

## الإدارة المتكاملة لفيروسات محصول الفول المنقولة بوساطة حشرات المن في الساحل السوري

رنا الجلاذ<sup>1</sup>، صفاء قمري<sup>2</sup> وعماد داود اسماعيل<sup>1</sup>

(1) قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سورية، البريد الإلكتروني: ismail.l@scs-net.org; aljallad1979@gmail.com  
(2) مختبر الفيروسات، إيكاردا، ص.ب. 5466، حلب، سورية، البريد الإلكتروني: s.kumari@cgiar.org

### المخلص

الجلاذ، رنا، صفاء قمري وعماد داود اسماعيل. 2007. الإدارة المتكاملة لفيروسات محصول الفول المنقولة بوساطة حشرات المن في الساحل السوري. مجلة وقاية النبات العربية، 25: 175-180.

أجريت تجارب حقلية على محصول الفول في منطقة الساحل السوري خلال الموسمين الزراعيين 2005/2004 و 2006/2005 لدراسة تطبيقات زراعية وكيميائية مختلفة (موعد الزراعة، كثافة نباتية، معاملة البذور قبل الزراعة بالمبيد الحشري Imidacloprid، رش النباتات بالمبيد الحشري الجهازي Pirimicarb والزيوت المعدنية خلال فصل النمو، استعمال سياج من نباتات القمح حول التجربة) بغية تخفيض نسبة الإصابة بالفيروسات المنقولة بوساطة حشرات المن تحت الظروف الطبيعية. أظهرت النتائج أن نسبة الإصابة بالفيروسات في الزراعة المبكرة (منتصف تشرين الثاني/نوفمبر) تجاوزت 50%، في حين لم تتجاوز 5% في الزراعة المتأخرة (بداية كانون الأول/ديسمبر). وكانت معاملة البذور بالمبيد الحشري Imidacloprid بمعدل 1.4 غ مادة فعالة/1 كغ بذور فول قبل الزراعة فاعلة جداً، إذ انخفضت معنوياً نسبة الإصابة بالفيروسات في القطع المعاملة بحوالي 20-50% مقارنة مع القطع التي لم تعامل بذورها بالمبيد. كما انخفضت نسبة الإصابة بالفيروسات في القطع المزروعة بكثافة عالية (33 بذرة/م<sup>2</sup>) بنسبة 10-20% مقارنة مع 22 بذرة/م<sup>2</sup>. وتبين أن معاملات الرش بعد الزراعة سواء بالمبيد Pirimicarb (بمعدل 1 غ مادة فعالة/ليتر) أو بالزيوت المعدنية 3% أو بكليهما معاً لم يكن لها أي تأثير يذكر في تخفيض نسبة الإصابة بالفيروسات المنقولة بوساطة حشرات المن بالطريقة المثابرة (persistent)، ولكن معاملات الرش بالزيوت المعدنية والمبيد أو المبيد لوحده لعبت دوراً بسيطاً في تخفيض نسبة الإصابة بالفيروسات المنقولة بالطريقة غير المثابرة (non-persistent) مقارنة مع الشاهد الذي ترك بدون رش. وتجدر الإشارة إلى أن نسبة الإصابة بالفيروسات المنقولة بالطريقة المثابرة (فيروس اصفرار وموت الفول والفيروسات التابعة لمجموعة الاصفار *Luteoviridae*) كانت أعلى بكثير من الفيروسات المنقولة بالطريقة غير المثابرة (فيروس موزاييك الأصفر للفاصولياء وفيروس ذبول الفول) في كلا الموسمين الزراعيين. كما وجد أيضاً بأن عمل سياج محصول القمح حول تجربة الفول لم يكن له أي دور في تخفيض نسبة الإصابة بالفيروسات المنقولة بالطريقة المثابرة، في حين أثر إلى حد بسيط في تقليل نسبة الإصابة بالفيروسات المنقولة بالطريقة غير المثابرة. بالإضافة لذلك، فقد كانت نسبة الإصابة بالفيروسات المنقولة بحشرات المن تحت الظروف الطبيعية للساحل السوري أعلى في الموسم الزراعي الثاني مقارنة مع الموسم الزراعي الأول. وكانت نتائج هذه الدراسة مشابهة جداً للحالة الصحية في معظم حقول المزارعين في المنطقة الساحلية. وبينت النتائج بأن التأخير في الزراعة مع معاملة البذور بالمبيد الحشري Imidacloprid واتباع كثافة نباتية عالية يمكن أن تكون خيار إدارة فاعل لتخفيض نسبة الإصابة بفيروسات الفول المنقولة بحشرات المن في الساحل السوري.

