصدر غني للبروتينات النباتية. تتأثر انتاجية العدس سلباً نتيجة الاصابة بالأمراض والآفات المختلفة ومنها الفيروسات، إذ أنه يصاب طبيعياً بعدد من الفيروسات في منطقة غرب آسيا وشمال أفريقيا (2، 7، 11)، كما سجل بعض منها على العدس في سورية (11).

وتفيد المعلومات المتوافرة إلى وجود خمسة فيروسات تنتقل بواسطة بذور العدس وهي: فيروس تلون بذور الفول *Broad bean stain virus* (BBSV، جنس *Comovirus*، عائلة *Comoviridae*) (8)، فيروس موزايك البازلاء المنقول بالبذور *Pea seed-borne mosaic virus* (PSbMV، جنس *Potyvirus*، عائلة *Potyviridae*) (3)، فيروس الموزايك الأصفر للفاصولياء *Bean yellow mosaic virus* (BYMV، جنس *Potyvirus*، عائلة *Potyviridae*) (6)، فيروس موزايك الفصّة (*Alfalfa mosaic virus* (AMV، جنس *Alfavirus*، عائلة *Bromoviridae*) وفيروس موزايك الخيار *Cucumber mosaic virus* (CMV، جنس *Cucumovirus*، عائلة *Bromoviridae*) (4). ولم تشر أي من المعلومات إلى انتقال العزلات السورية من الفيروسين الأخيرين بواسطة بذور العدس، لذلك فقد هدف هذا البحث إلى دراسة إمكانية انتقال عذلة سورية من كل من فيروس موزايك الخيار وفيروس موزايك الفصّة بواسطة بذور مدخلات وراثية مختلفة من العدس وذلك باستخدام العدوى الميكانيكية تحت الظروف الحقلية في سورية.

مواد البحث وطرقه

العزلات الفيروسية

استخدمت العزلة الفيروسية SV36-86 من فيروس موزايك الخيار، المعزولة من نبات فول عام 1986 في سورية والمعرفة سابقاً بالاختبارات السيولوجية والمجهر الإلكتروني (10). كما استخدمت العزلة SC8-86 من فيروس موزايك الفصّة، المعزولة من نبات حمص عام 1986 في سورية والمعرفة سابقاً بالاختبارات السيولوجية (9).

التجارب الحقلية

أجريت التجارب الحقلية في موسمي 2001/2000 و 2002/2001، حيث تم دراسة 10 مدخلات وراثية في الموسم الأول و 22 مدخلاً وراثياً في الموسم الثاني، أربعة منها اختيرت من الموسم الأول (جدول 1). زرعت بذور كل مدخل في خطين (الموسم الأول) أو أربعة خطوط (الموسم الثاني) طول كل منها 4 أمتار وبمعدل 100 بذرة في كل خط.

العدوى الاصطناعية

أعدى في الموسم الأول مكرر بفيروس موزايك الخيار وترك مكرر آخر كشاهد. وفي الموسم الثاني، أعدى مكرر بفيروس موزايك الخيار والثاني بفيروس موزايك الفصّة وترك المكرر الثالث كشاهد. أعديت نباتات العدس بالفيروس بالطريقة الميكانيكية وذلك باستخدام نباتات فول مصابة بفيروس موزايك الخيار مطحونة بمحلول

منظم فوسفاتي (KPO_4) عياريته 0.01 مولار ودرجة حموضته (pH) 7.0. أضيف لمحلول الطحن حمض الأسكوربيك (Ascorbic Acid) والسيسيتين (Cystien) بنسبة 1% والسلايت (Celite) بنسبة 0.5%، وبنسبة تمديد 10:1 (وزن: حجم). أما بالنسبة لفيروس موزايك الفصّة فقد استخدمت نباتات فول مصابة بهذا الفيروس مطحونة مع ذات المحلول المنظم الفوسفاتي السابق ولكن مضافاً إليه مادتي سلفيت الصوديوم (Na_2SO_3) بنسبة 0.1% والسلايت (Celite) بنسبة 0.5%، وبنسبة تمديد 10:1 (وزن: حجم).

أعدت نباتات العدس بـفيروس موزايك الخيار في الموسم الأول مرتين، الأولى قبل مرحلة الإزهار والثانية في أواخر مرحلة الإزهار. أما في الموسم الثاني فقد أعدت النباتات مرة واحدة فقط في بداية مرحلة الإزهار بكلتا الفيروسين.

