

Etablierung von Raubmilben in der Hopfenbau-Praxis über Untersaaten

Maria Obermaier & Florian Weihrauch

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft,
Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Hopfenforschungszentrum Hüll

Abstract: The two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* (Acari, Tetranychidae) is one of the two major pests in hop cultivation. In organic hops there is so far no effective way of controlling spider mites. In vineyards or orchards this problem is solved by established populations of predatory mites. In a hop garden however, the entire plant biomass is removed from the field at harvest, leaving no habitat for predatory mites to overwinter in the field. We therefore tested three different undersown crops in the driving lanes between rows of hop plants as hibernation quarters for beneficial arthropod: Tall fescue *Festuca arundinacea* as well as a grassland mixture of legumes and grasses provide not only habitat but also grass pollen as food for predatory mites. The third variant is strawberries as ligneous plants planted in the lanes. The focus of the project is the native predatory mite *Typhlodromus pyri* (Acari, Phytoseiidae), a well-established species in vineyards, which can be transferred to hop gardens using grapevine cuttings. We also tested commercially available predatory mites. In the first year of the project we used a mixture of *Phytoseiulus persimilis* and *Neoseiulus californicus* as well as *Amblyseius andersoni*. We also tested different ways of dispersing allochthonous predatory mites in the hop garden: On bean leaves, on vermiculite dispersed with a “mini Air-Bug” device or strewn by hand, and in sachets at different stages of their development.

Key Words: two-spotted spider mite, predatory mite, hops, undersown crops

Maria Obermaier, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Hüll 5 1/3, 85283 Wolnzach;
E-Mail: maria.obermaier@lfl.bayern.de

Einleitung

Die Gemeine Spinnmilbe *Tetranychus urticae* ist einer der Hauptschädlinge im Hopfenbau und kann bei geeigneter Witterung starke Ertrags- und Qualitätseinbußen verursachen. Während im konventionellen Hopfenbau Akarizide, häufig prophylaktisch, zur Spinnmilbenkontrolle eingesetzt werden, fehlen im ökologischen Hopfenbau geeignete Pflanzenschutzmittel. Ein nachhaltiges Spinnmilbenmanagement durch etablierte Populationen heimischer Raubmilben, wie im Wein- oder Obstbau, ist im Hopfenbau bisher nicht möglich, da beim Hopfen mit der Ernte nahezu das gesamte oberirdische Pflanzenmaterial entfernt wird. Damit fehlt den Raubmilben die Möglichkeit der Überwinterung direkt an der kultivierten Pflanze, was durch Untersaaten ausgeglichen werden soll. Hauptziel ist die dauerhafte Etablierung der autochthonen Raubmilbenart *Typhlodromus pyri*, deren Wirkung gegen Spinnmilben im Hopfen in einer Hochgerüstanlage im Jahr 2004 erstmals bestätigt wurde (ENGELHARD & WEIHRAUCH 2005). Um einen Rückzugsraum für den Winter zu schaffen wird Rohrschwengel *Festuca arundinacea* eingesät. Die Eignung von Rohrschwengel als Lebensraum von Raubmilben konnte bereits im Mandarinenanbau in Spanien nachgewiesen werden, wo durch Raubmilben in der Untersaat der Spinnmilbendruck an der Hauptkultur reduziert wurde (AGUILAR-FENOLLOSA & al. 2011a, b, c). Weiterhin wird eine artenreiche Grünlandmischung als Untersaat getestet. Neben der Überwinterungsmöglichkeit bieten Poaceae, wie beispielsweise die in der Mischung enthaltenen Gräser *Alopecurus pratensis* und *Poa pratensis* ein zusätzliches Nahrungsangebot durch Pollen, das sowohl eine hohe Reproduktionsrate wie auch eine hohe Überlebensrate und somit einen stabilen Populationsaufbau von *T. pyri* ermöglicht, wie ENGEL (1991) zeigte. Als Alternative zu gängigen Untersaaten werden an einem Standort Erdbeeren in den Fahrgassen gepflanzt, die als verholzende Pflanze den Bedingungen im Wein- oder Obstbau am nächsten kommen sollen.

