

Nouvelle méthode de contrôle des dégâts de l'anthonome du framboisier

Christian LINDER, Catherine BAROFFIO et Charly MITTAZ, Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW
Renseignements: Christian Linder, e-mail: christian.linder@acw.admin.ch, tél. +41 22 363 43 89, www.agroscope.ch



Parcelle de framboisiers d'altitude en Valais. La proximité des forêts favorise la colonisation des cultures par l'anthonome du framboisier.

Introduction

Le ver des framboises *Byturus tomentosus* Lindeman (*Coleoptera: Byturidae*) et l'anthonome du fraisier et du framboisier *Anthonomus rubi* Herbst (*Coleoptera: Curculionidae*) sont deux ravageurs fréquents des cultures de framboises en Suisse. *A. rubi* est rarement observé dans les cultures commerciales de plaine, mais c'est un ravageur important dans les régions de montagne (entre 600 et 1200 m d'altitude). Les dégâts sont générés par les femelles, qui incisent le pétiole des bourgeons floraux juste après y avoir déposé un ou deux œufs (fig. 1). Les boutons attaqués se dessèchent

et tombent. Localement, les attaques peuvent détruire jusqu'à 30 % des fleurs, entraînant ainsi des pertes économiques considérables (Mariéthoz 1993). Contrairement aux fraisiers, les framboisiers n'ont pas la capacité de compenser, même partiellement, les dégâts (Höhn et Neuweiler 1993; Terrettaz *et al.* 1995; Cross et Burgess 1998; English-Loeb *et al.* 1999). Le nombre d'anthonomes présents dans une culture de framboises et la perte de rendement sont ainsi directement corrélés (Mittaz *et al.* 2002; Carlen *et al.* 2004).

En Suisse, deux seuils d'intervention ont été proposés: une femelle par mètre linéaire ou 1 à 5 % de boutons coupés par inflorescence (Mittaz *et al.* 2002;

Carlen *et al.* 2004; Baroffio 2007). Cependant, ces deux seuils sont rarement utilisés en pratique: le suivi des adultes d'*A. rubi* par la méthode de frappage est jugé trop compliqué et le comptage du pourcentage de boutons coupés prend beaucoup de temps. Par conséquent, dans les zones régulièrement attaquées par l'insecte, les traitements insecticides sont systématiques. Ces derniers interviennent juste avant fleur et bien que cette pratique présente des désavantages (risques de résistance, effets secondaires sur la faune auxiliaire, risques de résidus), elle est largement admise. Il était donc important d'examiner si le contrôle du pourcentage d'inflorescences endommagées pouvait offrir une alternative plus rapide aux seuils préalablement définis.

Matériel et méthodes

Durant les dix dernières années, les dégâts sur diverses variétés non remontantes telles que Zéva2, Glen Prosen et Glen Ample ont été contrôlés dans le canton du Valais. Chaque série d'échantillons était constituée de vingt-cinq inflorescences. Pour chacune de ces dernières, le nombre de fleurs intactes et endommagées a été enregistré pour calculer la proportion d'inflorescences présentant au moins un bouton endommagé.



Figure 1 | Femelle de *A. rubi* incisant le pédoncule d'un bouton floral après la ponte.

Résumé

L'anthonome des fraises et des framboises *Anthonomus rubi* est un ravageur important des cultures de framboises en plein air. Les producteurs ont tendance à traiter régulièrement contre cet insecte sans utiliser les seuils économiques proposés car les méthodes de contrôle sont jugées trop compliquées ou trop laborieuses. Afin de simplifier le processus, nous avons utilisé la fonction de Nachmann pour étudier la relation entre le nombre exact de fleurs coupées par inflorescence et le pourcentage d'inflorescences présentant au minimum un dégât. L'excellente corrélation ($r^2 = 0,91$) obtenue pour des données collectées ces dernières années sur diverses variétés non remontantes permet de traduire le seuil de 1 à 5 % de boutons coupés en 10 à 35 % d'inflorescences présentant au moins un dégât. Le seuil économique pourrait ainsi être redéfini à 10 % d'inflorescences attaquées juste avant le début de la floraison, en contrôlant chaque semaine 100 inflorescences par 1000 m² du stade premiers boutons séparés jusqu'au début de la pleine floraison. Cette méthode réduit considérablement le temps nécessaire à l'estimation des dégâts et offre aux producteurs une alternative efficace à l'application systématique d'insecticides.

