تأثير معاملات الرش المتتابع والمتبادل في تطور مقاومة الحلمة ذات البقعتين *Tetranychus urticae* Koch لمبيد Bromopropylate حقلياً

إبراهيم جدوع الجبوري[1] رجب عيضه صالح جميده [2] عدنان إبراهيم السامرائي[1]
[1]جامعة بغداد، كلية الزراعة، قسم وقاية النبات [2] جامعة صنعاء، كلية الزراعة، قسم وقاية النبات.

الملخص

تم قياس تطور مقاومة الحلمة ذات البقعتين *Tetranychus urticae* Koch لمبيد Bromopropylate في برنامجين للرش تضمن الأول تتابع رش Bromopropylate بينما تضمن الثاني تبادل رش Bromopropylateمع مبيد Abamectin.

أظهرت النتائج زيادة معنوية في قيمة LC_{50} لمبيد Bromopropylate في جميع معاملات الرش المتتابع التي بلغت 10.60 (95% حدود ثقة،8.34-13.47)، 22.76 (95% حدود ثقة، 16.67-31.08) 14.04 (95% حدود ثقة، 11.20-17.58) و > 320 ملجم/لتر على التوالي قياساً بقيمتها قبل بدء الرش والتي كانت 5.67 ملغم/لتر (95% حدود ثقة، 4.38-7.34). وفي برنامج الرش المتبادل لوحظت زيادة معنوية في قيمة LC_{50} للمبيد عقب الرشة الأولى التي بلغت 9.69 ملغم/لتر (95% حدود ثقة، 7.39-12.69) مقارنة بالقيمة قبل الرش، أعقبها انخفاض في هذه القيمة ولم تختلف معنوياً في كل معاملات الرش اللاحقة. دلت نسبة المقاومة المنخفضة لبرنامج الرش المتبادل والتي لم تزد عن 2.58 ضعفاً مقارنة بقيمتها المرتفعة والتي بلغت > 56.4 ضعفاً لبرنامج الرش المتتابع على أفضلية استخدام برنامج الرش المتبادل للحد من تطور مقاومة هذا النوع من الحلم للمبيد.

الكلمات المفتاحية: *Tetranychus urticae*، Bromopropylate، Resistance، Consecutive، Alternative.

المقدمة

إنَّ الدراسات المختبرية لا تنقل صورة كاملة لما يدور في الحقل إذ تعطي مؤشرات قليلة عن الانتخاب الفعلي الذي يجري تحت ظروف الحقل عند تطبيق الرش المتتابع لمبيد ما أو مبادلته أو خلطه بمبيدات أخرى، وذلك لأسباب بعضها معروف وبعضها الآخر ما يزال مجهولاً فتراكيز المبيد المستخدمة مختبرياً تختلف عن تلك المطبقة حقلياً، زيادة على عدم تجانس توزيع متبقيات الرش على الأسطح المعاملة حقلياً بعكس ما يحدث في المختبر ناهيك عن اختلاف الظروف البيئية (12). ولذلك فإن استخدام مثل هذه الاستراتيجيات لمعالجة مشكلة المقاومة تناولتها معظم الأبحاث بالتحليل النظري والمناقشات العامة (نماذج)،أما الاختبار الفعلي والاستخدام المحدد لهذه الطرائق فما يزال محدوداً لأسباب متعددة منها صعوبة توليد آفات مقاومة، وطول المدة التي قد يتطلبها ذلك، علاوة على صعوبة الاحتفاظ بالنزاهة الوراثية للمجتمع المدروس، خلافاً عن التكاليف التي يتطلبها مثل هذا النوع من الأبحاث، ولذلك فإن إجراء هذا النمط من الدراسات يكاد يكون مستحيلاً ولا سيما مع الآفات التي تمتلك طاقة حركة عالية (14).

أجاز عدد من الباحثين إجراء مثل هذه الأبحاث في بعض أنواع من الآفات حيث أشاروا إلى أن الحلم ومفصليات الأرجل الأخرى التي تمتلك طاقة انتشار محدودة ودورة حياة قصيرة يمكن أن تخضع لمثل هذه الدراسات (6). ويرى بعض الباحثين أنَّ تقدير فعالية الانتخاب عند استخدام مثل هذه الاستراتيجيات في إدارة مقاومة الحلم تكون ممكنة ومقبولة بسبب الانتقال

المحدود للحلم لكنها أقل قبولاً مع الآفات والأعداء الحيوية الأكثر حركة (3). ولذلك هدفت هذه الدراسة إلى معرفة مدى تأثير نظام الرش المتتابع والمتبادل في تطور مقاومة الحلم ذو البقعتين *Tetranychus urticae* Koch لمبيد Bromopropylate حقلياً.

