

Lutte contre les chenilles noctuelles en cultures de plantes aromatiques

Catherine A. BAROFFIO, Claude-Alain CARRON, Charly MITTAZ et Serge FISCHER¹
Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Centre de recherche Conthey, 1964 Conthey
¹Agroscope Changins-Wädenswil ACW, 1260 Nyon
Renseignements: Catherine Baroffio, e-mail: catherine.baroffio@acw.admin.ch, tél. +41 27 345 35 11



Chenille au stade juvénile de la noctuelle *Heliothis peltigera* Schiff sur feuille de sauge.

Introduction

Les producteurs suisses de plantes aromatiques ont subi en 2009 une attaque massive de chenilles dans leurs cultures (fig.1). L'adulte est un papillon migrateur appartenant à la famille des noctuelles, *Heliothis peltigera* Schiff. Cette chenille noctuelle très polyphage a une vaste aire de répartition qui s'étend de l'Asie du

sud jusqu'au continent américain. Certaines années, quand la sécheresse dans le Sud diminue l'offre en plantes-hôtes, à partir de la fin d'avril, les papillons émigrent vers le Nord (Hächler et al. 2002). En 2009, le papillon est arrivé en Suisse au mois de mai. Les chenilles écloses ont commencé à faire des ravages visibles au début du mois de juin (fig.2). Le Valais a été la première région touchée. Puis des attaques ont été

signalées sur toutes les cultures de plantes aromatiques de Suisse. Les dégâts ont été considérables. Les produits phytosanitaires utilisés jusque-là ont été totalement inefficaces contre une attaque aussi importante.

Agroscope Changins-Wädenswil ACW a étudié la biologie du ravageur et mis au point une méthode de contrôle. Des essais de traitement ont été mis en place chez des producteurs afin de trouver un produit de lutte efficace et utilisable en culture bio.



Figure 1 | Plant de thym complètement ravagé après le passage des chenilles (photo F. Fournier, Valplantes).



Figure 2 | Chenilles d'*Heliothis peltigera* sur feuilles de sauge.

Résumé ■ Les producteurs suisses de plantes aromatiques ont subi en 2009 une attaque massive de chenilles dans leurs cultures. Il s'agit d'un papillon migrateur appartenant à la famille des noctuelles, *Heliothis peltigera*. Cette invasion ne se manifeste pas chaque année. L'observation régulière des cultures à partir du mois de mai permet de détecter s'il s'agit d'une attaque virulente de ce ravageur ou s'il s'agit d'une attaque locale d'un papillon indigène. La méthode de contrôle proposée par ACW consiste à observer dès la mi-mai cent plantes une fois par semaine (une feuille par plante). Le contrôle doit se faire deux fois par semaine dès le début de juin. Le seuil d'intervention est fixé actuellement à 5 % de plantes attaquées. Au-delà de cette limite, un traitement est recommandé dans les cultures de plantes aromatiques. La matière active spinosad a montré une bonne efficacité.

Matériel et méthodes

Des chenilles ont été prélevées et mises en élevage afin de déterminer l'espèce de papillon. Des recherches ont ensuite été effectuées dans la littérature afin de mieux connaître la biologie du ravageur.

En 2009, au moment de l'attaque, seuls des produits à base de pyrèthrine et d'huile de sésame (Pyrethrum FS / Parexan) étaient homologués en Suisse contre les chenilles défoliatrices en cultures biologiques de plantes aromatiques. Les produits choisis pour les essais d'efficacité étaient à base de Bt (*Bacillus thuringiensis*), d'azadirachtin (NeemAzalT/S) et de spinosad (Audiencz), substances actives compatibles avec une production biologique (FiBL 2010).



Des essais de traitement ont été effectués et suivis chez plusieurs producteurs sur des parcelles avec des blocs randomisés. Les détails sont indiqués dans le tableau 1. Le décompte de chenilles mortes et vivantes a été fait sur 50 plantes, en considérant une feuille par plante, respectivement un jour ou un, quatre et sept jours après le traitement, avec quatre répétitions. Les tests statistiques ont été réalisés avec le logiciel ExcelStat (analyse de variance avec le test de Fisher). L'efficacité a été calculée selon Abbott.