Sur septante-trois séries au total, ces deux mesures ont ensuite été corrélées en utilisant la fonction de Nachman (1984), un modèle binomial empirique qui présente l'avantage d'éviter de calculer un coefficient K commun nécessaire à l'établissement d'une relation de type binomial négatif. Cette équation a finalement permis de définir un nouveau seuil d'intervention basé sur le pourcentage d'inflorescences endommagées.

Pour vérifier la pertinence de ce nouveau seuil, trois essais pratiques ont été conduits dans une parcelle de 2000 m² plantée de Glen Ample et située à Nendaz (VS). De 2009 à 2011, l'insecticide thiaclopride a été appliqué une fois avant floraison lorsque le nouveau seuil indiquait la nécessité. Les traitements ont été appliqués au turbodiffuseur monté sur chenillette, à une dose de 0,2 l/ha de produit commercial pour un volume de 220 l/ha. Aucun autre insecticide n'a été appliqué dans cette parcelle durant les trois années d'étude.

Résultats et discussion

Seuil de tolérance

La proportion d'inflorescences endommagées est fortement corrélée ($r^2=0,918$) à la proportion de boutons coupés (fig.2). Contrôler le pourcentage d'inflorescences attaquées permet ainsi d'estimer de façon simple les dégâts occasionnés par *A. rubi*. De plus, l'usage de cette méthode s'est avéré bien moins long que de décompter toutes les fleurs et de calculer la proportion de boutons floraux endommagés. Les valeurs du seuil actuel de 1 à 5 % de fleurs coupées équivalent à 7 à 37 % d'inflorescences endommagées (tabl.1). Ces seuils sont supérieurs à ceux recommandés en Italie où une méthode équivalente est utilisée. Grassi (2003) mentionne ainsi un seuil provisoire de 2 à 3 % d'inflorescences attaquées, correspondant dans notre étude à seulement 0,3 à 0,5 % de fleurs coupées. Les valeurs de seuils peuvent bien sûr varier suivant les variétés, l'endroit et la perception des dégâts par le producteur. Bien que le seuil purement économique soit probablement inférieur à 1 % de boutons coupés (7 % d'inflorescences attaquées), nous suggérons d'adopter une valeur légèrement supérieure de 10 % d'inflorescences attaquées, soit 1,4 % de boutons coupés (tabl.1), car un seuil plus bas impliquerait simplement d'appliquer systématiquement des insecticides contre *A. rubi* dans les situations exposées des régions de montagne.

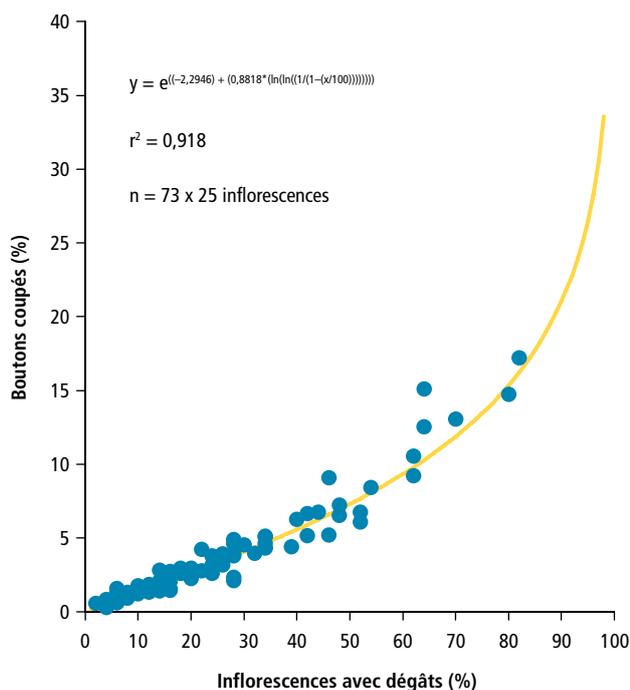


Figure 2 | Relation entre le pourcentage d'inflorescences présentant au moins un dégât d'anthonome et le nombre de boutons coupés.

