

تأثير فيروس موزاييك واصفرار الكوسة الخضراء (ZYMV) على خصوبة وفترة حياة حشرة المن الناقلة *Aphis gossypii* Glover, (Homoptera: Aphididae)

علي بن محمد السحيباني

كلية علوم الأغذية والزراعة، قسم وقاية النبات، جامعة الملك سعود، ص.ب. 2460، الرياض 11451

الملخص: يعتبر فيروس موزاييك واصفرار الكوسة الخضراء الفيروسي (ZYMV) من أهم مسببات الأمراض الفيروسية التي تصيب وتسبب أضراراً بالغة لنباتات القرعيات في المملكة والكثير من دول العالم. كما تعتبر حشرة من القطن *Aphis gossypii* Glover من أكثر حشرات المن شيوعاً وانتشاراً في المملكة والتي يمكن أن تنقل هذا المسبب الفيروسي بكفاءة عالية من نباتات القرعيات المصابة إلى النباتات السليمة. وتوضح نتائج هذه الدراسة أن كل من أعداد النسل وطول فترة حياة حشرة من القطن تزداد بصورة معنوية على النباتات المصابة بالفيروس الممرض مقارنة بالنباتات السليمة. إن تكاثر وازدياد أعداد حشرات المن بصورة أكبر على نباتات القرعيات المريضة يمكن أن يقاوم الخطورة الناتجة من كل من هذه الحشرة الضارة وكذلك المرض الفيروسي على حد سواء، وهذا مما يؤكد كثيراً على الأهمية الكبيرة لمكافحة حشرة المن الناقلة وإزالة النباتات المريضة أولاً بأول بهدف تقليل الضرر الناجم عنها وعن المسبب الفيروسي الذي تنقله.

المقدمة

حشرات المن سريع جداً ولا يستغرق سوى ثوان قليلة ويمكن أن يتم ذلك أثناء تذوق وسبر تلك الحشرات لعصارة النباتات المصابة بالفيروس (Hunter and Ullman, 1992).
ينتقل مرض ZYMV بواسطة حشرات المن، وهناك على الأقل عشرة أنواع منها ناقلة للفيروس المسبب لهذا المرض ومن أهمها وأكثرها انتشاراً حشرة من البطيخ (ويسمى أيضاً من القطن (*Aphis gossypii* Glover = melon or cotton) aphid) والذي ثبتت قدرته على نقل هذا الفيروس (-AI Shahwan, 1990 و Perring *et al.*, 1992). كما توصل المقوشي وآخرون (1997) إلى أن هناك 18 نوع من حشرات المن المنتشرة في منطقة الرياض وأن من البطيخ (القطن) *A. gossypii* كان الأكثر انتشاراً حيث تم جمعه من 44 عائل نباتي تابعة لـ 20 فصيلة نباتية من نباتات الزينة في تلك المنطقة.
أيضاً وجد الدرهم وخلييل (Aldryhim and Khalil, 1996) أن من البطيخ *A. gossypii* كان أكثر حشرات المن شيوعاً وانتشاراً من بين 61 نوعاً منها في المناطق التي تم مسحها في المملكة العربية السعودية حيث سُجل على 36 عائلاً نباتياً مختلفاً، وأن هذا النوع من المن يوجد على بعض النباتات في الحقول في معظم أوقات السنة ويكون أكثر وفرة عددية في شهري مارس وأبريل (آذار ونيسان).
وقد تتأثر حياتية (بيولوجية) حشرات المن الناقلة للأمراض الفيروسية النباتية بمسببات تلك الأمراض (الفيروسية)، فقد

تعتمد معظم الفيروسات التي تصيب النباتات في انتقالها من النباتات المصابة إلى السليمة على الحشرات (والأكاروسات) بنسبة تصل إلى 99% (Harris, 1981)، كما تشكل حشرات المن على وجه الخصوص الغالبية العظمى من تلك الحشرات (Walkey, 1985). كما تعتبر الأمراض البوائية النباتية الناتجة عن الفيروسات التي تنتقل بالطريقة غير الباقية بواسطة حشرات المن هي المسبب الرئيس للفقْد في الإنتاج الغذائي العالمي (Raccach, 1986).