Une méthode de contrôle a été mise au point pour détecter rapidement le ravageur et calculer les dégâts, afin de décider de l'opportunité d'un éventuel traitement chimique.

Résultats et discussion

Cycle et biologie du ravageur

Heliothis peltigera Schiff (*Lepidoptera, Noctuidae*) est une espèce voisine de la noctuelle de la tomate *Helioverpa armigera* (Balachowski 1972). Très polyphage, elle peut se nourrir sur le tabac, la luzerne, le chrysanthème, l'arachide, le coton, la sauge, la menthe, le carthame, la tomate et même l'edelweiss. Ses dégâts sont identiques à ceux de *H. armigera*. La période de vol s'étend de mai au moment de l'immigration jusqu'en octobre. Une femelle adulte vit trois à quatre semaines et sa fécondité atteint 2000 œufs par individu (fig. 3). La durée du développement œuf-adulte est de trente-trois jours à 25 °C et la nymphose s'effectue dans le sol. Sous nos climats, cette noctuelle peut probablement développer deux générations par année (bivoltine), dont la seconde semble ne pas pouvoir hiverner sur place (Manley 2008).

Ecologie

Il s'agit d'un papillon à tendance thermo-xérophile (climat chaud et sec). Les adultes, au vol très vif, ont des mœurs strictement nocturnes ou nocturnes et diurnes, selon les conditions climatiques du moment. Ils apprécient particulièrement les milieux ouverts et riches en fleurs. En Europe, l'espèce n'est abondante que dans le bassin méditerranéen. Elle parvient toutefois à se maintenir en petit nombre dans des zones plus septentrionales, à condition que les hivers y soient doux (en Angleterre, p. ex.). Actuellement, il est probable qu'elle ne puisse pas hiverner en Suisse, du moins au nord des Alpes (Manley 2008).

H. peltigera est un migrateur potentiel, ce qui explique sa nuisibilité occasionnelle en Suisse. Dans le bassin méditerranéen, à partir de fin avril, la sèche-



Figure 3 | Papillon de la noctuelle *Heliothis peltigera* Schiff.

Tableau 1 | Données techniques sur les traitements effectués à l'atomiseur à dos à 400 l/ha sur trois parcelles de sauge

Lieu	Produits	Matière active	Volume (l/ha)	Concentration (%)	Date de traitement
Ayent (900 m)	Pyrethrum FS	Pyrèthre/H. sésame	400	0,05	08.06.09
	Parexan	Pyrèthre/H. sésame	400	0,20	12.06.09
	Delfin	<i>Bac. thurigiensis</i>	400	0,15	18.06.09
	Audienz	Spinosad	400	0,02	24.06.09
Bruson (1100 m)	Témoin	–			
	Delfin	<i>Bac. thurigiensis</i>	400	0,15	18.06.09
	NeemAzalT/S	Azadirachtin	400	0,30	18.06.09
	Audienz	Spinosad	400	0,02	18.06.09
Arbaz (900 m)	Témoin	–			
	Delfin	<i>Bac. thurigiensis</i>	400	0,15	25.06.09
	Audienz	Spinosad	400	0,02	25.06.09

resse croissante diminue l'offre en plantes-hôtes et pousse une partie des papillons issus des premières générations larvaires à émigrer vers le Nord. Les effectifs de ces nomades sont très variables mais, lors d'années favorables, leurs concentrations peuvent devenir importantes et générer une à deux générations larvaires estivales susceptibles de provoquer de graves dommages aux cultures, même à des latitudes relativement élevées (Parvin 1990). Cette migration s'étale sur une longue période, ce qui, conjointement au chevauchement de générations dû à la grande longévité des femelles, explique la présence continue de chenilles de tous âges dans les parcelles attaquées (Balachowski 1972).

Méthodes de contrôle

Un protocole de contrôle a été mis au point pour pouvoir déterminer un seuil de tolérance. Aucune méthode n'ayant été mise au point jusqu'ici pour contrôler les dégâts potentiels d'*Heliothis peltigera* dans les cultures de plantes aromatiques, nous proposons une méthode empirique basée sur les systèmes de contrôle déjà connus pour lutter contre *Helicoverpa armigera* dans les cultures maraîchères et de coton (Nibouche et Beyo 2003). Le contrôle s'effectue sur 100 plantes réparties dans la parcelle, en considérant une feuille par plante. L'échantillonnage se fait le long d'une diagonale dans la parcelle en définissant la distance entre les plants étudiés en fonction de la taille de la parcelle, le but étant d'obtenir un échantillon représentatif de toute la parcelle.

