

# Gestion d'*Aculops lycopersici* (Acari, Eriophyidae), agent de l'acariose bronzée de la tomate

Serge FISCHER et Françoise KLÖTZLI, Agroscope, 1260 Nyon

Renseignements: Serge Fischer, e-mail: serge.fischer@agroscope.admin.ch, tél. +41 58 460 43 83, www.agroscope.ch

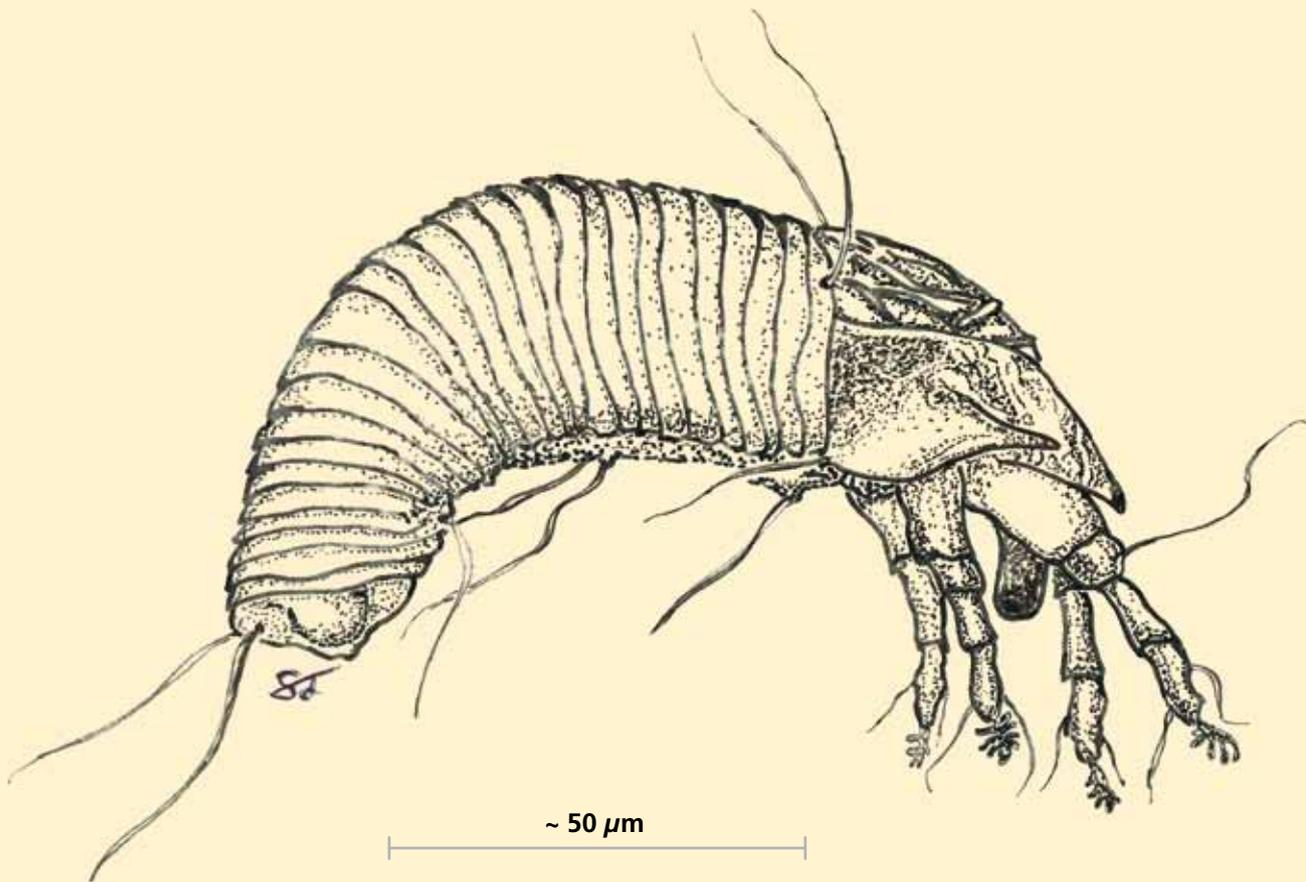


Figure 1 | *Aculops lycopersici*, l'acarien ériophyide responsable de l'acariose bronzée de la tomate.

