

# Dynamique de population du puceron lanigère et d'*Aphelinus mali* dans la région de La Côte

Elisabeth BRITT<sup>1</sup>, Jeanne GIESSER<sup>2</sup> et Andreas NAEF<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Agroscope, 8820 Wädenswil, Suisse

<sup>2</sup> fenaco, 1166 Perroy, Suisse

Renseignements: Andreas Naef, tél. +41 58 460 62 57, e-mail: andreas.naef@agroscope.admin.ch,www.agroscope.admin.ch



Plaie de taille d'une branche de pommier infestée de pucerons lanigères.

## Introduction

La cire laineuse blanchâtre qui recouvre son corps a valu au puceron lanigère (*Eriosoma lanigerum*) son nom français. En Suisse, il est supposé que les pucerons lanigères hivernent principalement dans la zone racinaire en raison de leur sensibilité à la température (Lordan J. *et al.*, 2014; Walker J.T.S., 1985). La migration des pucerons et la colonisation des nouvelles pousses dans la couronne de l'arbre dépendent de la température et de la pression de la population dans le verger. Les pucerons lanigères montrent une prédilection pour les milieux humides avec des températures comprises entre 5 et 20°C (Lordan J. *et al.*, 2014). Le nombre d'arbres infestés et le degré d'infestation dépendent des conditions locales et sont souvent déterminés par la nature du sol et le relief (Asante S. K. *et al.*, 1993).

En s'alimentant par succion, les pucerons lanigères laissent des cicatrices sur le tronc et les branches. Celles-ci servent de porte d'entrée à des maladies telles que le chancre. En cas d'attaques sévères, il arrive également que la croissance des arbres et des pommes en soit affectée. L'augmentation de la population de pucerons lanigères en fin d'été peut compliquer la récolte et diminuer la qualité des fruits, en raison de leurs sécrétions collantes et de la fumagine qui s'y développe (Franck L., 2008).

Le principal antagoniste du puceron lanigère est la petite guêpe parasitoïde *Aphelinus mali*. Une femelle pond entre 48 et 140 œufs, individuellement dans le puceron. De ces œufs éclosent des larves qui se nourrissent à l'intérieur de leur hôte. Les larves ne se développent qu'à partir d'une température extérieure de 8,3°C (Asante S. K. & Danthanarayana W., 1992). Les

pucerons lanigères figurent également au menu des perce-oreilles, des larves de coccinelles, de syrphes et de chrysopes.

Grâce à la cire blanche qu'il sécrète, le puceron lanigère est bien protégé contre les insecticides de contact. Cela rend plus difficile la lutte contre les populations établies. En cas d'attaques sévères, Agroscope recommande, dans son Guide phytosanitaire pour l'arboriculture fruitière, un traitement au spirotétramate en mai ou au pirimicarbe en été (Egger B., 2020).

L'essai pratique du projet de collaboration entre Agroscope et fenaco «Des pommes suisses – naturellement!» a cherché à observer précisément la dynamique des populations de pucerons lanigères et d'*Aphelinus mali* dans la région de La Côte.

## Matériel et méthodes

L'essai pratique s'est déroulé sur une période de trois ans, dans quatre vergers de pommiers infestés de pucerons lanigères (trois parcelles de Jazz, une parcelle de Golden). Deux stratégies de lutte ont été comparées à un témoin non traité (fig. 1). La dynamique de population du puceron lanigère et d'*Aphelinus mali* a été observée durant toute la phase de croissance des pommes.

**Résumé** Le puceron lanigère (*Eriosoma lanigerum*) est un ravageur important du pommier qui forme des colonies blanches et laineuses dans la couronne et la zone racinaire. Il se nourrit de sève et engendre des galles sur les rameaux, branches et parfois racines. L'augmentation de la population en fin d'été peut compliquer la récolte et fortement diminuer la qualité des fruits par les sécrétions collantes et la fumagine qui s'y développe. L'auxiliaire principal contre ce parasite est la guêpe parasitoïde *Aphelinus mali*. Sa présence et la dynamique de sa population est très liée à celle du puceron lanigère. Au cours d'un projet de collaboration entre Agroscope Wädenswil et fenaco, sur une durée de trois ans, la dynamique de leur population a pu être observée plus précisément. Les connaissances ainsi générées permettent de mieux comprendre cette relation écologique complexe et d'affiner la stratégie de lutte.