Tableau 1 Correspondance théorique entre le taux d'inflorescences avec au moins un dégât de *A. rubi* et celui des boutons coupés

Inflorescences avec dégâts (%)	Boutons coupés (%)
1	0,2
2	0,3
3	0,4
7	1
10	1,4
20	2,7
30	4
37	5,1
40	5,6
50	7,3
60	9,3
70	11,9
80	15,3

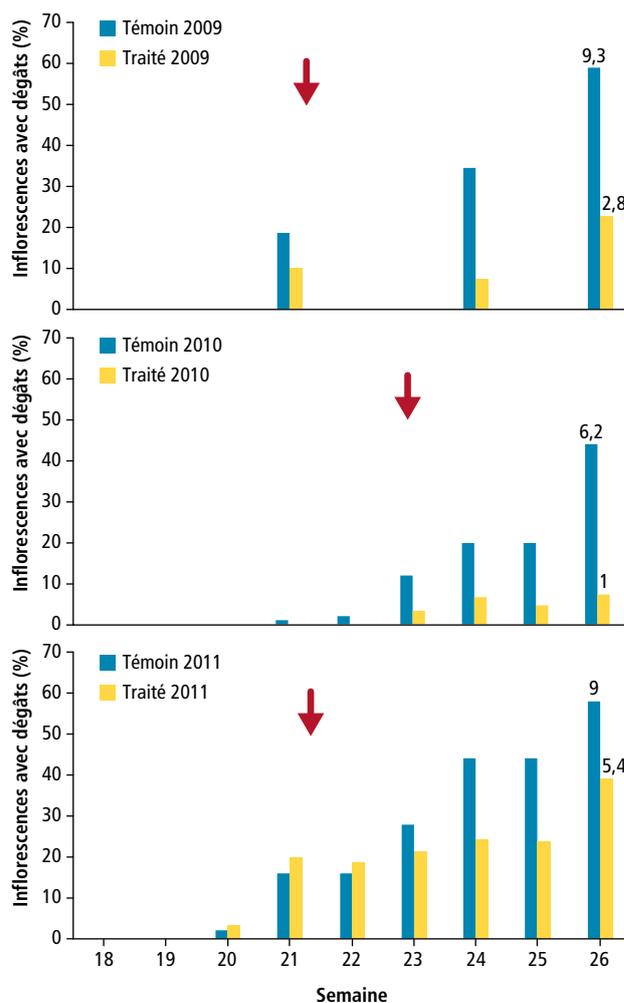


Figure 3 | Evolution des dégâts dans les trois essais pratiques de lutte contre *A. rubi*. Les flèches indiquent les traitements insecticides. Les chiffres au-dessus des colonnes expriment le niveau d'attaque en pourcentage de boutons coupés au début de la récolte.

Essais de lutte

Les trois essais en plein champ ont montré qu'une seule application d'insecticide au seuil de 10 % d'inflorescences attaquées suffisait à contrôler efficacement *A. rubi* (fig. 3). Au début de la récolte, les dégâts sont ainsi restés inférieurs ou très proches de la limite de 5 % de boutons coupés, un niveau de dégâts toléré par le producteur.

Actuellement, seul un traitement insecticide permet de contrôler efficacement *A. rubi*. Les pièges attractifs développés récemment au Royaume-Uni et en Norvège (voir encadré) pour les cultures de fraisiers pourraient également être testés dans les framboises (Cross *et al.* 2006; Wibe *et al.* 2011). Le développement de cette méthode reste néanmoins dépendant de l'évolution de la lutte contre la drosophile du cerisier (*Drosophila suzukii*) qui pourrait remettre bien des acquis de la production intégrée en question (Baroffio *et al.* 2011; Fischer 2011).

Conclusions

- Cette étude a démontré que le contrôle de l'absence-présence d'inflorescences attaquées par *Anthonomus rubi* est une alternative efficace au contrôle visuel du nombre exact de boutons floraux coupés.
- La nouvelle méthode prend moins de temps et son développement devrait permettre de réduire le nombre d'interventions insecticides inutiles dans les endroits où *A. rubi* est présent à des densités faibles à modérées.

Remerciements

Les auteurs remercient MM. J. M. Mariéthoz et P. Loye pour la mise à disposition de la parcelle d'essai et pour les traitements effectués.

