

# Evaluation des effets non intentionnels du spinosad sur les coccinelles et les chrysopes en viticulture

Cécile LAMBERT<sup>1</sup>, Dominique FLEURY<sup>2</sup>, Christian LINDER<sup>3</sup>,

<sup>1</sup>Avenue du Grey 19, 1004 Lausanne; <sup>2</sup>Direction générale de l'agriculture et de la nature, 1228 Plan-les-Ouates, Suisse; <sup>3</sup>Agroscope, 1260 Nyon, Suisse

Renseignements: Dominique FLEURY, e-mail: dominique.fleury@etat.ge.ch, tél. +41 22 388 71 71



*Adalia septempunctata* sur inflorescence de vigne.

## Introduction

Le vignoble suisse compte près de 15000 hectares, dont 6000 en Suisse romande (OFS, 2013). Cette culture est soumise à des attaques de divers organismes (insectes, champignons, virus et phytoplasmes) et à la concurrence de la flore adventice. Afin de minimiser les impacts de ces antagonistes sur le rendement et la qualité du raisin, divers produits phytosanitaires sont appliqués de manière raisonnée dans le vignoble. Ainsi, depuis le début des années 1990, plus de 85 %

des viticulteurs pratiquent la production intégrée (PI). Cette pratique s'inscrit dans une démarche d'agriculture durable en utilisant des ressources naturelles et des mécanismes régulateurs pour remplacer les intrants potentiellement polluants (Viret et Gindro 2014). En Suisse, la viticulture utilise très peu d'insecticides (De Baan *et al.* 2015), car différentes stratégies de lutte contre les insectes ravageurs ont été mises en place: lutte biologique contre les acariens tétranyques à l'aide de typhlodromes, confusion sexuelle contre les vers de la grappe... Cependant, l'arrivée en Suisse de la drosophile du cerisier, *Drosophila suzukii*, qui a occasionné des premiers dégâts en viticulture dès 2014, est venue perturber ce bel équilibre (Linder *et al.* 2015). Bien que la lutte repose principalement sur des mesures prophylactiques, l'emploi d'insecticides est envisageable en dernier recours (Kehrli *et al.* 2017). Parmi les matières actives insecticides autorisées, le spinosad est recommandé (Linder *et al.* 2017). Les effets secondaires de cet insecticide sur certains auxiliaires des cultures (chrysopes et coccinelles) ne sont pas clairement définis. Ainsi, selon différentes sources, le spinosad est classé de neutre (0 à 40 % de mortalité) à toxique (61 à 100 % de mortalité) à l'égard de ces deux groupes d'auxiliaires (Bohren *et al.* 2017). L'objectif de ce travail, réalisé dans le cadre d'un travail de bachelor de CHANGINS, était de documenter la présence dans le vignoble de la chrysope *Chrysoperla carnea* ainsi que de la coccinelle *Adalia bipunctata*, et de préciser au laboratoire l'impact du spinosad sur ces deux auxiliaires.

## Matériel et méthodes

### Surveillance du vignoble

Les relevés ont eu lieu dans le vignoble de La Côte (VD), caractérisé par un climat océanique tempéré chaud. Les données météorologiques durant la période de relevé ont été enregistrées via les stations de Météo Suisse. Quatre parcelles ont été choisies en fonction de leur mode de production: PI ou biologique (Bio) et de

leur proximité avec des zones boisées ou agricoles (fig. 1). Si la lutte fongicide diffère (tabl. 1), les deux domaines emploient la confusion sexuelle pour lutter contre les vers de la grappe et n'utilisent ni insecticides, ni acaricides. Entre le 10 juillet et le 28 septembre 2015, différentes méthodes ont été utilisées pour identifier et quantifier la présence de coccinelles et de chrysopes dans les parcelles viticoles (tabl. 2). Tous les individus capturés ont été dénombrés et identifiés à l'espèce

**Tableau 1** | Traitements fongiques réalisés dans les vignobles sous surveillance entre le 22 juin et le 30 septembre 2015.

|     | Matière active                           | Nombre de passage |
|-----|--|-------------------|
| PI  | Fosétyl-Al + Folpet                      | 3                 |
|     | Proquinazid                              | 2                 |
|     | Cuivre 50                                | 2                 |
|     | Fenpyrazamine                            | 1                 |
|     | Penconazole                              | 1                 |
| Bio | Sulfate de cuivre + hydroxyde de carbone | 4                 |
|     | Soufre mouillable                        | 4                 |