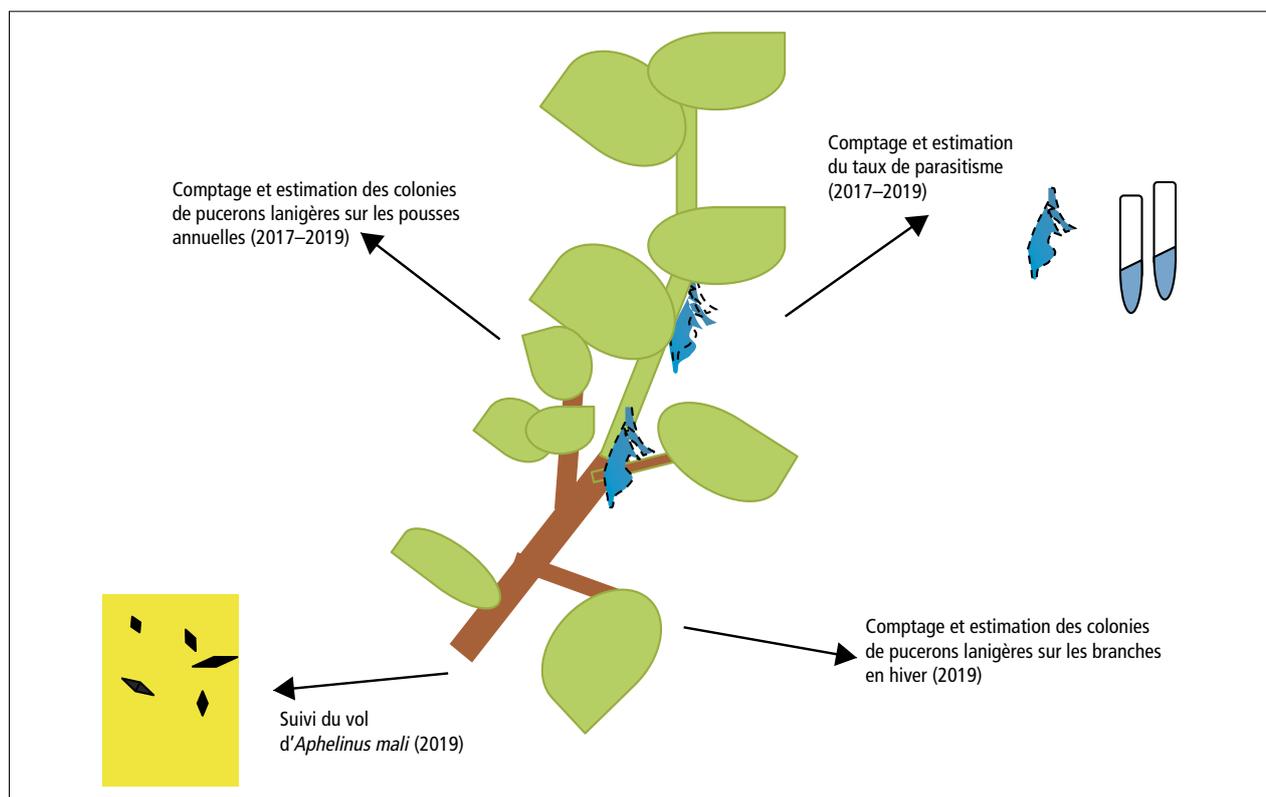


Figure 1 | Représentation graphique des comptages et observations effectués dans les vergers d'essais.

### Stratégies d'essai

- Stratégie 1: traitement à fin mai avec 2 l/ha Movento SC (substance active: spirotétramate)
- Stratégie 2: traitement en milieu d'été avec 0,64 kg/ha de Pirimor (substance active: pirimicarbe)

Des pousses de l'année, marquées, ont été contrôlées toutes les trois semaines, de début mai à début novembre, afin de suivre l'évolution des colonies de pucerons. En janvier 2019, des échantillons de branches ont de surcroît été prélevés afin de compter les pucerons qui y hivernent.

