



## Succès de la lutte biologique avec *Phytoseiulus persimilis* contre les acariens jaunes dans les fraisiers remontants

C. BAROFFIO, C. CARLEN, C. MITTAZ et Ch. LINDER<sup>1</sup>, Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, Centre des Fougères, 1964 Conthey

@ E-mail: [catherine.baroffio@acw.admin.ch](mailto:catherine.baroffio@acw.admin.ch)  
Tél. +41 27 34 53 511.

### Résumé

La lutte biologique contre les acariens jaunes est intéressante dans les cultures de fraisiers remontants, où la longue période de récolte (plus de quatre mois) empêche l'application d'un programme classique de traitements acaricides. Dans les cultures de fraises sur substrat, trois années d'essais de lutte contre l'acarien jaune à l'aide du prédateur *Phytoseiulus persimilis* ont montré que ce ravageur pouvait être contrôlé de manière satisfaisante, à certaines conditions. L'auxiliaire doit être commandé dès que le taux d'occupation des feuilles par le ravageur atteint les 10%. A une concentration de dix formes mobiles de prédateur au m<sup>2</sup>, il faut compter deux semaines avant que la population du ravageur ne commence à décroître. Après quatre semaines, les acariens sont maîtrisés. Lors de fortes attaques d'acariens jaunes, il est recommandé de combiner les lâchers d'auxiliaires à un traitement acaricide avec de l'acide gras. En contrôlant ainsi le ravageur, la qualité des fruits n'est pas amoindrie et le coût est supportable pour le producteur.

### Introduction

En Suisse, l'acarien jaune *Tetranychus urticae* Koch est un ravageur important des cultures de fraises (Fruit Union Suisse, 2007; Linder *et al.*, 2003). Lorsque les températures sont élevées, particulièrement durant la période estivale, les populations d'acariens peuvent atteindre de fortes densités (plus de 200 formes mobiles par feuille). Les piqûres de nutrition de l'acarien provoquent alors un changement de couleur du feuillage qui vire au gris-brun. L'activité photosynthétique des feuilles en est affectée, ce qui peut engendrer des pertes de rendements significatives (Oatman *et al.*, 1982; Sances *et al.*, 1982; Raworth, 1986). Dans les cultures de fraises précoces, les suivis de Linder *et al.* (2003) ont cependant montré qu'un niveau d'attaque relativement élevé (pic de 120 *T. urticae*/feuille)



Ponctuations jaunâtres sur feuilles de fraisier dues aux piqûres de nutrition de *T. urticae*. Dans les cultures de fraisiers remontants, la floraison et la récolte quasiment continues empêchent tout recours aux acaricides classiques.

<sup>1</sup>CP 1012, 1260 Nyon 1.

**Tableau 1. Description des cultures de fraisier sur substrat de tourbe, dans lesquelles la lutte biologique contre l'acarien jaune *Tetranychus urticae* à l'aide de *Phytoseiulus persimilis* a été suivie.**