## Introduction

L'acariose bronzée est une affection qui touche de nombreuses espèces de Solanacées, mais de façon plus prononcée les cultures de tomate. Elle est due à l'activité d'*Aculops lycopersici* (Massee), un minuscule acarien de la famille des ériophyides, qui mesure environ 0,2mm (fig.1). Ce ravageur, découvert en Australie en 1916, puis devenu rapidement cosmopolite, sévit essentiellement dans les zones à climat chaud. Toutefois, depuis une bonne décennie, il est de plus en plus fréquemment signalé sous abri en moyenne Europe.

Au Tessin, des dégâts économiques importants sont régulièrement déplorés par les cultivateurs de tomates, contrairement au nord des Alpes, où *A. lycopersici* ne pose que des problèmes sporadiques pour le moment.

Pour répondre à l'indisponibilité persistante d'antagonistes efficaces dans le commerce (Trottin-Caudal *et al.* 2003; Fischer et Mourrut-Salesse 2005) et aux effets néfastes des produits homologués sur la faune utile, l'application de soufre pourrait présenter un réel intérêt par son effet acaricide reconnu, son impact limité sur la faune utile et son usage admis en production biologique.

Cet article compare les résultats de deux essais de lutte contre *A. lycopersici*, au moyen de soufre mouillable (en mode curatif et préventif) et d'abamectine, comme matière active de référence.

Il propose également des stratégies de gestion adaptées aux réalités culturales et climatiques rencontrées dans notre pays.

## Biologie d'*Aculops lycopersici*

Les données détaillées sur la biologie et la nuisibilité de cet ériophyide ayant été abordées dans un article précédent (Fischer et Mourrut-Salesse 2005), seules les grandes lignes sont données ici.

L'acarien est actif dès que la température atteint 11 °C, mais son optimum thermique se situe autour de 25 °C. La fécondité relativement modeste de la femelle – une cinquantaine d'œufs – est compensée par le développement très rapide des populations en conditions favorables, puisque la durée d'une génération n'exède pas huit jours en été.

L'infestation d'une culture de tomates sous abri débute le plus souvent sur quelques plantes réparties au hasard. Partant généralement de la base des tiges, elle demeure très discrète jusqu'en juin ou juillet, période à laquelle les effectifs du ravageur explosent. En cours de saison, ce dernier est disséminé au sein de la culture ou dans les abris voisins au cours des travaux d'entretien et des récoltes. En l'absence de gel prolongé, l'espèce peut hiverner dans le sol ou sur certaines adventices (morelle, liseron). Dans notre pays, sauf si l'hiver est anormalement doux, *A. lycopersici* ne peut se maintenir régulièrement d'une année à l'autre dans des abris non chauffés qu'au sud des Alpes.



Figure 2 | Symptômes d'acariose bronzée sur fruit vert de tomate.

**Résumé** L'effet acaricide du soufre mouillable contre *Aculops lycopersici*, agent de l'acariose bronzée de la tomate, a été testé au cours de deux essais menés en serre. Les résultats montrent que le soufre appliqué de manière curative est aussi efficace que l'abamectine, la seule matière active autorisée contre ce ravageur. Son efficacité semble moindre lorsqu'il est appliqué préventivement dans des conditions expérimentales (introduction du ravageur à haute dose). Des stratégies de gestion raisonnée adaptées aux diverses conditions culturales et climatiques suisses sont proposées, en intégrant l'historique des attaques à l'échelle de la culture.

Le ravageur peut apparaître dans un établissement jusqu'alors épargné à la suite du transport involontaire de quelques individus depuis une culture voisine, mais aussi par de jeunes plants contaminés en pépinière, et qu'il est impossible de diagnostiquer à ce stade.

*A. lycopersici* se nourrit du contenu des cellules épidermiques des tiges et des feuilles et, lors de fortes pullulations, des fruits verts de la plante-hôte (fig. 2). Les tissus attaqués prennent une teinte bronzée et se subérissent, devenant impropres à la nutrition du ravageur. Ce dernier est alors forcé de se déplacer vers les zones intactes sus-jacentes, en un front ascendant dont la vitesse de progression verticale est proportionnelle à la densité de population. Au paroxysme d'une infestation, plusieurs milliers d'individus peuvent se concentrer sur quelques cm<sup>2</sup> de tige. L'attaque induit une baisse de l'activité photosynthétique et une perte hydrique des tissus végétaux touchés, aboutissant au dessèchement du feuillage, à des pertes de récolte, voire à la mort des plantes.