Ein weiteres Ziel des Projekts ist der effektive Einsatz allochthoner, kommerziell erhältlicher Raubmilben zur Spinnmilbenkontrolle. Der Einsatz einer Raubmilben-Mischung aus *Phytoseiulus persimilis* und *Neoseiulus californicus* zeigte bereits 2007, bei der ersten Anwendung in einem Freilandversuch (WEIHRAUCH 2008) wie auch im Vorgängerprojekt (JEREB & WEIHRAUCH 2016), zufriedenstellende Ergebnisse für die Bekämpfung von *T. urticae* im Hopfen. Nun soll der optimale Zeitpunkt sowie die am besten geeignete Methode der Ausbringung der käuflich erwerblichen Raubmilben ermittelt werden.

Material und Methoden

Bei den im April 2018 ausgewählten Versuchsflächen handelt es sich um fünf praxisüblich bewirtschaftete Hopfengärten in der Hallertau sowie im Anbaubereich Hersbruck, die von vier Landwirten zur Verfügung gestellt werden. Zwei der Betriebe werden konventionell bewirtschaftet, zwei ökologisch. Die Versuche sind in Großraumparzellen angelegt, von denen jede 126 Hopfenpflanzen umfasst; jedes Versuchsglied besteht aus vier Wiederholungen und somit aus 504 Hopfenpflanzen. Die Größe dieser Parzellen schwankt je nach Reihen- und Pflanzabstand zwischen ca. 550 m² und 600 m². Je nach Größe des Hopfengartens sind an einem Standort drei, vier oder sechs Versuchsglieder angelegt.

In den Fahrgassen wurden im ersten Versuchsjahr 2018 entweder Erdbeeren angepflanzt oder als Untersaat *Festuca arundinacea* gesät bzw. eine Grünlandmischung, die sich aus acht Grasarten, darunter die Zielarten *Alopecurus pratensis*, *Poa pratensis* und *Festuca pratensis* und sechs Leguminosen-Arten zusammensetzt. Es wurde die Mischung LandGreen Öko D 1-941 der Firma BSV Saaten ausgewählt.

Die Ausbringung der Raubmilben erfolgte ab dem ersten Auftreten von *T. urticae*, was 2018 witterungsbegünstigt bereits Mitte Mai der Fall war. Die heimische Raubmilbenart *T. pyri* wurde aus etablierten Populationen im Weinbau in die Hopfengärten überführt. Dies geschah über Frostruten, die Mitte Mai geschnitten, sofort im Weinberg eingesammelt und in die Hopfengärten gebracht wurden. Zur Verfügung gestellt wurde das Rebmateriale dankenswerterweise von der Landesanstalt für Weinbau und Gartenbau (LWG) in Veitshöchheim. In den Versuchshopfengärten wurden die Ruten in Abschnitte mit je mindestens einem Trieb (an dem i.d.R. mehrere Raubmilben sitzen) zerteilt und in jede zweite Aufleitung gehängt. Die beiden allochthonen Raubmilbenarten *Phytoseiulus persimilis* und *Neoseiulus californicus* wurden als Mischung von der Firma Katz Biotech AG in zwei Formen bezogen: Zum einen auf Bohnenblättern, welche gleichmäßig in den Parzellen verteilt wurden. Des Weiteren wurde der Raubmilbenmix als Streuware mithilfe des Mini AirBug von Koppert Biological Systems in den Parzellen ausgebracht. Die Raubmilbe *Amblyseius andersoni* wurde von der Firma Biobest bezogen und ebenfalls als Streuware ausgebracht, allerdings wurden jene von Hand gestreut. Zudem wurden 120 Papiertütchen, die handelsüblich je 250 Tiere mehrerer Entwicklungsstadien beinhalten, etwa in Kopfhöhe an die Hopfenreben gehängt; aus den Tütchen sollten die Nützlinge über mehrere Wochen auswandern.