Variante	Année	Lieu	Abris (surface)	Période de récolte	Variétés	Densité de plantation	Phytoseiulus persimilis		Acaricides	
							Date du lâcher	Nombre	Date	Matière active (Nom commercial, %, dose/ha)
<b>A</b>	2003	Conthey	Tunnel plastique (200 m <sup>2</sup> )	mi-juin fin octobre	Mara des Bois, Elsinore	5 plants/m <sup>2</sup>	07.05 16.05	10/m <sup>2</sup> 10/m <sup>2</sup>	–	–
<b>B</b>	2004	Conthey	Serre (70 m <sup>2</sup> )	mi-juin fin octobre	Elsegarde	5 plants/m <sup>2</sup>	25.05 26.08	10/m <sup>2</sup> 10/m <sup>2</sup>	–	–
<b>C</b>	2004	Conthey	Tunnel plastique (200 m <sup>2</sup> )	mi-juin mi-novembre	Diverses variétés	5 plants/m <sup>2</sup>	30.07	10/m <sup>2</sup>	28.07	acides gras (Siva 50, 2%, 20 l/ha)
<b>D</b>	2005	Conthey	Serre (70 m <sup>2</sup> )	fin mai mi-octobre	Elsinore	5 plants/m <sup>2</sup>	14.06	10/m <sup>2</sup>	–	–
<b>E</b>	2005	Conthey	Tunnel plastique (200 m <sup>2</sup> )	début juin mi-novembre	Charlotte, Elsinore	5 plants/m <sup>2</sup>	10.06	10/m <sup>2</sup>	–	–
<b>F</b>	2005	Ardon	2 tunnels plastique (1500 m <sup>2</sup> )	début juin mi-octobre	Elsinore	4 plants/m <sup>2</sup>	12.07 20.07 26.07	3/m <sup>2</sup> 6/m <sup>2</sup> 6/m <sup>2</sup>	20.05 15.07	spirodiclofène (Envidor, 0,04%, 0,4 l/ha) acides gras (Siva 50, 2%, 20 l/ha)

n'avait que très peu d'incidence sur le rendement, même en présence de dégâts foliaires visibles. La capacité des fraisiers à supporter une certaine charge d'acariens jaunes rend la lutte biologique particulièrement intéressante dans cette culture. Cette méthode de lutte a fait l'objet de nombreuses publications dans le monde (Oatman et McMurtry, 1966; Oatman *et al.*, 1977; Cross, 1984; Fournier *et al.*, 1985; Piton, 1987; Bonomo *et al.*, 1991; Spiciarelli *et al.*, 1992; Chermiti, 1993; Pari *et al.*, 1993; Decou, 1994; Antonin *et al.*, 1997; Zacharda et Hluchy, 1997; Garcia-Mari et Gonzalez-Zamora, 1999; Waite et Jones, 1999; Easterbrook *et al.*, 2001; Fitzgerald et Easterbrook, 2003; Rhodes *et al.*, 2006). Elle connaît cependant des fortunes diverses et sa mise en pratique n'est pas toujours aisée (choix et densités des prédateurs, époque des lâchers, conditions climatiques, effets secondaires des autres traitements phytosanitaires, coût). Malgré ces incertitudes, la lutte biologique contre *T. urticae* demeure la seule alternative possible dans les cultures de fraisiers remontants, où les longues durées de récolte empêchent tout recours aux traitements acaricides classiques. L'acarien *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot est l'un des prédateurs le plus couramment utilisés en lutte biologique contre *T. urticae*. Sa rapidité d'action, sa spécialisation alimentaire sur l'acarien jaune, sa disponibilité et son coût avantageux font de lui un partenaire de lutte idéal contre l'acarien jaune. Avec le développement des cultures de fraises remontantes sur

substrat (Ançay et Carlen, 2006), il est important de tester l'efficacité de *P. persimilis* dans des conditions proches de celles de la pratique. Les résultats de trois années de suivis sont présentés ci-dessous.

## Matériel et méthode

### Parcelles d'essais et contrôles

Les essais ont été effectués entre 2003 et 2005. Les parcelles de fraises sur substrat (tourbe) sont toutes situées en Valais, au Centre des Fougères et dans une exploitation professionnelle. Le tableau 1 résume le

déroulement des expérimentations. L'échantillonnage hebdomadaire est constitué de 25 feuilles par tunnel. Les populations d'acariens sont enregistrées en pourcentage d'occupation par une forme mobile et plus, c'est-à-dire qu'une feuille est considérée comme occupée dès qu'un acarien mobile est observé. Les densités du ravageur sont estimées sous loupe binoculaire à l'aide d'un système de classe et de coefficient (Guignard, non publié). Les densités du prédateur sont dénombrées individuellement. Afin de faciliter les comparaisons entre les variantes, la charge en acarien-jours a été également calculée. La population moyenne de deux contrôles successifs est multipliée par le nombre de jours séparant les deux contrôles. Un acarien-jours/feuille correspond ainsi à un acarien se nourrissant sur une feuille durant un jour.