## Matériel et méthodes

### Elevage d'*A. lycopersici*

L'acarien est élevé en phytotron, présentant une photopériode de 16h/24h, à des températures alternées de 25 °C en photophase et 20 °C en scotophase, sur diverses variétés de tomates cultivées en pots de 12 cm dans un terreau universel additionné d'un engrais à libération contrôlée. Les plantes-hôtes sont renouvelées selon le besoin; pour les inoculer, un tronçon de tige de 3–4 cm de longueur, bien infesté (environ 200–300 individus) et maintenu par un anneau métallique, est fixé à leur collet.

### Site d'expérimentation

Les essais, menés dans une serre expérimentale de la station Agroscope de Changins, se font sur des plants de tomate (cv. 'Palmiro') cultivés en conteneurs de 5 l dans un terreau universel additionné d'engrais à libération contrôlée. Le palissage par ficelle est conduit sur une tige. L'irrigation est assurée par goutte-à-goutte automatique. Afin d'être au plus proche des conditions rencontrées dans la pratique, les expérimentations se déroulent en période estivale (de mi-juin à mi-septembre), la température de la serre, non climatisée, variant entre 20 et 33°C (moyenne 25–27°C). L'inoculation d'*A. lycopersici* est réalisée de la manière décrite plus haut, sur des plantes d'une hauteur de ~1,50 m (premier essai) et ~1,80 m (second essai).

### Essai 1: efficacité curative de l'abamectine et du soufre mouillable

Procédés (quatre répétitions de cinq plantes chacune)

- Témoin (eau)
- Vertimec® à 0,05 % (= abamectine à 0,0009 %)
- Thiovit-Jet® à 0,6 % (= soufre mouillable à 0,48 %)

Les bouillies, additionnées de mouillant (Etalfix® à 0,1 %), ont été appliquées 27 jours après inoculation du ravageur, à un volume équivalent à 1000 l/ha.

### Essai 2: comparaison entre application curative et préventive du soufre

Procédés (quatre répétitions de cinq plantes chacune)

- Témoin (eau)

- Thiovit-Jet® à 0,6 % (= soufre mouillable à 0,48 %) en mode curatif, 10 jours après l'inoculation
- Thiovit-Jet® à 0,6 % (= soufre mouillable à 0,48 %) en mode préventif, 6 jours avant l'inoculation

Les bouillies, additionnées de mouillant (Etalfix® à 0,1%), ont été appliquées à un volume équivalent à 1000 l/ha.

### Contrôles

La méthode de contrôle a dû être adaptée au comportement du ravageur, qui – comme il a été indiqué – se meut sur la tige en un front d'infestation ascendant. L'infestation doit être ainsi évaluée sur toute la hauteur des plantes. Pour ce faire, selon la longueur de la tige, six ou sept morceaux d'épiderme cortical de quelques cm<sup>2</sup> sont prélevés au scalpel (fig.3) à intervalle régulier au-dessus du collet des plantes (10, 40, 70, 100, 130, 160 et 190 cm). Ces échantillons sont fixés sur une plaque de contrôle pourvue de bande adhésive double face (fig.4). Pour éviter tout dessèchement des tissus récoltés, le décompte des acariens est immédiatement réalisé après l'échantillonnage des cinq plantes d'une répétition à la loupe binoculaire à un grossissement fixe de 20x, sur une surface d'épiderme de 5 x 5 mm (= 0,25 cm<sup>2</sup>) délimitée par un réticule-grille placé dans un oculaire. Le résultat est exprimé en nombre de formes mobiles d'*Aculops* par cm<sup>2</sup> d'épiderme.

Les résultats sont soumis à une analyse de variance (Anova), couplée à un test de Tukey (intervalle de confiance 95 %).



Figure 3 | Prélèvement d'épiderme sur une tige de tomate pour le contrôle du degré d'infestation par *A. lycopersici*.