Le taux de parasitisme des différentes colonies de pucerons lanigères par *Aphelinus mali* a été déterminé au binoculaire toutes les trois semaines. En 2019, le vol d'*Aphelinus mali* a été suivi hebdomadairement au moyen de pièges collants jaunes placés dans la couronne des arbres durant toute la période de végétation sur deux des parcelles d'essais.

Des analyses de résidus sur des échantillons de pommes de chaque stratégie ont aussi été effectuées.

## Résultats et discussion

### Dynamique saisonnière du puceron lanigère

Au cours des trois années d'essai, une dynamique saisonnière des populations de pucerons lanigères

a été observée dans les parcelles non traitées (fig. 2). A la mi-mai, les premiers pucerons lanigères ont colonisé les jeunes pousses. Le pic de reproduction des pucerons a été atteint entre fin juin et début juillet. Par la suite, l'infestation a été fortement réduite. Le parasitisme par *Aphelinus mali* en est le principal responsable (fig. 3), mais d'autres paramètres, tels que le climat (température moyenne supérieure à 20°C) et les changements physiologiques des pommiers (tels que la croissance réduite en été) peuvent également avoir un effet (Lordan J. et al., 2015). Vers le milieu du mois de septembre, la population du puceron lanigère a à nouveau augmenté. En effet, la plupart des auxiliaires sont déjà en phase de repos et les pucerons bénéficient à nouveau de conditions environnementales idéales pour se reproduire (Asante S. K., 1992).

Les échantillons de branches prélevés en janvier 2019 ont montré que les pucerons lanigères hivernaient non seulement au niveau des racines, mais également dans la couronne de l'arbre. La taille de la population observée à ce stade était corrélée à celle observée en début d'été 2019.

L'essai a également permis de mettre en évidence la corrélation entre la taille de la population du puceron lanigère en début d'été et l'augmentation de la population automnale.