**Tableau 2** | Méthodes de relevé utilisées pour mettre en évidence la présence des deux auxiliaires choisis dans les parcelles suivies.

| Méthode               | Nombre               | Fréquence des relevés    | Conditions                                |
|-----------------------|----------------------|--------------------------|---|
| Pièges jaunes englués | 5 par parcelles      | toutes les deux semaines | Pièges au milieu du feuillage             |
| Frappage              | 5 ceps par parcelles | une fois par mois        | 15 coups secs sur le feuillage par ceps   |
| Relevés de feuilles   | 20 feuilles par rang | une fois par mois        | Prise aléatoire des feuilles dans 5 rangs |

**Résumé** L'émergence de *Drosophila suzukii* et des dégâts qu'elle occasionne sur certains cépages sensibles oblige les vignerons à lutter contre cet organisme. Bien que les mesures de lutte soient essentiellement prophylactiques, l'emploi d'insecticides est parfois nécessaire. Une des matières actives recommandées est le spinosad. Toutefois, ses effets non intentionnels sur certains auxiliaires (coccinelles et chrysopes) sont documentés de manière parfois contradictoire. Des relevés dans les vignobles de La Côte (canton de Vaud, Suisse) ont permis d'identifier la présence en quantité faible à modérée de ces deux auxiliaires, indépendamment du mode de conduite ou de l'environnement immédiat des parcelles. De plus, des essais en laboratoire ont permis d'évaluer l'impact du spinosad sur de jeunes larves d'*Adalia bipunctata* et *Chrysoperla carnea*. Ainsi, à la dose de 0,18 l/ha, cet insecticide a eu un effet inférieur à 40 % de mortalité après trois jours. L'usage au champ de spinosad à la dose homologuée contre *D. suzukii* de 0,08 l/ha peut donc être considéré comme neutre à peu toxique à l'égard des chrysopes et des coccinelles.



**Figure 1** | Localisation des parcelles d'études sur La Côte (VD), Bio/Vigne a), Bio/Boisé b), PI/Agro c) et PI/Boisé d).

sous loupe binoculaire à l'aide d'une clé d'identification des coccinelles du Nord-Pas-de-Calais (Derolez *et al.* 2014) et de la clé de détermination des Chrysopidae de Belgique (San Martin *et al.* 2014). Les résultats ont été traités avec le logiciel Minitab 17.0. Des tests t de comparaison de moyenne ou de Kruskal-Wallis, lorsque les données ne suivaient pas une loi normale, ont été réalisés. Le seuil de 95 % a été utilisé pour identifier une différence significative et celui de 90 % afin d'identifier une tendance.

## Essais en laboratoire

Les essais ont eu lieu sur des 1<sup>ers</sup> et 2<sup>es</sup> stades larvaires de *C. carnea* et des 1<sup>ers</sup> stades larvaires d'*A. bipunctata*. Tous les insectes ont été fournis par la firme Andermatt Bio-control. Le spinosad (Audienz<sup>®</sup>) a été utilisé à la dose (N) homologuée en 2015 contre *D. suzukii*, soit, 0,18l/ha. Actuellement, le produit est autorisé à la dose de 0,08l/ha, soit 2,25 fois moins. Des plaques multipuits de 9,6cm<sup>2</sup> ont été traitées dans un tunnel Schachtner réglé à une vitesse d'avancement des buses de 3km/h, une hauteur de 37,5cm, une pression de 2,2 bars et un volume de liquide correspondant à 330l/ha. Les doses testées ont été de 0,25N, 0,5N, N et 2N. Pour chaque modalité, trois répétitions de 30 puits traités par auxiliaires et un témoin non traité ont été effectuées. Après traitement, les larves ont été placées dans les puits et alimentées avec une pincée d'œufs d'*Ephestia*. Ensuite, les plaques ont été placées en chambre d'incubation à une température de 24°C (HR 60%; 16L: 8D). La mortalité a été évaluée après 24, 48, 72 heures et 7 jours. Les résultats bruts ont été traités à l'aide de la formule d'Abbott (Kobi *et al.* 2012), afin d'obtenir la mortalité corrigée (MC) en %:

$$MC = 100 \times \frac{(MT - Mt)}{(100 - Mt)}$$

MT= mortalité de la modalité traitée en % et Mt= mortalité du témoin en %.