**Tableau 2. Synthèse des résultats de lutte biologique contre l'acarien jaune *Tetranychus urticae* (TU) à l'aide de *Phytoseiulus persimilis* (PP) sur des fraisiers cultivés sur substrat sous tunnel plastique ou serre.**

Variante	% occupation TU lors des lâchers PP	TU/feuille lors du ou des lâcher(s) PP	TU/feuille max. après lâcher(s) PP	PP/feuille max. après lâcher(s) PP	Temps entre lâcher PP et effet-plateau (semaines)	Charge en TU finale	Charge en PP finale	Coût (CHF/ha)* Lutte acariens
<b>A</b>	92 92	4,2 27,9	43,0	3,7	5	1134	102	3700.–
<b>B</b>	88 40	14,6 3,7	65,3 107,6	1,7 7,6	5 –	4919	146	3700.–
<b>C</b>	100	105,2	40,0	0,7	4	2414	21	2144.–
<b>D</b>	30	3	22,8	0,4	4	100	6	1850.–
<b>E</b>	32	3,2	3,8	3,2	4	549	74	1850.–
<b>F</b>	96 98 100	38,4 14,1 43,5	43,5	0,8	5	1396	17	2255.–

\*Coût des prédateurs et/ou des acaricides uniquement.

La firme Andermatt Biocontrol a fourni les prédateurs. Après les lâchers de prédateurs dans les variantes A à E (Centre des Fougères), aucun traitement insecticide n'a été effectué. Deux traitements anti-oidium ont été appliqués dans les serres B et D à l'aide de fongicides compatibles avec la lutte biologique. Les traitements de la variante F (chez un producteur) ont été appliqués conformément aux directives de la production intégrée.

## Résultats et discussions

Les résultats sont résumés dans le tableau 2 et la figure 1. D'une manière générale, *P. persimilis* (PP), seul ou associé à un ou deux traitements avec des acides gras, a permis un excellent contrôle de *T. urticae* (TU). Dans tous les cas de figure, le pic maximum des populations de TU est atteint deux semaines après le lâcher d'auxiliaires. Les populations de TU décroissent ensuite pour se stabiliser quatre à cinq semaines après l'introduction du prédateur, ce qui correspond également au pic maximum des populations de PP.

Dans la variante A, deux lâchers successifs du prédateur à une semaine d'intervalle sur des populations de TU avoisinant les 90% d'occupation ont permis un bon contrôle du ravageur pour un coût moyen de 3700 CHF/ha. Comme le montre la variante B, un seul lâcher de PP sur un tel niveau de population de TU est efficace mais ne tient pas toute la saison. Une deuxième introduction tardive de PP à fin août ne peut plus enrayer le deuxième pic de population du ravageur. Dans la variante C, la lutte combinée (lâcher de PP + traitement acaricide avec de l'acide gras) sur un taux d'occupation de TU de 100% a permis un contrôle satisfaisant du ravageur et a engendré un coût inférieur de 43% aux deux stratégies précédentes. La meilleure efficacité a été obtenue lors de lâchers uniques de 10 PP/m<sup>2</sup> (2 PP/plante) réalisés à la mi-juin sur des populations de TU avoisinant 30% d'occupation du feuillage, soit environ trois formes mobiles par feuille (variantes D et E). Dans ces conditions, le coût de la lutte acaricide s'est monté à environ 1850 CHF/ha (-50% par rapport à A et B; -14% par rapport à C). Dans la variante F, un traitement acaricide avant fleur n'a pas permis de contrôler le ravageur durant toute la période de récolte. Le pourcentage d'occupation de TU atteint un niveau identique à celui observé en C (100%). Une lutte combinée permet alors d'obtenir une stabilisation plus tardive des effectifs du ravageur à un coût légèrement plus élevé que celui des meilleures variantes.