Bibliographie

- Baroffio C., 2007. Recommandations pour la culture des framboises: Maladies et Ravageurs. In: Guide des Petits Fruits FUS 2007, 125.
- Baroffio C., Fischer S. & Schaub L., 2011. *Drosophila suzukii*: 1^{er} programme de surveillance en Suisse dans les baies (juillet 2011). Fiche Technique ACW N° 3, 2 p.
- Carlen C., Mittaz C. & Carron R., 2004. Importance of simulated damage to flower buds by strawberry blossom weevil on raspberries. *IOBC wprs Bulletin* 27 (4), 161–165.
- Cross J. V. & Burgess C. M., 1998. Strawberry fruit yield and quality responses to flower bud removal. A simulation of damage by strawberry blossom weevil (*Anthonomus rubi*). *J. Horticultural Science and Biotechnology* 73 (5), 676–680.
- Cross J. V., Hall D. R., Innocenzi P. J., Hesketh H., Chantelle N. J. & Burgess C. M., 2006. Exploiting the aggregation pheromone of strawberry blossom weevil *Anthonomus rubi* (Coleoptera: Curculionidae): Part 2. Pest monitoring and control. *Crop Protection* 25, 155–166.
- English-Loeb G., Pritts M., Kovach J., Rieckenberg R. & Kelly M. J., 1999. Compensatory ability of strawberries to bud and flower removal: Implications for managing the strawberry bud weevil (Coleoptera: Curculionidae). *J. Econ. Ent.* 92 (4), 915–921.

Encadré | Le piégeage de masse sous la loupe

Dans le cadre du projet européen Core Organic II, Agroscope ACW participe au projet Softpest Multitrap. Ce programme réunit huit partenaires scientifiques de six pays européens, sous la coordination de la Norvège (Bioforsk, D' A. Wibe). Pour le framboisier, l'objectif est de développer des pièges sémio-chimiques naturels utilisant les odeurs de plantes hôtes afin de permettre le contrôle de *A. rubi* par piégeage de masse. En combinant les attractifs efficaces pour l'anthonome à ceux déjà développés pour le ver des framboises dans un seul piège multifonctionnel, il devrait être possible de contrôler deux ravageurs importants des framboises sans recourir aux insecticides. Les résultats finaux de ce projet sont attendus pour 2014.

- Les essais conduits entre 2009 et 2011 ont montré la pertinence du seuil de 10 % d'inflorescences endommagées juste avant le début de la floraison.
- Le contrôle hebdomadaire de 100 inflorescences par 1000 m² est conseillé du stade premiers boutons séparés jusqu'au début de la pleine floraison. En cas de forte pression du ravageur, un contrôle bihebdomadaire permet une meilleure prise de décision. ■

- Fischer S., 2011. La drosophile du cerisier (*Drosophila suzukii*), un ravageur des cultures de fruits et de baies à nos portes. Communiqué de presse ACW, 2 p.
- Grassi A., 2003. Antonomo (*Anthonomus rubi*). In: Guida al riconoscimento e alla gestione integrata e biologica delle principali avversità dei piccoli fruttiferi in Trentino – Lamon e Mora. Provincia Autonoma di Trento, 144 p.
- Höhn H. & Neuweiler R., 1993. Erdbeerblütenstecher: Befall und Auswirkungen auf den Ertrag. *Schweiz. Z. Obst- und Weinbau* 129, 270–275.
- Mariéthoz J., 1993. Contribution à l'aménagement de la protection phytosanitaire dans les cultures des framboises. Travail de diplôme de l'École d'ingénieurs de Changins, Nyon, 317 p.
- Mittaz C., Antonin P., Terretaz R., Carron R. & Carlen C., 2002. Incidence des dégâts simulés de l'anthonome sur les boutons floraux du framboisier. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 35 (5), 311–314.
- Nachmann G., 1984. Estimates of mean population density and spatial distribution of *Tetranychus urticae* (Acarina: Tetranychidae) and *Phytoseiulus persimilis* (Acarina: Phytoseiidae) based upon the proportion of empty sampling units. *J. Appl. Ecol.* 21, 903–913.
- Terretaz R., Antonin P., Carron R. & Mittaz C., 1995. Incidence économique des dégâts simulés de l'anthonome sur les fleurs du fraisier. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 27 (6), 361–363.
- Wibe A., Borg-Karlson A. K., Cross J. & Sigsgaard L., 2011. Effective trapping of the strawberry blossom weevil, *Anthonomus rubi*. *IOBC wprs Bulletin* 70, 24.