Les résultats ont été traités avec le logiciel Minitab 17.0 et des analyses de variance (Anova) à deux facteurs ont été réalisées. Le seuil de 95 % a été utilisé pour identifier une différence significative et celui de 90 % afin d'identifier une tendance.

## Résultats et discussion

### Surveillance du vignoble

Durant la période d'observation, les précipitations cumulées ont atteint 348,2mm, ce qui est inférieur à la

moyenne des 30 dernières années, tandis qu'un excédent thermique de 2 à 2,5°C par rapport à la norme régionale a été enregistré. Ces conditions particulièrement chaudes et sèches sont plutôt défavorables aux deux auxiliaires étudiés. Ainsi, à des températures  $\geq 33^\circ\text{C}$ , les stades pré-imaginaux des chrysopes ne se développent pas et la longévité de l'adulte diminue (Pappas *et al.* 2008). Seul huit individus de *C. carnea* ont été piégés en juillet et uniquement dans les parcelles PI. Avec de tels niveaux de capture, aucune différence significative n'a pu être observée entre les modes de conduite (P=0,608) ou l'environnement des parcelles (P=0,072). Lors des comptages sur les feuilles, seul dix œufs de *C. carnea* ont été observés dans les deux modes de production. De couleur marron, ces œufs n'étaient probablement pas viables. Aucune différence significative n'a été observée, ni en fonction de l'environnement (P=0,120), ni en fonction du mode de culture (P=0,863). Aucun individu n'a été capturé par frappage. Eggenschwiler *et al.* (2012) ont également montré que *C. carnea* était peu présente en prairies extensives. Si les fortes chaleurs de l'été ont certainement perturbé le développement des chrysopes, il n'est pas exclu que certains fongicides (cuivre) classés neutre à moyennement toxique (0 à 60 % de mortalité) aient eu un effet négatif sur ces insectes (Bohren *et al.* 2017). Enfin, un nombre plus important de relevés et une période d'échantillonnage plus précoce auraient probablement permis d'observer plus d'individus dans les cultures, les adultes étant surtout présents dans les vignes en juin-juillet (Michel et Sentenac 2011).

Chez les coccinelles, la température de stress pour l'adulte et les seconds stades larvaires est de 35°C et une forte mortalité est observée à une température de 40°C. Les œufs et les pupes présentent une quasi-mortalité à 35°C (Hodek *et al.* 2012). Toutes espèces confondues, les piégeages ont permis de capturer 146 coccinelles: 67 en PI et 79 en bio (fig. 2). Le nombre de captures a diminué tout au long de la période de relevé. Aucune différence significative n'a été

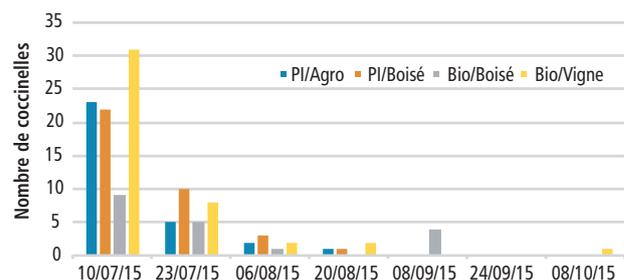


Figure 2 | Evolution des populations de coccinelles toutes espèces confondues, du 10 juillet au 28 septembre 2015 dans les parcelles suivies.

observée, que ce soit pour le mode de conduite ( $P=0,831$ ) ou de l'environnement ( $P=0,831$ ). Les comptages sur les feuilles ont été négatifs et les frappages n'ont permis de capturer que deux individus adultes: 1 en PI et 1 en bio. Alors que Canovai *et al.* (2014) ont identifié 34 espèces de coccinelles dans des vignobles toscans, seules neuf espèces ont été identifiées dans notre étude (fig. 3).