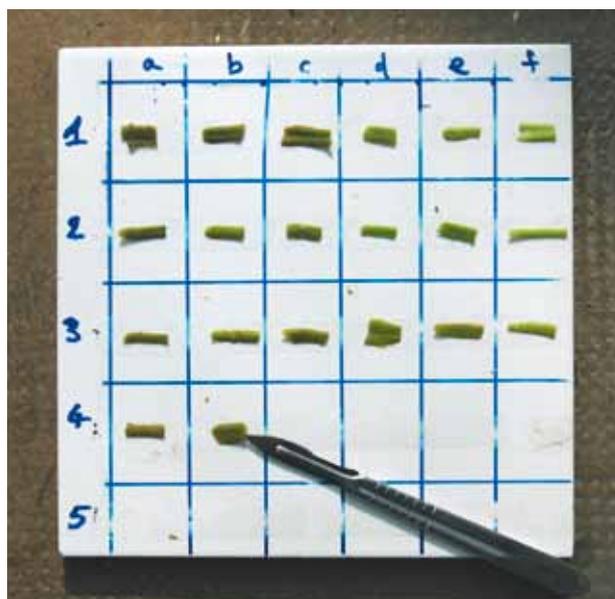


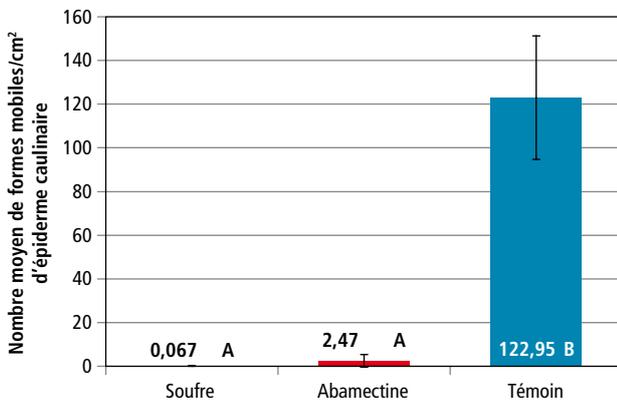
Figure 4 | Préparation des échantillons sur une plaque de contrôle avant observation à la loupe binoculaire.

## Résultats

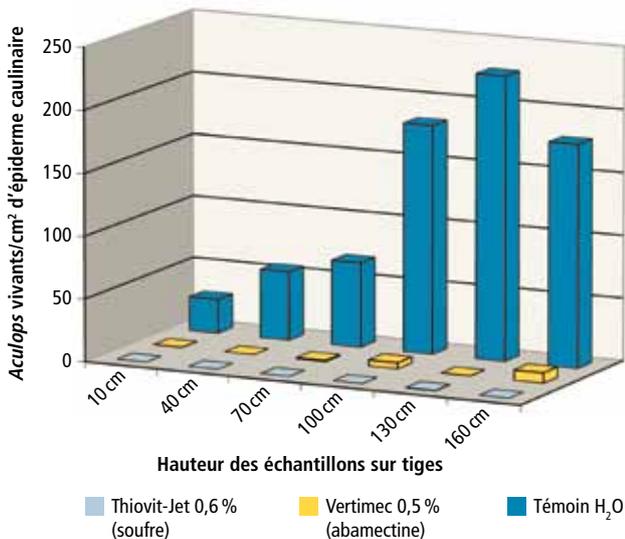
### Effacité de l'abamectine et du soufre mouillable en application curative

Les résultats démontrent l'efficacité indiscutable du soufre et de l'abamectine contre *A. lycopersici* (fig. 5 et 6).

Dans la modalité témoin traitée à l'eau, on remarque que le front d'infestation, où la densité de ravageurs est la plus importante (~200 individus/cm<sup>2</sup>), se situe entre 100 et 160 cm, et que les étages inférieurs des tiges sont encore relativement bien occupés au moment du contrôle (~30 individus/cm<sup>2</sup>). Ceci indique que l'épiderme des zones déjà attaquées n'est pas totalement dégradé, puisqu'il permet la survie de l'ériophyide, et que l'accroissement de ses populations a été graduel.



**Figure 5** | Essai n°1, traitements curatifs au soufre et à l'abamectine: densité moyenne et écart-type d'*A. lycopersici* par plant de tomate. Les modalités accompagnées d'une même lettre ne se différencient pas significativement à  $p = 0,05$ .