Un seuil empirique d'intervention de 5 % a été défini en se basant sur les connaissances de la lutte contre *Helicoverpa armigera* (Torres-Vila et Rodriguez-Molina 2003). Ce seuil correspond à un minimum de 0,5 chenille par m² vu que le comptage s'effectue sur une feuille par plante. La densité de plantation est de dix plantes par m² (Agridea 2010). Les observations sur le terrain ont montré qu'une seule chenille peut dévorer plusieurs plantes en l'espace de quelques jours et que les dégâts empirent de manière exponentielle avec l'augmentation de l'âge des chenilles. Ce seuil devra être validé lors de prochaines attaques de chenilles.

Le contrôle régulier des cultures au printemps est d'une grande importance afin de détecter à temps les premières chenilles. La méthode proposée consiste à effectuer des contrôles hebdomadaires puis bihebdomadaires dans les parcelles, en prenant un seuil provisoire de décision de traitement de 5 %. La fréquence du contrôle évolue en fonction de la saison:

- Mi-mai: observation hebdomadaire de la présence de perforations dans les feuilles du sommet des plantes et confirmation du diagnostic par la présence des chenilles verdâtres, à pilosité blanchâtre. En effet, les larves néonates attaquent d'abord les plus jeunes organes, ce qui facilite leur détection. En se basant sur les données écologiques du papillon (Parvin 1990; Manley 2008), ces contrôles hebdomadaires dès la mi-mai doivent être concentrés en priorité dans les zones les plus chaudes et sèches des parcelles.
- Mi-juin: compte tenu du caractère explosif des attaques lors de fortes températures, le contrôle doit passer à deux fois par semaine dès début juin si le temps est particulièrement chaud (Parvin 1990; Sannino 2004).

Ces comptages réguliers permettent de suivre l'apparition du ravageur et l'intensité de l'attaque. Un traitement avec la matière active spinosad, dès que le seuil de 5 % est atteint, permet de juguler rapidement l'attaque et de sauver la récolte. Les comptages réguliers permettent d'établir s'il s'agit d'une invasion à forte croissance potentielle ou d'un papillon indigène qui apparaît en quantité raisonnable et sans conséquences économiques.

Efficacité des traitements

Les premiers essais réalisés dans une parcelle d'Ayent (VS) fortement attaquée ont montré l'inefficacité des produits testés sur d'aussi fortes populations. Les contrôles effectués quatre ou six jours après le traitement ne montraient aucune réduction de population. Les trois traitements échelonnés entre le 8 et le 18 juin n'ont donné aucun résultat satisfaisant, le taux d'occupation se maintenant à 100 %. Par contre, le traitement au spinosad du 24 juin a agi efficacement dans les vingt-quatre heures (tabl. 2).

Tableau 2 | Parcelle d'Ayent: succession des produits testés du 8 au 24 juin. Comptage sur 50 feuilles, une feuille par plante et quatre répétitions

Traitements	Date de traitement	Date de contrôle	Occupation (%)	Efficacité (%)
Avant traitement	07.06		100	
Pyrethrum FS	08.06	09.06 (T+1)	100	0
		12.06 (T+4)	100	0
Parexan N	12.06	18.06 (T+4)	100	0
Delfin	18.06	24.06 (T+6)	100	0
Audienz	24.06	25.06 (T+1)	0,5	99

Dans la parcelle de Bruson (tabl. 3), le produit à base de *Bacillus thuringiensis* (Delfin) a montré une efficacité partielle (56 %) sur des attaques de chenilles également importantes, mais sur une plus longue période. Le *Bt* a stoppé le développement fulgurant des chenilles mais ne les a pas éliminées. Le produit à base d'azadirachtin a eu une faible efficacité (30 %).