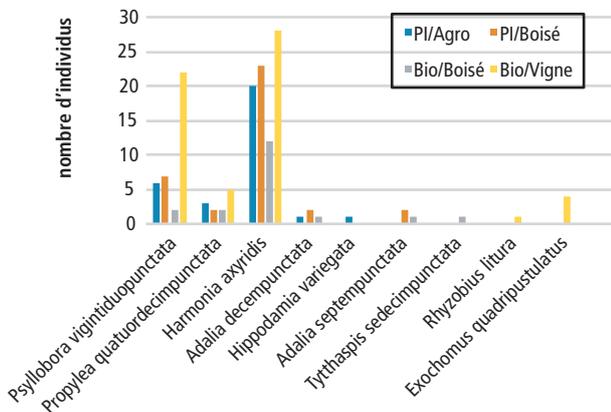


Figure 3 | Diversité des espèces de coccinelles observées lors des relevés.

La coccinelle asiatique *Harmonia axyridis* est l'espèce la plus représentée dans les quatre parcelles. Le genre *Adalia* est présent dans trois parcelles et représente une minorité des piégeages ( $\pm 5\%$ ). Contrairement à l'étude de Fleury et Fleury (2016), qui a mis en évidence des différences significatives quant au nombre d'espèces en fonction du mode de production, nos résultats ne montrent pas de différences, tant pour les modes de conduite (PI/Bio) ( $P=0,205$ ) que pour l'environnement des parcelles ( $P=0,500$ ). Pour expliquer la baisse des captures, il est impossible d'exclure totalement un effet dépressif des fongicides utilisés (folpet + phosétyl AI et du soufre mouillable), classés moyennement toxiques (40 à 60 % de mortalité). Tout comme pour les chrysopes, il est également probable que les coccinelles aient souffert des fortes chaleurs estivales et qu'elles aient gagné des zones moins exposées (lisières, haies, etc.). Des relevés plus nombreux et plus précoces effectués dans le vignoble et dans ces milieux auraient permis de vérifier cette hypothèse.

## Essais en laboratoire

### *Chrysoperla carnea*

Après trois jours, la mortalité du témoin a atteint 9 %, valeur permettant de valider l'essai. Dans les variantes traitées, tout comme dans les travaux de Maroufpoor *et al.* (2010), des différences significatives ont été mises

en évidence en fonction du dosage (fig. 4a). Ainsi, à un dosage inférieur ou égal à l'homologation de 2015, une application de spinosad s'est avérée neutre à peu toxique après trois jours (mortalité < 40 %). A la dose 2N, la mortalité a atteint 47 % et fait passer le produit dans la catégorie moyennement toxique. Les résultats à sept jours n'ont pas pu être exploités, car la mortalité du témoin a dépassé les 50 %, probablement à cause de mauvaises conditions dans les cellules multipuits. Bien que limitée aux deux premiers stades larvaires, notre étude confirme d'autres travaux réalisés au laboratoire et en plein champ sur des pupes et des stades adultes (Viñuela *et al.* 1999; Medina *et al.* 2001; Williams *et al.* 2003).

### *Adalia bipunctata*

Après trois jours, la mortalité du témoin a atteint 10 %, valeur permettant de valider l'essai. Tout comme pour les chrysopes, des différences significatives ont pu être mises en évidence en fonction du dosage (fig. 4b). Jusqu'à 2N, une application de spinosad s'est avérée neutre à peu toxique (mortalité  $\leq 40\%$ ) pour les larves d'*A. bipunctata*. A l'instar de l'essai avec les chrysopes, les résultats à sept jours n'ont pas pu être exploités. Nos résultats confirment toutefois ceux obtenus sur