يعد مرض فيروس موزاييك واصفرار الكوسة الخضراء (ZYMV) *zucchini yellow mosaic virus* من أكثر الأمراض الفيروسية شيوعاً على القرعيات في كثير من الدول منها على سبيل المثال لا الحصر: المملكة العربية السعودية (AI-Shahwan, 2003) حيث سبب خسائر عالية وصلت إلى أكثر من 85% في بعض أصناف الخيار المصابة (AI-Shahwan *et al.*, 1995)، الإمارات العربية المتحدة (جنعان وأبو فول، 1997)، الجمهورية اللبنانية (صبح وآخرون، 1997) وفي ولاية كاليفورنيا الأمريكية (Perring *et al.*, 1992).

ينتمي فيروس موزاييك واصفرار الكوسة الخضراء (ZYMV) إلى مجموعة فيروسات البطاطس واي (Potyvirus group)، الذي ينتقل بواسطة عدة أنواع من حشرات المن وبطريقة غير باقية (Sutic *et al.*, 1999)، كون فترة اكتسابه ونقله بواسطة

وشدة الإضاءة = approx. Lux 5400 وكانت الإضاءة عبارة عن 12 ساعة إضاءة و 12 ساعة ظلام.

2- تلقيح (عدوى) نباتات الكوسه بفيروس الـ ZYMV:

تم الحصول على عزلة من فيروس الـ ZYMV من نباتات خيار مصابة ونامية في إحدى البيوت المحمية بالدرعية حيث تم عزله وتعريفه مصلياً من قبل د. ابراهيم الشهوان في معمل الفيروسات بقسم وقاية النبات، كلية علوم الأغذية والزراعة (1990، Al-Shahwan). وتلخص طريقة عدوى (تلقيح) نباتات الكوسه حسب ما ذكره الشهوان وآخرون (1995، Al-Ahahwan et al.) بأخذ عدد من أوراق الكوسه المصابة بالفيروس وطحنها في محلول بوتاسيوم منظم ذو عيارية قدرها 0.02 مولر ودرجة حموضة 7.00 (pH) بواقع 1 جم نسيج نباتي مصاب / 5 مل محلول منظم ثم تم ترشيح العصارة للحصول على السائل المعدي الذي استخدم في عدوى نباتات الكوسه المعفراه بإداة الكاربورايدم الخادشة لتسهيل دخول الفيروس عند إجراء عملية التلقيح (العدوى)، وذلك بتبديل قطعة من القطن الطبي بالمحلول السابق ومسح أوراق نباتات الكوسه السليمة بها، بعد ذلك تركت تلك النباتات عدة أيام لحين ظهور أعراض الإصابة عليها.

3- تكاثر حشرة من البطيخ على كل من نباتات الكوسه السليمة والمصابة بالفيروس:

جُهزت نباتات كوسه بعمر 20 يوم بواقع نبات كوسه / أصيص وتم استخدام 16 مكررة من النباتات السليمة ومثل هذا العدد ملقح بالفيروس. نقلت حشرات من بالغه من المزرعة المعدة سلفاً ووضع حشرة من واحدة على كل نبات (مكرر) في كلتا المعاملتين (أي النباتات السليمة نقلت لها حشرات من من النباتات السليمة والملقحة بالفيروس نقلت لها حشرات من من النباتات الملقحة بالفيروس). تركت حشرات المن البالغة التي وضعت على النباتات لتضع (تلد) حوريات وبمجرد ظهور (ولادة) تلك الحوريات تم قتل حشرة المن الأم والحوريات وأبقى على حورية واحدة فقط على كل نبات وذلك لمتابعة نموها وتكاثرها. بعد ذلك تم عدّ وقتل الحوريات المولودة يومياً لكل حشرة من في كل المكررات لكلتا المعاملتين وتم تدوين الأعداد يومياً حتى نهاية فترة حياة (موت) الأمهات (1995، Aldryhim and Khalil).