كلمات مفتاحية: *Vicia faba*، موعد الزراعة، كثافة نباتية، Imidacloprid، السياج النباتي.

### المقدمة

يصاب محصول الفول طبيعياً بحوالي 50 فيروساً في العالم (5، 16)، سجل منها 13 فيروساً في سورية (1، 4، 11، 13، 14)، وينتقل 10 منها بوساطة حشرات المن، خمسة فيروسات تنتقل بالطريقة المثابرة (Persistent) وخمسة أخرى تنتقل بالطريقة غير المثابرة (non-persistent) (16). تسبب معظم هذه الفيروسات خسارة في الإنتاج، تختلف نسبتها تبعاً لنوع الفيروس وعمر النبات وقت الإصابة والظروف البيئية.

جرت محاولات وطرائق عديدة للتقليل من نسبة الإصابة بالفيروسات، من أهمها مكافحة النواقل الحشرية وخاصة حشرات المن، وذلك عن طريق تجنب المحصول وحمائته من النواقل

يعد محصول الفول (*Vicia faba* L.) من المحاصيل الغذائية المهمة في سورية، وتتوزع زراعته في مناطق مختلفة، حيث تسهم المنطقة الساحلية بحوالي 18% من الإنتاج الكلي من القرون الخضراء من 28% من المساحة الكلية. يبلغ متوسط غلة محصول الفول للقرون الخضراء في الساحل السوري 6646 كغ/هكتار، في حين متوسط الغلة في سورية 10009 كغ/هكتار لعام 2002 (2). ويعود هذا الفارق في متوسط الغلة لإصابة محصول الفول في الساحل السوري بالآفات والأمراض المختلفة والتي من ضمنها الأمراض الفيروسية.

الحشرية سواء بالطرائق الزراعية أو بالقضاء عليها بالمكافحة الكيميائية (12). ومعظم الطرائق التي اتبعت كانت فاعلة في تخفيض نسبة الإصابة بالأمراض الفيروسية المنقولة بحشرات المن، ولكن عند تكامل الطرائق مع بعضها البعض يمكن أن تزيد فاعليتها في التخفيض من نسبة الإصابة الفيروسية (7، 16).

ولذلك فقد هدف هذا البحث إلى دراسة تأثير عدد من التطبيقات الزراعية والكيميائية في محصول الفول في الساحل السوري بغية التقليل من نسبة الإصابة بالفيروسات المنقولة بحشرات المن بالطريقتين المثابرة وغير المثابرة.

## مواد البحث وطرائقه

### موقع التجارب

نفذت التجارب في موسمين زراعيين (2005/2004 و 2006/2005) بمحافظة اللاذقية في الساحل السوري، وذلك لارتفاع نسبة الإصابة بالفيروسات التي تنتقل بوساطة حشرات المن بهذه المنطقة تحت الظروف الطبيعية، وأجريت جميع التجارب تحت ظروف العدوى الطبيعية.

### التطبيقات الزراعية والكيميائية المستخدمة

في كلا الموسمين تم تطبيق العمليات الزراعية التالية بهدف التخفيض من نسبة الإصابة بالفيروسات المنقولة بوساطة حشرات المن:

1. موعد الزراعة - استخدم موعدان للزراعة في كلا الموسمين، إذ تمت الزراعة في الموسم الأول بتاريخ 2004/12/18 و 2004/12/30، وفي الموسم الثاني بتاريخ 2005/11/18 و 2005/12/1.
2. الكثافة النباتية - استخدمت كثافتان نباتيتان (22 بذرة/م<sup>2</sup> و 33 بذرة/م<sup>2</sup>).

