

## انتقال فيروس تلون بذور الفول (BBSV) في بذور مدخلات وراثية مختلفة من العدس وعلاقته بحجم البذرة

محمد الخلف<sup>1</sup>، خالد محي الدين مكوك<sup>2</sup> وأمين عامر حاج قاسم<sup>1</sup>

(1) كلية الزراعة، جامعة حلب، ص. ب. 12163، حلب، سورية؛ (2) مختبر الأمراض الفيروسية، قسم الأصول الوراثية،

المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا) ص. ب. 5466، حلب سورية. بريد الكتروني &lt;K.Makkouk@cgiar.org&gt;

## الملخص

الخلف، محمد، خالد محي الدين مكوك وأمين عامر حاج قاسم. 2002. انتقال فيروس تلون بذور الفول (BBSV) في بذور مدخلات وراثية مختلفة من العدس وعلاقته بحجم البذرة. مجلة وقاية النبات العربية. 20: 106-110.

تم اختبار 100 مدخل وراثي من العدس بغية تقويم رد فعلها إزاء فيروس تلون بذور الفول (*Broad bean stain virus*)، وتحديد نسبة انتقال الفيروس في بذورها، ودراسة العلاقة ما بين نسبة الانتقال بالبذور وحجمها، خلال الموسم الزراعي 2000/1999. أظهرت النتائج وجود 7 مدخلات وراثية مقاومة للإصابة بالعدس SV173-85 لفيروس تلون بذور الفول عند فحص عينات عشوائية من المدخلات الوراثية، بعد 20 يوماً من الإعداء الميكانيكي، باتباع اختبار بصمة النسيج النباتي (TBIA)، وتراوحت نسبة الإصابة ما بين 1-10% في 9 مدخلات، وما بين 11-25% في 22 مدخلاً، وما بين 26-50% في 34 مدخلاً، وأكثر من 50% في 28 مدخلاً وراثياً. وعند دراسة نسبة انتقال الفيروس في بذور 93 مدخلاً وراثياً من العدس وجد أن نسبة انتقال الفيروس تراوحت ما بين 0.0-22.4%، وذلك تبعاً للمدخل الوراثي المختبر. حيث لم ينتقل الفيروس في بذور عشرة مدخلات وراثية، وتراوحت نسبة الانتقال بواسطة البذور ما بين 0.1-5.0% في 28 مدخلاً، وما بين 5.1-10.0% في 28 مدخلاً، وما بين 10.1-15% في 20 مدخلاً، وما بين 15-22.4% في 7 مدخلات وراثية، كما أظهرت الدراسة وجود علاقة ارتباط ضعيفة بين نسبة الانتقال بالبذور ووزنها، حيث كان معامل الارتباط معنوياً ( $P = 0.01$ ) وضعيفاً ( $r = 0.27$ ).

**كلمات مفتاحية:** العدس، فيروس تلون بذور الفول، النقل بالبذور، حجم البذرة.

## المقدمة

يعد العدس (*Lens culinaris* Med.) من المحاصيل الغذائية المهمة في سورية، إذ يشكل مصدراً رخيصاً للبروتينات النباتية، إضافة لدوره المعروف في تحسين خصوبة التربة. تشير الإحصائيات إلى انخفاض إنتاجية العدس في وحدة المساحة، بسبب إصابته بأفات مختلفة، منها الأمراض الفيروسية التي تشكل أحد الأسباب الكامنة وراء تدني إنتاجيته. أشارت الأبحاث السابقة إلى إصابة العدس طبيعياً في سورية بحوالي اثني عشر فيروساً (1، 3، 11، 12، 13)، منها فيروس تلون بذور الفول (*Broad bean stain virus*) (BBSV)، جنس *Comovirus*، عائلة *Comoviridae* الذي ينتقل بالطريقة الميكانيكية وبواسطة البذور، حيث وصلت نسبة انتقاله في بذور بعض المدخلات الوراثية للعدس إلى حوالي 32.4% (8)، وتجاوزت 10% في بذور الفول (6). وينتقل هذا الفيروس بواسطة حشرات سوسة الأوراق من الجنسين *Sitona* و *Apion* التابعين لرتبة غمديات الأجنحة (Coleoptera) (4، 5، 9). وأشارت دراسة سابقة إلى أن نسبة فقد في غلة العدس نتيجة إصابته بفيروس تلون بذور الفول تراوحت ما بين 14-61%، تبعاً للمادة الوراثية المختبرة (8).