4- التحليل الإحصائي:

حُللت نتائج هذه الدراسة إحصائياً باستخدام الـ ANOVA وتمت المقارنة بين المتوسطات باستخدام أقل فرق معنوي LSD

وجد بيكر (Baker, 1960) أن حشرة من الفول *Aphis fabae* و *Scopoli* او حشرة من الخوخ الأخضر *Myzus persicae* Sulzer المرباة على نباتات بنجر مصابة بفيروس اصفرار البنجر تكون أعلى في الخصوبة وتعيش لفترات أطول من نفس تلك الحشرات المرباة على نباتات بنجر سليمة. كما وُجد نفس التأثير على حشرة من الحبوب *Macrosiphum granarium* Kirby عندما تتغذى على نباتات شعير مصابة بفيروس تقزم واصفرار الشعير (1964، Miller and Coon)، وكذلك حشرة المن *Acyrtosiphon pisum* Harris عندما غذيت على نباتات نفل مصابة بفيروس الموزاييك الأصفر (Markkula and Laurema, 1964). ونظراً لانتشار كل من فيروس موزاييك واصفرار الكوسه (ZYMV) الذي يعتبر من أهم الفيروسات التي تصيب القرعيات في المملكة وحشرة من البطيخ *A. gossypii* التي تعتبر من أكثر حشرات المن انتشاراً على النباتات في المملكة، وحيث أن التأثير الذي يمكن أن يحدث للحشرة الناقلة (من جراء نقلها للفيروس) يمكن أن يتراوح من مفيد جداً للحشرة الناقلة إلى تأثير ضار جداً أو مميت لها (Jensen, 1969)، فإن هذه الدراسة تهدف إلى التعرف على مدى تأثير تغذية هذه الحشرة على نباتات كوسة مصابة بفيروس ZYMV على أعداد نسلها وفترة حياتها (مقارنة بتلك المغذاة على نباتات سليمة) ومناقشة أهمية وعلاقة ذلك في المساعدة على انتشار هذا الفيروس.

المواد وطرق البحث

أُجريت هذه الدراسة في غرف النمو التابعة لقسم وقاية النبات، كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود بالرياض وذلك على النحو التالي:

1- تربية حشرة من البطيخ (القطن) على نباتات الكوسه:

زرعت مجموعتان من نباتات الكوسه *Cucurbita pepo* في البيت المحمي في منتصف شهر نوفمبر (تشرين الثاني) في أصص بلاستيكية مقاس 12 سم وضع بها تربة مكونة من رمل وطين بنسبة 1:2 على التوالي. اشتملت المجموعة الأولى على 15 نبات كوسه سليمة أما المجموعة الثانية فشملت على 15 نبات كوسه تم تلقيحها بفيروس موزاييك واصفرار الكوسه ZYMV. عند نقل نباتات الكوسه من البيت المحمي إلى غرف النمو (وهي بعمر خمس ورقات) تم وضع حشرة من بالغه على كل نبات لكي تكون مصدر لحشرات المن طول فترة التجربة. استخدمت في التجربة غرف نمو ماركة Weiss Technik GMPH Model R 1370 K 12 HL وذات أبعاد: 2.0 × 1.5 × 2.75 متر وكانت درجة الحرارة داخل غرف النمو 25°م

جدول 1. الأعداد الكلية للنسل وطول فترة الحياة بالأيام لحشرة المنّ *A. gossypii* على نباتات الكوسه السليمة والمصابة بفيروس ZYMV للمكررات المستخدمة في

نباتات سليمة		نباتات مصابة بفيروس ZYMV		حالة النبات
طول فترة حياة الأم بالأيام	العدد الكلي للنسل	طول فترة حياة الأم بالأيام	العدد الكلي للنسل	المكرر
١٩	٣٨	٣٥	١٥١	١
٢٣	٦٧	٢٢	٩٣	٢
٢٦	٤١	٢٧	٩٤	٣
٣٥	٨١	٣٢	١٣٩	٤
٢٧	٦٠	٣٥	١٥٠	٥
٣٣	٧٤	٣٥	١٦٨	٦
٢١	٤٥	٢٨	٨٤	٧
٢٣	٢٨	٣٥	١٣٦	٨
٢١	٤٠	٢٣	١٠٣	٩
٢٦	٦٢	٢٦	١٠٣	١٠
٣٢	٥٩	٢٧	١٣٩	١١
٢٥	٣٠	٣٥	١٣٦	١٢
٢٧	٨٠	٣٥	١٦٢	١٣
٢٦	٦٩	٢٦	٨٨	١٤
٧	٣	٣٥	١٢٢	١٥
١٨	٣١	٢٧	١٢٣	١٦
٤٢, ٣١	٥٠, ٥	٣٠, ٢٠	١٢٤, ٤٤	المتوسط