3. المبيدات الكيميائية - تم استخدام المعاملات التالية في كلا الموسمين: (1) مبيد جاوشو (Imidacloprid)، حيث عوملت به البذور قبل الزراعة بتركيز 1.4 غ مادة فعالة/1 كغ بذور؛ (2) مبيد بيريمور (Pirimicarb) استخدم رشاً خلال فترة النمو بتركيز 1 غ مادة فعالة/ليتر وبمعدل 4 مرات خلال الموسم بفاصل 20 يوماً بين الرش والأخرى؛ (3) زيت معدني تركيز 3%، استخدم رشاً خلال فترة النمو بمعدل 4 مرات خلال الموسم بفاصل 20 يوماً بين الرش والأخرى؛ (4) مبيد بيريمور (Pirimicarb) + زيت معدني 3% وبمعدل 4 مرات خلال

الموسم بفاصل 20 يوماً بين الرش والأخرى؛ (5) تركت قطع بدون رش كشاهد.

4. سجاج نباتي - تم استخدام سجاج نباتي من نباتات القمح ما بين المعاملات، حيث أدى القمح إلى فصل القطع التجريبية عن بعضها البعض، وتركت قطع أخرى بدون سجاج كشاهد.

### تصميم التجربة

صممت التجارب باستخدام تصميم القطع المنشقة المنشقة (Split split plot design). تكونت القطعة التجريبية الواحدة من ثلاثة خطوط، طول الخط الواحد 2 م، وبمسافة 0.45 م ما بين الخطوط (مساحة القطعة الواحدة 2.7 م<sup>2</sup>). حلت النتائج احصائياً باستخدام برنامج Genestst-8، وتمت المقارنة ما بين المتوسطات باستخدام أقل فرق معنوي (LSD) عند مستوى احتمال 5%.

### المشاهدات والاختبارات السيولوجية

تم مراقبة النباتات دورياً لمتابعة الإصابة بالأمراض الفيروسية المنقولة بوساطة حشرات المن وذلك تبعاً للأعراض الظاهرية المتمثلة بتقرم واصفرار والتفاف الأوراق عن الفيروسات المنقولة بحشرات المن بالطريقة المثابرة، وأعراض الموزايك والتبرقش للفيروسات المنقولة بحشرات المن بالطريقة غير المثابرة. فحصت جميع نباتات التجارب بعد أربعة أشهر من الزراعة سيولوجياً باختبار بصمة النسيج النباتي (TBIA) (3) للكشف عن أهم الفيروسات في الساحل السوري المنقولة بوساطة حشرات المن بالطريقة المثابرة [الفيروسات التابعة لعائلة *Luteoviridae* وفيروس الاصفار المميت للفول (*Faba bean necrotic yellows virus*)] وغير المثابرة [فيروس الموزايك الأصفر للفاصولياء (*Bean yellow mosaic virus*) وفيروس ذبول الفول (*Broad bean wilt virus*)] باستخدام أمصال مضادة وحيدة ومتعددة الكلون. وحسبت النسبة المئوية للإصابة في كل معاملة على حدة.

### النتائج والمناقشة

تميز الموسم الزراعي الأول (2005/2004) بانخفاض نسبة الإصابة بالفيروسات المنقولة بوساطة حشرات المن وفي كلا مواعدي الزراعة، إذ لم تتجاوز نسبة الإصابة عند بعض المعاملات في موعد الزراعة الأول (المبكر) 10%، ولم يلاحظ إصابة فيروسية (0%) عند معظم المعاملات في موعد الزراعة الثاني (المتأخر). وبالتالي لم تلاحظ اختلافات تذكر ما بين المعاملات في الموسم الزراعي الأول،

لن يؤدي السياج إلى فقدان هذه الفيروسات مهما وقفت حشرات المنّ عليه.