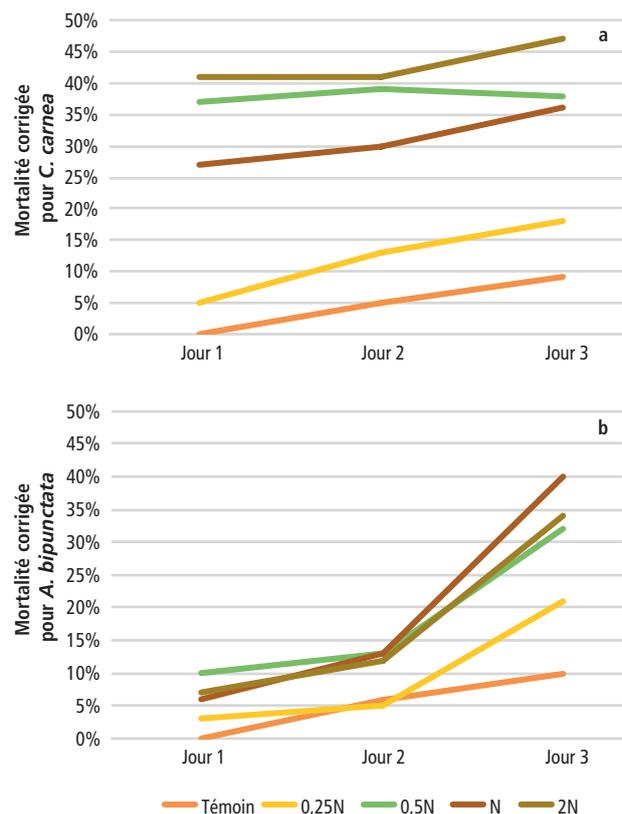


Figure 4 | Evolution de la mortalité corrigée des larves de *C. carnea* a) et d'*A. bipunctata* b).

d'autres espèces de coccinelles par Michaud (2003), Galvan *et al.* (2005a et b), Breitenmoser et Baur (2013) et Patel (2013).

Si l'on considère pour les deux auxiliaires testés que

- les premiers stades larvaires sont les plus sensibles,
- les conditions de l'essai reflètent des conditions «worst case» où l'insecte ne peut échapper au contact avec le produit et à son ingestion,
- le dosage actuellement homologué contre *D. suzukii* est 2,25 fois inférieur à celui testé dans cette étude,
- le produit n'est appliqué que dans la zone des grappes laissant une partie du feuillage sans traitement, il est possible de conclure que le spinosad peut être utilisé dans les vignobles sans avoir d'effets marqués sur les coccinelles et les chrysopes.

#### Remerciements

Nos plus vifs remerciements s'adressent à M. Dupuis et M. Parmelin pour avoir mis leurs parcelles à disposition, ainsi qu'à M. Tschuy pour le prêt et les explications concernant le tunnel de traitement.

#### Bibliographie

- Bohren C., Dubuis P. H., Kuske S., Linder C., Gölles M. & Werthmüller J., 2017. Index phytosanitaire pour la viticulture. *Revue suisse vitic. arboric. hortic.* **49** (1), 16 p.
- Breitenmoser S. & Baur R., 2013. Influence des insecticides sur les auxiliaires dans les céréales et pommes de terre. *Recherche Agronomique Suisse* **4**, 376–383.
- Canovai R., Loni A. & Lucchi A., 2014. Ladybirds in Tuscan vineyards (Coleoptera Coccinellidae). *IOBC/wprs Bulletin* **105**, 241-244.
- De Baan L., Spycher S. & Daniel O., 2015. Utilisation des produits phytosanitaires en Suisse de 2009 à 2012. *Recherche Agronomique Suisse* **6** (2), 48-55.
- Derolez B., Orczyk, N. & Declercq S., 2014. Clé d'identification des coccinelles du Nord-Pas-de-Calais 11–48. Nord-Pas-de-Calais.
- Eggenschwiler L., Senn M., Ferrari A. & Egli A., 2012. Attractivité des prairies extensives pour les prédateurs des pucerons. *Recherche Agronomique Suisse* **3**, 96–103.
- Fleury D. & Fleury I., 2016. Evaluation des populations de coccinelles asiatiques en viticulture intégrée ou biologique. *Revue suisse vitic. arboric. hortic.* **48** (2), 124–129.
- Galvan T. L., Koch R. L. & Hutchison W. D., 2005a. Effects of spinosad and indoxacarb on survival, development, and reproduction of the multicolored Asian lady beetle (Coleoptera: Coccinellidae). *Biol. Control* **34**, 108–114.
- Galvan T. L., Koch R. L. & Hutchison W. D., 2005b. Toxicity of commonly used insecticides in sweet corn and soybean to multicolored Asian lady beetle (Coleoptera: Coccinellidae). *J. Econ. Entomol.* **98**, 780–789.
- Hodek I., Van Emde H. F. & Honek A., 2012. Ecology and Behaviour of the Ladybird Beetles (Coccinellidae). *Wiley-Blac* 1–343.
- Kehrl P., Cruchon Y., Staehli N., Carra C. & Linder C., 2017. *Drosophila suzukii*: un ravageur principal du vignoble? *Revue suisse vitic. arboric. hortic.* **49** (1): 67-69.
- Kobi O., Kpindou D., Djegui D. A., Glitho I. A. & Tamò M., 2012. Réponse des stades larvaires de *Helicoverpa armigera* (Hübner) (Lepidoptera : Noctuidae)