جدول 2. تأثير حالة نبات الكوسه (سليم أو مصاب بفيروس ZYMV) على أعداد النسل وطول فترة الحياة لحشرة المنّ *A. gossypii*

حالة النبات	متوسط العدد الكلي للنسل ±SD	متوسط طول فترة الحياة ±SD
نباتات سليمة	٥٠,٤٨ ± ٥٠,٥ أ	١١,٦٧ ± ٢٤,٣١ أ
نباتات مصابة	٦,٨٢ ± ١٢٤,٤٤ ب	١,٢٢ ± ٣٠,١٩ ب
قيمة F-	٧١,٤٠	٨,١٢
قيمة P-	٠,٠٠٠١	٠,٠٠٨

*المتوسطات المتبوعة بنفس الحروف في العمود الواحد لا يوجد بينها فرق معنوي عند درجة معنوية = ٠,٠٥

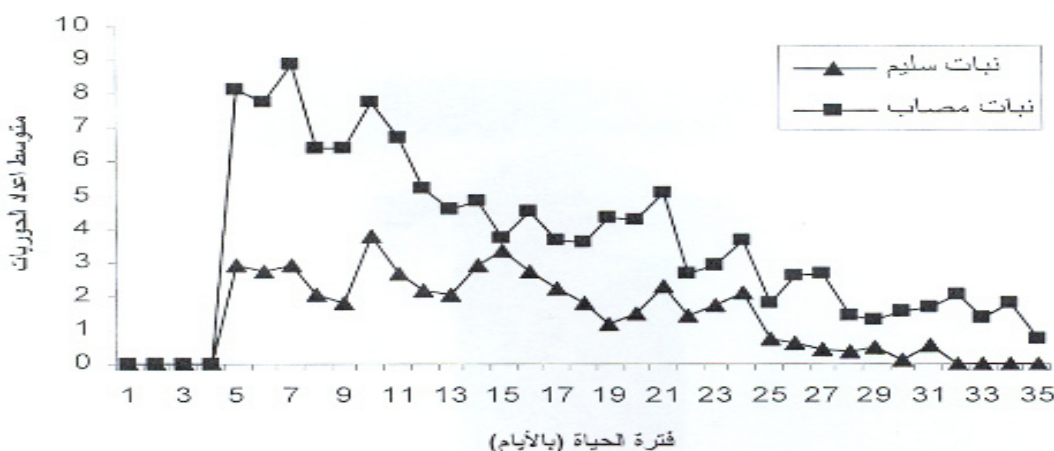
أن أعداد النسل وطول فترة الحياة لحشرات المنّ تزداد بصورة معنوية عند تربيتها على الكوسه المصابة بالفيروس مقارنة بتلك المرباة على النباتات السليمة. بالإضافة إلى ذلك، يوضح الشكل (3) متوسط أعداد حوريات المنّ التي توضع يوميا على نباتات الكوسه السليمة والمصابة خلال فترة حياة حشرات المنّ.

كما يلاحظ من الشكل (1) أن أعداد حشرات المنّ على النباتات السليمة منخفض مقارنة بأعدادها على النباتات المصابة بالفيروس، وأن أعداد حشرات المنّ التي توضع على النباتات المصابة تبدأ بالتناقص التدريجي مع الزمن نتيجة لازدياد شدة الإصابة بالفيروس الممرض لنبات الكوسه وهذا يتفق مع ما ذكره (Markkula and Laurem, 1964) حيث عرّبا هذه الظاهرة إلى أن توفر الأحماض الأمينية الحرة لحشرات المنّ يكون بتركيز أقل في النباتات السليمة والمصابة بشدة بالفيروس

عند درجة معنوية 0.05 باستخدام برنامج SAS الإحصائي (SAS, 1990).

النتائج والمناقشة

يبين الجدول (1) الأعداد الكلية والمتوسطات للنسل (أعداد الحوريات) التي تضعها الأمهات وكذلك طول فترة الحياة بالأيام لحشرة منّ القطن (البطيخ) *A. gossypii* لمعاملتي التجربة (على نباتات الكوسه السليمة والمصابة بفيروس موزايك واصفرار الكوسه الخضراء "ZYMV"). كما يوضح الجدول (2) التحليل الإحصائي لنتائج الدراسة حيث يتضح من هذا الجدول وجود فروقات معنوية بين أعداد النسل وكذلك طول فترة الحياة لحشرات المنّ عند تربيتها (تغذيتها) على نباتات كوسه مصابة بالفيروس قيد الدراسة مقارنة بالسليمة، واتضح



شكل 1. متوسط أعداد حوريات المن (لـ 16 مكرر) التي تولد (توضع) يومياً على نباتات الكوسة السليمة والمصابة بفيروس ZYMV خلال فترة حياة الحشرة.