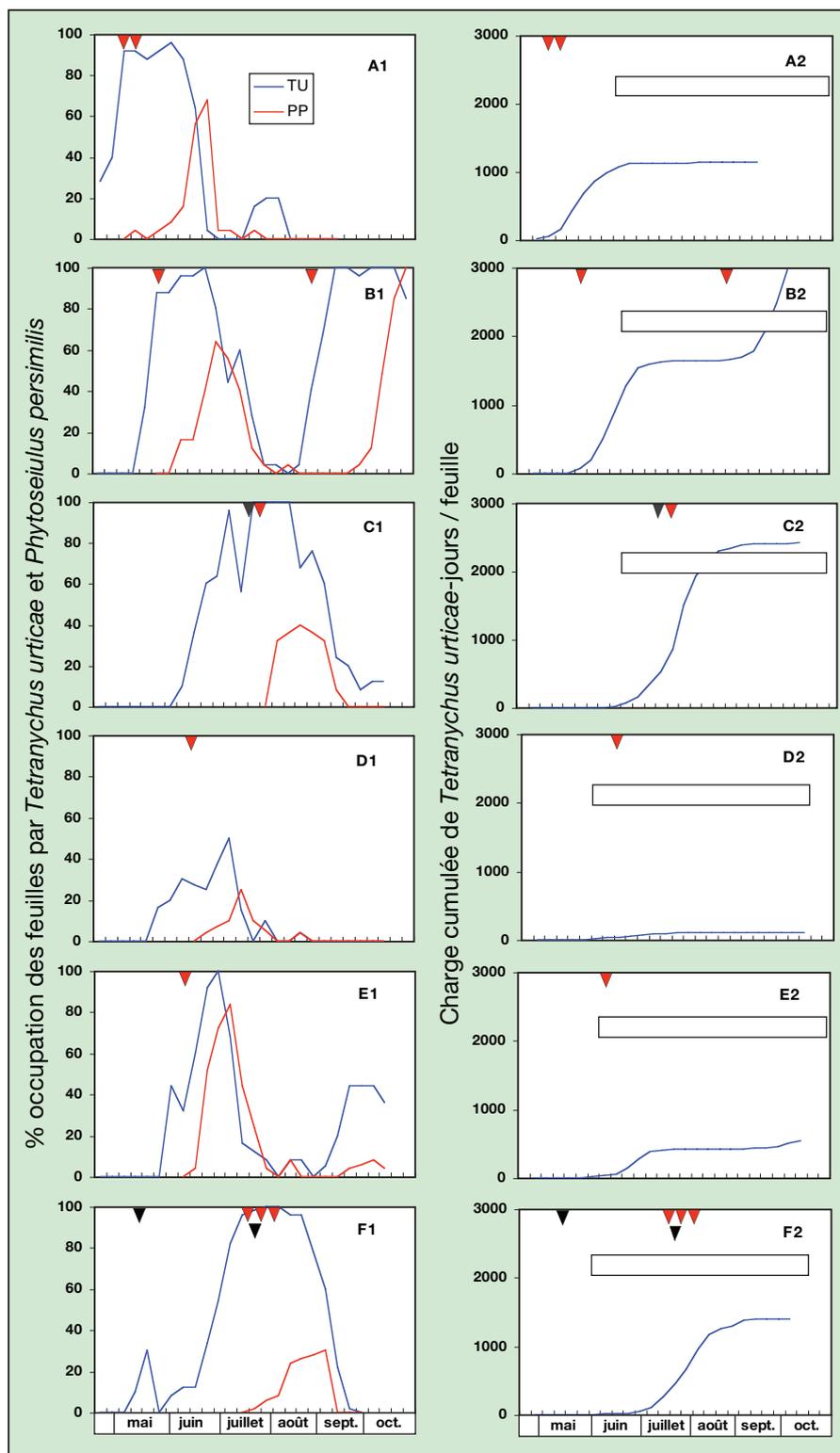


Fig. 1. Pourcentage d'occupation des feuilles de fraisiers par *T. urticae* et *P. persimilis* dans les variantes A à F (gauche); charge cumulée en *T. urticae*-jours/feuille dans les variante A à F (droite). ▼ Lâcher de *P. persimilis*; ▼ traitement acaricide, □ période de récolte.