إن إنتاج أصناف مقاومة للإصابة بالفيروس ولا تنتقل الفيروسات في بذورها، من أفضل الطرق الكفيلة للوقاية والإقلال من الخسائر التي تحدثها. لذلك فقد هدف هذا البحث إلى تقويم أداء 100 مدخل وراثي من العدس لمعرفة رد فعلها إزاء فيروس تلون بذور الفول، وتحديد نسبة انتقال الفيروس في بذورها، كذلك دراسة العلاقة ما بين نسبة انتقال الفيروس في البذور وحجمها.

## مواد البحث وطرائقه

## العزلة الفيروسية والمصل المضاد الفيروسي المستخدم

استخدمت العزلة الفيروسية SV173-85 والمعروفة على أنها فيروس تلون بذور الفول، المعزولة من نبات فول من المحطة الرئيسية للمركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة (إيكاردا) حلب، سورية (10). تم حفظ هذه العزلة وإكثارها على نباتات فول (صنف محلي كبير الحبة ILB 1814) مزروعة في البيت الزجاجي الخاص بمختبر الفيروسات، إيكاردا، عند درجات حرارة 15-20 س. واستخدم المصل المضاد المنتج لهذه العزلة في مختبر الفيروسات، إيكاردا (10).

## التجارب الحقلية

نفذت التجارب الحقلية في إيكاردا، خلال الموسمين الزراعيين 2000/1999 و 2001/2000، بهدف تقويم 100 مدخل وراثي من العدس (قدمت بذورها من وحدة الأصول الوراثية في إيكاردا) مجموعة من 25 بلداً من مختلف مناطق العالم (جدول 1). قسمت المدخلات الوراثية بحسب حجم بذورها إلى ثلاث مجموعات شملت: 22 مدخلاً صغير البذرة، 56 مدخلاً متوسط البذرة، 22 مدخلاً كبير البذرة (جدول 2). تم زراعة كل مدخل بمعدل 60 بذرة/الخط، بطول 3 م، والمسافة بين الخطوط 60 سم، والمسافة بين النباتات 5 سم.

## الإعداء الميكانيكي

استخلصت العصارة النباتية عن طريق طحن أوراق نباتات فول مصابة بفيروس تلون بذور الفول بوجود محلول منظم فوسفاتي عياريته

**جدول 2.** توزيع المدخلات الوراثية للعدس حسب حجم بذورها.  
**Table 2.** Distribution of lentil genotypes according to seed size.

المدخلات الوراثية المستخدمة Lentil genotypes	متوسط وزن الـ 100 بذرة Average 100 seed weight
ILL 83, 84, 516, 701, 937, 1750, 1930, 2460, 3014, 3483, 4505, 4733, 4736, 4798, 7227, 7499, 7504, 7562, 7801, 8226, 8286, 8291	1.0-2.5 غ (صغيرة) 1.0-2.5 g (Small)
ILL 27, 67, 96, 107, 109, 203, 225, 258, 336, 345, 359, 487, 503, 597, 623, 630, 699, 711, 712, 789, 790, 913, 917, 936, 1008, 1611, 1685, 1857, 1861, 1909, 1975, 2119, 2177, 2191, 2204, 2228, 2230, 2349, 4367, 4610, 4735, 4746, 4749, 4800, 4830, 5505, 5509, 5547, 5648, 6116, 6184, 6296, 6419, 8106, 8317, 8561	2.6-4.5 غ (متوسطة) 2.6-4.5 g (Medium)
ILL 79, 103, 105, 237, 340, 367, 985, 1600, 1918, 1919, 1921, 3387, 4349, 4597, 4616, 4659, 4663, 4667, 4718, 4722, 5422, 5574	4.6-9.0 غ (كبيرة) 4.6-9.0 g (Large)