الحقل الواحد) للفيروسات المسببة للأمراض النباتية والتي تنتشر في العادة بواسطة الحشرات الناقلة.

المراجع

- المقوشي، أحمد، يوسف الدريهم وعلي السحبياني 1997. حشرات المن المتطفلة على نباتات الزينة في مدينة الرياض. مركز البحوث الزراعية، كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود. نشرة بحثية رقم 65.
- جنعان، عبد الله و خضر أبو فول 1997. حصر لبعض الفيروسات التي تصيب القرعيات في دولة الامارات العربية المتحدة. المؤتمر العربي السادس لعلوم وقاية النبات، 27 - 31 أكتوبر 1997. الجامعة الأمريكية ببيروت، بيروت، لبنان.
- صبح، هنا، يوسف أبو جوده وعامر فياض 1997. حصر أمراض القرعيات الفيروسية في لبنان. المؤتمر العربي السادس لعلوم وقاية النبات، 27 - 31 أكتوبر 1997. الجامعة الأمريكية ببيروت، بيروت، لبنان.
- Aldryhim, Y. N. and A. F. Khalil. 1995. Biological studies of melon aphid, *Aphis gossypii* Glover, on squash under field conditions. *J. King Saud Univ. (Agric. Sci.)*, 7: 75 – 83.
- Aldryhim, Y. N. and A. F. Khalil. 1996. The aphididae of Saudi Arabia. *Fauna of Saudi Arabia*, 15: 161 – 195.
- Al-Shahwan, I. M. 2003. Host index and status of plant viruses and virus-like disease agents in Saudi Arabia. *Agric. Res. Center, King Saud Univ., Res. Bult.* No. (121).
- Al-Shahwan, I. M.; O. A. Abdalla and, M. A. Al-Saleh. 1995. Response of greenhouse-grown cucumber cultivars to an isolate of zucchini yellow mosaic virus (ZYMV). *Plant Disease*, 79: 898-901.
- Al-Ahahwan, I. M. 1990. First report of zucchini yellow mosaic virus in cucurbits in the central region of Saudi Arabia. *J. King Saud Univ., Agric. Sci.*, 2: 251 – 260.

المرض مقارنة بالنباتات المصابة بدرجة متوسطة مما يزيد من خصوبة حشرة المن على النباتات الأخيرة وهو ما أمكن رؤيته بوضوح في هذه الدراسة (شكل 1).

وعليه يتضح أن من أهم المشاكل التي يمكن أن تنجم عن التكاثر السريع (الغزير) لحشرات المن الناقلة للفيروس هي زيادة الفرص لحدوث كل من الوباء الحشري (المن) وكذلك المرضي (ZYMV) في الحقول المزروعة بالقرعيات خصوصاً وأنه ثبت قدرة هذا النوع من المن على نقل هذا الفيروس في المملكة العربية السعودية (Al-Shahwan, 1990).

وحيث أن الضرر الناجم عن الإصابة بمسببات الأمراض الفيروسية للنبات يتناسب إلى حد كبير مع الكثافة العددية للحشرة الناقلة، فإن التكاثر السريع لحشرات المن على النباتات المصابة سوف يشجع إلى حد كبير ويزيد من فرص تراحم وانتقال الحشرات الناقلة حاملة معها الفيروس إلى نباتات أخرى سليمة (وذلك بالطبع مقارنة بحشرات المن التي تتغذى على نباتات سليمة وتتكاثر عليها بصورة طبيعية) (Woodford *et al.*, 1997).

لقد تبين في السنوات القليلة الماضية أن خطط الإدارة المتكاملة للأفات التي تستخدم فيها الطرق الزراعية المختلفة وعلى الأخص استخدام الأصناف النباتية المقاومة للأفات أنها تعطي أفضل الفرص في التقليل والحد من انتشار مسببات الأمراض الفيروسية النباتية (Jones, 2001).