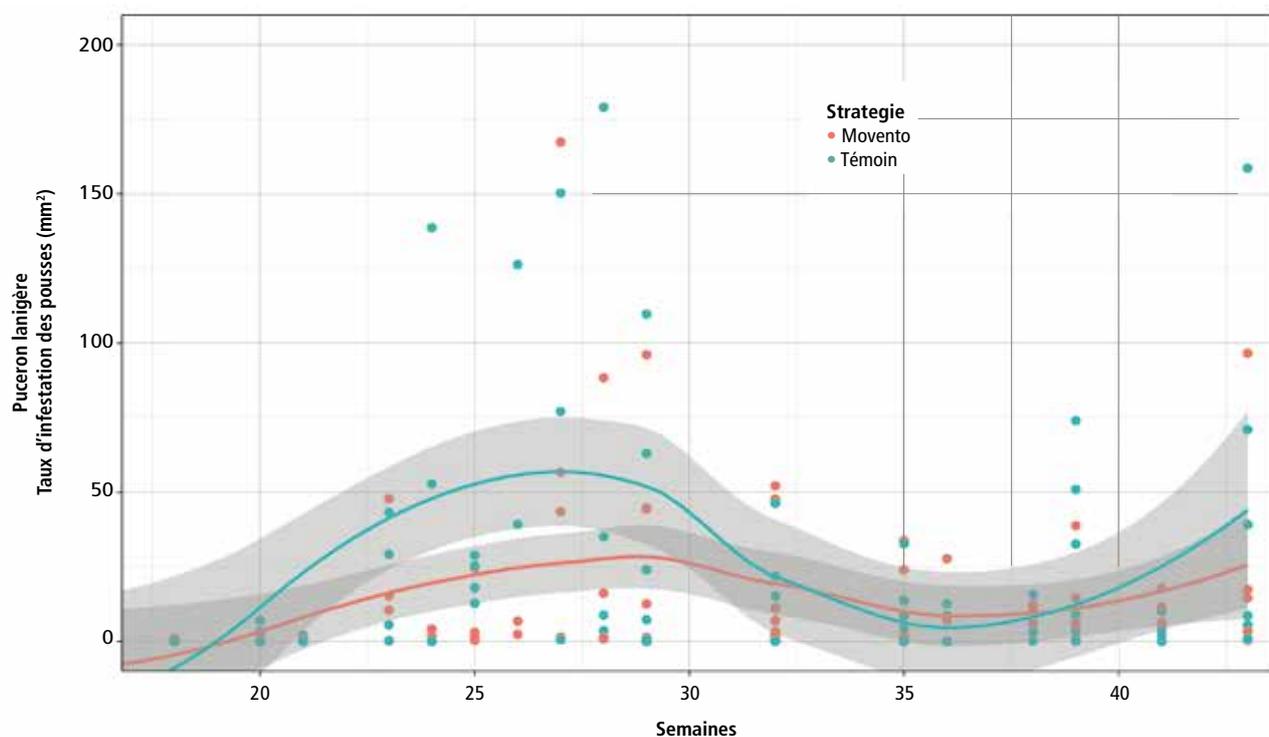


Figure 2 | Evolution du taux d'infestation par le puceron lanigère (mm<sup>2</sup>) avec l'application de Movento fin mai et sans (témoin). Courbe: régression non paramétrique locale (Loess). Zone grise: erreur standard de la courbe.

### Dynamique d'*Aphelinus mali*

L'observation de la guêpe parasitoïde au stade larvaire (fig. 3) a révélé que le taux de parasitisme le plus élevé était atteint un mois après le pic de population du puceron lanigère (fig. 4).

En 2019, le suivi du vol d'*Aphelinus mali* (fig. 5) a permis de révéler une courbe de vol (fig. 6). Le premier vol a eu lieu du 15 avril au 10 mai, ce qui correspondait au stade phénologique BBCH 60-69. Il ne s'agit ici que d'une seule année de mesure, mais elle donne une première tendance régionale. Ce premier vol est essentiel et nécessite d'être suivi, de manière à le préserver pour ne pas pénaliser les générations suivantes (Goossens D. et al., 2011).

### Analyse des stratégies de lutte

L'application de spirotétramate à fin mai a eu un effet manifeste sur l'évolution de la population de pucerons lanigères en début d'été et en automne (fig. 2). Aucun effet négatif du spirotétramate sur le taux de parasitisme n'a été observé.

Les données sur la stratégie de recours au pirimicarbe ne sont pas présentées ici. En effet, en raison d'un taux de parasitisme souvent avancé, le pirimicarbe a rarement été utilisé. Trop peu de données pour une analyse statistique ont donc pu être collectées.

Aucun résidu de spirotétramate n'a été décelé sur les pommes durant la période d'essai, alors que des résidus de pirimicarbe ont à chaque utilisation été mis en évidence.



Figure 3 | Trou de sortie d'*Aphelinus mali* du puceron parasité.