تقدير نسبة الإصابة

جمعت عينات عشوائية من البادرات بعد 22 يوماً من العدوى الميكانيكية، وذلك بمعدل 50 عينة من كل خط في كلا الموسمين. وضعت البادرات في مجموعات ضم كل منها على 20 بادرة واختبرت بطريقة بصمة النسيج النباتي (TBIA) (1)، وحسبت نسبة الإصابة لكلتا الفيروسين لكل مدخل على حدة في كلا الموسمين.

تقدير نسبة الانتقال بواسطة البذور

حصدت بذور جميع النباتات الموجودة في الحقل (بغض النظر عن النسبة المئوية للإصابة في الحقل) باستثناء النباتات التي ماتت نتيجة إصابتها الشديدة. أعيد زراعة البذور المحصودة في صواني رملية تحت ظروف الدفيئة البلاستيكية عند 18-22 س ورتوية نسبية 80%. زرعت كافة البذور المحصودة في الموسم الأول إذ تراوحت ما بين 70-400 بذرة. أما في الموسم الثاني فقد تم زراعة حوالي 1000 بذرة من كل مدخل ولكل فيروس، مع مراعاة زراعة بذور الشواهد السليمة أيضاً.

حصدت البادرات في كلا الموسمين بعد حوالي 12-15 يوماً من زراعتها، وقسمت إلى مجموعات ضم كل منها على 20 بادرة وفحصت بطريقة بصمة النسيج النباتي (TBIA) (1)، ومن ثم حسبت نسبة انتقال الفيروسين بواسطة البذور.

النتائج والمناقشة

فيروس موزايك الخيار

أظهرت النتائج أن نسبة الإصابة الحقلية بفيروس موزايك الخيار تراوحت ما بين 7.4-35.8% في موسم 2001/2000 و 7.0-64.2% في موسم 2002/2001، وذلك تبعاً للمدخل الوراثي المختبر (جدول 1). إذ وجد مدخل وراثي واحد "ILL 5883" لم يصب بالفيروس في الموسم الأول. وأظهرت نتائج الاختبارات السيرولوجية للبذور الناتجة من النباتات المعدة في الحقل أن فيروس موزايك الخيار انتقل في بذور 14 مدخلاً وراثياً مختبراً من العدس، وتراوحت نسبة

النقل بالبذور ما بين 0.9-9.5% في الموسم الأول، و 0.1-1.7% في الموسم الثاني (جدول 1). وظهرت بذور المدخل الوراثي "ILL 5547" خالية من الفيروس في كلا الموسمين، على الرغم من إصابته في الحقل بنسب 31.4 و 19.5%، على التوالي. ولوحظ بأن نسبة الإصابة في الموسم الأول في بعض المدخلات الوراثية لم تتجاوز 35.8% إلا أنها ارتفعت في الموسم الثاني وبلغت 64.2%، مع العلم بأن نسبة الانتقال بالبذور كانت أعلى في الموسم الأول ووصلت إلى 9.5% في بعض المدخلات الوراثية ولم تتجاوز 1.7% في الموسم الثاني. ومن المحتمل أن يعود ذلك إلى عمر النبات أثناء العدوى، حيث أعدت النباتات في الموسم الأول خلال مرحلة ما قبل الإزهار، أما في الموسم الثاني فقد تم إعداء النباتات في مرحلة الإزهار، مما أدى إلى زيادة نسبة انتقال الفيروس في البذور. وقد بدا ذلك واضحاً في المدخل الوراثي "ILL 5505" الذي بلغت نسبة إصابته بالفيروس 10.5% (الموسم الأول) و 13.6% (الموسم الثاني)، في حين كانت نسبة انتقال الفيروس بالبذور 9.5 و 1.2%، على التوالي. وتشير تلك النتائج على أن نسبة الإصابة في مرحلة معينة من عمر النبات لا يمكن استخدامها للإستدلال على النسبة المتوقعة لانتقال الفيروس بالبذور، إذ أن الانتقال بواسطة البذور يتعلق بعوامل عدة منها عمر النبات أثناء العدوى أو نسبة الإصابة بالفيروس.

