

Efficacité larvicide de différents insecticides incorporés au milieu artificiel d'élevage sur les vers de la grappe

1. Tests sur eudémis *Lobesia botrana*

P. J. CHARMILLOT, D. PASQUIER, Stéphanie VERNEAU, Agroscope RAC Changins, case postale 254, CH-1260 Nyon 1

@ E-mail: pierre-joseph.charmillot@rac.admin.ch
Tél. (+41) 22 36 34 379.

Résumé

Neuf insecticides sont incorporés à différentes concentrations dans le milieu artificiel pour déterminer leur efficacité contre des larves du ver de la grappe eudémis *Lobesia botrana*, provenant de l'élevage d'une souche originaire du bassin lémanique. Une première évaluation est effectuée après 14 jours puis les survivantes sont élevées jusqu'à l'émergence du papillon. Des courbes d'efficacité en fonction du dosage ont ainsi été établies. L'efficacité diffère considérablement selon les insecticides. Sept produits sur les neuf testés possèdent un bon potentiel de lutte contre eudémis, leurs LC_{50} s'étalant entre 0,05 et 1 ppm: méthoxyfénoside, flufénoxuron, indoxacarbe, tébufénozide, téflubenzuron, spinosad et chlorpyrifos-méthyl. En ce qui concerne le chlorpyrifos-éthyl (Pyrinex), sa LC_{50} très élevée de 60 ppm peut être attribuée à sa formulation micro-encapsulée qui ne permet probablement pas une bonne diffusion de la substance active dans le milieu. Le diflubenzuron ne présente aucun intérêt pour la lutte contre eudémis.



Milieu nutritif artificiel pour l'élevage des larves d'eudémis. Les insecticides testés sont incorporés à diverses concentrations à la pâtée.

Introduction

L'aire de distribution du ver de la grappe eudémis *Lobesia botrana* englobe toutes les régions viticoles d'Europe méridionale et centrale, l'Afrique du Nord, l'Asie-Mineure et le Caucase. C'est un insecte qui affectionne les régions chaudes et sèches, à l'encontre de l'autre espèce, cochylis *Eupoecilia ambiguella*, qui préfère les régions relativement fraîches et humides (BOVEY, 1996; COSCOLLA, 1997).

Dans la plupart des vignobles suisses, ces deux ravageurs cohabitent en proportions variables selon les lieux et les années en fonction des conditions météorologiques (SCHMID *et al.*, 1977). Ils évoluent habituellement en deux générations annuelles mais, dans les régions les plus chaudes, eudémis peut amorcer un troisième vol, normalement sans con-

séquences économiques. La lutte contre la première génération des vers de la grappe peut généralement être évitée car le seuil de tolérance est élevé; elle est en revanche presque partout nécessaire contre la seconde génération. Différentes préparations à base de *Bacillus thuringiensis* (BT) et le spinosad sont des insecticides biologiques couramment utilisés (SCALCO *et al.*, 1997; DUTTON *et al.*, 2003). Les produits de synthèse sélectifs le plus fréquemment appliqués sont des régulateurs de croissance d'insectes (RCI) tels que le fénoxycarbe, le tébufénozide, le méthoxyfénoside, des inhibiteurs de croissance d'insectes (ICI) comme le téflubenzuron, ainsi que l'indoxacarbe, un insecticide qui agit sur le système nerveux du ravageur en bloquant les canaux du sodium (LINDER *et al.*, 2002). Quelques esters phosphoriques, tels que le chlor-

pyrifos-éthyl ou le chlorpyrifos-méthyl, sont aussi homologués, mais ils sont plus toxiques pour la faune utile.

Au cours de ces dernières années, la lutte par la technique de confusion a fortement progressé et est appliquée actuellement sur plus de 40% de la surface viticole du pays. En général, son efficacité est telle qu'elle permet de renoncer à tout traitement complémentaire. Toutefois, dans les vignobles où la pression initiale des vers de la grappe est très élevée, un traitement complémentaire localisé peut s'avérer nécessaire (CHARMILLOT et PASQUIER, 2000 et 2004; EMERY et SCHMID, 2001).

Pour l'instant, eudémis n'a pas développé de résistance aux insecticides. Cependant, il nous a paru important d'établir des courbes de référence concernant l'efficacité larvicide des principaux insecticides, homologués ou en

développement, en fonction du dosage dans un milieu artificiel d'élevage. Dans un premier temps, ces données nous permettent de comparer les potentialités des différents produits pour la lutte contre eudémis; pour l'avenir, elles serviront de référence pour dépister rapidement d'éventuels foyers de résistance.

Matériel et méthode

Les larves néonates d'eudémis utilisées pour cet essai sont prélevées dans l'élevage permanent de la station de recherches agronomiques Agroscope RAC Changins; ces larves sont issues d'une souche prélevée dans des vignes du bassin lémanique. L'élevage des larves est effectué sur un milieu nutritif artificiel dans lequel sont incorporés les insecticides à tester. Pour chaque concentration de produit, le milieu est préparé en mélangeant soigneusement 12,5 g de milieu sec «Manduca-Heliothis Premix» (Stonely Industries, USA) à 37,5 ml de solution aqueuse d'insecticide de façon à obtenir 50 g de milieu contaminé à la concentration souhaitée. Un peu de milieu ainsi traité (1-2 g) est appliqué avec une spatule dans 30 petites boîtes en plastique puis une larve néonate est déposée au pinceau dans chaque boîte. L'élevage se déroule ensuite en cellule climatisée à 25 °C. Un premier contrôle est réalisé après 14 jours pour dénombrer les larves mortes, puis l'élevage des survivantes se poursuit jusqu'au stade de papillon.