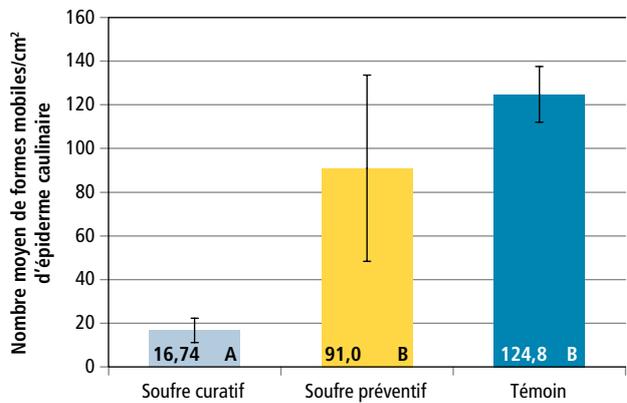


**Figure 6** | Essai n°1, traitements curatifs au soufre et à l'abamectine: répartition des densités moyennes de population d'*A. lycopersici* le long des tiges.

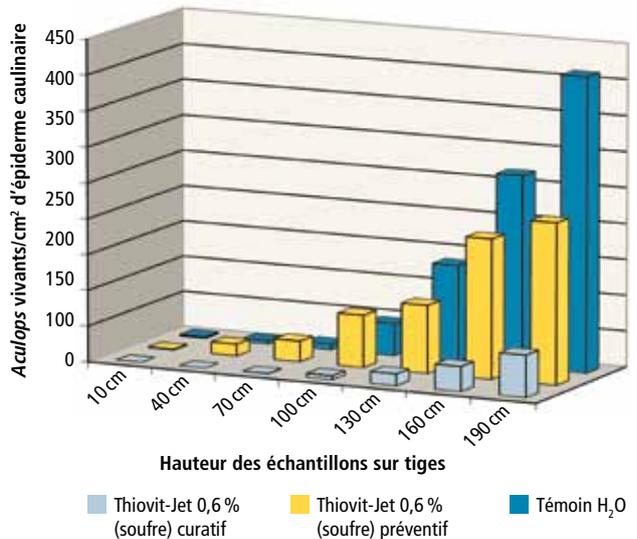
Cette observation est corroborée par le fait que les fruits de la modalité témoin n'ont pas montré de symptômes d'attaque au terme de cette expérimentation.

### Applications curative et préventive du soufre mouillable

L'application curative de soufre dix jours après l'inoculation du ravageur montre un excellent effet, alors que le traitement préventif, effectué six jours avant l'inoculation, ne se différencie pas statistiquement du procédé témoin (fig. 7 et 8). Dans celui-ci, la densité moyenne par plante (125 individus/cm<sup>2</sup>) est très proche de l'expérimentation précédente (123 individus/cm<sup>2</sup>), mais la population par étages de tiges en diffère fortement: avec 400 individus/cm<sup>2</sup>, la densité maximale à l'extré-



**Figure 7** | Essai n°2, traitements préventif et curatif au soufre: densité moyenne et écart-type d'*A. lycopersici* par plant de tomate. Les modalités accompagnées d'une même lettre ne se différencient pas significativement à  $p = 0,05$ .



**Figure 8** | Essai n°2, traitements préventif et curatif au soufre: répartition des densités moyennes de population d'*A. lycopersici* le long des tiges.

mité des plantes est doublée, tandis que, parallèlement, les niveaux inférieurs, fortement subérisés par l'activité du ravageur, sont presque désertés. Au cours de cet essai, les populations d'*Aculops* ont donc évolué en une dynamique explosive, ce dont témoigne également l'infestation de fruits immatures. Cette gradation très rapide peut s'expliquer par des températures journalières plus élevées que lors de l'essai n° 1 (effectué un an plus tôt).

## Discussion

Sur le plan phytosanitaire, les essais montrent que le soufre mouillable est aussi efficace que l'abamectine contre *A. lycopersici*. Déjà admis comme fongicide anti-oidium en production biologique de tomate, il serait judicieux que cette matière active bénéficie d'une extension d'autorisation validant formellement son emploi contre l'acariose bronzée.