## Conclusions

- L'étude confirme la présence de chrysopes et de coccinelles dans les vignobles PI et de La Côte (VD), indépendamment de l'environnement des parcelles.
- La diversité des espèces de chrysopes est limitée. Les espèces de coccinelles sont plus nombreuses et leur diversité peut être qualifiée de moyenne.
- L'influence du climat chaud et sec de 2015 et de certains fongicides sur les dynamiques de population de ces deux auxiliaires ne peut pas être écartée.
- En laboratoire, le spinosad, à la dose de 0,18 l/ha, a un effet neutre à peu toxique (mortalité < 40 %) sur les larves de *C. carnea* et *A. bipunctata* après trois jours.
- L'usage au champ de spinosad à la dose homologuée de 0,08 l/ha contre *D. suzukii* peut être considéré comme neutre à peu toxique à l'égard des chrysopes et des coccinelles. ■

à l'application de champignons entomopathogènes *Metarhizium anisopliae* et *Beauveria bassiana*. *Biotechnol Agron Soc Environ* **16**, 283–293.

- Linder C., Kehrl P. & Kuske S., 2015. Drosophile du cerisier dans les vignes: bilan de l'année 2014. *Revue suisse vitic. arboric. hortic.* **47** (1): 59-60.
- Maroufpoor M., Safaralizadeh M., Pourmirza A. A., Allahvaisy S. & Ghasemzadeh S., 2010. Lethal effects of spinosad on *Chrysoperla carnea* larvae (Neuroptera: Chrysopidae) under laboratory conditions. *J. Plant Prot. Res.* **50**, 179–183.
- Medina P., Budia F., Tirry L., Smagge G. & Vinuela E., 2001. Compatibility of spinosad, tebufenozide and azadirachtin with eggs and pupae of the predator *Chrysoperla carnea* (Stephens) under laboratory conditions. *Biocontrol Sci. Technol.* **11**, 597–610.
- Michaud J. P., 2003. Toxicity of fruit fly baits to beneficial insects in citrus. *J. Insect. Sci.* **3**, 8.
- Michel B. & Sentenac G., 2011. Chrysopes. In: La faune auxiliaire des vignobles de France. Gilles Sentenac (dir.). Editions France Agricole, 73-77.
- Office fédéral de la statistique (OFS), 2013. Surface viticole et cépages. <http://www.bfs.admin.ch/bfs/portal/fr/index/themen.2>.
- Pappas M. L., Broufas G. D. & Koveos D. S., 2008. Effect of temperature on survival, development and reproduction of the predatory lacewing *Dichochrysa prasina* (Neuroptera: Chrysopidae) reared on *Ephestia kuehniella* eggs (Lepidoptera: Pyralidae). *Biol Control* **45**, 396–403.
- Patel Y., 2013. Utilization of newer insecticides for management of cotton bollworms. *Int. J. Plant. Prot.* **6**, 367–372.
- San Martin G., Adriaens T. & Fichefet V., 2004. Clé de détermination des chrysopidae de Belgique. *Jeune Nat* 8–40.
- Viñuela E., Medina M.-P., Schneider M., Gonzales M., Budia M., Adan F. & Del Estal P., 1999. Comparison of side-effects of spinosad, tebufenozide and azadirachtin on the predators *Chrysoperla carnea* and *Podisus maculiventris* and the parasitoids *Opius concolor* and *Hyposoter didymator* under laboratory conditions. *Bull. OILB/IOBC* **24**, 25–34.
- Viret O. & Gindro K., 2014. Maladie fongique. La vigne, Vol.1 Amtra 32-47
- Williams T., Valle J. & Viñuela E., 2003. Is the naturally derived insecticide Spinosad® compatible with insect natural enemies? *Biocontrol Sci. Technol.* **13**, 459–475.