L'essai porte sur neuf produits, dosés à 3-9 concentrations s'échelonnant entre 0,005 ppm (= mg de matière active par kg) et 300 ppm, avec un ou deux témoins pour chaque produit (tabl.1). L'efficacité larvicide des produits est calculée par rapport au témoin correspondant. Les paramètres de la relation «dose-effet» sont calculés, pour la période larvaire de 14 jours ainsi que pour la durée complète jusqu'à l'émergence du papillon, au moyen du programme POLO-PC qui met en équation le logarithme des doses exprimées en ppm avec la proportion des individus morts, transformée en probit (LeOra Software, 1987).

Résultats

Elevage des larves durant 14 jours

Le taux de survie dans les neuf témoins varie entre 76,7 et 96,7%; il est en moyenne de 87,8% (tabl. 2).

Comparaison des LC₅₀

Le méthoxyfénozide se montre nettement le plus efficace avec une dose létale pour 50% des larves (LC₅₀) située à 0,05 ppm (fig. 1). Les LC₅₀ sont situées entre 0,1 et 0,3 ppm pour le flufénoxuron, l'indoxacarbe et le tébufénozide et

Tableau 1. Liste des produits testés dans le milieu d'élevage pour leur efficacité sur eudémis *Lobesia botrana*.

Matière active	Nom commercial	Formulation	Type de produit
Tébufénozide Méthoxyfénozide	Mimic Prodigy (RH-2485)	SC 240 g/l SC 240 g/l	RCI, agoniste de l'écdysone
Diflubenzuron Téflubenzuron Flufénoxuron	Dimilin Nomolt Cascade	SC 480 g/l SC 150 g/l EC 100 g/l	ICI, inhibiteur de formation de la chitine
Chlorpyrifos-méthyl Chlorpyrifos-éthyl	Reldan Pyrinex	EC 400 g/l ME 250 g/l	Ester phosphorique
Indoxacarbe	Steward	WG 300 g/kg	Oxadiazine (Na)
Spinosad	Audienz	SC 480 g/l	Spinosyne A+B

SC = suspension concentrée; EC = concentré émulsionnable; ME = microcapsules; WG = granulés solubles.

entre 0,3 et 0,7 ppm pour le téflubenzuron, le spinosad et le chlorpyrifos-méthyl. Dans cet essai, l'efficacité du chlorpyrifos-éthyl a surpris par sa médiocrité, car la LC₅₀ de ce produit, située à 63 ppm, ne reflète pas les relativement bonnes performances enregistrées dans l'application pratique en vignoble. Ce résultat contradictoire peut provenir de la formulation en microcapsules (ME) qui, dans le milieu artificiel ou dans le tractus digestif des larves, libérerait trop lentement la matière active tandis qu'après un traitement en vignoble, l'insecticide est absorbé par le végétal et devient alors disponible pour l'insecte. Enfin, le diflubenzuron, qui n'a été testé qu'à trois concentrations, n'a pratiquement pas d'efficacité, même à 10 ppm, mais ce produit est bien connu pour son inefficacité contre les vers de la grappe.

Comparaison des LC₉₀

Avec les LC₉₀, le classement des produits par ordre d'efficacité est presque identique du fait que les pentes des courbes sont assez similaires. Seuls l'indoxacarbe et le chlorpyrifos-méthyl, dont les courbes ont des pentes un peu plus raides, dépassent quelques produits dans ce classement.

Paramètre de la relation dose-effet

Pour le diflubenzuron, l'index G (*index of significance for potency estimation* G) est supérieur à 0,5, ce qui implique qu'il n'est pas possible de définir de manière sûre les intervalles de confiance de la relation. Pour les huit autres produits testés dans cet essai, les paramètres de la relation et les intervalles de confiance sont définis, l'index G étant inférieur à 0,5 (tabl. 2).

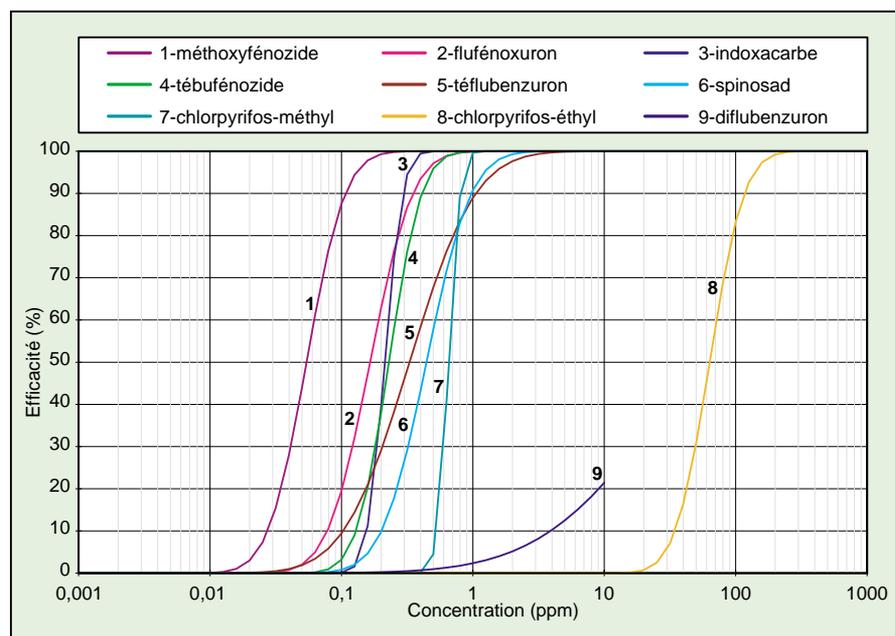


Fig. 1. Efficacité sur eudémis *L. botrana* des produits incorporés au milieu nutritif en fonction de la concentration. Contrôle de l'efficacité après 14 jours d'élevage.

