

## المكافحة الكيميائية لحافرة أوراق الحمضيات *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera : Gracillariidae) على الليمون في وادي الأردن

توفيق محمد مصطفى ومازن أحمد عطيات  
قسم وقاية النبات، كلية الزراعة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن

### الملخص

مصطفى، توفيق محمد ومازن أحمد عطيات 1998. المكافحة الكيميائية لحافرة أوراق الحمضيات *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera : Gracillariidae) على الليمون في وادي الأردن. مجلة وقاية النبات العربية. 16(2): 86-89.

تم تجريب خمسة عشرة مبيدات ضد يرقات وغازات حافرة أوراق الحمضيات على الليمون صنف "يورिका" في وادي الأردن. أظهرت النتائج أن ثيوسايكلام هيدروجين أوكساليت، اباميكيتين، اميداكلورييد، أزينفوس-ايتيل، ثفلوبنزورون وتيبوفينوزايد هايدرازيد كانت أكثر المبيدات فعالية ضد حافرة أوراق الحمضيات. هذا وقد أظهرت هذه المبيدات فعالية أكبر على اليرقات منها على الغازات وبخاصة على العمرين البرقيين الأول والثاني.

كلمات مفتاحية: حافرة أوراق الحمضيات، *Phyllocnistis citrella*، المكافحة الكيماوية، الليمون، الأردن.

### المقدمة

والمسافة فيما بينها ستة أمتار. تم توزيع المعاملات بواقع ثلاث مكررات لكل معاملة، ومثل كل مكرر بخمس شجرات. جرى توزيع المعاملات وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD). أجريت ثلاث رشات خلال عام 1995. نفذت الرشتان الأولى والثالثة في مزرعة شعشاعة في 20 شباط/فبراير و 4 أيلول/سبتمبر بالتتابع، بينما أجريت الرشاة الثانية في مزرعة الغزاي في 14 تموز/ يوليو. تقع مزرعة شعشاعة في منطقة غور كبد في الغور الأوسط، وتضم حوالي 2000 شجرة ليمون من صنف "يورिका". بينما تقع مزرعة الغزاي في منطقة المشارع في الأغوار الشمالية، وتشمل حوالي 250 شجرة ليمون صنف "يورिका".

تعتبر حافرة أوراق الحمضيات (*Phyllocnistis citrella* Stainton, Lepidoptera: Gracillariidae) من أهم الحشرات المنتشرة على الحمضيات في وادي الأردن. وقد ظهرت هذه الحشرة لأول مرة في منتصف شهر أيلول/سبتمبر من عام 1994 في منطقة الكريمة في الغور الأوسط في الأردن (1، 3).

أجريت معظم تجارب المكافحة الكيماوية على حافرة أوراق الحمضيات في الهند (5). فقد أظهر مبيد الفوسفاميدون 0.03% كفاءة في مكافحتها (7، 11). كما أظهر مبيد فنبورباثرين تفوقاً معنوياً في مكافحتها على الخشخاش (Kagzi lime) (12). لوحظ انخفاض كبير في أعداد الحشرة بعد المكافحة بمبيد فنفاليريت EC 0.01% (10). أما في أستراليا فقد أوصي باستخدام مبيد كارباريل وأوموثويت لمكافحة الحافرة (13). كما أظهر منظم النمو الحشري فينوكسي كارب فعالية ضدها ويمكن استخدامه بديلاً للمبيدات ذات المدى الواسع (2). وقد أعطى مبيد اميداكلورييد SC 1.8% أعلى مستوى قتل للآفة في العراق، وتلاه في الفعالية مبيد فنفاليريت EC 20% (5). كافح مبيد فنفاليريت EC 20% الحافرة على كل الأشجار المعاملة والأشجار المحيطة بها من خلال تأثيره الطارد (6). وفي الأردن، لا توجد دراسة على مكافحة حافرة أوراق الحمضيات كيميائياً. وتهدف هذه التجربة إلى اختبار فعالية خمسة عشر مبيدات موجودة في السوق الأردني ودراسة فعاليتها ضد يرقات وغازات حافرة أوراق الحمضيات حسب معدلات الإستعمال الموصى بها من قبل المصنعين.