Während der Vegetationsperiode wurden bei Blattbonituren Spinnmilbenbefall sowie Raubmilbenbesatz und die jeweils zugehörigen Milbeneier in zweiwöchigem Abstand ausgezählt. Zentral in jeder Parzelle wurden je zehn Pflanzen gekennzeichnet. An diesen Pflanzen wurde zu jedem Boniturtermin je ein Blatt in drei Höhen, „unten“ (ca. 1,60-1,80 m), „Mitte“ (3-5 m) und „oben“ (ca. 6 m) entnommen. Im Laufe der Vegetationsperiode wurden sechs dieser Bonituren an jedem Standort im Abstand von 14 Tagen durchgeführt. Um direkte Auswirkungen der unterschiedlichen Behandlungsvarianten auf Ertrag und Qualität festzustellen, wurden Versuchsernten durchgeführt. Dabei wurde von jeder Variante eine repräsentative Parzelle sowie eine vom Landwirt behandelte Praxisvariante mit je vier mal zehn Reben beerntet.

Zum Vergleich der Behandlungsvarianten bzw. Parzellen wurde jeweils der Mittelwert des Befalls der Spinnmilben pro Blatt bzw. des Ertrags oder Qualitätsmerkmals (α -Säuren-Gehalt oder Doldenschaden) der vier Wiederholungen gebildet und einer Varianzanalyse (einfaktorielle ANOVA, $p < 0,05$) unterzogen. Anschließend wird mittels Tukey-Test ermittelt, welche Parzellen sich voneinander unterscheiden.

Ergebnisse

Während sich an zwei Versuchsstandorten erst gegen Ende der Vegetationsperiode ein nennenswerter Spinnmilbenbefall aufbaute und zu diesem Zeitpunkt keine Unterschiede mehr zwischen den Behandlungen

gen festgestellt werden konnten, entwickelten sich die Varianten der übrigen Standorte unterschiedlich. An einem Standort zeigte sich zumindest eine Tendenz der Wirksamkeit des Raubmilbeneinsatzes, und an den beiden Standorten Oberulrain und Starzhausen konnte die Variante Raubmilbenmix (ausgebracht auf Bohnenblättern) an zwei Boniturterminen jeweils im Vergleich zu anderen Varianten den Spinnmilbenbefall signifikant senken. Die Ergebnisse der Versuchsernten zeigen am Standort Oberulrain einerseits einen signifikant höheren Ertrag aller mit Raubmilben behandelten Parzellen als die unbehandelte Kontrollparzelle, andererseits sind diese Erträge, bis auf die Variante Raubmilbenmix, Bohnenblätter, signifikant niedriger als der Ertrag der Praxis-Parzelle. Letztere wurde nach den Regeln des integrierten Pflanzenschutzes mit chemischen Pflanzenschutzmitteln behandelt. Jedoch mussten an diesem Standort aufgrund des starken Spinnmilbenbefalls einige Wochen vor der Ernte Randbereiche des Versuchs überspritzt werden, um ein Übergreifen auf andere Flächen zu verhindern. Am Standort Starzhausen entwickelte sich an einer Ecke des Versuchs ein besonders intensiver Spinnmilbenbefall, der eine Parzelle extrem und zwei Parzellen teilweise sehr stark schädigte. Von dieser extrem geschädigten Parzelle, wie auch der unbehandelten Kontrolle, unterscheidet sich die mit Raubmilbenmix behandelte Parzelle signifikant durch einen höheren Ertrag. Bei den Alphasäuregehalten lagen die Parzellen mit Raubmilbenmix und *T. pyri*, abgesehen von der extrem geschädigten Parzelle, auf Niveau der Praxis-Parzelle oder sogar höher.

Die Ansiedlung der Raubmilben in den Versuchsflächen lässt sich aufgrund ihrer hohen Mobilität nur bedingt überprüfen, die Anzahl der gefundenen Raubmilben und vor allem der Eier zeigen allerdings, dass die eingesetzten Raubmilben 2018 an allen Standorten erfolgreich Populationen aufgebaut und sich vermehrt haben.