Tableau 2. Efficacité des produits incorporés au milieu artificiel d'élevage sur les chenilles d'eudémis *L. botrana*. Paramètres de description des courbes d'efficacité-dose à l'évaluation après 14 jours ou après l'émergence du papillon.

Produit	Concentrations		Larves		Stade contrôlé	Survie témoin (%)	Pente	Ordonnée à l'origine	G	LC ₅₀		LC ₉₀	
	testées (n)	plage (ppm)	traitées (n)	témoin (n)						ppm	Intervalle de confiance	ppm	Intervalle de confiance
Méthoxyfénoside	8	0,005 - 3	240	60	14 jours papillons	86,7 83,3	4,4 4,2	5,5 6,0	0,1 0,2	0,05 0,04	0,05 - 0,06 0,03 - 0,04	0,11 0,08	0,09 - 0,15 0,06 - 0,10
Flufénoxuron	9	0,03 - 3	270	60	14 jours papillons	91,7 86,7	4,0 5,9	3,1 7,0	0,1 0,2	0,17 0,07	0,13 - 0,20 0,05 - 0,08	0,35 0,11	0,28 - 0,49 0,09 - 0,16
Indoxacarbe	8	0,03 - 3	240	30	14 jours papillons	86,7 85,0	9,4 8,3	6,3 6,7	0,2 0,2	0,21 0,15	0,19 - 0,24 0,13 - 0,17	0,29 0,22	0,26 - 0,38 0,19 - 0,28
Tébufénozide	8	0,03 - 3	300	60	14 jours papillons	88,3 76,7	5,1 5,1	3,3 4,4	0,1 0,1	0,23 0,18	0,20 - 0,26 0,16 - 0,21	0,41 0,33	0,34 - 0,58 0,28 - 0,46
Téflubenzuron	9	0,03 - 10	270	60	14 jours papillons	86,7 85,0	2,5 5,1	1,2 4,4	0,4 0,2	0,33 0,14	0,11 - 0,61 0,10 - 0,17	1,05 0,24	0,57 - 6,71 0,20 - 0,35
Spinosad	6	0,03 - 3	180	60	14 jours papillons	90,0 83,3	3,8 3,7	1,3 1,6	0,2 0,2	0,44 0,38	0,34 - 0,54 0,26 - 0,48	0,97 0,84	0,76 - 1,53 0,66 - 1,38
Chlorpyrifos-méthyl	7	0,03 - 3	210	60	14 jours papillons	91,7 86,7	14,6 15,3	2,7 2,7	0,2 0,2	0,65 0,66	0,60 - 0,70 0,60 - 0,71	0,80 0,81	0,74 - 0,92 0,75 - 0,92
Chlorpyrifos-éthyl	8	0,03 - 300	240	60	14 jours papillons	76,7 75,0	4,9 5,1	-8,8 -9,1	0,2 0,2	63 62	49 - 77 47 - 75	116 110	93 - 192 89 - 182
<i>Diflubenzuron (n.s.)</i>	3	1 - 10	90	60	14 jours papillons	96,7 90,0	1,2 1,4	-2,0 -1,5	116,0 137,0	46 12		537 102	

G: index de signification => si G > 0,5 au seuil de 10%, les intervalles de confiance ne peuvent être calculés.

Elevage jusqu'à l'émergence des papillons

Le taux de survie dans les neuf témoins varie entre 75 et 90%; il est en moyenne de 83,1% (tabl. 2).

Comparaison des LC₅₀

Le méthoxyfénoside est le produit le plus efficace, avec une LC₅₀ située à 0,04 ppm (fig. 2). Les LC₅₀ de six autres produits sont situées entre 0,07 et 0,7 ppm. Il s'agit dans l'ordre des flufénoxuron, téflubenzuron, indoxacarbe, tébufénozide, spinosad et chlorpyrifos-

méthyl. La très faible efficacité enregistrée dans cet essai avec le chlorpyrifos-éthyl est là encore vraisemblablement liée à la formulation microencapsulée. Quant au diflubenzuron, son efficacité est faible et les intervalles de confiance de la relation ne peuvent pas être calculés, l'indice G étant supérieur à 0,5.