Summary

New method for monitoring the damages of *Anthonomus rubi* on raspberry

The strawberry blossom weevil *Anthonomus rubi* is an important pest in open field raspberry crops of Switzerland. Today growers tend to deploy insecticides against this pest without applying the established economic thresholds since their assessment is judged to be too complicated and too labour-intensive. In order to simplify the process, the Nachmann function was used for studying the relationship between the number of clipped flower buds per inflorescence and the percentage of inflorescences damaged. The correlation obtained was excellent ($r^2 = 0.91$) between these two parameters using a long-term data set collected on different floriculture-fruiting cultivars and the current threshold of 1 to 5 % clipped flower buds equals 10 to 35 % inflorescences having at least one bud damaged. We therefore propose to redefine the economic threshold to 10 % of inflorescences being damaged before bloom and to control 100 inflorescences per 1000 m² once the week from the stage of flower petals elongating until the beginning of full bloom. This method reduces significantly the time for assessing damage and should consequently offer an effective alternative to the systematic application of insecticides.

Key words: *Curculionidae*, *Rubus idaeus*, pest monitoring, economic threshold.

Zusammenfassung

Neu Methode zur optischen Schadkontrolle des Erdbeerblütenstechers auf Himbeeren

Der Erdbeerblütenstecher *Anthonomus rubi* ist ein wichtiger Schädling in ungedeckten Himbeerkulturen. Behandlungen gegen diesen Schädling werden in der Regel ohne Berücksichtigung der ökonomischen Schadschwelle durchgeführt, denn deren Erhebung erachten die Produzenten als zu kompliziert und zu arbeitsaufwändig. Mit dem Ziel diesen Prozess zu vereinfachen, wurde mittels der Verwendung der Nachmann-Funktion die Beziehung zwischen der Anzahl gekappter Blüten und dem Anteil befallener Blütenstände untersucht. Die Analyse eines über die letzten Jahre auf verschiedenen Sorten erhobenen Datensatzes ergab, dass eine ausgezeichnete Korrelation ($r^2 = 0,91$) zwischen den beiden Parametern besteht. Der Schwellenwert von 1 bis 5 % gekappter Blüten deckt sich mit 10 bis 35 % befallener Blütenstände. Wir schlagen daher vor, denn ökonomischen Schwellenwert neu auf 10 % befallener Blütenstände am Anfang der Blüte festzulegen. Ausserdem empfehlen wir, zwischen dem Stadium, wo sich die Blütenstiele strecken, und dem Beginn der Vollblüte wöchentliche 100 Blütenstände pro 1000 m² zu kontrollieren. Die hier vorgeschlagene Methode reduziert erheblich die aufgewendete Zeit zur Schaderhebung und bietet den Produzenten eine effiziente Alternative zum systematischen Einsatz von Insektiziden.

Riassunto

Nuovo metodo di controllo dei danni causati dall'antonomo del lampone

L'antonomo dei lamponi e delle fragole *Anthonomus rubi* è un importante parassita delle colture di lampone in campo aperto. I produttori tendono a trattare regolarmente contro questo insetto senza considerare le soglie economiche proposte, poiché i metodi di controllo sono giudicati troppo complicati o necessitano di troppo tempo di lavoro. Nell'ottica di semplificare il procedimento abbiamo utilizzato la funzione di Nachmann per studiare la relazione tra il numero esatto di fiori tagliati per infiorescenza e la percentuale d'infiorescenze che presenta un danno minimo. L'eccellente correlazione ($r^2 = 0,91$) ottenuta utilizzando i dati raccolti negli ultimi anni su diverse varietà a fioritura unica permette di tradurre la soglia di bottoni fiorali tagliati da 1 a 5 % in 10 a 35 % d'infiorescenze che presentano almeno un danno. Sugeriamo dunque di ridefinire le soglie economiche al 10 % d'infiorescenze attaccate poco prima dell'inizio della fioritura e consigliamo di controllare settimanalmente, a partire dallo stadio primi bottoni separati fino all'inizio della piena fioritura, 100 infiorescenze per 1000 m². Questo metodo riduce considerevolmente il tempo necessario per stimare i danni e offre ai produttori un'efficace alternativa all'applicazione sistematica d'insetticidi.