بينت النتائج أن نسبة الإصابة بالفيروسات المنقولة بوساطة حشرات المنّ انخفضت في القطع المزروعة بكثافة نباتية مرتفعة (34.13%) مقارنة بالكثافة النباتية المنخفضة (44.18%) وذلك في موعد الزراعة المبكر للموسم الزراعي الثاني (جدول 1). ويتفق هذا مع دراسة أجريت في استراليا، إذ وجد أن زيادة المسافات ما بين النباتات وانخفاض الكثافة النباتية أدى إلى زيادة نسبة الإصابة بفيروس الموزايك الأصفر للفاصولياء على محصول الترمس (8). ويعود هذا إلى أن المسافات الكبيرة ما بين النباتات تخلق اختلافات بالألوان مما يؤدي إلى جذب حشرات المنّ الطائفة إليها وتشجيعها على الهبوط عليها وبالتالي زيادة انتشار المرض (8، 9، 10، 17).

لم تؤد معاملة البذور بالمبيد Imidacloprid قبل الزراعة إلى أي تأثير في الحد من انتشار الفيروسات المنقولة بوساطة حشرات المنّ بالطريقة غير المثابرة، في حين ظهرت فروقات معنوية ما بين نسبة الإصابة بالفيروسات المنقولة بوساطة حشرات المنّ بالطريقة المثابرة عند المعاملة بالمبيد جاوشو مقارنة بالشاهد غير المعامل (جدول 1، شكل 1). وتتوافق هذه النتيجة مع دراسة سابقة، إذ وجدت أن المبيد الحشري Imidacloprid خفض من نسبة الإصابة بالفيروسات المنقولة بوساطة حشرات المنّ بالطريقة المثابرة على محصول الفول (12).



**شكل 1.** تأثير معاملة بذور الفول قبل الزراعة بمبيد Imidacloprid (اليمن واليسار والخلف) في الإصابة بالفيروسات المنقولة بوساطة حشرات المنّ تحت الظروف الحقلية مقارنة بالشاهد غير المعامل بالمبيد (الوسط).

**Figure 1.** effect of Imidacloprid seed dressing insecticide on aphid-transmitted faba bean virus (left, right and back) under field conditions as compared to untreated plots (middle).

في حين وصلت نسبة الإصابة إلى 75% عند بعض القطع التجريبية في موعد الزراعة المبكر في الموسم الزراعي الثاني (2006/2005). ويعود هذا التباين في نسبة الإصابة بالفيروسات ما بين الموسمين، إلى اختلاف الظروف الجوية السائدة التي أثرت في تكاثر حشرات المنّ وبالتالي في نسبة انتشار الفيروسات. وتميز الموسم الزراعي الأول بهطولات مطرية غزيرة وانخفاض في درجات الحرارة، مما أدى إلى قلة انتشار حشرات المنّ الناقلة للفيروسات، في حين اتسم الموسم الزراعي الثاني بتأخر الهطولات المطرية وارتفاع درجات الحرارة التي استمرت حتى أواخر شهر كانون الأول/ديسمبر، الأمر الذي شجع على نمو وتكاثر حشرات المنّ في موعد مبكر وزيادة نسبة الإصابة بالفيروسات. ويمكن أن يعود السبب في ذلك إلى تأخير الزراعة في الموسم الزراعي الأول (2005/2004) لكلا الموعدين (2004/12/18 و 2004/12/30)، إذ انخفضت في الموسم الزراعي الثاني (2006/2005) نسبة الإصابة عند التأخير في موعد الزراعة، فكانت أعلى نسبة إصابة بالفيروسات 75% و 3% في مواعدي الزراعة الأول (2005/11/18) والثاني (2005/12/1)، على التوالي (جدول 1). وتتفق هذه النتيجة مع نتائج سابقة، إذ أدى تبكير زراعة الفول في المنطقة الساحلية السورية والدلتا في مصر إلى حدوث إصابة 100% بفيروس الاصفرار المميت للفول، الذي ينتقل بحشرات المنّ بالطريقة المثابرة (15).