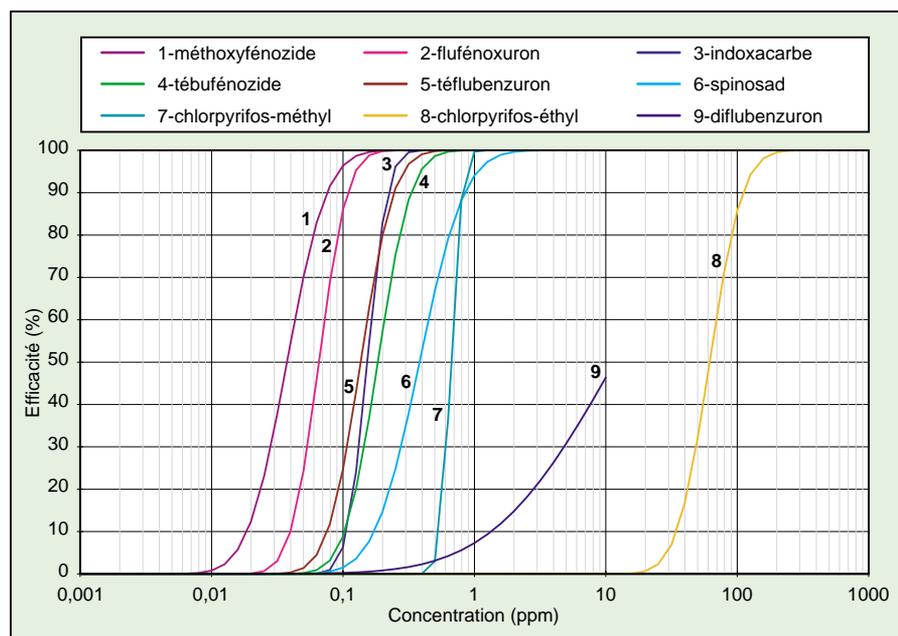


Fig. 2. Efficacité sur eudémis *L. botrana* des produits incorporés au milieu nutritif en fonction de la concentration. Contrôle de l'efficacité après l'élevage jusqu'à l'émergence des papillons.

Comparaison des LC₉₀

Pour les LC₉₀, le classement des produits par ordre d'efficacité est presque identique. Seuls l'indoxacarbe et le chlorpyrifos-méthyl, dont les courbes ont des pentes un peu plus raides, sont légèrement favorisés dans le classement.

Comparaison de l'efficacité des produits après 14 jours ou à l'émergence des papillons

Si les deux courbes d'efficacité en fonction de la dose, après 14 jours ou après l'émergence des papillons, sont très proches l'une de l'autre, cela signifie que le produit agit rapidement. Lorsque le produit agit lentement, les deux courbes sont éloignées et cela se traduit par des LC₅₀ et LC₉₀ nettement différentes. Ainsi, les ICI flufénoxuron, téfluben-

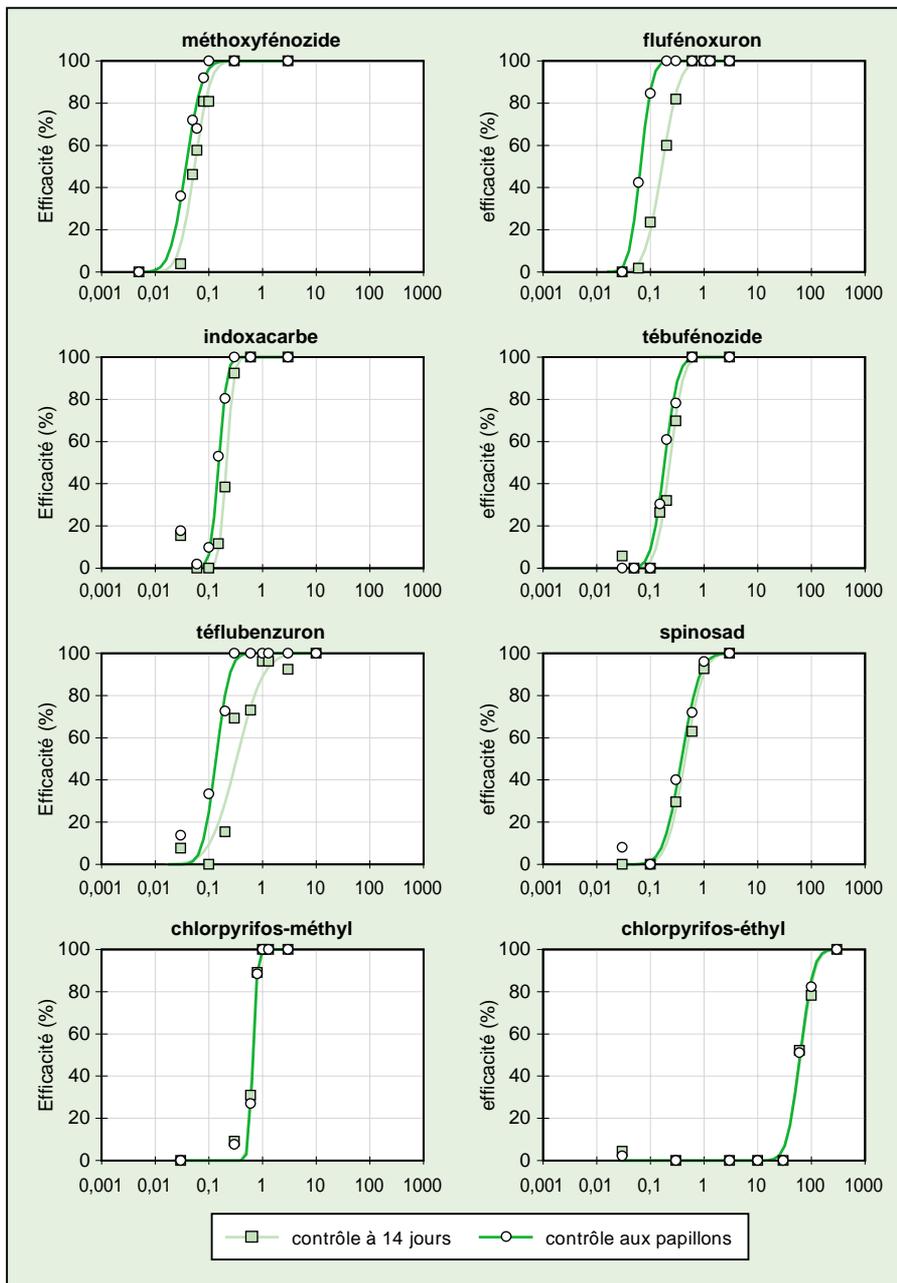


Fig. 3. Comparaison de l'efficacité des produits sur eudémis *L. botrana* déterminée après 14 jours ou après l'élevage jusqu'à l'émergence des papillons.