Dans le second test, l'effet préventif du soufre se montre nettement moins convaincant que son action curative, ce qui pourrait remettre en cause une stratégie prophylactique. Il convient toutefois de souligner que la pression d'infestation des quelque 200 à 300 acariens amenés artificiellement dans les expérimentations est sans commune mesure avec la colonisation spontanée d'une culture, amorcée par quelques individus seulement, et donc plus aisée à combattre.

Le soufre présente malheureusement l'inconvénient de tacher les organes traités. Il n'est donc utilisable en pratique que sur de jeunes plants ne portant pas encore de fruits ou, si l'on a affaire à des végétaux développés, en limitant son application au-dessous des strates fruitières. Dans ce cas, il ne sera efficace que si l'attaque d'acariose bronzée est détectée suffisamment tôt, ce qui, nous l'avons vu, n'est pas chose aisée.

Au niveau méthodologique, ces essais valident la pertinence de prélèvements stratifiés d'épiderme cortical pour contrôler la densité du ravageur et sa répartition sur les plants de tomate. Soulignons que cet échantillonnage n'est pas destructeur (les plaies sont petites et cicatrisent rapidement) et peut donc être réitéré, par exemple pour un suivi à plus long terme.

Les résultats de nos essais, alliés aux données bioécologiques concernant *A. lycopersici*, permettent de proposer des stratégies adaptées aux conditions des cultures de tomates de notre pays.

Une gestion efficiente du ravageur dépend en premier lieu de l'historique phytosanitaire de l'établissement de production, ainsi que des conditions climatiques qui le caractérisent. Deux scénarios types peuvent être esquissés:

- **Première infestation d' *A. lycopersici* dans un établissement:** le problème est imprévu et le producteur l'identifie tardivement, lorsqu'un nombre de plantes plus ou moins important exhibe déjà les symptômes d'attaque typiques. Dans ce cas, le ravageur est souvent introduit passivement depuis une culture infestée ou par des jeunes plants contaminés en pépinière. Il est alors conseillé d'éliminer les végétaux trop infestés (bronzés sur plus de la moitié de leur hauteur), puis de traiter les plantes voisines, qui constituent le foyer d'infestation, sur toute leur hauteur. Enfin, il faudra pulvériser **l'ensemble de la culture** à la base des tiges, sous les bouquets de fruits, en mouillant fortement. Ce traitement localisé permet de ménager la majorité des auxiliaires utilisés contre les autres ravageurs (parasitoïdes des pucerons et *Macrolophus pygmaeus*, notamment), qui se tiennent préférentiellement dans les strates supérieures des plantes. Afin d'assurer l'effet acaricide désiré, l'application doit être répétée 10 à 15 jours plus tard. Si une forte attaque est constatée dans toute la serre (ce qui n'arrive pratiquement qu'avec l'installation de plants déjà infestés), la seule solution est de traiter toute la végétation avec un produit à base d'abamectine, qui ne tache pas les fruits.
- **Attaque déjà observée l'année précédente:** dans ce cas, l'infestation est due aux acariens survivant dans le sol ou sur des adventices durant la saison morte. La stratégie à appliquer est alors directement liée aux conditions d'hivernage imposées au ravageur, qui peuvent être de deux types:
  - **Abris non maintenus hors gel au nord des Alpes et en Valais:** dans ces conditions, *A. lycopersici* ne peut normalement pas survivre à la saison froide et aucune mesure particulière n'est requise (sauf en cas d'hiver particulièrement clément). Cette thèse s'est confirmée dans un tunnel de tomates valaisan, pratiquement détruit par *Aculops* à la fin d'un été et qui n'a présenté aucune trace d'attaque, même minime, l'année suivante.
  - **Sud des Alpes ou abris maintenus hors gel:** dans ces conditions, nettement plus favorables à l'hivernage de l'ériophyide, il est recommandé d'intervenir de manière prophylactique en traitant l'ensemble de la culture lors de la plantation et en répétant l'intervention 15–20 jours plus tard, avant l'apparition des premiers bouquets de jeunes fruits.

Enfin, dans tous les cas, en fin de saison, il convient d'éliminer toutes les adventices susceptibles de contribuer à la survie d'*A. lycopersici*, en particulier la moutarde noire (*Solanum nigrum*) et le liseron des champs (*Convolvulus arvensis*).