Les résultats sont similaires sur la parcelle d'Arbaz (tabl. 4). Le *Bt* a stoppé la croissance des chenilles. Son efficacité est de 10,9 % après un jour et de respectivement 60 et 55 % après quatre et sept jours. Le spinosad a éliminé toute la population en vingt-quatre heures, avec une efficacité de 96,4 % après un jour. La diminu-

tion naturelle du nombre de chenilles vivantes dans la parcelle témoin d'Arbaz (tabl. 4) s'explique par le stade avancé du développement larvaire au début de l'essai. Les larves se sont métamorphosées pendant la durée de l'essai.

Ces résultats ont permis d'homologuer la matière active spinosad pour lutter contre les chenilles noctuelles en cultures de plantes aromatiques. Ces observations confirment la rapidité d'action du spinosad déjà connue dans d'autres cultures. En production biologique de plantes aromatiques, l'obtention d'une autorisation est nécessaire afin de réduire les risques de résistance dues à une utilisation trop fréquente de ce produit. Signalons que la chenille *Helicoverpa armigera* a développé rapidement une résistance aux pyréthri- noïdes (Beyo 2002; Achaleke et Brévault 2010; Hopkins et Pietrantonio 2010).

Tableau 3 | Parcelle de Bruson: taux d'occupation et d'efficacité des traitements. Moyenne de quatre répétitions sur 50 plantes, une feuille par plante. Comptage un jour après le traitement

Matières actives traitées	Occupation (%)	Efficacité (%)
Avant traitement	17,5	
Après traitement T+1:		
Témoin	38,0	
<i>Bt</i>	16,5	56
Azadirachtin	26,5	30
Spinosad	0,0	100

Tableau 4 | Parcelle d'Arbaz: taux (%) d'occupation et d'efficacité des traitements. Moyenne de quatre répétitions sur 50 plantes, une feuille par plante. Comptage à 0, 1, 4 et 7 jours après le traitement

Traitements	Occ. T+0	Occ. T+1	Eff. T+1	Occ. T+4	Eff. T+4	Occ. T+7	Eff. T+7
Témoin	63	27,5 ^a		14,0 ^a		9,0 ^a	
<i>Bt</i>	63	24,5 ^b	10,9	5,5 ^b	60	4,0 ^b	55
Spinosad	63	1,0 ^a	96,4	0,0 ^c	100	0,5 ^b	94

Test de Tukey ($p > 0,05$): les lettres minuscules indiquent les différences (moyenne de quatre répétitions).

Conclusions

- ACW propose une méthode de contrôle simple et efficace, qui permet aux producteurs de suivre l'évolution du ravageur et de prendre la décision ou non de traiter.
- La matière active spinosad, homologuée pour les plantes aromatiques, a fait preuve d'une très bonne efficacité contre les chenilles d'*Heliothis peltigera*. ■

Remerciements

Tous nos remerciements vont aux producteurs de Bruson (M. Delarze), d'Ayent (M. Morard), de Venthône (M. Masserey) ainsi qu'au gérant de la coopérative Valplantes (M. Fournier) qui nous ont activement aidés dans nos essais sur le terrain.

Bibliographie

- Achaleke J. & Brévault T., 2010. Inheritance and stability of pyrethroid resistance in the cotton bollworm *Helicoverpa armigera* (Lepidoptera: Noctuidae) in Central Africa. *Pest Manag. Sci.* **66**, 137–141.
- Balachowski A. S., 1972. Entomologie appliquée à l'agriculture. Tome II. Masson et Cie, Paris, 1634 p.
- Beyo J., Brévault T., Nibouche S. & Asfom P., 2002. Suivi de la sensibilité de la chenille des capsules de cotonnier *Helicoverpa armigera* aux insecticides pyréthri- noïdes au Nord-Cameroun. Actes du colloque «Savanes africaines», mai 2002, Garoua, Cameroun.
- Agridea, 2010. Plantes aromatiques et médicinales. Classeur de fiches techniques.

Summary ■ **Moth caterpillars control in aromatic plants crops**
The Swiss producers of aromatic plants had to face a massive attack of caterpillars in their crops in 2009. It was caused by a migratory butterfly of the moths family, *Heliothis peltigera*. This invasion is not expected every year. Regular crop monitoring since the start of May allows to distinguish between a virulent attack of this pest from a local attack of a domestic butterfly. The control method suggested by ACW consists in monitoring one hundred plants once a week as from mid-May (one leaf per plant), then twice a week since the beginning of June. The damage threshold is currently set at 5 % (five plants attacked out of hundred). Above this value, a treatment with the active ingredient spinosad is recommended in aromatic plants organic production.