وتلخص هذه الدراسة إلى أن مكافحة حشرات المن الناقلة لمسببات الأمراض الفيروسية بالطرق المناسبة تعتبر علاج ناجح، فهو من جانب يقضي على الحشرة الضارة بالنبات، ومن جانب آخر فهو يقلل إلى حد كبير (وربما يوقف) كل من الانتقال الأولي (بين الحقول) وكذلك الانتقال الثانوي (داخل

- Miller, J. and B. F. Coon. 1964. The effect of barley yellow dwarf virus on the biology of its vector the English grain aphid, *Macrosiphum granarium*. *J. Econ. Entomol.* 57: 970 – 974.
- Perring, T. M.; C. A. Farrar; K. Mayberry and M. J. Blua. 1992. Research reveals pattern of cucurbit virus spread. *Calif. Agric.* 46: 35 – 40.
- Racah, B. 1986. Nonpersistent viruses: epidemiology and control. *Adv. Virus Res.* 31: 387 – 429.
- SAS Institute. 1990. *SAS/STAT user's guide*. Vol. 1, release 6.03 SAS Institute, Cary, NC., USA.
- Sutic, D. D.; R. E. Ford and M. T. Tosic. 1999. *Handbook of Plant Virus Diseases*, CRC Press, NY, USA.
- Walkey, D. G. 1985. *Applied plant virology*. Wiley, New York, USA.
- Woodford, J. A.; M. A. Mayo; H. Barker; R. Harrington and J. Pickup 1997. *Aphid vector population biology and the control of virus diseases*. Scottish Crop Res. Inst. Ann. Rep. 1996/97., Dundee, Scotland, UK.
- Barker, R. F. 1960. Aphid behavior on healthy and on yellow-virus-infected sugar beet. *Ann. Appl. Biol.* 48: 384 – 391.
- Harris, K. F. 1981. Arthropod and nematode vectors of plant viruses. *Ann. Rev. Phytopathol.* 19: 391 – 426.
- Hunter, W. B. and D. E. Ullman. 1992. Effects of the neem product, RD-Repelin, on settling behaviour and transmission of zucchini yellow mosaic virus by the pea aphid, *Acyrtosiphon pisum* (Harris) (Homoptera: Aphididae). *Ann. Appl. Biol.*, 129: 9 – 15.
- Jensen, D. D. 1969. Insect diseases induced by plant-pathogenic viruses. In Maramorosch, K. (ed.) *Viruses, Vectors, and Vegetation*. Wiley, New York, pp. 505 – 525.
- Jones, R. A. 2001. Developing integrated disease management strategies against non-persistently aphid-borne viruses: A model programme. *Integrated Pest Manag. Rev.* 6: 47 – 57.
- Markkula, M. and S. Laurema. 1964. Changes in the concentration of free amino acids in plants induced by virus diseases and the reproduction of aphids. *Ann. Agric. Fenn.* 3: 265 – 271.

Effect of Zucchini yellow mosaic virus on the fecundity and longevity of vector: the aphid, *Aphis gossypii* Glover, (Homoptera: Aphididae)

Ali M. Alsuhaibani

*Department of Plant protection, College of Food and Agriculture Sciences,
King Saud University, P. O. Box 2460, Riyadh 11451, Kingdom of Saudi Arabia*

Abstract

Zucchini yellow mosaic virus (ZYMV) is one of the most important viral diseases of cucurbits in Saudi Arabia and the world and it can be vectored by aphids. Cotton (melon) aphid, *Aphis gossypii* Glover, is one of the most common insect in the Kingdom of Saudi Arabia that can efficiently transmit ZYMV from infected to healthy cucurbit plants. The results of this study indicate that the vector insect, *Aphis gossypii* had significantly higher fecundity and longevity on zucchini plants infected with ZYMV compared with healthy plants. The massive reproduction and longer longevity of the vectoring (transmitting) insect (*A. gossypii*) on ZYMV infected plants can exacerbate the losses caused by both the insect pest (aphids) and the viral disease agent (ZYMV) to zucchini and other cucurbit plants. The control of aphids (the vector) is extremely important and can minimize the losses caused by both plant pests, and can also reduce both primary (between fields) and secondary (within field) transmission of ZYMV.