**Summary**

**Management of the tomato russet mite *Aculops lycopersici* (Acari, Eriophyidae)**

The acaricidal effect of wettable sulfur against the tomato russet mite (*Aculops lycopersici*) was investigated through two experiments conducted under greenhouse conditions. Results indicate that a curative application of sulfur is as effective as the active ingredient abamectine, the only compound to be registered against *A. lycopersici* in Switzerland. However under the severe conditions tested with a high inoculation dose of mites, its preventive application seemed to be less effective. We propose IPM strategies adapted to the Swiss tomato production schemes and regional climatic conditions, taking into account previous infestations experienced by the grower.

**Key words:** *Aculops lycopersici*, TRM, IPM, Sulphur.

**Zusammenfassung**

**Bekämpfung der Tomatenrostmilbe *Aculops lycopersici* (Acari, Eriophyidae)**

Die akarizide Wirkung von Netzschwefel gegen die Tomatenrostmilbe (*Aculops lycopersici*) wurde in zwei Gewächshausversuchen getestet. Die Ergebnisse zeigen, dass kurativ angewendeter Schwefel gleich wirksam ist wie Abamectin, der einzig bewilligte Wirkstoff gegen diesen Schädling in der Schweiz. Unter strengen Versuchsbedingungen mit einer hohen Anzahl inokulierter Schädlinge scheint eine präventive Anwendung von Schwefel jedoch begrenzt wirksam zu sein. Wir empfehlen angepasst Managementstrategien für die verschiedenen Kulturbedingungen und schweizerischen Klimagegebenheiten, welche die Befallsgeschichte der Kultur berücksichtigt.

**Riassunto**

**Gestione dell'*Aculops lycopersici* (Acari, Eriophyidae), agente dell'acariosi bronzee del pomodoro**

Durante due prove condotte in serra è stata testata l'efficacia acaricida dello zolfo bagnabile contro *Aculops lycopersici*, agente dell'acariosi bronzee del pomodoro. I risultati mostrano che lo zolfo applicato in modo curativo risulta essere efficace tanto quanto l'abamectina, unica sostanza attiva attualmente omologata contro questo parassita. Nelle condizioni sperimentali (inoculazione del parassita a elevato dosaggio), l'efficacia sembra minore rispetto a quando è applicato preventivamente. Si propongono delle strategie di gestione ragionate, adattate alle diverse condizioni culturali e climatiche riscontrate in Svizzera, considerando le esperienze relative agli attacchi al livello della serra.

## Conclusions

- Au Sud des Alpes, *Aculops lycopersici*, l'ériophyide responsable de l'acariose bronzée de la tomate, peut constituer un problème récurrent d'année en année, même dans les abris non chauffés.
- L'acarien ne peut pas hiverner, pour l'instant, dans le nord des Alpes et en Valais, sauf si l'hiver est clément ou si les serres sont maintenues hors gel.
- L'efficacité du soufre mouillable s'avère comparable à celle de la substance de référence abamectine pour lutter contre ce ravageur.
- Lors d'attaque dans un abri où l'hivernage d'*A. lycopersici* est possible, il est conseillé d'appliquer un traitement préventif peu après la plantation de la culture suivante et de le répéter 15 jours plus tard.
- Dans le cadre expérimental, le prélèvement et l'observation de fragments d'épiderme à différentes hauteurs sur la tige constituent une bonne méthode d'échantillonnage pour le suivi des populations d'*A. lycopersici*.

### Remerciements

Les auteurs remercie Martine Rhyn et Suzanne Tagini pour leur précieuse assistance dans la production des plantes et les travaux d'élevage.

### Bibliographie

- Fischer S. & Mourrut-Salesse J., 2005. L'acariose bronzée de la tomate en Suisse (*Aculops lycopersici*: Acari, Eriophyidae). *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* **37** (4) 227–233.
- Trottin-Caudal Y., Fournier Ch. & Leyre J.-M., 2003. Biological control of *Aculops lycopersici* (Massee) using the predatory mites *Neoseiulus californicus* (McGregor) and *Neoseiulus cucumeris* (Oudemans) on tomato greenhouse crops. CTIFL, Actes du colloque international Tomate sous abri, Avignon 17–19 septembre 2003, 153–157.