0.001 ودرجة حموضته (pH) 7.2، وبنسبة 1:10 (وزن: حجم)، ثم أضيفت مادة مخرشة (Celite) بمعدل 0.5 غ / 100 مل محلول منظم فوسفاتي، كما أضيفت مادة سلفيت الصوديوم (Na<sub>2</sub>SO<sub>3</sub>) بمعدل 0.5 غ/100 مل. أعدت جميع النباتات المزروعة بالطريقة الميكانيكية في مرحلة ما قبل الإزهار. رشّت التجربة بشكل دوري بمبيدات حشرية (Primicarb و Methidathion) بنسبة 1 غ مادة تجارية/لتر ماء لتقليل فعالية الحشرات.

#### تقدير نسبة الإصابة في الحقل

أخذت 20 عينة نباتية عشوائياً من كل مدخل وراثي (العينة عبارة عن فرع من نبات عدس) بعد مرور 20 يوماً من الإعداء الميكانيكي. وضعت سوق العينات ضمن مجموعات بحيث جمعت كل مجموعة بغشاء من البارافيلم بمعدل 10 عينات لكل مجموعة، ومن ثم طبعت على أغشية النتروسيليلوز، وفحصت باختبار بصمة النسيج النباتي (Tissue-blot immunoassay TBIA) (2)، ثم حسبت النسبة المئوية للإصابة لكل مدخل وراثي. حصدت النباتات عند مرحلة النضج، وقدرت الإنتاجية الحبية لكل مدخل وراثي على حدة.

**جدول 1.** توزيع المدخلات الوراثية للعدس حسب بلد المنشأ.  
**Table 1.** Distribution of lentil genotypes according to origin.

المدخلات الوراثية المستخدمة Genotypes	بلد المنشأ Origin
ILL 83, 937, 1750, 6116	Afghanistan أفغانستان
ILL 103, 701, 4663, 6296	Germany ألمانيا
ILL 203, 936, 1685, 1975	Ethiopia إثيوبيا
ILL 79, 340, 913, 4718, 4722	Spain إسبانيا
ILL 1918	Australia أستراليا
ILL 84, 237, 597, 2191, 2228, 3387, 4659, 4831, 8226	Russia روسيا
ILL 1861, 5505	Sudan السودان
ILL 7499, 8286, 8291	China الصين
ILL 96, 712, 4800, 8561	Morocco المغرب
ILL 345, 2204, 547, 5648	Mexico المكسيك
ILL 1921	U.K المملكة المتحدة
ILL 225, 1857, 2460, 4746, 4749	Yemen اليمن
ILL 109, 917, 1611, 3014	India الهند
ILL 516, 4798, 7562, 8317	Tajikistan طاجكستان
ILL 67, 503, 1008, 6419	Iran إيران
ILL 107, 630, 1909, 2177	Turkey تركيا
ILL 359, 367, 985, 4597, 4616	Chilly تشيلي
ILL 105, 1600, 4667, 5422	U.S.A. أمريكا
ILL 27, 487, 2119, 4367, 4505, 5509, 7504	Syria سورية
ILL 336, 711	France فرنسا
ILL 4349, 4735, 4736, 8106	Canada كندا
ILL 789, 790, 2349, 6184	Egypt مصر
ILL 3483, 4610, 7227, 7801	Nepal نيبال
ILL 258, 699, 1919, 5574	Hungary هنغاريا
ILL 623, 1930, 2230, 4733	Yugoslavia يوغسلافيا

ILL: International Legumes Lentil

#### دراسة الانتقال بواسطة البذور

استبعدت 7 مدخلات أظهرت مقاومة للإصابة في الحقل، وأعيد زراعة بذور 93 مدخلاً وراثياً مجموعة من نباتاتها المصابة، بمعدل 200 بذرة لكل مدخل في صوان معدنية قياسها (60×30×10 سم)، احتوت على الرمل، تحت ظروف الدفيئة البلاستيكية عند درجات حرارة 18-22 س ورطوبة نسبية 80%. جمعت بادرات كل مدخل وحسبت النسبة المئوية للإصابة، ثم قسمت إلى مجموعات ضم كل منها 20 بادرة، وفحصت باختبار بصمة النسيج النباتي، ثم حسبت النسبة المئوية للانتقال بالبذور وفقاً للمعادلة التالية:

$$\text{النسبة المئوية للانتقال بالبذور} = \frac{\text{عدد البادرات المصابة}}{\text{البادرات المفحوصة}} \times 100$$