تم اختبار المبيدات المبينة في الجدول رقم 1 على النحو التالي:

- خمسة مبيدات في الرشاة الأولى وهي: دايمثويت، بايرازوفوس (مبيد فطري)، فلوفينوكسيورون، ثيوسايكلام هيدروجين أوكساليت، وبيوتوكاربوكسيم.
- ثمانية مبيدات في الرشاة الثانية وهي: بايريت (مبيد تحت الاختبار)، ثيوسايكلام هيدروجين أوكساليت، داي فلوبنزورون، ثفلوبنزورون، ديافتيورون، تيبوفينوزايد هايدرازيد، ميثاميدوفوس، وبيوتوكاربوكسيم.
- عشرة مبيدات في الرشاة الثالثة وهي: أزينفوس-ايتيل، ثيوسايكلام هيدروجين أوكساليت، ثفلوبنزورون، فنفاليريت، بايريت، تيبوفينوزايد هايدرازيد، ديافتيورون، اميداكلورييد، اباميكيتين وداي فلوبنزورون.

عوملت أشجار الشاهد في كل من الرشات الثلاث بالماء فقط. وتضمنت طريقة أخذ العينات اختيار عشرة أوراق حديثة الإصابة من كل مكرر في كل معاملة. وتم رفع عدد الأوراق إلى عشرين ورقة في الرشتين الثانية والثالثة.

### مواد البحث وطرائقه

تم تنفيذ التجارب في بساتين ليمون صنف "يورिका" (*Citrus limon cv. eureka*) تقع في وادي الأردن، حيث تم انتخاب أشجار ليمون متجانسة الحجم، عمرها حوالي خمس سنوات،

جدول 1. الإسم التجاري، الإسم العام، نسبة المادة الفعالة، شكل المستحضر، لمجموعة ومعدل الإستخدام للمبيدات المستخدمة في الرشات الثلاثة.  
Table 1. Trade name, common name, % of a.i., formulation, group, and rate of application of pesticides used in the three sprays.

معدل الإستخدام Rate of application	المجموعة Group	شكل المستحضر Formulation	نسبة المادة الفعالة % of a.i.	الإسم العام Common name	الإسم التجاري Trade name
20 غ/ 20 لتر 20 gr / 20 L	Nereistoxin	SP	50	ثيوسايلكلام هيدروجين أوكساليت Thiocyclam- hydrogen oxalate	يفكست Evisect
5 مل/ 20 لتر 5 ml / 20 L	Carbonitrile	SC	36	مبيد تجريبي Experimental- miticide	بايريت Pirate
10 غ/ 20 لتر 10 gr / 20 L	Urea	WP	25	داي فلوبنزورون Diflubenzuron	ديميلين Dimilin
10 مل/ 20 لتر 10 ml / 20 L	Urea	SC	99	تفلوبنزورون Teflubenzuron	نومولت Nomolt
10 مل/ 20 لتر 10 ml / 20 L	Ecdysone- Agonist	SC	24	تبييوفينوزايد هايدرازويد Tebufenozide-Hydrazide	ميمك Mimic
25 مل/ 20 لتر 25 ml / 20 L	Thio-Urea	SC	25	ديافثيرون Diaphethiuron	بيجاسس Pegasus
10 مل/ 20 لتر 10 ml / 20 L	Macrocyclic- lactone	SC	10	اباميكيتين Abamectin	فير تميك Vertimic
60 مل/ 20 لتر 60 ml / 20 L	Organopho- sphate	EC	60	أزينفوس-إيثيل Azinphos-ethyl	أسيفون Acifon
15 مل/ 20 لتر 15 ml / 20 L	Pyrethroid	EC	15	فنفاليريت Fenvalerate	فابكوسيدين Vapcocidin
10 مل/ 20 لتر 10 ml / 20 L	Nitroguandine	SC	10	اميداكلوربيد Imidacloprid	كونفيدور Confidor
30 مل/ 20 لتر 30 ml / 20 L	Organopho- sphate	EC	40	دايمثويت Dimethoate	دايمثويت Dimethoate
20 مل/ 20 لتر 20 ml / 20 L	Pyrazolo- purimidine	EC	30	بايرازوفوس Pyrazophos	أفوغان Afugan
5 مل/ 20 لتر 5 ml / 20 L	Urea	SC	99	فلوفينو كسيورون Flufenoxuron	كاسكيد Cascade
25 مل/ 20 لتر 25 ml / 20 L	Organopho- sphate	SC	60	ميثاميدوفوس Methamidophos	فيتارون Vetaron
20 مل/ 20 لتر 20 ml / 20 L	Carbamate	EC	50	بيوتوكاربوكسيم Butocarboxim	دراوين Drawin

أما في الرشة الثانية التي أجريت في بستان حمضيات الغزاوي في الغور الشمالي في شهر تموز/يوليو من عام 1995، فكان مبيد بيوتوكاربوكسيم هو المبيد الوحيد الذي لم يعط فرقاً معنوياً ضد اليرقات والعذارى. في حين سجل المبيد التجريبي (بايريت) ومبيد ثيوسايلكلام هيدروجين أوكساليت أعلى نسب موت لليرقات والعذارى، ولم يظهر فرقاً معنوياً فيما بينهما. واشترك هذان المبيدان في فعالتهما مع مبيدات داي فلوبنزورون، تبييوفينوزايد هايدرازويد وديافثيرون ضد عذارى الحافرة (جدول 2).