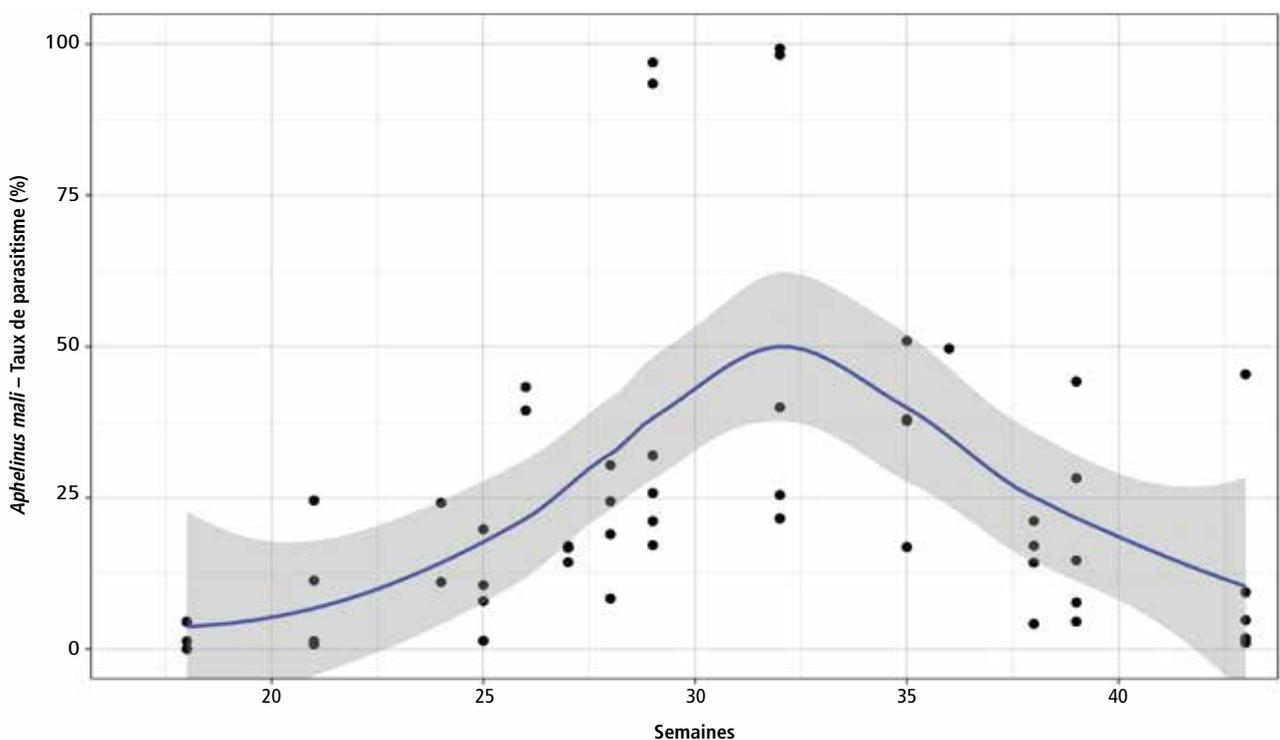


Figure 4 | Evolution du taux de parasitisme par *Aphelinus mali* (%) dans les témoins. Courbe: régression non paramétrique locale (Loess). Zone grise: erreur standard de la courbe.



Figure 5 | *Aphelinus mali* adulte.

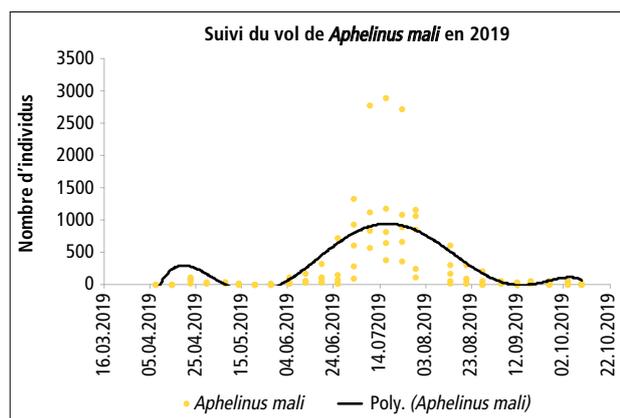


Figure 6 | La courbe de vol d'*Aphelinus mali* au cours de la saison 2019. Courbe: polynôme du sixième degré.

## Conclusion

Cet essai a permis une observation détaillée de la dynamique de population du puceron lanigère et de son parasitoïde dans une région donnée, permettant d'affiner les mesures de contrôle, de prévention et de lutte. Il a permis de montrer qu'une application de spirotétramate au printemps peut non seulement empêcher une forte augmentation de la population de pucerons lanigères au début de l'été, mais également celle d'automne, par la corrélation de taille observée entre ces deux populations, sans laisser de résidus détectables. A noter que le produit est d'autant plus efficace qu'il est appliqué à un stade précoce de prolifération des pucerons. L'apparition des premières colonies sur les jeunes pousses est en cela un bon indicateur.

Afin de disposer d'un meilleur aperçu du cycle de vie des pucerons lanigères et d'*Aphelinus mali*, les principaux résultats et observations de cet essai pratique ont été résumés dans un schéma (fig. 7).