وبالاعتماد على نتائج الموسم الأول (2000/1999)، تم اختيار 5 مدخلات في الموسم الثاني (2001/2000) متباينة في قدرتها على نقل الفيروس في بذورها، ثم زرعت في الحقل. أعدت النباتات بالفيروس وقدرت نسبة الإصابة الحقلية، وأجريت اختبارات الانتقال بواسطة البذور كما في الموسم الأول.

#### النتائج

##### نسبة الإصابة في الحقل

أظهرت نتائج الموسم الأول (2000/1999) وجود 7 مدخلات وراثية مقاومة للإصابة بالفيروس (لم يكشف عن الفيروس فيها)، وتراوحت نسبة الإصابة ما بين 1-10% في 9 مدخلات وراثية، وما

بين 11-25% في 22 مدخلاً، وما بين 26-50% في 34 مدخلاً، وما بين 51-75% في 13 مدخلاً، وأكثر من 75% في 15 مدخلاً وراثياً (جدول 3).

**جدول 3.** توزع مدخلات العدس الوراثية المزروعة في الحقل في الموسم الزراعي 2000/1999 والمعداة بفيروس تلون بذور الفول (BBSV) حسب النسبة المئوية للإصابة.

**Table 3.** Variability in infection rate of *Broad bean stain virus* in 100 lentil genotypes in the field during the 1999/2000 growing season.

المدخلات الوراثية المستخدمة Lentil genotypes	(%) للإصابة بالفيروس Virus Infection (%)
ILL 107, 225, 258, 630, 2460, 4367, 4798	0
ILL 623, 2228, 2230, 4349, 6419, 7504, 7801, 8106, 8291	10-1
ILL 83, 109, 336, 516, 597, 699, 701, 913, 917, 936, 937, 1600, 1861, 1918, 2191, 3014, 3387, 4749, 4800, 6296, 7227, 8286	25-11
ILL 67, 103, 105, 237, 340, 345, 359, 503, 711, 712, 790, 985, 1611, 1685, 1750, 1909, 1919, 1921, 2119, 2204, 2349, 3483, 4597, 4610, 4733, 4735, 4736, 4746, 4830, 5422, 5505, 6184, 7499, 7562	50-26
ILL 27, 84, 96, 789, 1008, 1930, 1975, 2177, 4718, 4722, 5648, 8226, 8317	75-51
ILL 79, 203, 367, 487, 1857, 4505, 4616, 4659, 4663, 4667, 5509, 5547, 5574, 6116, 8561	100-76

وبينت نتائج الموسم الثاني (2001/2000) أن أربع مدخلات وراثية كانت نسبة الإصابة فيها أكثر من 50% وهي "ILL 4597"، "ILL 5505"، "ILL 5509"، "ILL 8561" ومدخل وراثي واحد "ILL 8106" كانت نسبة الإصابة فيه أقل من 50% (جدول 4).

#### دراسة الانتقال بواسطة البذور

أظهرت النتائج لـ 93 مدخلاً وراثياً، أن نسبة انتقال فيروس تلون بذور الفول في بذور العدس خلال الموسم الأول (2000/1999) تراوحت ما بين 0-22.4%، وذلك باختلاف المادة الوراثية المختبرة، كما وجد أن 10 مدخلات وراثية لم ينتقل الفيروس في بذورها. وانتقل الفيروس في بذور المدخلات الأخرى بنسب متفاوتة تراوحت ما بين 0.1-5.0% في 28 مدخلاً، وما بين 5.1-10.0% في 28 مدخلاً، وما بين 10.1-15.0% في 20 مدخلاً، وما بين 15.1-22.4% في 7 مدخلات وراثية (جدول 5).