وعند دراسة معامل الارتباط بين نسبة الإصابة بفيروس موزايك الخيار ونسبة إنتقاله بالبذور لمدخلات وراثية مختلفة ظهرت علاقة سلبية ضعيفة ($r = -0.166$) في الموسم الأول وعلاقة إيجابية عالية ($r = 0.609$) في الموسم الثاني، وهذا يدل على أن معامل الارتباط غير ثابت ويختلف تبعاً لظروف العدوى وعمر النبات.

فيروس موزايك الفصّة

تراوحت نسبة إصابة المدخلات الوراثية بفيروس موزايك الفصّة في الحقل ما بين 1.9-80% (جدول 1) تبعاً للمدخل الوراثي المختبر، وكان المدخل الوراثي "ILL 7706" الأعلى قابلية للإصابة في الحقل إذ وصلت نسبة إصابته إلى 80%. وأوضحت الاختبارات السيرولوجية أن فيروس موزايك الفصّة قد انتقل في بذور 17 مدخلاً وراثياً من العدس من أصل 22 مدخلاً مختبراً، وقد أبدى المدخلان "ILL 4400" و "ILL 4806" أعلى نسبة انتقال للفيروس في بذورهما وصلت حتى 1.4%. وبالمقابل أبدى المدخل الوراثي "ILL 2177" مقاومة لانتقال الفيروس في بذوره، بالرغم من نسبة إصابته في الحقل كانت 46.2%. في حين، لم تتجاوز نسبة الإصابة للمدخل الوراثي "ILL 1930" 2.5%، ولكن انتقل الفيروس ببذوره بنسبة 0.6%. ومن هذا يتضح عدم وجود علاقة ارتباط ما بين نسبة الإصابة بالحقل وقابلية انتقال الفيروس بالبذور إذ كان معامل الارتباط ضعيفاً ($r = 0.1339$) وغير معنوي ($P = 0.05$).

وتشير دراسة سابقة إلى أن المدخلان الوراثيان "ILL 74" و "ILL 75" يمتلكان صفة المقاومة لثلاثة فيروسات تنتقل بحشرات المنّ

الفيروسين ببذور العدس ولكن بنسبة قليلة (4)، وهذه النتائج تتوافق مع نتائج دراستنا الحالية التي اعتمدت على فحص أعداد كبيرة من البادرات الناتجة من بذور مأخوذة من أمهات معدة بالفيروس. وتعتبر نتائج هذه الدراسة هي التسجيل الأول لانتقال فيروسي موزاييك الخيار وموزاييك الفصّة في بذور العدس تحت الظروف السورية وباستخدام عزلات فيروسية محلية.

شكر وتقدير

يتقدم الباحثان بالشكر للسيد محمد الخلف لمساعدته في انجاز العمل.

بالطريقة المستمرة (فيروس التفاف أوراق الفول، اصفرار وموت الفول وفيروس تقزم فول الصويا) (12). وتضيف دراستنا امتلاك هذين المدخلين صفة المقاومة لفيروس موزاييك الخيار إذ أن نسبة إصابتهما في الحقل لم تتجاوز 13.5 و10%، على التوالي، إضافة إلى ذلك، لم ينتقل الفيروس ببذورهما. وبالتالي فقد اكتشف لهذه المدخلات صفة مقاومة أخرى لفيروس موزاييك الخيار، مما يجعل لهذين المدخلين صفات جيدة تشجع على ادخالهما في برامج التربية المستقبلية.

أشارت بعض الدراسات السابقة إلى عدم إمكانية انتقال فيروسي موزاييك الخيار وموزاييك الفصّة بواسطة بذور العدس (5)، إلا أنه وجد في دراسة أخرى تمت في استراليا إلى إمكانية انتقال هذين

جدول 1. النسبة المئوية للإصابة بفيروس موزاييك الخيار وموزاييك الفصّة في الحقل وانتقال الفيروسين في بذور مدخلات وراثية مختلفة من العدس خلال الموسمين الزراعيين 2001/2000 و2002/2001 تحت الظروف الحقلية السورية.

