

Einsatz und Etablierung von Raubmilben zur nachhaltigen Spinnmilbenkontrolle in der Sonderkultur Hopfen

Jereb M¹ & Weihrauch F¹

Keywords: hop, two-spotted spider mite, predatory mites, hibernation, biocontrol.

Abstract

From 2013–2015, the release and establishment of predatory mites for the control of two-spotted spider mites, Tetranychus urticae, was conducted in five hop gardens of the Bavarian 'Hallertau' hop growing region. The species compared were the autochthonous mites Typhlodromus pyri, Amblyseius andersoni and a mix of the two allochthonous species Neoseiulus californicus and Phytoseiulus persimilis. Main objective was the establishment of a permanent population of T. pyri in a hop garden by providing the predators with structures for their hibernation by undersown crops. We chose seeding of tall fescue Festuca arundinacea, a grassland seed mixture and strawberries as an intercrop in the wheel lanes. During the three project years, 15 trials were conducted of which however only two yielded meaningful results. We found that the cheapest and most effective way to release T. pyri in hops is the transfer of vine cuttings gathered during the pruning of vines in late winter. Besides, the mixture of P. persimilis and N. californicus proved to be very effective. During samplings of the undersown crop of tall fescue in spring, predatory mites were recorded in low numbers. This is evidence that tall fescue can serve as a hibernation quarter for predatory mites. More studies are however needed to give more detailed answers to this thematic constellation.

Einleitung und Zielsetzung

Die Gemeine Spinnmilbe *Tetranychus urticae* ist einer der beiden Hauptschädlinge des Kulturhopfens, zu dessen Kontrolle auf einem Großteil der Anbauflächen nicht nur in Deutschland, sondern europa- wie weltweit regelmäßig und oft rein prophylaktisch Akarizide eingesetzt werden. Die nachhaltige Spinnmilbenkontrolle durch eine dauerhafte Ansiedlung der Populationen von Raubmilben im Bestand, wie sie in Deutschland z.T. im Wein- oder Obstbau praktiziert wird, war Gegenstand dieses Vorhabens. Im Hopfen werden bei der Ernte die oberirdischen Pflanzenteile fast komplett vom Feld entfernt und somit stehen keine brauchbaren Strukturen für eine Überwinterung der Nützlinge zur Verfügung. Mit Untersaaten in den Fahrgassen wurde versucht, geeignete Überwinterungsquartiere zu schaffen, um eine konstante Population der Raubmilben über mehrere Vegetationsperioden hinweg im Bestand aufzubauen und anzusiedeln.

Das Ziel des Vorhabens war es, für die Hopfenbauern – zunächst für ökologisch wirtschaftende, dann schließlich auch für konventionell wirtschaftende Betriebe – eine funktionierende und wirtschaftlich akzeptable, rein biologische Alternative zum regelmäßigen Einsatz von Akariziden bzw. von anderen Spritzmitteln wie Molke oder

¹ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Pflanzenbau und Pflanzenzüchtung, Hopfenforschungszentrum, Hüll 5 1/3, 85283 Wolnzach, Deutschland, Florian.Weihrauch@LfL.bayern.de, <http://www.lfl.bayern.de/ipz/hopfen/>

Schwefel zu entwickeln. Aus diesem Grund wurden diverse Untersaaten ausgewählt und auf ihre Tauglichkeit zur Überwinterung von Raubmilben untersucht.

Des Weiteren wurde die Optimierung des Einsatzes gezüchteter Raubmilben hinsichtlich der Ausbringungsmethode, der Freilassungsmenge und des Ausbringungszeitpunkts angestrebt, um eine Standardmethode zu entwickeln, die eine zuverlässig wirksame Methode gegen Spinnmilben darstellt. Dabei wurden die autochthonen Raubmilbenarten *Typhlodromus pyri* und *Amblyseius andersoni* eingesetzt, deren dauerhafte Ansiedlung im Fokus stand. Vergleichend wurde eine Mischung aus den allochthonen Arten *Phytoseiulus persimilis* und *Neoseiulus californicus* auf ihre Effektivität im Freiland untersucht.