Les résultats obtenus dans ces suivis se rapprochent des observations effectuées en Italie. Ainsi, Bonomo *et al.* (1991) et Spicciarelli *et al.* (1992) préconisent le lâcher de 1 PP/plante lorsque les densités de TU atteignent un à deux individus par feuille. Selon Antonin *et al.* (1997), ces densités d'acariens jaunes

correspondent à un taux théorique d'occupation des feuilles de 30 à 35% par le ravageur. En Floride, Decou (1994) préconise des introductions plus hâtives (5% d'occupation par le ravageur) et à des densités plus faibles de 5 PP/m<sup>2</sup>. Il nous semble cependant difficile de recommander un seuil aussi bas, car sa

détection nécessiterait des contrôles plus fréquents ou portant sur des échantillons beaucoup plus importants. Il est cependant nécessaire de tenir compte du délai de livraison du prédateur qui peut varier de cinq à sept jours. Afin d'éviter l'accroissement excessif des densités de TU entre le contrôle et le lâcher de PP, un seuil de 10% d'occupation TU environ doit déclencher la commande d'auxiliaires qui seront introduits dès réception. Sur de telles populations du ravageur, la dose de 10 PP/m<sup>2</sup> a donné satisfaction; elle représente un compromis financier acceptable comparé à un traitement acaricide qui n'assure pas une protection durant toute la saison (variante F).

L'examen de la charge finale en ravageurs montre des écarts relativement importants entre les variantes, avec des pressions cumulées variant de 100 à plus de 4900 TU-jours/feuille en fin de saison. Les pressions TU enregistrées pendant la principale période de cueillette se situent dans toutes les variantes au-dessous de 2500 TU-jours/feuille et ont permis l'obtention de récoltes satisfaisantes, tant en quantité qu'en qualité. Obtenus dans des conditions hors-sol et avec des variétés différentes, ces résultats semblent confirmer les observations de divers auteurs. Ainsi, Oatman *et al.* (1982) n'enregistrent aucune différence de rendement entre des fraisiers ayant accumulé entre 168 et 2129 TU-jours/feuille durant la saison. Sances *et al.* (1982) observent une diminution de la photosynthèse de 10% dès 2248 TU-jours/feuille mais celle-ci ne se traduit pas par une baisse significative du nombre, du poids et de la taille de fruits avant un cumul de 6300 TU-jours/feuille. Enfin, Linder *et al.* (2003) ne notent pas de pertes de rendement et de qualité avec des charges atteignant 3800 TU-jours/feuille.

Dans les conditions de nos observations, aucune lutte insecticide contre d'autres ravageurs n'a dû être engagée après les lâchers d'auxiliaires. Cela a joué un rôle primordial dans les succès enregistrés. S'il est aisé de trouver des fongicides homologués en culture de fraises neutres à peu toxiques à l'égard de PP, il en va souvent différemment pour les insecticides. Dans la lutte contre les thrips, le spinosad est la seule matière active autorisée en PI. Son utilisation est fort heureusement compatible avec l'emploi de *P. persimilis* (Miles et Dutton, 2003; Holt *et al.*, 2006). L'augmentation, ces dernières années, d'attaques de punaises du genre *Lygus* pourrait cependant perturber le développement de la lutte biologique contre les acariens. Les produits susceptibles

d'avoir une efficacité contre ces ravageurs peuvent être toxiques à l'égard de *P. persimilis*.