وفي الموسم الثاني (2001/2000) تراوحت نسبة انتقال الفيروس ما بين 0.0-13.75% لأربعة مدخلات وراثية، ولم ينتقل الفيروس في بذور مدخل وراثي واحد هو "ILL 8106" (جدول 4).

**جدول 4.** النسبة المئوية للإصابة والنسبة المئوية للانتقال بالبذور لفيروس تلون بذور الفول عند خمس مدخلات وراثية مزروعة في الحقل في الموسمين الزراعيين 2000/1999 و 2001/2000.

**Table 4.** Variability in infection rate and seed transmission among five lentil genotypes of *Broad bean stain virus* planted in the field during the 1999/2000 and 2000/2001 growing seasons.

% للانتقال بالبذور Seed transmission (%)		% للإصابة Infection (%)		المدخلات الوراثية Lentil genotypes
2001/2000	2000/1999	2001/2000	2000/1999	
9.6	20.1	99.1	45.8	ILL 4597
10.8	10.0	81.1	28.8	ILL 5505
4.0	4.2	86.3	89.5	ILL 5509
0.0	0.0	36.2	7.4	ILL 8106
13.8	22.4	71.8	84.6	ILL 8561

**جدول 5.** توزع مدخلات العدس الوراثية المزروعة في الحقل في الموسم الزراعي 2000/1999 والمعداة بفيروس تلون بذور الفول (BBSV) حسب النسبة المئوية لانتقال الفيروس بالبذور.

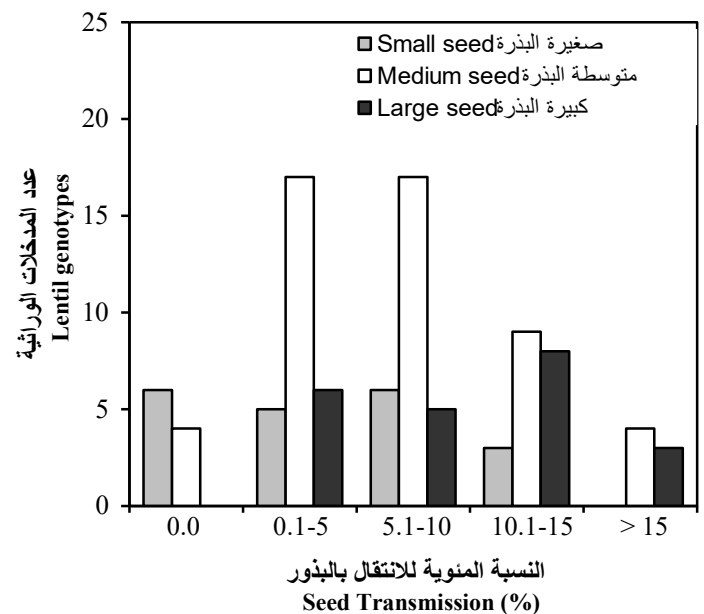
**Table 5.** Variability in seed transmission of *Broad bean stain virus* in 93 lentil genotypes in the field during the 1999/2000 growing season.

المدخلات الوراثية المستخدمة Lentil genotypes	نسبة الانتقال بالبذور Seed Transmission (%)
ILL 623, 1930, 2228, 4733, 4736, 6296, 7562, 7801, 8106, 8291	0.0
ILL 83, 103, 109, 203, 237, 336, 503, 597, 701, 712, 1008, 1611, 1750, 1909, 1918, 1919, 1921, 1975, 2191, 2230, 3014, 4349, 4610, 4749, 4830, 5509, 6419, 8286	5.0-0.1
ILL 67, 84, 96, 105, 340, 699, 711, 789, 913, 917, 936, 937, 1857, 2119, 2177, 2349, 3483, 4663, 4667, 4722, 4735, 4746, 4800, 5505, 6184, 7227, 7499, 7504	10.0-5.1
ILL 27, 79, 345, 367, 487, 516, 790, 985, 1600, 1685, 1861, 2204, 3387, 4505, 4616, 4718, 5422, 5648, 6116, 8226	15.0-10.1
ILL 359, 4597, 4659, 5547, 5574, 8317, 8561	22.4-15.1

## العلاقة ما بين نسبة الانتقال بواسطة البذور وحجم البذرة

تراوحت نسبة انتقال الفيروس في البذور الصغيرة الحجم ما بين 0-14.9% (مدخلاً) وفي البذور المتوسطة الحجم ما بين 0-22.4% (مدخلاً) وفي البذور الكبيرة الحجم ما بين -1.18-20.12% (مدخلاً) (شكل 1).