**Summary****Evaluation of the non-intentional effects of Spinosad on ladybirds and lacewings in viticulture**

The emergence of *Drosophila suzukii* and its associated negative effects on certain grape varieties, requires wine producers to act in order to protect their crops from infestation. While most defensive measures can be considered prophylactic, the use of insecticides is also sometimes necessary. Spinosad is one such example of a recommended insecticide that is highly active. Certain negative and unintended side effects on beneficial organisms have been associated with the use of spinosad, notably on ladybugs and lacewings. Observations in vineyards of the La Côte region (Canton of Vaud, Switzerland) confirmed low to medium presence of these beneficial organisms, regardless of the method or the surrounding environment. Additionally, laboratory tests were performed measuring the impact of spinosad on *Adalia bipunctata* and *Chrysoperla carnea* larvae. It was determined that a dosage of 0.18l/ha resulted in a mortality rate of less than 40 % after 3 days. It can therefore be concluded that a homologated dose of 0.08l/ha can be considered as neutral or minimally toxic for lacewings and ladybugs.

**Key words:** vineyard, auxiliary, insecticide, toxicity

**Zusammenfassung****Beurteilung von ungewollten Auswirkungen von Spinosad auf Marienkäfer und Florfliegen im Rebbau**

Das Aufkommen der *Drosophila suzukii* und vor allem die Schäden, die sie an einigen Rebsorten hinterlässt, verlangen von vielen Weinbauern, gegen diesen Schädling vorzugehen. Obschon es sich bei der Schädlingsbekämpfung hauptsächlich um prophylaktische Massnahmen handelt, erfordert sie manchmal auch die Verwendung von Insektiziden. Zu den dafür empfohlenen Aktivstoffen gehört unter anderem Spinosad. Allerdings wurden in teils widersprüchlichen Untersuchungen unerwünschte Nebeneffekte auf einige Nützlinge (Marienkäfer und Florfliegen) mit dem Aktivstoff in Verbindung gebracht. Aus Beobachtungen im Weinbaugebiet „La Côte“ (Kanton Waadt, Schweiz) ging hervor, dass diese beiden Nützlinge, unabhängig von der Art des Weinbaus oder der unmittelbaren Umgebung der Parzellen, wenig bis mässig vorhanden sind. Bei Laboruntersuchungen konnten die Auswirkungen von Spinosad auf junge Larven von *Adalia bipunctata* und *Chrysoperla carnea* beurteilt werden. Es stellte sich heraus, dass deren Sterberate bei einer Dosis von 0,18l/ha nach 3 Tagen unter 40 % lag. Die Feldverwendung von Spinosad in der zugelassenen Dosis von 0,08l/ha zur Bekämpfung der *Drosophila suzukii* kann daher als neutral bis wenig toxisch für Florfliegen und Marienkäfer betrachtet werden.

**Riassunto****Valutazione degli effetti non intenzionali dello spinosad sulle coccinelle e sui crisopidi in viticoltura**

L'emergenza della *Drosophila suzukii* e dei danni da questa causati su determinati vitigni sensibili obbliga i viticoltori ad avviare strategie di lotta contro questo parassita. Benché le misure di lotta siano per la maggior parte di natura profilattica, a volte si rende necessario l'uso di insetticidi. Uno dei principi attivi raccomandati è lo spinosad. I suoi effetti non intenzionali su determinati ausiliari (coccinelle e crisopidi) sono tuttavia documentati a volte in modo contraddittorio. Diverse indagini condotte nei vigneti di La Côte (Cantone di Vaud, Svizzera) hanno permesso di identificare la presenza in quantità deboli fino a moderate di questi due ausiliari, indipendentemente dal metodo di gestione o dall'ambiente immediato delle parcelle. Test in laboratorio hanno inoltre permesso di valutare l'impatto dello spinosad sulle giovani larve di *Adalia bipunctata* e *Chrysoperla carnea*. A un dosaggio di 0,18l/ha, tale insetticida ha avuto un effetto inferiore al 40 % di mortalità dopo 3 giorni. L'uso sul campo dello spinosad al dosaggio omologato contro la *D. suzukii* di 0,08l/ha può dunque essere considerato neutro fino a poco tossico per quanto concerne i crisopidi e le coccinelle.