zuron et diflubenzuron, qui n'agissent que lors des mues en bloquant la synthèse de la chitine, ont un mode d'action assez lent. Une partie des larves ne meurent qu'après le premier contrôle effectué après 14 jours (fig. 3). Cette mortalité tardive pourrait aussi traduire une sensibilité à ces produits plus élevée aux derniers stades larvaires qu'aux premiers. Les RCI tébufénoside et méthoxyfénoside, qui sont des agonistes de l'hormone de mue, ainsi que l'indoxacarbe et le spinosad, qui affectent les transmissions nerveuses, agissent plus rapidement que les ICI. Enfin, les deux esters phosphoriques chlorpyrifos-méthyl et chlorpyrifos-éthyl sont des poisons nerveux agissant très rapidement.

Remerciements

Nous remercions très vivement M^{mes} M. Rhyn et S. Tagini pour leur précieuse collaboration technique ainsi que M^{me} M. Thorimbert et M. Th. Degen pour la traduction des résumés.

Bibliographie

- BOSELLI M., SCANNAVINI M., 2001. Lotta alla tignoletta della vite in Emilia-Romagna. *Informatore Agrario* **57** (19), 97-100.
- BOVEY P., 1996. L'eudémis de la vigne: 859-887. In: Entomologie appliquée à l'agriculture. Tome II: Lépidoptères, vol.1. A.S. Balachowsky (Ed.). Masson et Cie, Paris, 1057 p.
- CHARMILLOT P. J., FAVRE R., PASQUIER D., RHYN M., SCALCO A., 1994. Effet du régulateur de croissance d'insectes (RCI) tébufénoside sur

Conclusions

- Sept des neuf insecticides testés dans cet essai, le méthoxyfénoside, le flufénoxuron, l'indoxacarbe, le tébufénoside, le téflubenzuron, le spinosad et le chlorpyrifos-méthyl, présentent une bonne potentialité de lutte larvicide contre eudémis.
- Leur efficacité est toutefois assez différente, puisque leurs LC_{50} s'étalent entre 0,03 et 0,7 ppm et leurs LC_{90} entre 0,08 et 0,8 ppm. Ces différences ne sont pas liées au mode d'action des produits. En effet, les courbes d'efficacité des ICI s'intercalent entre celles des RCI et des produits agissant par différentes voies sur le système nerveux.
- Quant au chlorpyrifos-éthyl (Pyrinex), sa LC_{50} située à environ 60 ppm est surprenante car ce produit est très efficace en vignoble. Sa mauvaise performance dans cet essai particulier peut être liée à la formulation ME, les microcapsules ne libérant vraisemblablement pas bien la matière active dans le milieu artificiel d'élevage ou dans le tractus digestif de la larve, alors qu'en vignoble l'insecticide émis est absorbé par le végétal, devenant ainsi disponible pour l'insecte.
- Différents essais pratiques en vignoble ont d'ores et déjà confirmé la bonne efficacité de ces insecticides dans la lutte

les œufs, les larves et les papillons des vers de la grappe *Lobesia botrana* Den. & Schiff. et *Eupoecilia ambiguella* HB. *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.* **67**, 393-402.

CHARMILLOT P. J., PASQUIER D., 2000. Vers de la grappe: Technique de confusion, lutte classique et dynamique des populations. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **32** (6), 315-320.

CHARMILLOT P. J., PASQUIER D., 2004. Isonet: une nouvelle gamme de diffuseurs pour la lutte par confusion contre les vers de la grappe. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **36** (2), 95-100.

COSCOLLA R., 1997. La pollila del racimo de la vid (*Lobesia botrana* Den. y Schiff.) Serie technica. Generalidad Valenciana, Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación, 613 p.

COSCOLLA R., BADIA V., VAZQUEZ V., 1997. Essai sur l'efficacité du Spinosad dans la lutte contre la tordeuse de la grappe *Lobesia botrana*. *Bulletin OILB srop* **21** (2), 61-62.

DUTTON R., MAVROTAS C., MILES M., VERGOU-LAS P., 2003. Spinosad, a non-synthetic, naturally derived insect control agent. *IOBC wprs Bulletin* **26** (1), 205-208.

EMERY S., SCHMID A., 2001. Lutte contre les vers de la grappe dans des secteurs à forte population initiale: confusion sexuelle combinée à un traitement au régulateur de croissance (RCI). *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **33** (2), 101-105.

IORIATTI C., DALRI M., DELAITI M., DELAITI L., 1992. Studio dell'attività e della persistenza d'azione di alcuni regolatori di crescita degli insetti su *Lobesia botrana* (Den. et Schiff.). *Atti Giornate Fitopatologiche*, Vol. I, 147-154.

contre eudémis, y compris celle du chlorpyrifos-éthyl, qui sont couramment utilisés dans de nombreux pays (IORIATTI *et al.*, 1992; COSCOLLA *et al.*, 1997; TOSI *et al.*, 1999; BOSELLI et SCANNAVINI, 2001).