Table 1. Incidence of field infection with *Cucumber mosaic virus* (CMV) and *Alfalfa mosaic virus* (AMV) and their seed transmission rates in different lentil genotypes during 2000/2001 2001/2002 growing seasons under Syrian conditions.

| فيروس موزاييك الفصّة <i>Alfalfa mosaic virus</i> | | فيروس موزاييك الخيار <i>Cucumber mosaic virus</i> | | | | بلد المنشأ Origin | المدخلات الوراثية للعدس Lentil Genotypes |
|---|---|--|---------------|---|---------------|----------------------|--|
| % لانتقال الفيروس Seed Transmission (%) | الإصابة بالحقل (%) Field Infection (%) | % لانتقال الفيروس Seed Transmission (%) | | الإصابة بالحقل (%) Field Infection (%) | | | |
| | | /2001 2002 | /2000 2001 | /2001 2002 | /2000 2001 | | |
| 0.7 | 41.7 | 0.0 | Nt | 13.5 | Nt | تشيلي | ILL 74 |
| 1.2 | 40.5 | 0.0 | Nt | 10.0 | Nt | تشيلي | ILL 75 |
| Nt | Nt | Nt | * - | Nt | 35.8 | تشيلي | ILL 4597 |
| 0.5 | 64.3 | 0.6 | 2.3 | 25.6 | 21.4 | إثيوبيا | ILL 203 |
| Nt | Nt | Nt | 0.0 | Nt | 7.4 | أفغانستان | ILL 83 |
| 0.5 | 39.1 | 0.0 | Nt | 7.0 | Nt | أفغانستان | ILL 213 |
| 0.2 | 19.0 | 0.0 | Nt | 15.1 | Nt | أفغانستان | ILL 214 |
| Nt | Nt | Nt | 1.6 | Nt | 21.0 | اليمن | ILL 225 |
| 0.0 | 28.3 | 0.0 | Nt | 10.0 | Nt | اليمن | ILL 4749 |
| 0.0 | 28.2 | 0.0 | Nt | 16.7 | Nt | مصر | ILL 790 |
| 0.6 | 2.5 | 1.1 | Nt | 33.3 | Nt | مقدونيا | ILL 1930 |
| 0.0 | 46.2 | 1.6 | 0.9 | 64.2 | 32.2 | تركيا | ILL 2177 |
| 0.6 | 31.1 | 1.0 | Nt | 48.3 | Nt | سورية | ILL 487 |
| 0.1 | 54.3 | 0.3 | Nt | 22.0 | Nt | سورية | ILL 4367 |
| 1.4 | 50.0 | 0.8 | Nt | 40.0 | Nt | سورية | ILL 4400 |
| Nt | Nt | Nt | 1.8 | Nt | 20.2 | سورية | ILL 4401 |
| 1.4 | 36.6 | 0.9 | Nt | 26.3 | Nt | ألمانيا | ILL 4806 |
| 0.0 | 1.9 | 1.2 | 9.5 | 13.6 | 10.5 | السودان | ILL 5505 |
| 0.3 | 39.6 | 0.8 | 2.0 | 24.4 | 22.9 | السودان | ILL 1861 |
| 0.7 | 0.0 | 0.0 | 0.0 | 19.5 | 31.4 | المكسيك | ILL 5547 |
| 0.3 | 56.0 | 0.0 | Nt | 31.6 | Nt | الأردن | ILL 5588 |
| 0.6 | 66.1 | 0.0 | Nt | 16.4 | Nt | ايجاردا | ILL 5816 |
| 0.4 | 73.7 | 0.0 | Nt | 19.6 | Nt | ايجاردا | ILL 5509 |
| Nt | Nt | Nt | 0.0 | Nt | 0.0 | ايجاردا | ILL 5883 |
| 0.3 | 52.3 | 1.7 | Nt | 18.9 | Nt | ايجاردا | ILL 6198 |
| 0.0 | 7.1 | 0.1 | Nt | 6.8 | Nt | ايجاردا | ILL 6816 |
| 0.4 | 80.0 | 0.4 | Nt | 12.2 | Nt | ايجاردا | ILL 7706 |

* Seeds from this genotype were not tested because of very poor germination.

Nt: not tested in this growing season.

* لم تفحص بذور هذا المدخل الوراثي وذلك لعدم إنبات بذوره.

Nt = لم تفحص هذه المدخلات في هذا الموسم.

Abstract

Makkouk, K.M. and N. Attar. 2003. Seed transmission of *Cucumber mosaic virus* and *Alfalfa mosaic virus* in lentil seeds. Arab J. Pl. Prot. 21: 49-52.