أظهرت النتائج أن استخدام سياج من القمح ما بين القطع التجريبية أدى إلى خفض نسبة الإصابة بالفيروسات المنقولة بوساطة حشرات المنّ بالطريقة غير المثابرة إلى 1.28% مقارنة بالشاهد غير المحاط بسياج (2.01%). أما نسبة الفيروسات المنقولة بالطريقة المثابرة فارتفعت عند وجود سياج إلى 42.79% مقارنة بالشاهد غير المحاط بسياج (32.24%) وذلك في الزراعة المبكرة في الموسم الزراعي الثاني (جدول 1). وتتوافق هذه النتيجة مع دراسات سابقة (6، 8)، إذ أوضح Jones (8) أن استخدام سياج من الحبوب أدى إلى انخفاض نسبة الإصابة بفيروس الموزايك الأصفر للفاصولياء على محصول الترمس. وقد يعود هذا إلى أن حشرات المنّ -الحاملة للفيروسات المنقولة بالطريقة غير المثابرة - الزائرة للحقل يمكن أن تخسر الفيروس إذا وقفت على السياج لوقت قصير قبل وصولها إلى محصول الفول، في حين لا يحصل هذا للفيروسات المنقولة بالطريقة المثابرة، إذ أن حشرات المنّ تبقى ناقلة للفيروس لفترة طويلة وبالتالي

جدول 1. نسبة إصابة محصول الفول بالفيروسات المنقولة بحشرات المن في الزراعة المبكرة (منتصف شهر تشرين الثاني/نوفمبر) والمتأخرة (كانون الأول/ديسمبر) في التجارب الحقلية في الساحل السوري خلال الموسم الزراعي 2006/2005.

**Table 1.** Virus incidence in early planting (mid November) and late planting (December) dates of faba bean field experiments conducted in the coastal area of Syria during 2005/2006 growing season.