- ❑ Le diflubenzuron par contre ne présente pas d'intérêt pour la lutte contre les vers de la grappe.
- ❑ Les efficacités déterminées dans cet essai ne représentent pas que l'activité sur les néonates. En effet, les larves déposées au stade L₁ sur le milieu contaminé passent par quatre stades ultérieurs avant la nymphose puis la métamorphose en papillon. L'efficacité mesurée illustre par conséquent la sensibilité du stade le plus susceptible.
- ❑ Rappelons enfin que les LC₅₀ et LC₉₀ ne sont pas les seuls paramètres à considérer pour juger des produits. Dans la pratique, une efficacité potentielle relativement faible peut être compensée par un dosage plus élevé et la rémanence est également un élément primordial à prendre en considération. D'autre part, en plus de leur efficacité larvicide, certains de ces produits sont dotés d'une activité ovicide plus ou moins marquée et sont éventuellement susceptibles de perturber la fécondité, la fertilité ou le comportement des adultes (CHARMILLOT *et al.*, 1994).

LeOra Software, 1987. A user's guide to probit or logit analysis. Berkeley, CA. LeOra Software.

LINDER Ch., CHARMILLOT P. J., PASQUIER D., 2002. Principaux ravageurs de la vigne: insectes et acariens. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **34** (1), 66-72.

SCALCO A., CHARMILLOT P. J., PASQUIER D., ANTONIN Ph., 1997. Comparaison de produits à base de *Bacillus thuringiensis* dans la lutte contre les vers de la grappe: du laboratoire au vignoble. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **29** (6), 345-350.

SCHMID A., ANTONIN Ph., RABOUD G., 1977. Effet des conditions météorologiques particulières de 1976 sur l'évolution des vers de la vigne. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **9**, 131-135.

TOSI L., POSENATO G., SANCASSANI G. P., MORI N., GIROLAMI V., 1999. Efficacia di alcuni insetticidi sulla tignoletta della vite. *Informazione Agrario* **55** (26), 59-61.

Summary

Larvicidal efficacy of different insecticides incorporated in the artificial diet against grapevine moth *Lobesia botrana*

Nine insecticides were incorporated at different concentrations in artificial diet to determine their larvicidal effectiveness on grapevine moth *Lobesia botrana* from a laboratory strain originally collected in the Lake of Geneva region. A first evaluation was made after 14 days of rearing. Surviving individuals were kept then until adult emergence. Dose-mortality curves have been established. Efficiency varied greatly among the tested insecticides. Seven out of 9 products had a good potential to control grapevine moths as their LC₅₀ values ranged from 0.05 to 1 ppm: methoxyfenozide, flufenoxuron, indoxacarb, tebufenozide, teflubenzuron, spinosad and chlorpyrifos-methyl. Concerning chlorpyrifos-ethyl (Pyrinex), its high LC₅₀ of approximately 60 ppm can be attributed to the microencapsulated formulation that probably does not allow a good diffusion of active ingredients into the diet. Diflubenzuron does not present any interest for controlling grapevine moth.

Key words: grape berry moth, insecticides, artificial diet, *Lobesia botrana*.

Zusammenfassung

Wirksamkeit verschiedener dem künstlichen Nährmedium beigefügter Insektizide gegen Traubenwicklerlarven. 1. Versuche mit dem bekreuzten Traubenwickler *Lobesia botrana*

Neun Insektizide wurden in verschiedenen Konzentrationen einem künstlichen Nährmedium beigefügt, um ihre Wirksamkeit gegen Larven des bekreuzten Traubenwicklers zu bestimmen. Die Tiere stammten aus einer Zucht, die aus einer Population vom Genferseebecken begonnen wurde. Eine erste Kontrolle der Mortalität wurde 14 Tage nach Testbeginn durchgeführt. Überlebende Individuen wurden bis zum Schlüpfen der Falter aufgezogen. So konnten Dosis-Wirkungskurven erstellt werden. Die Insektizide unterschieden sich beträchtlich ihrer Wirksamkeit. Sieben der 9 getesteten Produkte wiesen ein gutes Potenzial für die Bekämpfung des bekreuzten Traubenwicklers auf. Ihre LC₅₀-Werte lagen zwischen 0.05 und 1 ppm: Methoxyfenozid, Flufenoxuron, Indoxacarb, Tebufenozid, Teflubenzuron, Spinosad und Chlorpyrifos-methyl. Der sehr hohe LC₅₀-Wert von 60 ppm, der für Chlorpyrifos-ethyl (Pyrinex) gefunden wurde, kann der mikroenkapsulierten Formulierung zugeschrieben werden, die es wahrscheinlich nicht erlaubt, dass die aktiven Substanzen das Nährmedium gut durchdringen. Diflubenzuron ist von keinerlei Interesse für die Bekämpfung des bekreuzten Traubenwicklers.