Tab. 1: Summe der bei jeder Bonitur gefundenen Raubmilben/Raubmilbeneier pro Versuchsglied über alle Parzellen zu den Boniturterminen 1 bis 6 an jedem der Versuchsstandorte

	1 (KW 24-25)	2 (KW 26-27)	3 (KW 28-29)	4 (KW 30-31)	5 (KW 32-33)	6 (KW 34-35)
Benzdorf	2/5	4/2	6/9	0/16	6/27	2/33
Laipersdorf	2/1	4/17	4/11	3/16	6/31	1/60
Oberulrain	66/66	166/149	278/366	798/299	74/19	9/6
Starzhausen	29/26	37/48	91/178	97/93	382/156	745/60
Ursbach	0/24	1/20	0/55	1/39	0/46	16/124

Diskussion

Nach dem ersten Versuchsjahr wurde beschlossen, die Methode zur Ausbringung der Raubmilben als Streuware mit Mini AirBug für die Praxis zu verwerfen, da hierbei die Spinnmilbenbekämpfung mit dem Raubmilbenmix bei den Blattbonituren signifikant schlechter war als die gleichen Raubmilben auf Bohnenblättern, welche gezielter in den Hopfenreben ausgebracht werden können.

Die Wirksamkeit der Raubmilben im Vergleich zum Einsatz synthetischer Akarizide war unter Berücksichtigung der Witterungsbedingungen durchaus zufriedenstellend. Der warme, trockene Sommer begünstigte die Vermehrung der Spinnmilben, was allgemein zu einem hohen Spinnmilbendruck in der Hallertau führte (EURINGER 2019). Der extreme Befall eines bestimmten Teilbereichs des Hopfengartens wie am Standort Starzhausen ist weniger auf die Behandlungsvarianten dieser Parzellen sondern wohl vor allem auf die veränderten Bodenverhältnisse und ein damit einhergehend verändertes Mikroklima in diesem Bereich zurückzuführen.

Literatur

- AGUILAR-FENOLLOSA E., PASCUAL-RUIZ S., HURTADO A.M. & JACAS J.A. (2011a): Efficacy and economics of ground cover management as a conservation biological control strategy against *Tetranychus urticae* in Clementine mandarin orchards. – *Crop Protection* **30**: 1328-1333.
- AGUILAR-FENOLLOSA E., IBÁÑEZ-GUAL M.V., PASCUAL-RUIZ S., HURTADO M. & JACAS J.A. (2011b): Effect of ground-cover management on spider mites and their phytoseiid natural enemies in clementine mandarin orchards (I): Bottom- up regulation mechanism. – *Biological Control* **59**: 158-170.

- AGUILAR-FENOLLOSA E., IBÁÑEZ-GUAL M.V., PASCUAL-RUIZ S., HURTADO M. & JACAS J.A. (2011c): Effect of ground-cover management on spider mites and their phytoseiid natural enemies in clementine mandarin orchards (II): Top-down regulation mechanism. – *Biological Control* **59**: 171-179.
- ENGEL R. (1991): Der Einfluss von Ersatznahrung, Wirtspflanze und Mikroklima auf das System *Typhlodromus pyri* Scheuten (Acari, Phytoseiidae) – *Panonychus ulmi* Koch (Acari, Tetranychidae) im Weinbau. – Dissertation, Institut für Phytomedizin der Universität Hohenheim: 18pp
- ENGELHARD B. & WEIHRAUCH F. (2005): Prüfung produktionstechnischer Maßnahmen für den ökologischen Hopfenbau – Abschlussbericht. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Hopfenforschungszentrum Hüll: 8-9
- EURINGER S. (2019): Pflanzenschutz im Hopfen. Schädlinge und Krankheiten des Hopfens. Gemeine Spinnmilbe. – Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Sonderkultur Hopfen, Jahresbericht 2018: 96
- JEREB M. & WEIHRAUCH F. (2016): Einsatz und Etablierung von Raubmilben zur nachhaltigen Spinnmilbenkontrolle in der Sonderkultur Hopfen. – Abschlussbericht. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Hopfenforschungszentrum Hüll.
- WEIHRAUCH F. (2008): Einsatz von Raubmilben zur Spinnmilbenkontrolle in Hopfengärten. – Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Freising, Jahresbericht 2007: 68-71.