يوضح جدول 2 أيضاً متوسطات نسب الموت الكلية ليرقات وعذارى حافرة أوراق الحمضيات لكل عشرين ورقة ليمون حديثة الإصابة في الرشة الثالثة في بستان حمضيات شعشاعة في الغور الأوسط في شهر أيلول/سبتمبر من عام 1995. لقد أظهرت جميع المبيدات التي تم تجربتها فعالية معنوية ضد اليرقات عند مقارنتها بالشاهد. فقد أظهر مبيد اباميكيتين أعلى نسبة موت لليرقات،

نقلت الأوراق إلى المختبر وتم فحصها تحت المجهر بهدف تسجيل أعداد اليرقات الحية، اليرقات الميتة، العذارى الحية والعذارى الميتة. أخذت القراءات بعد يومين، أسبوع وأسابيع من كل رشة. تم حساب نسب الموت في اليرقات والعذارى وعدلت النسبة باستخدام التحويل الزاوي (8). وحللت النسب المعدلة إحصائياً باستخدام اختبار دنكن (DMRT).

## النتائج والمناقشة

يوضح جدول 2 متوسطات نسب الموت الكلية ليرقات وعذارى حافرة أوراق الحمضيات لكل عشرة أوراق ليمون حديثة الإصابة، في الرشة الأولى، في بستان حمضيات شعشاعة، في الغور الأوسط في شهر شباط/فبراير من عام 1995. أظهرت النتائج وجود فرق معنوي بين مبيد ثيوسايلكلام هيدروجين أوكساليت ومعاملة الشاهد (Control) وذلك كمبيد لقتل اليرقات، بينما لم يظهر أي من المبيدات التي تم تجربتها في الرشة الأولى فرقاً معنوياً ضد عذارى الحافرة عند مقارنتها مع الشاهد.

جدول 2. متوسطات نسب الموت الكلية ليرقات وغازى حافرة أوراق الحمضيات لكل عشرة أوراق ليمون حديثة الإصابة في الرشاة الأولى وكل عشرين ورقة ليمون حديثة الإصابة في الرشتين الثانية والثالثة.

Table 2. Overall percentage mortality means of citrus leafminer larvae and pupae per 10 newly infested lemon leaves in the 1<sup>st</sup> spray and per 20 newly infested lemon leaves in the 2<sup>nd</sup> and 3<sup>rd</sup> spray.

متوسطات نسب الموت الكلية *						الإسم العام Common name
Overall percentage mortality means *						
3 <sup>rd</sup> Spray	الرشاة الثالثة	2 <sup>nd</sup> Spray	الرشاة الثانية	1 <sup>st</sup> Spray**	الرشاة الأولى**	
غازى Pupae	يرقات Larvae	غازى Pupae	يرقات Larvae	غازى Pupae	يرقات Larvae	
13.5 (21.2) abc	70.6 (65.1) ab	82.0 (65.1) a	87.0 (68.9) a	60.8 (51.2) a	95.1 (77.3) a	ثيوسايكلام هيدروجين أوكساليت Thiocyclam- hydrogen oxalate
19.5 (25.4) ab	64.3 (53.3) ab	85.1 (67.7) a	94.8 (77.4) a	NT	NT***	مبيد تجريبي (بايريت) Experimental- miticide
13.9 (20.8) abc	32.8 (34.5) c	64.9 (53.9) ab	71.1 (57.7) b	NT	NT	داي فلونبزيورون Diflubenzuron
8.0 (15.4) bc	52.6 (55.7) ab	48.8 (44.3) ab	57.2 (49.2) bc	NT	NT	تفلونبزيورون Teflubenzuron
22.1 (25.7) ab	49.3 (44.6) bc	58.7 (50.2) ab	51.5 (45.9) c	NT	NT	تبييوفينوزايد هايدرازايد Tebufenozide-Hydrazide
15.4 (22.8) ab	32.6 (34.6) c	66.5 (55.5) ab	32.1 (34.5) d	NT	NT	ديافثيورون Diaphethiuron
2.68 (7.5) c	79.2 (63.6) a	NT	NT	NT	NT	اباميكيتين Abamectin
16.7 (24.0),ab	70.7 (57.7) ab	NT	NT	NT	NT	أزينفوس-ايثيل Azinphos-ethyl
29.3 (32.4) a	63.1 (53.7) ab	NT	NT	NT	NT	فنفاليريت Fenvalerate
13.9 (21.3) abc	63.8 (53.1) ab	NT	NT	NT	NT	اميداكلوربيد Imidacloprid
NT	NT	NT	NT	18.4 (23.4) a	43.3 (40.9) b	دايمثويت Dimethoate
NT	NT	NT	NT	18.6 (36.9) a	61.9 (52.3) b	بايرازوفوس Pyrazophos
NT	NT	NT	NT	17.7 (19.6) a	41.1 (39.8) b	فلوفينوكسيورون Flufenoxuron
NT	NT	51.1 (45.9) b	29.4 (33.2) d	NT	NT	ميثاميدوفوس Methamidophos
NT	NT	23.2 (28.5) cd	12.0 (19.9) e	51.8 (46.0) a	53.9 (48.0)b	بيوتوكاربوكسيم Butocarboxim
14.9 (12.7) bc	5.8 (13.9) d	19.1 (25.6) d	13.0 (19.7) e	20.3 (21.7) a	29.9 (32.8) b	الشاهد Control