النسبة المئوية الكلية للإصابة بالفيروسات (نسبة الفيروسات المنقولة بالطريقة المتأخرة Y + نسبة الفيروسات المنقولة بالطريقة غير المتأخرة M) % of total virus incidence (% of persistent viruses "Y" + % of non-persistent viruses "M")				معاملات الرش Foliar spray		كثافة الزراعة (نبات/م <sup>2</sup> ) Plant density (plants/ m <sup>2</sup> )	سياج قمح Wheat border
بدون رش (شاهد) Without spray (Control)	مبيد حشري بريمرور (0.2 غ مادة فعالة/ليتر) + زيت معدني (3%) Insecticide (Pirimcarb; 0.2 g a.i./l) + Mineral oil (3%)	مبيد حشري بريمور (0.2 غ مادة فعالة/ليتر) Insecticide (Pirimcarb; 0.2 g a.i./l)	زيت معدني (3%) Mineral oil (3%)	معاملة البذور بمبيد جاوشو (1.4 غ مادة فعالة/كغ بذور) Seed dressing with Gaucho (Imidacloprid) (1.4 g a.i./kg of seeds)			
<b>Early planting date (18/11/2005) (2005/11/18) موعد الزراعة الأول المبكر</b>							
67.2 (67.2Y+0.0M)	60.0 (60.0Y+0.0M)	62.7 (61.7Y+1.0M)	77.8 (75.9Y+1.9M)	Non-treated	بدون معاملة	22	مع سياج With border
31.0 (29.4Y+1.6M)	25.8 (25.8Y+0.0M)	30.1 (28.9Y+1.2M)	39.8 (39.0Y+0.8M)	Treated	معاملة		
51.9 (47.4Y+4.5M)	50.1 (50.1Y+0.0M)	57.3 (57.3Y+0.0)	56.9 (56.4Y+0.5)	Non-treated	بدون معاملة	33	
23.9 (22.9Y+1.0M)	20.2 (20.2Y+0.0M)	20.4 (20.4Y+0.0M)	30.0 (22.0Y+8.0M)	Treated	معاملة		
52.2 (49.0Y+3.2M)	58.5 (56.3Y+2.2M)	55.7 (52.3Y+3.4M)	58.8 (58.0Y+0.8M)	Non-treated	بدون معاملة	22	بدون سياج Without border
25.7 (20.0Y+5.7M)	21.9 (21.1Y+0.8M)	21.5 (18.9Y+2.6M)	18.2 (14.2Y+4.0M)	Treated	معاملة		
39.8 (37.3Y+2.5M)	41.3 (39.6Y+1.7M)	46.4 (45.9Y+0.5M)	55.6 (53.7Y+1.9M)	Non-treated	بدون معاملة	33	
12.7 (12.2Y+0.5M)	11.5 (11.5Y+0.0M)	13.4 (11.7Y+1.7M)	14.8 (14.1Y+0.7M)	Treated	معاملة		
<b>Later planting date (1/12/2005) (2005/12/1) موعد الزراعة الثاني المتأخر</b>							
3.2 (0.6Y+2.6M)	1.1 (0.0Y+1.1M)	0.6 (0.6Y+0.0M)	2.5 (0.0Y+2.5M)	Non-treated	بدون معاملة	22	مع سياج With border
0.6 (0.0Y+0.6M)	1.4 (0.0Y+1.4M)	0.4 (0.0Y+0.4M)	1.6 (0.0Y+1.6M)	Treated	معاملة		
2.1 (0.0Y+2.1M)	0.0 (0.0Y+0.0M)	0.4 (0.0Y+0.4M)	2.5 (0.0Y+2.5M)	Non-treated	بدون معاملة	33	
1.7 (0.6Y+1.1M)	0.6 (0.0Y+0.6M)	2.6 (0.6Y+2.0M)	0.9 (0.0Y+0.9M)	Treated	معاملة		
0.6 (0.0Y+0.6M)	0.8 (0.0Y+0.8M)	2.6 (2.2Y+0.4M)	1.5 (0.0Y+1.5M)	Non-treated	بدون معاملة	22	بدون سياج Without border
2.5 (1.9Y+0.6M)	1.6 (0.4Y+1.2M)	0.0 (0.0Y+0.0M)	2.5 (0.5Y+2.0M)	Treated	معاملة		
2.4 (1.4Y+1.0M)	1.7 (0.0Y+1.7M)	0.5 (0.0Y+0.5M)	0.6 (0.0Y+0.6M)	Non-treated	بدون معاملة	33	
0.0 (0.0Y+0.0M)	1.0 (0.0Y+1.0M)	1.2 (0.4Y+0.8M)	0.0 (0.0Y+0.0M)	Treated	معاملة		

LSD at P= 5% is 12.127

12.127 = قيمة أقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5%

وكانت النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة مشابهة جداً للحالة الصحية في معظم حقول المزارعين في المنطقة الساحلية، حيث ارتفعت نسبة الإصابة بالفيروسات المنقولة بواسطة حشرات المنّ في معظم حقول المزارعين المزروعة مبكراً، وهي الزراعة السائدة في هذه المنطقة ذات الحرارة المرتفعة والتي تعتمد على إنتاج قرون الفول الخضراء للاستفادة من ارتفاع سعرها في بداية الموسم. واعتماداً على النتائج السابقة فإن تأخير موعد الزراعة إلى شهر كانون الأول/ديسمبر ومعاملة بذور الفول بالمبيد Imidacloprid بمعدل 1.4 غ مادة فعالة/1 كغ بذور واتباع نظام كثافة زراعية مرتفع نوعاً ما يؤدي إلى حماية جيدة لنباتات الفول من الإصابة بالأمراض الفيروسية المنقولة بواسطة حشرات المنّ في الساحل السوري وبالتالي بضمن الحصول على انتاجية جيدة وبنوعية أفضل.