وكان معامل الارتباط ما بين نسبة الانتقال بالبذور ووزن البذرة سلبية في الموسم الأول ضعيفاً ( $r=0.27$ ) ومعنوياً عند مستوى احتمال 0.01. وفي الموسم الثاني تراوحت نسبة انتقال الفيروس بالبذور في المدخلات المتوسطة الحجم ما بين 0.0-13.8% (مدخلات) وكانت في مدخل واحد كبير الحجم 9.6%. وكان معامل الارتباط ما بين النسبة المئوية للانتقال بالبذور ووزن البذرة سلبية للموسم الثاني أيضاً ضعيفاً ( $r=-0.07$ ) وغير معنوي عند مستوى احتمال 0.05.



شكل 1. توزع مدخلات العدس الوراثية المعدة بفيروس تلون بذور الفول (BBSV) حسب النسبة المئوية للانتقال بالبذور وحجم البذرة في الموسم الزراعي 2000/1999.

Figure 1. Distribution of lentil genotypes inoculated with Broad bean stain virus on the basis of seed transmission percentage and seed size.

## المناقشة

أظهرت نتائج الموسم الأول (2000/1999) تبايناً في نسب الإصابة الحقلية تراوحت ما بين 0-100%، وذلك تبعاً للمادة الوراثية المختبرة. ويعتقد أن المدخلات التي لم تستجب للإصابة بالفيروس في الحقل تمتلك صفة المقاومة وبالتالي قد تكون البذور الناتجة منها خالية من الفيروس، يمكن لمربي النبات استخدامها في برامج التربية لمكافحة.

أثبتت هذه الدراسة عدم وجود ارتباط ما بين نسبة الإصابة في الحقل ونسبة الانتقال بالبذور، حيث كان معامل الارتباط ضعيفاً

( $r=0.47$ ) ومعنوياً عند مستوى احتمال 0.01، وجاءت متوافقة مع دراسة سابقة (14) في الكشف عن الفيروسات المنقولة بالبذور [فيروس تلون بذور الفول، فيروس موزاييك البازلاء المنقول بالبذور (PSbMV)، جنس *Potyvirus*، عائلة *Potyviridae*] فيروس الموزاييك الأصفر للفاصولياء (BYMV)، جنس *Potyvirus*، عائلة *Potyviridae*] في نباتات البذور الناتجة من نباتات عدس مصابة طبيعياً لـ23 مدخلاً وراثياً للعدس. وتبين عند دراسة العلاقة ما بين نسبة انتقال الفيروس بالبذور وحجم البذرة، أن الفيروس لم ينتقل في بذور عشرة مدخلات وراثية كانت بذورها متوسطة وصغيرة الحجم فقط. كما وصلت نسبة الانتقال في البذور إلى أكثر من 15% في سبع مدخلات وراثية، كانت بذورها متوسطة وكبيرة الحجم فقط. بينما تراوحت نسبة الانتقال بواسطة البذور في المدخلات الأخرى ما بين 0.1-15%، كانت معظمها متوسطة وكبيرة الحجم والقليل منها صغير الحجم. كما وجد أن نسبة الانتقال بالبذور لم تتجاوز 0.54% في جميع المدخلات اليوغسلافية المدروسة متوسطة وصغيرة الحجم.

ولم تتجاوز نسبة الانتقال بالبذور في البذور صغيرة الحجم 15%، في حين تجاوزت 20% في البذور المتوسطة وكبيرة الحجم، وكان معامل الارتباط ما بين النسبة المئوية للانتقال بالبذور ووزن البذرة سلبية في الموسم الأول ضعيفاً ( $r=0.27$ ) ومعنوياً عند مستوى احتمال 0.01، مما يشير إلى وجود علاقة ما بين نسبة انتقال الفيروس بالبذور ووزنها. وهذه النتيجة متوافقة إلى حد ما مع دراسة سابقة (7)، وذلك عند دراسة العلاقة ما بين وزن بذور البازلاء ونسبة انتقال فيروس موزاييك البازلاء المنقول بالبذور (PSbMV).