Afin d'assurer le développement de *P. persimilis* et des autres auxiliaires (*Amblyseus* sp.), il est nécessaire d'aménager la lutte contre les maladies et les autres ravageurs à l'aide de méthodes ou de produits peu toxiques à son égard.

## Conclusions

- ❑ *P. persimilis* est très efficace pour lutter contre les acariens jaunes dans les fraisiers remontants cultivés sur substrat sous abris. Il permet une bonne protection de la culture durant la majorité de la période de récolte.
- ❑ La commande de *P. persimilis* auprès du fournisseur doit être effectuée dès que le taux d'occupation du feuillage par *T. urticae* atteint environ 10%.
- ❑ Le lâcher de *P. persimilis* (1 × 10 ou 2 × 5 formes mobiles/m<sup>2</sup> à l'intervalle maximum de sept jours) est effectué dès réception des auxiliaires.
- ❑ Après le lâcher de *P. persimilis*, les populations d'acariens jaunes continuent à croître pendant deux à trois semaines. La régulation des ravageurs intervient après quatre semaines environ. Si le taux d'occupation du ravageur ne diminue pas après trois semaines maximum, un nouveau lâcher devrait être envisagé.
- ❑ Sur des populations de *T. urticae* dépassant le seuil de 30% d'occupation, il est recommandé de combiner un traitement acaricide à l'acide gras à un lâcher de 10 PP/m<sup>2</sup> sept jours plus tard.

## Remerciements

Nos remerciements s'adressent à M<sup>mes</sup> E. Daures et P. Pierre pour leurs contributions dans les essais et à MM. A. Ancay, Ch. Auderset et B. Sauthier pour les soins apportés aux parcelles d'essai.

## Bibliographie

- Ançay A. & Carlen Ch., 2006. Fraisiers remontants sur substrat: comparaison de nouvelles variétés et de deux densités de plantation. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **38** (2), 129-134.
- Antonin Ph., Baillod M., Linder Ch., Mittaz Ch., 1997. Problématique de la lutte chimique contre l'acarien jaune commun, *Tetranychus urticae* Koch, en cultures de fraisiers. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **29** (3), 179-187.