ولم يكن هناك أي تأثير معنوي عند الرش خلال موسم النمو في خفض نسبة الإصابة بالفيروسات المنقولة بالطريقة المثابرة مع وجود تأثير بسيط جداً في الفيروسات المنقولة بالطريقة غير المثابرة، علماً أن نسبة الإصابة بالفيروسات المنقولة بالطريقة المثابرة كانت أعلى بكثير من الإصابة بالفيروسات المنقولة بالطريقة غير المثابرة في الزراعة المبكرة خلال الموسم الزراعي 2006/2005. ويمكن أن يعود سبب ذلك إلى عدم فاعلية المبيد Pirimicarb والزيت المعدني في القضاء على حشرات المنّ ضمن الظروف الحقلية، أو أن تأثيرها احتاج لفترة أطول لقتل الحشرة، في الوقت الذي تكون فيه حشرات المنّ قد قامت بنقل الفيروسات خلال هذه الفترة القصيرة. كما أن بعض المبيدات الحشرية والزيت المعدني تفقد قدرتها على التأثير الفعال في نسبة الإصابة الفيروسية عند وجود مستويات عالية من اللقاح الفيروسي أو كثافات عالية من حشرات المنّ الناقلة والتي سادت بشدة في الزراعة المبكرة خلال هذا الموسم (18).

## Abstract

**Al-Jallad, R., S.G. Kumari and Imad D. Ismail. 2007. Integrated Management of Aphid-transmitted Faba Bean Viruses in the Coastal Area of Syria. Arab J. Pl. Prot. 25: 175-180.**

Field experiments were conducted at the coastal area of Syria during the 2004/2005 and 2005/2006 growing seasons to investigate the effects of a number of management components [(planting date, plant density, seed dressing with Gaucho (Imidacloprid), cereal border (wheat) and foliar spray with insecticide and mineral oil)] in reducing the spread of aphid-transmitted faba bean viruses. Virus incidence in early planting (mid-November) was higher (50%) than late planting (early December) (5%) during 2005/2006 growing season. Virus incidence decreased by 20-50% in the plots planted with seeds treated with Imidacloprid (1.4 g a.i./kg of seeds), compared with non-treated plots. Virus incidence decreased by 10-20% in plots with high plant density (33 plants/m<sup>2</sup>) compared with plots with low plant density (22 plants/m<sup>2</sup>). Foliar spray with Pirimor (Pirimicarb; 0.2 g a.i./lit), mineral oil only, or both Pirimor and mineral oil during the season were not effective in reducing the spread of persistently aphid-transmitted viruses. Spraying with either mineral oil or Pirimicarb and mineral oil reduced the spread of non-persistently aphid-transmitted viruses. However, virus incidence with persistently aphid-transmitted viruses (*Faba bean necrotic yellows virus* and *Luteoviruses*) was higher than with non-persistently aphid-transmitted viruses (*Bean yellow mosaic virus* and *Broad bean wilt virus*). In addition, results showed that having a wheat border did not reduce the spread of persistently-transmitted viruses, but decreased the spread of non-persistently transmitted viruses. In general, virus incidence under natural infection in the coastal area during the second growing season was higher than in the first season. Moreover, the virus incidence observed in experimental plots was more-or-less similar to the situation in farmers' fields. Results indicated that the combination of late planting, Imidacloprid seed treatment, and a plant density of 33 plants/m<sup>2</sup> were an effective management option to reduce virus disease incidence in faba bean fields along the coastal area of Syria.