Key words: *Heliothis peltigera*, biology, efficacy trial, spinosad.

■ **Bekämpfung der Eulenraupen in Gewürzpflanzen-Kulturen**
Die Schweizer Gewürzpflanzen-Produzenten mussten im 2009 einen starken Befall durch Raupen in ihren Kulturen hinnehmen. Es handelt sich um einen Wanderfalter, *Heliothis peltigera*, der zur Familie der Eulenmotten gehört. Diese Invasion zeigt sich nicht jedes Jahr. Die regelmässige Beobachtung der Kulturen ab Monat Mai ermöglicht es, festzustellen ob es sich um einen virulenten Befall durch diesen Schädling oder lediglich um einen lokalen Befall durch einen einheimischen Falter handelt. Die von ACW vorgeschlagene Methode besteht darin, ab Mitte Mai einhundert Pflanzen einmal pro Woche zu kontrollieren (ein Blatt pro Pflanze). Die Kontrolle muss ab Mitte Juni zweimal pro Woche durchgeführt werden. Die Schadschwelle ist momentan auf 5 % festgesetzt (fünf von hundert Pflanzen sind befallen). Ist diese Limite überschritten, wird in Gewürzpflanzen-Kulturen mit biologischem Anbau eine Behandlung mit dem Wirkstoff Spinosad empfohlen.

■ **Riassunto** ■ **Lotta contro i bruchi di falene in coltivazioni di piante aromatiche**
I produttori svizzeri di piante aromatiche hanno subito nel 2009 un massiccio attacco di bruchi nelle loro culture. Si tratta di una farfalla migratoria appartenente alla famiglia delle falene, *Heliothis peltigera*. Questa invasione non accade ogni anno. L'osservazione regolare delle culture a partire dal mese di maggio permette di determinare quando si tratta di un virulento attacco di questo parassita, oppure di un attacco locale di un farfalla nativa. Il metodo di controllo proposto da ACW è quello di osservare da metà maggio un centinaio di piante una volta alla settimana (una foglia per pianta). Il controllo deve essere fatto due volte a settimana dai primi di giugno. La soglia di danno è attualmente fissata al 5 % (cinque piante attaccate su cento). Oltre questo limite, un trattamento a base di spinosad è consentito nella coltivazione di piante aromatiche in agricoltura biologica.

- FiBL, 2010. Liste des intrants. Adresse: <http://hilfsstoffliste.fibl.org/fr/liste-des-intrants/corrigenda-liste-des-intrants.html> [31.03.2011].
- Hächler M., Bloesch B. & Mittaz Ch., 2002. Migration des lépidoptères nocturnes: observations au col du Grand-Saint-Bernard. *Revue suisse Agric.* **34** (3), 137–145.
- Hopkins B. & Pietrantonio P., 2010. Differential efficacy of three commonly used pyrethroids against laboratory and field-collected larvae and adults of *Helicoverpa zea* (Lepidoptera: Noctuidae) and significance for pyrethroid resistance management. *Pest Manag. Sci.* **66**, 147–154.
- Manley C., 2008. British Moths and Butterflies. A. & C. Black. London, 352 p.
- Nibouche S. & Beyo J., 2003. Mise au point de plans d'échantillonnage pour la protection sur seuil contre les chenilles de la capsule du cotonnier. Actes du colloque «Savanes africaines», mai 2002, Garoua, Cameroun.
- Parvin A., 1990. Some biological features of *Heliothis peltigera* Schiff on safflower. *Applied Entomology and Phytopathology* **57**, 45–51.
- Sannino L., 2004. Unusual Lepidoptera infestations of crops in the year 2003 (Italy). *Informatore fitopatologico* **54** (12), 35–38.
- Torres-Vila L. M. & Rodriguez-Molina M. C., 2003. Testing IPM protocols for *Helicoverpa armigera* in processing tomato: egg-count- vs. fruit-count-based damage thresholds using *Bt* or chemical insecticides. *Crop Protection* **22**, 1045–1052.