Riassunto

Efficacia larvicida di vari insetticidi incorporati al substrato nutrizionale artificiale per l'allevamento delle larve della tignoletta e della tignola della vite. 1. Prove sulla tignoletta della vite *Lobesia botrana*

Nove insetticidi sono stati incorporati a varie concentrazioni al substrato nutrizionale artificiale per determinarne l'efficacia sulle larve della tignoletta della vite *Lobesia botrana*. Le larve derivano d'allevamento di un ceppo originario dal Bacino lemanico. Una prima valutazione eseguita dopo 14 giorni e l'allevamento delle larve sopravvissute fino allo sfarfallamento dell'adulto hanno permesso di stabilire delle curve di efficacia in funzione del dosaggio. L'efficacia si differenzia considerevolmente a seconda degli insetticidi. Sette prodotti sui nove testati presentano un buon potenziale di lotta contro la tignoletta e la loro LC₅₀ varia tra 0.05 e 1 ppm: metoxyfenozide, flufenoxuron, indoxacarb, tebufenozide, teflubenzuron, spinosad e clorpyrifos-methyl. Chlorpyrifos-ethyl (Pyrinex) presenta una LC₅₀ di 60 ppm. Questo valore molto elevato può essere dovuto alla formulazione microcapsulata del prodotto, la quale, probabilmente, non permette una buona diffusione del principio attivo nel substrato. Diflubenzuron non presenta alcun interesse nella lotta contro la tignoletta della vite.

Du beau raisin sans compromis

VINCARE

Le nouveau produit avec action systémique contre le mildiou de la vigne. 2 x avant floraison et 2 x après floraison.

QUADRIS MAX

Le produit éprouvé et prêt à l'emploi contre le mildiou et l'oidium. Deux applications pendant la floraison.

FRUPICA SC

La meilleure stratégie anti-botrytis. Une application avec FRUPICA SC entre la chute des capuchons et la fermeture des grappes.

GOEMAR STAR

3 x GOEMAR STAR avant et pendant la floraison pour une meilleure fécondation.

STEWARD

L'insecticide 1 -2 x contre les vers de la grappe et la cicadelle verte.

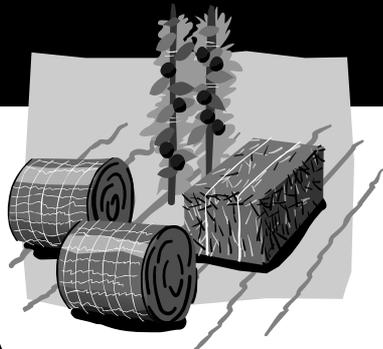


Stähler Suisse SA, 4800 Zofingen
Tél. 062 746 80 00, Fax 062 746 80 08
www.staehler.ch

Un programme complet et réussi

Classes de toxicité: VINCARE 4;
QUADRIS MAX libre, FRUPICA SC 5s;
GOEMAR STAR libre; STEWARD 4

qualité de Schaffhouse
pour viticulture
et horticulture



fluro
fil

ficelle
pour palisseuse
ficelle BIO

AROVA SCHAFFHAUSEN AG

tél. 052 647 33 11, fax 052 647 33 39



Vitesses surface
Heures



Débitmètres



Contrôle pulvérisation

*Tous les compteurs
pour l'agriculture de précision*

AgriTechno L'agriculture de précision

Case postale 24 – CH-1066 Epalinges

Tél. 021 784 19 60 – Fax 021 784 36 35 – GSM 079 333 04 10

E-mail: agritechno-lambert@bluewin.ch



E. & H. Schlitter Frères SA
Autschachen 41
CH-8752 Naefels / Gl
Tél. +41 (0)55 618 40 30
Fax +41 (0)55 618 40 37
info@swisscork.ch

FABRIQUE DE BOUCHONS ET DE LIÈGE AGGLOMÉRÉ

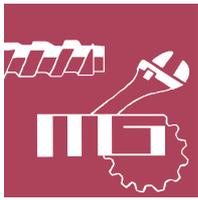
VENI – VIDI – VINIVIS

LA NOUVELLE CAPSULE

28/44 B.V.S.

CONSULTEZ LE SITE

WWW.SWISSCORK.CH



GIGANDET SA 1853 YVORNE

Atelier mécanique

Tél. 024 466 13 83

Machines viticoles, vinicoles et agricoles

Fax 024 466 43 41

Votre spécialiste VASLIN-BUCHER depuis plus de 30 ans

**VENTE
SERVICE**

**RÉPARATION
RÉVISION**

**NOUVEAU
PRESOIR
PNEUMATIQUE
5 hl
X Pro 5**

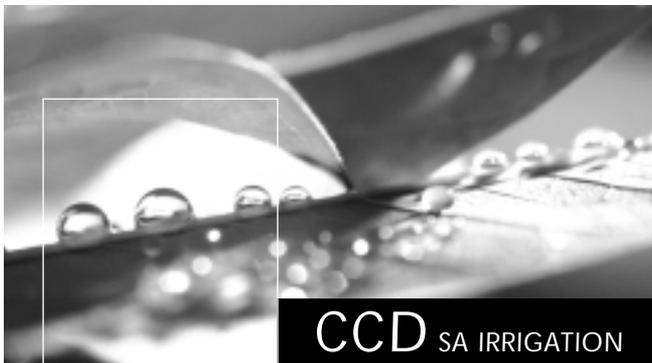


**Pressoirs
Pompes**

VASLIN  BUCHER

**Egrappoirs
Fouloirs**

Réception pour vendange



CCD SA IRRIGATION

- Goutte à goutte
- Micro-jet
- Aspersión
- Pompage
- Ferti-irrigation

Arboriculture

Viticulture

Cultures maraichères

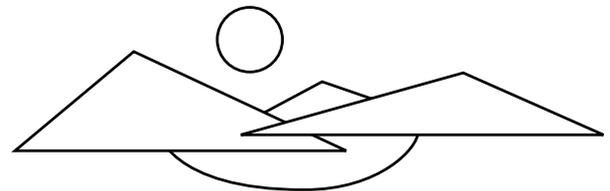
Petits fruits



ASSISTANCE TECHNIQUE

route cantonale - CH - 1906 Charrat
tél 027 746 33 03 - fax 027 746 33 11

CLIMAT GESTION SA



Route des Prêles 1965 Savièse
Tél. 027 395 12 08 Fax 027 395 21 08
admin@climatgestion.ch <http://www.climatgestion.ch>