## Perspectives

Des projets de recherche testent actuellement des nématodes entomopathogènes qui pourraient représenter à l'avenir un moyen de contrôle biologique du puceron lanigère (Stokwe N. F. *et al.*, 2017). En outre, la résistance aux pucerons lanigères est prise en compte dans la sélection variétale (Bus V. G. M. *et al.*, 2017). ■

## Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier tous les participants au projet, en particulier les producteurs M. Vincent Dornier et Léman Fruits (fenaco) à Perroy et l'équipe Extension arboriculture à Wädenswil pour leur collaboration et leur soutien. Des remerciements particuliers sont adressés à Andreas Bühlmann (Agroscope), Diana Zwahlen (Agroscope) et Barbara Egger (Agroscope). Nous voudrions également remercier Regula Wolz, du centre de traduction Agroscope, pour sa contribution.

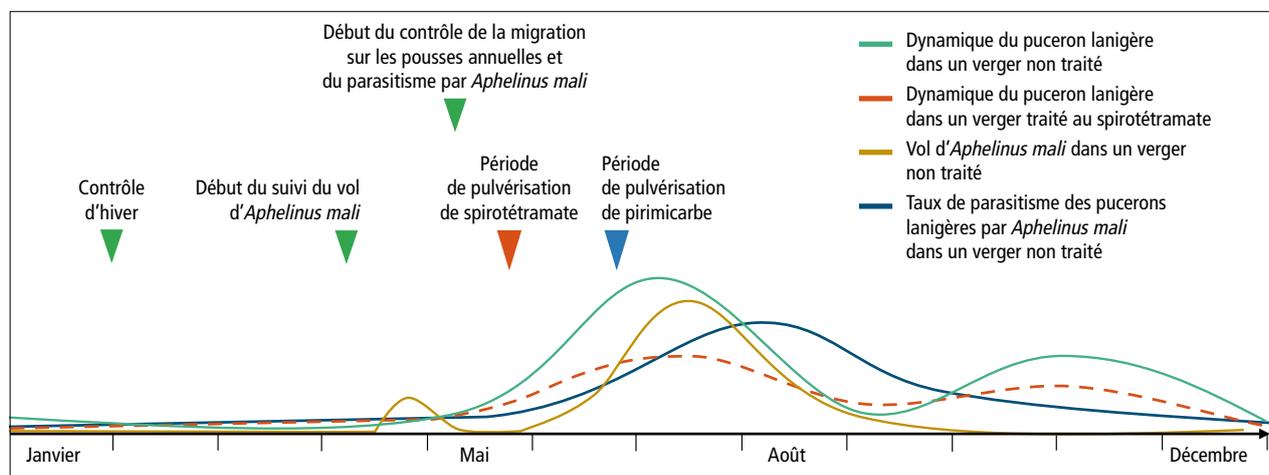


Figure 7 | Schéma de l'évolution saisonnière des populations de pucerons lanigères et d'*Aphelinus mali* au cours des essais 2017–2019 dans la région de La Côte.

## Summary

**Population dynamics of the woolly aphid and its parasitoid *Aphelinus mali* in the region of Lake Geneva.**

An important pest in fruit growing is the woolly aphid (lat. *Eriosoma lanigerum*), which forms white, woolly colonies in the root area and on the stem. In spring and late autumn, when the infestation is high, the woolly aphids can migrate to the young shoots and cause cancerous growths due to their sucking activity. An important antagonist of this fruit tree pest is the parasitoid wasp *Aphelinus mali*. Its occurrence and population dynamics are very closely related to the woolly aphid. During a 3-year project by Agroscope Wädenswil in cooperation with fenaco, we gained deeper insights into the life cycles of these organisms. The knowledge generated helps to better understand the complicated ecological relationships in the fruit growing system and to refine the control strategy.