Twenty-two lentil genotypes obtained from ICARDA Gene-Bank, were evaluated for their reaction to Syrian isolates of *Cucumber mosaic virus* (CMV, genus: *Cucumovirus*, family: *Bromoviridae*) (SV36-86) and *Alfalfa mosaic virus* (AMV, genus: *Alfamovirus*, family: *Bromoviridae*) (SC8-86), and the ability to transmit them through their seeds. Plants were mechanically inoculated under field conditions with CMV at the early flowering and early podding stages during 2000/2001 growing season, and at the flowering stage during 2001/2002 growing season for CMV and AMV. Randomized samples (100 and 200 samples/genotype) were tested for CMV and AMV by TBIA, three weeks after inoculation, during the two growing seasons. Results showed that CMV infection leveling response to mechanical inoculation was 7.4-35.8% in 2000/2001 and 7-64.2% in 2001/2002, whereas the infection level of AMV ranged between 1.9-80%. When germinating embryo axes of seeds collected from CMV and AMV infected lentil mother plants were tested for the presence of CMV and AMV in groups of 20 seedlings each by the TBIA, the seed transmission rate of CMV was in the range of 0.9-9.5% in 2000/2001 and 0.1-1.7% in 2001/2002, whereas for AMV it varied between 0.1 and 1.4% in the genotypes evaluated. This is the first report of seed transmission of CMV and AMV transmission in lentil seeds under Syrian conditions.

Key words: Seed-borne, CMV, AMV, lentil, Syria.

Corresponding author: Khaled Makkouk, Virology Laboratory, Germplasm Program, International Center for Agricultural Research in the Dry Areas (ICARDA), P.O. Box 5466, Aleppo, Syria.

References

المراجع

1. مكوک، خالد محي الدين وصفاء قمري. 1996. الكشف عن عشرة فيروسات تصيب المحاصيل البقولية بالاختبار المصلي لبصمة النسيج النباتي. مجلة وقاية النبات العربية، 14(1): 3-9.
2. Bos, L. R.O. Hampton and K.M. Makkouk. 1988. Viruses and virus disease of pea, lentil, faba bean and chickpea. Pages 591-615. In World Crops: Cool Season Food Legumes. R.J. Summerfield (ed.). Kluwer Academic Publishers, Dodrecht, the Netherlands, 1179 pp.
3. Hampton, R.O. and F.J. Muehlbauer. 1977. Seed transmission of seed-borne virus in lentils. Plant Disease Reporter, 61:235-238.
4. Jones, R.A.C. and B.A. Coutts. 1996. Alfalfa mosaic and cucumber mosaic virus infection in chickpea and lentil: incidence and seed transmission. Annals of Applied Biology, 129:491-506.
5. Kaiser, W.J. 1973. Etiology and biology of viruses affecting lentil (*Lens esculent* Moench) in Iran. Phytopathologia Mediterranea, 12:7-14.
6. Kumari, S.G., K.M. Makkouk and I.D. Ismail. 1994. Seed transmission and yield loss induced in lentil (*Lens culinaris* Med.) by bean yellow mosaic potyvirus. LENS Newsletter, 21(1):42-44.
7. Makkouk, K.M. 1994. Viruses and virus disease of cool season food legumes in West Asia and North Africa. IPA Journal for Agricultural Research, 4(1): 98-115.
8. Makkouk, K.M. and O.I. Azzam. 1986. Detection of broad bean stain virus in lentil seed groups. LENS Newsletter, 13(2): 37-38
9. Makkouk, K.M., L. Bos and O.I. Azzam. 1986. Preliminary survey of viruses affecting broad bean, lentil and chickpea in the Middle East and North Africa. Poster abstract. International Food Legume Research Conference held in July 1986. Spokane, Washington. U.S.A. (Abstract).
10. Makkouk, K.M., L. Bos, O.I. Azzam, S. Kumari and A. Rizkallah. 1988. Survey of viruses affecting faba bean in six Arab countries. Arab Journal of Plant Protection, 6(1): 61-53.
11. Makkouk, K.M., S.G. Kumari and R. Al-Daoud. 1992. Survey of viruses affecting lentil (*Lens culinaris* Med.) in Syria. Phytopathologia Mediterranea, 31:188-190.
12. Makkouk, K.M., S.G. Kumari, A. Sarker and W. Erskine. 2001. Registration of six lentil germplasm lines with combined resistance to viruses. Crop science, 41(3):931-932.

Received: July 10, 2002; Accepted: January 19, 2003

تاريخ الاستلام: 2002/7/10؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2003/1/19