المواد وطرائق العمل

نفذت الدراسة في حقلين منفصلين تابعين لكلية الزراعة جامعة بغداد خلال الموسم الخريفي 2000/ 2001 وفقاً للطريقة التي تجري لتقدير فعالية المبيدات الحلمية في مكافحة الحلمة ذات البقعتين على الخضر (4).

أجريت كافة عمليات إعداد الأرض بحسب التوصيات المستخدمة في زراعة الفاصوليا إذ زرعت في أحواض (2×3 متر) وبأربعة مكررات لكل تجربة. أجريت العدوى الصناعية بالحلم الحساس المربى على نباتات الخروع في الظلة الخشبية وذلك بعمل أقراص قطرها 2 سم من هذه الأوراق ولصقها على أوراق نبات الفاصوليا المزروعة في الحقل.

تركت النباتات دون استعمال المبيدات حتى وصل الحلم إلى أعداد كافية. حددت حساسية الحلم مختبرياً قبل بدء عملية الرش ثم بعد كل رشة في كلا التجربتين واستخدمت طريقة غمس قرص الورقة (16). تؤخذ عينات الأوراق من مكررات التجربة عشوائياً (5).

برنامج التتابع

استخدم مبيد Bromopropylate بأقل معدل موصى به حقلياً وهو 0.75 مل/لتر باستخدام المرشة الظهرية.

برنامج التبادل

استخدام مبيد Bromopropylate بتركيز 0.75 مل/لتر تبادلاً مع مبيد Abamectin وبتركيز 0.5 مل/لتر. باستخدام المرشة الظهرية.

التحليل الإحصائي

استخدم برنامج تحليل البروبيت probit analysis program وعدت قيمة LC_{50} مختلفة معنوياً إذ لم يحدث تراكب overlapping في حدود الثقة لهذه القيمة واستخدام اختبار مربع كاي (χ^2) لتحديد حسن المطابقة.

النتائج والمناقشة

تؤدي برامج إدارة الآفة التي ترمي إلى تحقيق مكافحة مرتفعة إلى ضغط انتخابي عالٍ يزيد من معدل تطور المقاومة (9) ومع ذلك فإن معدل هذا التطور يختلف بين أنواع الآفات ومجاميع المبيدات وأنظمة معاملة المبيد (13). ولهذا أظهر الحلم ذو البقعتين تبايناً في حساسيته لمبيد bromopropylate تبعاً لنوع برنامج الرش المطبق فقد لوحظت زيادة معنوية في قيمة LC_{50} لهذا المبيد في جميع معاملات الرش المتتابع إذ بلغت 10.60 (95% حدود ثقة، 8.34 - 13.47)، 22.76 (95% حدود ثقة، 16.67-31.08)، 14.04 (95% حدود ثقة، 11.20 - 17.58) وأكثر من 320 ملغم/لتر بعد الرشة الأولى والثانية والثالثة والرابعة على التوالي مقارنة بقيمتها الابتدائية قبل الرش المحددة بـ 5.67 ملغم/ لتر (95% حدود ثقة، 4.38-7.34). وفي برنامج الرش المتبادل بين bromopropylate ومبيد abamectin لوحظت زيادة معنوية في قيمة LC_{50} للمبيد عقب الرشة الأولى فقط إذ بلغت 9.69 ملغم/لتر (95% حدود ثقة 7.39 - 12.69) قياساً بقيمتها قبل بدء الرش المذكورة آنفاً أعقبها انخفاض لهذه القيمة ولم تختلف معنوياً عن قيمتها الابتدائية في كل معاملات الرش اللاحقة (جدول 1، 2).

كشفت النتائج المذكورة (جدول 3) عن بعض الجوانب المهمة المتعلقة بتطور المقاومة حقلياً وتأثيرات بعض العوامل إذ دلت نسبة المقاومة المنخفضة لبرنامج الرش المتبادل والتي لم تزد عن 2.58 مقارنة بقيمتها المرتفعة عند استخدام برنامج الرش المتتابع التي بلغت أكثر من 56.4 على أفضلية استخدام برنامج تبادل الرش وهذا يتفق مع ما أشار إليه عدد من الباحثين (3 ، 11) ومع ما وجده آخرون (8). وقد يعزى تفوق البرنامج الأول إلى أنَّ إشراك مبيد abamectin ربما أحدث انتخاباً عكسياً reverse selective (2، 10) فضلاً عن تقليل الضغط الانتخابي لمبيد bromopropylate بناءاً على البعد الفلسفي لاستخدام دورات المبيدات (14).