وتعود زيادة نسبة الإصابة الحقلية للمدخلات الخمسة المدروسة في الموسم الثاني مقارنة مع الموسم الأول، إلى الظروف البيئية التي سادت في الموسم الثاني والتي تميزت بانخفاض درجات الحرارة واستمرار هطل الأمطار حتى منتصف أيار/مايو مقارنة مع الموسم الأول الذي تميز بارتفاع درجات الحرارة والجفاف بدءاً من منتصف آذار/مارس، وهذا يتفق مع دراسة أخرى أجريت في أيكاردا لتحديد نسبة الإصابة في نباتات الفول المعدة بفيروس تلون بذور الفول بعد 20 يوماً من الإعداء الميكانيكي عند درجات حرارة  $20 \pm 2$  س و  $36 \pm 2$  س في البيت الزجاجي، حيث وصلت نسبة الإصابة إلى 95% عند درجة حرارة  $20 \pm 2$  س بينما لم تتجاوز نسبة الإصابة 25% عند درجة حرارة  $36 \pm 2$  س (الخلف ومكوك، معلومات غير منشورة)، مما يرجح أن الظروف البيئية لعبت دوراً هاماً ورئيساً في نسبة الإصابة في الحقل. وقد استبعد النقل الحشري بسبب المكافحة المستمرة للحشرات، كما لم تلاحظ أية أعراض للإصابة بحشرات سوسة الأوراق في الحقل، علماً أنه تم استخدام ذات العزلة الفيروسية والمدخلات الوراثية ذاتها، وأجري الإعداء من قبل شخص واحد في مرحلة ما قبل الإزهار في كلا الموسمين الزراعيين.

كما ثبت عدم انتقال فيروس تلون بذور الفول بواسطة بذور المدخل الوراثي "ILL 8106" في الموسمين الأول والثاني، وكانت نسبة إصابته في الحقل في كلا الموسمين 7.41 و 36.23%، على التوالي. وتدل النتائج على امتلاك المدخل الوراثي "ILL 8106" لمستوى جيد من مقاومة فيروس تلون بذور الفول سواء في الحقل، أو في الانتقال بالبذور، ولذلك ينصح بإدخاله في برامج التربية وتهجينه مع الأصناف المحلية لنقل صفاته الجيدة، مع الأخذ بعين الاعتبار إمكانية حساسيته للآفات الأخرى المنتشرة في أماكن زراعة العدس.

كما وجد في هذه الدراسة أن نسب انتقال الفيروس بالبذور في كلا الموسمين كانت متقاربة في ثلاثة مدخلات وراثية "ILL 5505"، "ILL 5509" و "ILL 8106" بينما انخفضت إلى النصف في المدخلين "ILL 4597" و "ILL 8561" ويعزى ذلك إلى الظروف البيئية، مع العلم أن نسبة الإصابة في المدخلين الأخيرين كانت مرتفعة في كلا الموسمين. وهذا يؤكد عدم وجود علاقة بين نسبة الإصابة في الحقل ونسبة الانتقال بالبذور.

## Abstract

**Al-Khalaf, M., K.M. Makkouk and Amin Haj Kasem. 2002. Seed-transmission of Broad bean stain virus in Lentil with Respect to genotype Variability and Seed Size. Arab J. Pl. Prot. 20: 106-110.**