**Key words:** *Vicia faba* L., planting date, plant density, Imidacloprid, wheat border

**Corresponding author:** Safaa Kumari, Virology Laboratory, ICARDA, P.O. Box 5466, Aleppo, Syria, Email: s.kumari@cgiar.org

## References

## المراجع

1. اسماعيل، عماد داود. 2000. حصر أولي للأمراض الفيروسية المنتشرة على بعض البقوليات الغذائية في محافظة اللاذقية. مجلة جامعة تشرين للدراسات والبحوث العلمية، سلسلة العلوم الزراعية، 22 (10): 127-138.
2. المجموعة الإحصائية السورية. 2003. وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، مكتب الإحصاء، سورية.
3. مكوك، 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.
4. مهنا، أحمد محمد، خالد محي الدين مكوك وعماد داود اسماعيل. 1994. حصر الأمراض الفيروسية المنتشرة على البقوليات المزروعة والبرية في الساحل السوري. مجلة وقاية النبات العربية، 12(1): 12-19.
5. Bos, L., R.O. Hampton and K.M. Makkouk. 1988. Viruses and virus diseases of pea, lentil, faba bean and chickpea. Pages 591-615. In: Word Crops: Cool Season Food Legumes. R.J. Summerfield (ed.). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
6. Fereres, A. 2000. Barrier crops as a cultural measure of non-persistently transmitted aphid-borne viruses.

- Protection, 6: 53-61.
14. **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.
  15. **Makkouk, K.M., H.J. Vetten, L. Katul, A. Franz and M.A. Madkour.** 1998. Epidemiology and control of faba bean necrotic yellows virus. Pages 534-540 In: *Plant Virus Disease Control*. A. Hadidi, R.K. Khetarpal and H. Koganezawa (eds.). APS Press, The American Phytopathological Society, St. Paul, Minnesota, USA.
  16. **Makkouk, K.M., S.G. Kumari, J.d'A. Hughes, V. Muniyappa and N.K. Kulkarni.** 2003. Other legumes: Faba bean, chickpea, lentil, pigeonpea, mungbean, limabean, horegram, bambara groundnut and winged bean. Pages 447-476. In: *Virus and Virus-like Disease of Major Crops in Developing Countries*. G. Loebenstein and G. Thottappilly (eds.). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
  17. **Thresh, J.M.** 2003. Control of plant virus diseases in Sub-Saharan Africa: the possibility and feasibility of an integrated approach. *African Crops Science Journal*, 11: 199-223.
  18. **Umesh, K.C., J. Valencia, C. Hurley, W.D. Gubler and B.W. Falk.** 1995. Stylet oil provides limited control of aphid-transmitted viruses in melons. *California Agriculture*, 49: 22-24.
  7. **Hamed, A.A. and K.M. Makkouk.** 2002. Occurrence and management of chickpea chlorotic dwarf virus in chickpea field in northern Sudan. *Phytopathologia Mediterranea*, 41: 193-198.
  8. **Jones, R.A.C.** 1993. Effects of cereal borders, admixture with cereals and plant density on the spread of bean yellow mosaic potyvirus into narrow-leaved lupins (*Lupinus angustifolius*). *Annals of Applied Biology*, 122:501-518.
  9. **Jones, R.A.C.** 2001. Developing integrated disease management strategies against non-persistently aphid-borne viruses: A model programme. *Integrated Pest Management Reviews*, 6: 15-46.
  10. **Jones, R.A.C.** 2004. Using epidemiological information to develop effective integrated virus disease management strategies. *Virus Research*, 100: 5-30.
  11. **Katul, L., H.J. Vetten, E. Maiss, K.M. Makkouk, D.E. Lesemann and R. Casper.** 1993. Characterization and serology of virus-like particles associated with faba bean necrotic yellows. *Annals of Applied Biology*, 123: 629-647.
  12. **Makkouk, K.M. and S.G. Kumari.** 2001. Reduction of spread of three persistently aphid-transmitted viruses affecting legume crops by seed-treatment with Imidacloprid (Gaucho®). *Crop Protection*, 20(5): 433-437.
  13. **Makkouk, K.M., L. Bos, O.I. Azzam, S.G. Kumari and A. Rizkallah.** 1988. Survey of viruses affecting faba bean in six Arab countries. *Arab Journal of Plant*

Received: February 27, 2007; Accepted: April 29, 2007

تاريخ الاستلام: 2007/2/27؛ تاريخ الموافقة على النشر: 2007/4/29