إن الانخفاض الحاصل في قيمة LC_{50} عقب معاملة الرش الثالثة في كلا البرنامجين على الرغم من استخدام مبيد bromopropylate ربما يعود إلى دخول أفراد مهاجرة حساسة بأعداد كبيرة إلى القطع التجريبية ويستند هذا الاستنتاج إلى الملاحظات التي بينت أنَّ هذه الفترة تمثل ذروة الكثافة السكانية لهذا النوع من الحلم في العراق (1). ويؤكد هذا الانخفاض الدور الكبير لعامل الهجرة في انعكاس المقاومة (7) كما يكشف هذا الانخفاض ثم الارتفاع المفاجئ عقب الرشة الرابعة في برنامج الرش المتتابع عن مفهوم جديد وهو أنَّ الاكتشاف المبكر للمقاومة عند مستويات منخفضة ربما يسمح بانعكاسها نحو الحساسية إذا ما أُوقِف استخدام المبيد واستعيض عنه بمبيد آخر لا يبدي أي مقاومة مشتركة معه وعلى العكس من ذلك فإن التمادي في استخدامه قد يؤدي إلى عواقب وخيمة يترتب عليها فشل المبيد لاحقاً... كما يتضح أنَّ استخدام هذا المبيد بشكل متكرر يقود إلى تطور مقاومته في الحلم ذي البقعتين في وقت قصير نسبياً.

جدول (1): قيم LC_{50} في برنامج الرش المتتابع لمبيد Bromopropylate.

عدد الرشات	الميل ± الخطأ القياسي	LC_{50} ملغم/ لتر	%95 حدود ثقة	χ^2	درجات الحرية
قبل الرش	0.34 ± 2.25	5.67	7.34 - 4.38	0.53	3
بعد الرشة الأولى	0.36 ± 2.30	10.60	13.47 - 8.34	1.65	2
بعد الرشة الثانية	0.28 ± 1.62	22.76	31.08 - 16.67	3.09	3
بعد الرشة الثالثة	0.35 ± 2.53	14.04	17.58 - 11.20	2.53	3
بعد الرشة الرابعة		320 <		-	-

جدول (2): قيم LC_{50} للمبيد في برنامج الرش المتبادل.

عدد الرشات	نوع المعاملة		الميل ± الخطأ القياسي	LC_{50} ملغم/ لتر	%95 حدود ثقة	χ^2	df
	b	a					
قبل الرش	0	0	0.34 ± 2.25	5.67	7.34-4.38	2.53	3
بعد الرشة الأولى	✓		0.36 ± 2.27	9.69	12.69 - 7.39	2.27	2
بعد الرشة الثانية		✓	0.38 ± 1.78	9.02	12.42 -6.56	5.33	2
بعد الرشة الثالثة	✓		0.27 ± 1.47	7.54	10.67 -5.33	1.93	3
بعد الرشة الرابعة		✓	0.45 ± 2.37	3.75	5.02 -2.80	1.87	2

b: bromopropylate

a: abamectin

df: درجات الحرية

جدول (3): نسبة المقاومة في برامج إدارة مقاومة مبيد bromopropylate في الحلم ذي البقعتين.

برنامج الرش	أقل مستوى حساسية	أعلى مستوى حساسية	نسبة المقاومة = أعلى مستوى / أقل مستوى
تتابع رش bromopropylate	5.67	320 <	56.4 <
تبادل الرش بين bromopropylate و abamectin	3.75	9.69	2.58