\* القيم الموجودة بين أقواس هي قيم معدلة حسب التحويل الزاوي (جا<sup>-1</sup> (س)<sup>1/2</sup>)  
 \*\* الرشاة الأولى: في بستان حمضيات شعشاعة في الغور الأوسط في شهر شباط/ فبراير، 1995؛ الرشاة الثانية: في بستان حمضيات الغزوي في الغور الشمالي في شهر تموز/ يوليو 1995؛ الرشاة الثالثة: في بستان حمضيات شعشاعة في الغور الأوسط في شهر ايلول/ سبتمبر، 1995.  
 \*\*\* غير مختبرة.

المتوسطات في كل عمود والتي لها نفس الحرف لا تختلف عن بعضها معنوياً باستخدام اختبار دنكن على احتمالية 5%.

\* Values between parenthesis are modified values using angular transformation ( $\sin^{-1} \sqrt{x}$ ).

\*\* 1<sup>st</sup> Spray: in Shasha'a citrus orchard in the Central Ghor in February 1995; 2<sup>nd</sup> Spray: in Al-Ghzawi citrus orchard in the Northern Ghor in July 1995; 3<sup>rd</sup> Spray: in Shasha'a citrus orchard in the Central Ghor in September 1995.

\*\*\* Not tested

Means in each column with the same letter are not significantly different using Duncan's multiple range test at 5% level.

يتضح من النتائج بأن المبيدات الحشرية فنفاليريت، المبيد التجريبي (بايريت)، ثيوسايكلام هيدروجين أوكساليت، اباميكيتين، اميداكلوربيد، أزينفوس-ايثيل، تفلونبزيورون وتبييوفينوزايد هايدرازايد كانت ذات فعالية عالية ضد حافرة أوراق الحمضيات في وادي الأردن. وكانت هذه المبيدات أكثر فعالية على يرقات الحافرة منها على الغازى، وخصوصاً على الأعمار اليرقية الأولى والثانية. تتفق

إلا أنه اشترك بدرجة فعاليته هذه مع مبيدات ثيوسايكلام هيدروجين أوكساليت، أزينفوس-ايثيل، تبييوفينوزايد هايدرازايد، المبيد التجريبي (بايريت) وديافثيورون. وتوقفاً مبيد فنفاليريت معنوياً على الشاهد فسي قتل غازى حافرة أوراق الحمضيات. وسجلت أعلى نسبة موت للغازى لصالح هذا المبيد الذي اشترك في فعاليته هذه مع بقية المبيدات التي جربت باستثناء مبيد اباميكيتين وتفلونبزيورون.

لقد أثبت مبيد تيبوفينوزايد هايدرازيد (مبيد حشري منظم للنمو متخصص لحشرات حرشية الأجنحة، يعمل عمل هرمون الأنسلاخ Ecdysone) فعالية جيدة ضد يرقات حافرة أوراق الحمضيات، إلا أن فعاليته في هذه الدراسة ظهرت بعد أسبوعين من الرش. هذا وينصح باستخدام مبيدي تيبوفينوزايد هايدرازيد وتفلوبنزورون، الذي يعمل كل منها كمبيد منظم للنمو الحشري كما في حالة هرمون الشباب في برامج المكافحة المتكاملة لعدم تأثيرهما في البيئة. على كل حال، فإن من الضروري دراسة تأثير هذين المبيدين من حيث ضررهما المحتمل على الأعداء الحيوية قبل اتخاذ توصيات كهذه.