- Bonomo G., Catalano G., Maltese V. & Sparta S., 1991. Esperienze di lotta biologica e integrata nella fragolicoltura Marsalese. *Informatore agrario* **12**, 97-100.
- Chermi B., 1993. Lutte biologique contre *Tetranychus urticae* à l'aide de *Phytoseiulus persimilis* sur une culture protégée de fraisiers. 3<sup>e</sup> Conférence internationale sur les ravageurs en agriculture. Montpellier, 7-8-9 décembre 1993, 279-287.
- Cross J. V., 1984. Biological control of two-spotted spider mite (*Tetranychus urticae*) by *Phytoseiulus persimilis* on strawberries grown in «walk-in» plastic tunnels, and a simplified method of spider mite population assessment. *Plant Pathology* **33**, 417-423.
- Decou G. C., 1994. Biological control of the two-spotted spider mite (*Acarina: Tetranychidae*) on commercial strawberries in Florida with *Phytoseiulus persimilis* (*Acarina: Phytoseiidae*). *Fla. Entomol.* **77** (1), 33-41.
- Easterbrook M. A., Fitzgerald J. D. & Solomon M. G., 2001. Biological control of strawberry tarsonemid mite *Phytonemus pallidus* and two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* on strawberry in the UK using species of *Neoseiulus* (*Amblyseius*) (*Acarina: Phytoseiidae*). *Exp. Appl. Acarol.* **25**, 25-36.
- Fitzgerald J. & Easterbrook M., 2003. Phytoseiids for control of spider mite, *Tetranychus urticae*, and tarsonemid mite, *Phytonemus pallidus*, on strawberry in UK. *IOBC/wprs Bull.* **26** (2), 107-111.
- Fournier D., Pralavorio M. & Pourrière O., 1985. Etude du phytoséide *Cydnodromus chilensis* en vue de son utilisation contre *Tetranychus urticae* en cultures protégées de fraisier. *Entomophaga* **30** (2), 113-120.
- Fruit Union Suisse, 2007. Guide des petits fruits. FUS, 6302 Zoug, 128 p.
- Garcia-Mari F. & Gonzalez-Zamora J. E., 1999. Biological control of *Tetranychus urticae* (*Acarina: Tetranychidae*) with naturally occurring predators in strawberry plantings in Valencia, Spain. *Exp. Appl. Acarol.* **23**, 487-495.
- Holt K. M., Opit G. P., Nechols J. R. & Margolies D. C., 2006. Testing for non-target effects of spinosad on twospotted spider mites and their predator *Phytoseiulus persimilis* under greenhouse conditions. *Exp. Appl. Acarol.* **38**, 141-149.
- Linder Ch., Carlen Ch. & Mittaz Ch., 2003. Nuisibilité de l'acarien jaune *Tetranychus urticae* Koch et stratégies de lutte dans les cultures de fraisiers précoces. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **35** (4), 235-240.
- Miles M. & Dutton R., 2003. Testing the effects of spinosad to predatory mites in laboratory, extended laboratory, semi-field and field studies. *IOBC/wprs Bull.* **26** (5), 9-20.
- Oatman E. R. & McMurtry J. A., 1966. Biological control of the two spotted spider mite on strawberry in Southern California. *J. Econ. Entomol.* **59** (2), 433-439.
- Oatman E. R., McMurtry J. A., Gilstrap F. E. & Voth V., 1977. Effect of releases of *Amblyseius californicus*, *Phytoseiulus persimilis*, and *Typhlodromus occidentalis* on the two-spotted spider mite on strawberry in Southern California. *J. Econ. Ent.* **70** (1), 45-47.
- Oatman E. R., Sances F. V., Lapré L. F., Toscano N. C. & Voth V., 1982. Effects of different infestation levels of the twospotted spider mite on strawberry yield in winter plantings in Southern California. *J. Econ. Ent.* **75**, 94-96.
- Pari P., Lucchi C. & Brigladori M., 1993. Applicazione di tecniche di lotta biologica su fragole in coltivazione protetta. *Informatore agrario* **26**, 49-54.
- Piton J., 1987. Lutte biologique contre *Tetranychus urticae* en culture de fraisiers sous tunnel plastique non chauffé par des lâchers de *Phytoseiulus persimilis*. *Annales ANPP* **6**, vol. I/III, 457-463.
- Raworth D. A., 1986. An economic threshold function for the twospotted spider mite *Tetranychus urticae* (*Acarina: Tetranychidae*), on strawberries. *Can. Ent.* **118**, 9-16.

- Rhodes E. M., Liburd O. E., Kelts C., Rondon S. I. & Francis R. R., 2006. Comparison of single and combination treatments of *Phytoseiulus persimilis*, *Neoseiulus californicus*, and Acramite (bifenazate) for control of twospotted spider mites in strawberries. *Exp. Appl. Acarol.* **39**, 213-225.
- Sances F. V., Toscano N. C., Oatman E. R., Lapré L. F., Johnson M. W. & Voth V., 1982. Reductions in plant processes by *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae) feeding on strawberry. *Environ. Ent.* **11** (3), 733-737.
- Spicciarelli R., Battaglia D. & Tranfaglia A., 1992. Lotta biologica contro il *Tetranychus urticae* con il *Phytoseiulus persimilis* su fragola. *Informatore agrario* **11**, 59-62.
- Waite G. K. & Jones P., 1999. The management of spider mites in commercial strawberry fields using *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot and the «Pest in First» technique. *Advances in Strawberry Research* **18**, 33-40.
- Zacharda M. Hluchy M., 1997. Biological control of the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* on strawberries by the predatory mite *Typhlodromus pyri* (Acari, Tetranychidae, Phytoseiidae). *Exp. Appl. Acarol.* **20**, 83-94.