المصادر

1. رسن، محسن هاشم. 1999. دراسة الجوانب الحياتية والبيئية للحلمة ذات البقعتين *Tetranychu uiticae* Koch وتأثير بعض المستخلصات النباتية في حياتيتها. رسالة ماجستير كلية الزراعة. جامعة البصرة.
2. Beers, E. H., H. Riedl, and J. E. Dunley. 1998. Resistance to abamectin and reversion to susceptibility in spider mite (Acari: Tetranychidae) population in the Pacific Northwest. J. Econ. Entomol. 91: 352-360
3. Croft, B. A. 1990. Management of resistance in arthropod pests: research and policy issues. ACS-Symposium-series-A merican-Chemical-Society. 424: 149-168.
4. EPPO. 1997. Standerds guideline for the efficacy evaluation of plant protection products, guideline for the efficacy evaluation of acaricide Tetranychus urticae on vegetables, Volume. 3.232 pp.
5. Finney, D. J. 1972. An introduction to statistical science in agriculture. Munksgard, Copenhagen, Denmark. 290 pp.
6. Flexner, J. L., P. H. Westigard and B. A. Crofl. 1988. Field reversion of organotin resistance in the two spotted spider mite (Acari: Tetranychidae) following relaxation of selection pressur. J. Econ. Entomol. 81: 1516-1520.
7. Flexner, J. L., K. M. Theiling, B. A. Croft, and P. H. Westigrod. 1989. Fitness and immigration: factor affecting reversion of organotin resistance in the two spotted spider mite (Acari: Tetranychidae). J. Econ. Entomol. 82: 996-1002.
8. Flexner, J. L., P. H. Westigard, R Hilton and B. A. Croft. 1995. Experimental evaluation of resistance management for two spotted spider mite (Acari: Tetraychidae) on southern Oregon pear: 1987-1993. J. Econ. Entomol. 88: 1517-1524.
9. Georghiou, G. P, and C. E. Taylor. 1977. Operational influences in the evolution of insecticide resistance. J. Econ. Entomol. 70: 653-658.
10. Grafton-Cardwell, E. E., J. Granett, and S. M. Normington. 1991. Influence of dispersal from almonds on the population dynamics and acaricide resistance frequencies of spider mites infesting neighboring cotton. Exp. Appl. Acarol. 10: 187-212.
11. Hemingway, J., R. P. Penilla, A. D. Rodriguez, B. M. James, W. Edge, H. Roders, and M. H. Rodriguez. 1997. Resistance management strategies in Malaria vector Mosquito control. Alarge-scale field trial in southren Mexico. Pestic. Sci. 15: 375-382.
12. Martinson, T. E., T. J. Dennehy, J. P. Nyrop, and W. H. Reissig. 1991a. Field measurements of selection for two spotted spider mite (Acari: Tetranychidae) resistance to dicofol in apple orchard. J. Econ. Entomol. 84: 7-16.
13. Mckenzie. C. L., and R. L. Byford. 1993. Continuous, alternating and mixed insecticide affect development resistance in the horn fly (Diptera: Muscidae). J. Econ. Entomol. 86:1040-1048.
14. Mckenzie, J. A. 1996. Ecological and evolutionary aspects of insecticide resistance. R. G. Landes Company and Academic Press. Inc. Texas, U. S. A. 185 pp.
15. Tanigoshi, L. K, and J. M. Babcock. 1990. Cyhexatin resistance and enhancement with calcium chloride in Washington state populations of spider mites (Acari: Tetranychidae)on pome fruit. J. Entomol. Sci. 25: 325-335.

Effect of Consecutive and Alternate Application in the Development of Bromopropylate Resistance in the Two Spotted Spider Mite *Tetranychus urticae* Koch in the Field

I.J. Al-Jboory [1], R.E. Jumida [2] and A. I. Al-Sammarie

[1] University of Baghdad, College of Agriculture, Plant Protection Department.
[2] University of Sanaa, College of Agriculture, Plant Protection Department.

Abstract

The development of the two spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch resistance to Bromopropylate was evaluated in two application programs. First, consecutive Bromopropylate spray, and second, alternative Bromopropylate with abamectin. These results showed significant increase in LC_{50} values in the first program treatments which were 10.60 (95% CL, 8.34-13.74), 22.76 (95% CL, 16.67-31.08), 14.04 (95% CL, 11.20-17.58) and > 320 mg/l compared with the initial value before spray, which was 5.67 mg/l (95% CL, 4.38-7.34). In the second program a significant increase was observed after the first spray treatment, which was 9.96 mg/l (95% CL, 7.39-12.69) compared to the value before spray. Whereas for other spraying treatments, no significant difference was observed in this program.

Low resistance ratio (2.58 fold) in the alternative program, indicated that, this program was better to reduce the development of resistance compared with high value (56.4 fold) in consecutive program

Key words: *Tetranychus urticae* , Bromopropylate , resistance , consecutive , alternative