**Key-words:** *Eriosoma lanigerum*, *Aphelinus mali*, population dynamics, parasitism, Spirotetramat

Translated with [www.DeepL.com/Translator](http://www.DeepL.com/Translator) (free version)

## Zusammenfassung

**Populationsdynamik der Blattlaus und der Blattlauszehrwespe (*Aphelinus mali*) in der Genferseeregion.**

Ein wichtiger Schädling im Obstbau ist die Blattlaus (lat. *Eriosoma lanigerum*), die weisse, wollige Kolonien im Wurzelbereich und am Stamm bildet. Im Frühling und Spätherbst können die Blattläuse bei hohem Befall auf die jungen Triebe wandern und dort durch ihre saugende Aktivität krebsartige Verwachsungen verursachen. Ein wichtiger Gegenspieler dieses Obstbauschädling ist die Blattlauszehrwespe. Ihr Vorkommen und ihre Populationsdynamik ist sehr eng mit der Blattlaus verbunden. Innerhalb eines 3-jährigen Projektes der Agroscope Wädenswil in Zusammenarbeit mit fenaco wurden uns Einblicke in die Lebenszyklen dieser Organismen gewährt. Das generierte Wissen hilft, die komplizierten ökologischen Zusammenhänge im Obstbau besser zu verstehen und die Strategie zur Bekämpfung zu verfeinern.

## Riassunto

**Dinamica della popolazione del pulgón lanigero e della vespa parasitica (*Aphelinus mali*) nella regione del Lago di Ginevra.**

Un importante parassita della frutticoltura è il pulgón lanigero del manzano (lat. *Eriosoma lanigerum*), che forma colonie bianche e lanose nella zona delle radici e sul gambo. In primavera e nel tardo autunno, quando l'infestazione è elevata, i pulgón lanigero del manzano migrare verso i giovani germogli e causare crescita cancerose a causa della loro attività di suzione. Un antagonista importante di questo parassita degli alberi da frutto è la vespa parasitica *Aphelinus mali*. La sua comparsa e le dinamiche della popolazione sono strettamente legate al pulgón lanigero del manzano. Nel corso di un progetto triennale di Agroscope Wädenswil in collaborazione con fenaco, abbiamo avuto modo di conoscere i cicli di vita di questi organismi. Le conoscenze generate aiutano a comprendere meglio le complicate interrelazioni ecologiche nella frutticoltura e a affinare la strategia di controllo.

Tradotto con [www.DeepL.com/Translator](http://www.DeepL.com/Translator) (versione gratuita)

## Bibliographie

- Asante S. K. & Danthanarayana W. Development of *Aphelinus mali* an endoparasitoid of woolly apple aphid, *Eriosoma lanigerum* at different temperatures. *Entomologia experimentalis et Applicata*, **65**, 31–37, 1992.
- Asante S. K. *et al.* Spatial and temporal distribution patterns of *Eriosoma lanigerum* (Homoptera: Aphididae) on apple. *Environmental Entomology*, **22**, Issue 5, 1060–1065, 1993.
- Bus V. G. M. *et al.* Genome mapping of three major resistance genes to woolly apple aphid (*Eriosoma lanigerum* Hausm.), *Tree Genetics & Genomes*, **4**, Issue 2, 223–236, 2008.
- Egger B. *et al.* Guide phytosanitaire pour l'arboriculture fruitière 2020–2021. *Revue suisse de Viticulture, Arboriculture, Horticulture*, **52**, (1), 2020.
- Franck L., Ackermann T. & Höhn H. Strategien zur Blattlausregulierung. *Schweiz. Z. Obst-Weinbau*, **12**, Forschungsanstalt Agroscope Changins (ACW), 2008

- Goossens D. *et al.* Optimal profit of the parasitism by *Aphelinus mali* in an IPM complementary strategy for the control of *Eriosoma lanigerum*. *Comm. Appl. Biol. Sci.*, Ghent University, **76/3**, 2011.
- Lordan J. *et al.* Woolly apple aphid *Eriosoma lanigerum* Hausmann ecology and its relationship with climatic variables and natural enemies in Mediterranean areas. *Cambridge University Press*, **105**, Issue 1, 2014.
- Stokwe N. F. & Malan A. P. Laboratory bioassays to determine susceptibility to entomopathogenic nematodes. *African Entomology*, **25**, 1, 123–136, 2017.
- Walker J. T. S. The influence of temperature and natural enemies on population development of woolly apple aphid, *Eriosoma lanigerum* (Hausmann). PhD Thesis, Pullman, WA, 1985.