One hundred lentil genotypes obtained from ICARDA Gene Bank, originating from 26 countries, were evaluated for their reaction to a Syrian isolate (SV173-85) of *Broad bean stain virus* (BBSV, genus *Comovirus*, Family *Comoviridae*), and their ability to transmit BBSV in their seeds. Plants were mechanically inoculated with the virus before flowering stage, during 1999/2000 growing season. Randomized samples of genotypes were tested for BBSV by tissue-blot immunoassay (TBIA), 20 days after inoculation. Results showed that seven genotypes were not infected with BBSV, 9 had an infection level of 1-10%, 22 had an infection level of 11-25%, 34 had an infection level of 26-50%, and 28 had an infection level of more than 50%. After germinating embryo axes of seeds collected from BBSV-infected lentil mother plants, they were tested for the presence of BBSV in groups of 20 seedlings by the tissue-blot immunoassay. The BBSV seed transmission rate varied between 0% and 22.4% in the genotypes evaluated. The virus was not seed-transmitted in 10 genotypes, whereas seed transmission rate varied from 0.1 to 5% in 28 genotypes, 5.1 to 10% in 28 genotypes, 10.1 to 15% in 20 genotypes, and more than 15% in 7 genotypes. There was no significant correlation between seed size and seed transmission.

**Key words:** Lentil, BBSV, seed transmission, seed size.

**Corresponding author:** M. Al-Khalaf, Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, University of Aleppo, Aleppo, Syria.

## References

- and yield loss induced by broad bean stain virus infection. LENS Newsletter, 17:31-33.
- Makkouk, K.M. and S.G. Kumari. 1995. Transmission of broad bean stain comovirus and broad bean mottle bromovirus by weevils in Syria. Journal of Plant Diseases and Protection, 102(2):136-139.
  - Makkouk, K.M., L. Bos, O.I. Azzam, L. Katul and A. Rizkallah. 1987. Broad bean stain virus: Identification, detectability with ELISA in bean leaves and seeds, occurrence in West Asia and North Africa and possible wild hosts. Netherlands Journal of Plant Pathology, 93:97-106.
  - Makkouk, K.M., S.G. Kumari and B. Bayaa. 1999. First report of pea enation mosaic virus affecting lentil (*Lens culinaris* Medik.) in Syria. Plant Disease, 83(3):303.
  - Makkouk, K.M., S.G. Kumari and R. Al-Daoud. 1992. Survey of viruses affecting lentil (*Lens culinaris*) in Syria. Phytopathologia Mediterranea, 31:188-190.
  - Makkouk, K.M., V. Damsteegt, G.R. Johnstone, L. Katul, D.-E. Lesemann and S.G. Kumari. 1997. Identification and some properties of soybean dwarf luteovirus affecting lentil in Syria. Phytopathologia Mediterranea, 36:135-144.
  - Makkouk, K.M., W. Erskine and N. Attar. 1997. Detection of seed-borne viruses in lentil mother plants as compared to harvested seeds. LENS Newsletter, 24(1/2):49-51.
  - حسن، هناء توفيق، خالد محي الدين مكوك وأمين حاج قاسم. 1999. أهم الفيروسات المنتشرة على البقوليات المزروعة والبرية في سهل الغاب في سورية. مجلة وقاية النبات العربية، 17(1):17-21.
  - مكوك، خالد محي الدين وصفاء غسان قمري. 1996. الكشف عن عشرة فيروسات تصيب المحاصيل البقولية بالاختبار المصلي لبصمة النسيج النباتي. مجلة وقاية النبات العربية، 14(1):3-9.
  - 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(1):12-19.
  - Cockbain, A. J. 1971. Epidemiology and control of weevil-transmitted viruses in field beans. In: Proceedings of the 6th British Insecticide and Fungicide Conference, 1:302-306.
  - Cockbain, A.J., S.M. Cook and R. Bowen. 1975. Transmission of broad bean stain virus and Echte Ackerbohnenmosaik-virus in to field beans (*Vicia faba*. L) by weevils. Annals of Applied Biology, 18:331-339.
  - Gibbs, A.J. and H.G. Smith. 1970. Broad bean stain virus CMI/AAB. Description of plant viruses. No. 29.
  - Ligat, J.S., D. Cartwright and J.W. Randles. 1991. Comparison of some pea seed-borne mosaic virus isolates and their detection by dot-immunobinding assay. Australian Journal for Agricultural Research, 42: 441-451.
  - Makkouk, K.M. and S.G. Kumari 1990. Variability among 19 Lentil genotypes in seed transmission rates

Received: January 2, 2001; Accepted: February 20, 2002

تاريخ الاستلام: 2001/1/2؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2002/2/20