فعالية مبيد اميداكلوربيد مع ما تم تسجيله في العراق (4) وتونس (14). كما تتفق فعالية مبيد فنفاليريت ضد حافرة أوراق الحمضيات مع ما تم تسجيله في العراق (4)، اليابان (6) والهند (9، 10). هذا وقد أظهر مبيد اباميكثين فعالية ضد الحافرة في مصر (14). كما أظهر مبيد داي فلوبنزورون فعالية ضد الحافرة في كل من قبرص، إيران، ومالطا (14). وعلى الرغم من أن المبيد الفطري بايرازوفوس قد أظهر فعالية جيدة ضد حافرة أوراق الخضروات إلا أنه لم يظهر فعالية ضد حافرة أوراق الحمضيات (اتصال شخصي، يوسف مارتو).

### Abstract

**Mustafa, T. M. and M.A. Ateyyat. 1998. Chemical Control of Citrus Leafminer *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) on Lemon in Jordan Valley. Arab J. Pl. Prot. 16(2): 86-89.**

Fifteen pesticides were tested against citrus leafminer larvae and pupae on lemon trees (*Citrus limon* var. *eureka*) in the Jordan Valley. Results showed that pirate (experimental pesticide), Fenvalerate, Thiocyclam-hydrogen oxalate, Abamectin, Imidacloprid, Azinphos-ethyl, Fenvalerate, Teflubenzuron and Tebufenozide-Hydrazide were highly effective on larvae rather than pupae, especially on the 1st and the 2nd larval instars.

**Key words:** Citrus Leafminer, *Phyllocnistis citrella*, Lemon, Chemical Control, Jordan.

### References

1. Ateyyat M.A. 1996. Population trends and chemical control of citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae) on citrus in Jordan Valley. M.Sc. thesis, Faculty of Graduate Studies, University of Jordan, Amman, Jordan. PP. 76.
2. California Department Of Food And Agriculture (CDFA). 1993. Citrus leafminer, Pest Exclusion Advisory, No. 58, CDFA.
3. Mustafa, T., M. Ateyyat and M. Mashal. 1996. Citrus leafminer. Al Mohandes Al-Ziraie 57:10-12.
4. El-Jibouri, I. 1995. Citrus leafminer in Iraq. Arab and Near East Plant Protection Newsletter 20:36.
5. Heppner, J.B. 1993. Citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera: Gracillariidae: Phyllocnistinae). Florida Department of Agriculture and Consumer Service, Division of Plant Industry. Entomology Circular 359, Gainesville, Florida. 1-2.
6. Ito, I., T. Shibata, K. Shimohara and K. Kawachi. 1982. Characteristic of fenvalerate in controlling the citrus leafminer *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera : Gracillariidae). Appl. Ent. Zool. 17(2): 284-286.
7. Karimullah A. and S Ahmad. 1988. Chemical control of citrus leafminer on citrus. Pakistan J. Agric. Res. 9(2):271-273.
8. Little, T. and F. Hills. 1972. Transformations, In: Statistical Methods in Agricultural Research, University of California. 103-119.
9. Radke, S.G. and H.G. Kandalkar. 1988. Chemical control of citrus leafminer. PKV Research Journal. 12(2):123-125.
10. Radke, S.G. and H.G. Kandalkar. 1990. Chemical control of citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton (Lepidoptera : Gracillariidae). Indian J. Ent. 52(3): 397-400.
11. Shidharan, S., N. Dhandapani, N. Nagarajan and S. Thamburaj. 1989. Seasonal incidence and control of citrus leafminer in mandarin orange. Pestology. 13(4): 15-16.
12. Valand, V.M., J.R. Patel and N.C. Patel. 1992. Bioefficacy of insecticides against citrus leafminer, *Phyllocnistis citrella* Stainton on Kagzi lime. Indian J. Plant Prot. 20:212-214.
13. Wilson, C. 1994. Citrus leafminer. Agnote. 593: 1-2.
14. Report of the Workshop on Citrus Leafminer and Its Control in the Near East. FAO, Syria, 30 September - 30 October, 1996, Safita (Tartous).

### المراجع