## Zusammenfassung

### Erfolg der biologischen Bekämpfung mit *Phytoseiulus persimilis* gegen Spinnmilben in remontierenden Erdbeeren auf Substrat

In remontierenden Erdbeerkulturen, in denen während der langen Erntezeit die Anwendung von klassischen Akariziden nicht möglich ist, ist die biologische Bekämpfung der Spinnmilben (*Tetranychus urticae* Koch.) eine interessante Alternative. Während drei Jahren wurden in Erdbeerkulturen auf Substrat mit Hilfe der Raubmilbenart *Phytoseiulus persimilis* Athias-Henriot Versuche durchgeführt. Die Resultate zeigen, dass die Spinnmilben mit dieser Raubmilbenart zufriedenstellend kontrolliert werden konnten, sofern verschiedene Bedingungen eingehalten wurden. *Phytoseiulus persimilis* ist zu bestellen, sobald die Spinnmilben einen Besatz von 10% erreicht haben. Mit der Freilassung von zehn mobilen Formen dieser Raubmilbe pro m<sup>2</sup>, dauerte es zwei Wochen bis die Population der Spinnmilben abnahm. In etwa vier Wochen nach deren Freilassung waren die Spinnmilben in den Erdbeerkultur kaum mehr vorhanden. Ist der Befall an Spinnmilben hoch, zeigte die Kombination der Freilassung der Nützlinge mit einer vorgängigen Behandlung mit Fettsäuren gute Resultate. Die biologische Bekämpfung erlaubte eine gute Kontrolle der Spinnmilben mit vertretbaren Kosten, so dass weder der Ertrag noch die Qualität der Erdbeeren beeinträchtigt wurden.

## Riassunto

### Successo della lotta biologica contro gli acari gialli nelle colture di fragole rifioranti con l'aiuto di *Phytoseiulus persimilis*

La lotta biologica contro gli acari gialli si rivela particolarmente interessante nelle colture di fragole rifioranti, dove il lungo periodo di raccolta non permette di effettuare dei trattamenti acaricidi classici. Tre anni di prove in fragoletti su substrato mostrano chiaramente che *Phytoseiulus persimilis* può controllare in modo soddisfacente il ragno giallo, se alcune condizioni sono rispettate. Il predatore deve essere introdotto appena il fitofago raggiunge un tasso d'occupazione del 10% del fogliame. Per una densità di lancio di dieci predatori al metro quadro, occorrono almeno due settimane prima che la popolazione di acari gialli cominci a declinare. La stabilizzazione delle popolazioni di acari si verifica circa quattro settimane dopo il lancio. In caso di forti infestazioni, il lancio di *Phytoseiulus persimilis* può essere combinato ad un trattamento acaricida con acido grasso. In tal modo, la qualità dei frutti è interamente preservata, ad un costo accettabile per il produttore.

## Summary

### Successful biological control of two-spotted spider mite in everbearing strawberry with *Phytoseiulus persimilis*

Biological control of two-spotted spider mite is interesting in everbearing strawberry culture, because its harvesting period stretching over more than four months makes it difficult to apply a classical acaricide treatment schedule. In strawberry cultures on substrate, three years of two-spotted spider mite control with the predator *Phytoseiulus persimilis* showed that a satisfactory control could be obtained under certain conditions. The auxiliary has to be ordered as soon as the leaves occupation rate by the pests reaches 10%. With a concentration of ten mobile predators per m<sup>2</sup>, it takes two weeks until the pest population decreases. After four weeks, the spider mites were controlled. In the event of a strong attack of mites, it is recommended to combine the auxiliaries release with an acaricide treatment with fatty acid. With such a biological pest control, the fruit quality is not reduced and the cost is affordable for the producer.

**Key words:** biological control, strawberry, two-spotted spider mite, *Tetranychus urticae*, *Phytoseiulus persimilis*.