études et réalisations complètes d'installations

Froid industriel et commercial
Climatisation de caves et de bouteilles
Conception et fabrication d'enrichisseurs de moût
Pompes à chaleur
Automatisation – Télégestion
Séchoirs pour plantes aromatiques et médicinales

CLIMAT GESTION SA

*est votre partenaire averti et compétent
pour vos projets de construction et de rénovations*

Martin Auer
Pépinières viticoles
8215 Hallau



C'est le bon moment pour votre choix !

Assortiment complet des variétés,
clones et porte-greffes
et raisins de table

Service de plantation à la machine

Demandez nos conseils
et notre brochure en couleur, gratuite,
sur les variétés

www.rebschulen.ch

E-mail: auer@rebschulen.ch

Tél. 052 681 26 27 • Fax 052 681 45 63

Chronique

ŒNOLOGIE 2003

7^e Symposium international d'œnologie

Aline Lonvaud-Funel, Gilles de Revel et Philippe Dariet, coordonnateurs, *Lavoisier Tec et Doc*, 2003, 14, rue de Provigny, F-94236 Cachan Cedex, ISBN 2-7430-0649-8, 720 p., 140 euros, commande également par Internet à l'adresse www.Lavoisier.fr

Cet ouvrage rassemble les textes des communications scientifiques du 7^e Symposium international d'œnologie qui s'est déroulé à Bordeaux du 9 au 21 juin 2003. Les travaux, présentés par des spécialistes du monde entier en agronomie, physiologie de la vigne, microbiologie, chimie et des spécialistes du microclimat, ont été regroupés autour de quatre thèmes:

- Viticulture et qualité des vendanges: génomique, écophysiologie, santé de la vigne, environnement
- Micro-organismes du vin: écologie, physiologie, métabolisme, adaptation
- Vinification, élevage et stabilisation des vins, physicochimie et chimie du vin, procédés
- Analyse sensorielle, composés du vin à effets physiologiques.

Le premier thème, consacré à la viticulture et à la qualité des vendanges, comprend 46 communications, dont huit ont été présentées oralement. Il englobe des présentations très diverses, qui traitent de la biologie moléculaire, de la climatologie et de l'environnement, des maladies de la vigne, du raisin et du vin (pourriture, mildiou, bactéries acétiques), des polyamines dans la baie de raisin en cours de maturation et à maturité, de la nutrition hydrique, azotée et cationique, de la composition des moûts et des vins en polyphénols de différents cépages, de mauvais arômes du vin (géosmine, vieillissement atypique).

Cinquante communications sont regroupées sous le second thème consacré à la microbiologie du vin. Les sujets exposés traitent en particulier des techniques de détection et d'identification des micro-organismes, de l'impact des bactéries lactiques sur l'arôme des vins, de techniques particulières liées à la fermentation alcoolique, de la diversité et de l'évolution de populations de levures de fermentations spontanées, de l'influence de l'ajout de substances azotées sur la composition volatile des vins, du métabolisme d'*Oenococcus oeni*, de la problématique du carbamate d'éthyle et des amines biogènes, ainsi que de la combinaison du dioxyde de soufre dans les moûts et les vins issus de raisins atteints de pourriture grise.

Le troisième thème, consacré à la vinification, l'élevage et la stabilisation des vins, regroupe lui aussi des sujets fort divers. Les techniques de vinification pour diminuer ou éliminer les composés indésirables, la micro-oxygénation, l'évolution de la couleur des vins rouges au cours de la vinification, la stabilité protéique et microbiologique, la formation de composés volatils par des micro-organismes et diverses méthodes analytiques forment l'essentiel des 46 présentations.

Les 36 sujets consacrés à l'analyse sensorielle et aux composés du vin à effet physiologique constituent le quatrième thème. La physiologie de la dégustation, l'impact du cépage et du terroir, le rôle de certains groupes de composés (nucléotides, thiols, acides aminés des moûts) sur la perception gustative des vins, le comportement et la santé du consommateur terminent cet ouvrage.

Ce livre actualise les connaissances de la recherche et de la science œnologiques. Il constitue un précieux recueil pour le chercheur, l'enseignant et l'étudiant. Les professionnels de la filière viti-vinicole et les œnologues pourront ainsi s'informer des résultats de recherches menées dans de nombreux pays viticoles.

Ph. Cuénat

Nouveauté

RAVAS

Balance mobile

Transport de marchandise rationnel avec capacité jusqu'à 2200 kg. Durant le transport, vous pouvez aussi peser avec une divergence max. de 0,1%.

Prix à partir de **frs. 3950.-** hors TVA

Avec plus de 1500 clients satisfaits – le transpalette-peseur le plus vendu en Suisse.

Exécutions spéciales:
- version INOX
- version antidéflagrante EX
- imprimant intégré

Demandez une démonstration dans votre entreprise pour vous convaincre des avantages.

DS-Technik Handels AG
produits pour véhicules et l'industrie
8174 Stadel, Tél. 01 858 21 01, Fax 01 858 24 89
info@ds-technik.ch, www.ds-technik.ch