Methoden

Die dreijährigen (2013-2015) Freilandversuche wurden an zwei konventionell und zwei ökologisch wirtschaftenden Betrieben an insgesamt fünf Standorten, drei im Anbaugbiet Hallertau (Hüll, Oberulrain, Ursbach) und zwei im Anbaugbiet Hersbruck (Benzendorf, Großbellhofen) durchgeführt. In jedem Versuchsgarten wurden Großraum-Parzellen (ca. 500 m², etwa 30 m lang und 20 m breit) angelegt. Die Versuche wurden im ersten Projektjahr 2013 als einfaktorielle Blockanlagen in vierfacher Wiederholung angelegt. Um Wechselwirkungen und Synergieeffekte zwischen Untersaat und Raubmilben feststellen zu können, wurde der Standort Oberulrain in der Versuchsplanung 2014 verändert und als zweifaktorielle Blockanlage angelegt.

Im Frühsommer 2013 wurden Rohrschwengel *Festuca arundinacea*, Kleinblütiges Franzosenkraut *Galinsoga parviflora* und Große Brennnessel *Urtica dioica* in den geplanten Parzellen an den jeweiligen Standorten ausgesät. Nachdem sich in der Saison 2013 noch keine der Untersaaten etablieren konnte, musste im Frühjahr 2014 an allen Standorten nochmals Rohrschwengel (30 kg/ha) nachgesät werden. Anstelle der Brennnessel erfolgte Ende Mai 2014 die Aussaat einer Grünlandmischung per Hand. Franzosenkraut als einjährige Pflanze musste ebenfalls neu angesät werden, die Kosten für das Saatgut überstiegen jedoch den Nutzen. Daher wurden im Herbst 2014 Erdbeerfechser gepflanzt. Infolgedessen hatten sich sowohl in der Saison 2013 als auch in der Saison 2014 noch keine brauchbaren Untersaaten etabliert.

Der Einsatz der Raubmilben erfolgte in jedem Projektjahr auf unterschiedliche Weise mit verschiedenen Arten und ausgebrachten Mengen (Tab. 1). Bonituren erfolgten in jedem Versuchsgarten ab dem ersten Auftreten von Spinnmilben im zweiwöchigen Rhythmus bis zur Ernte. Dabei wurden in jeder Parzelle von zehn markierten Pflanzen und im unteren, mittleren und oberen Rebenbereich je ein Blatt entnommen, d.h. 30 Blätter pro Parzelle und Boniturtag. Anschließend wurden die Anzahl der Spinnmilben- und Raubmilben sowie deren Eier mit dem Fadenzähler gezählt.

Beprobungen des Rohrschwengels auf Raubmilben wurden im Frühjahr 2015 und 2016 an den Standorten Oberulrain, Ursbach und Hüll durchgeführt. Pro Variante wurden Mischproben von ca. 1 kg Rohrschwengel geschnitten, die darauf befindlichen Arthropoden in einer Berlese-Apparatur extrahiert, in Ethanol (70 %) aufgefangen und unter dem Binokular analysiert.

Um Effekte auf Ertrag und Qualität der einzelnen Maßnahmen feststellen zu können, erfolgte am Ende der Saison eine Versuchsernte. Für jede Variante wurde eine repräsentative Parzelle ausgewählt und dort jeweils vier Mal zehn Reben (zwei Bifänge, jeweils linke und rechte Aufleitungen) getrennt entnommen, beerntet und gewogen sowie im Labor die Gehalte an Alpha-Säuren bestimmt.

Tabelle 1: Eingesetzte Raubmilbenarten mit Methoden und Mengen der ausgebrachten Nützlinge

Raubmilbenart	Methode	Jahr (getestete Varianten)	Einsatzmenge [Raubmilben/ha]
<i>T. pyri</i>	Filzstreifen	2013 (7), 2015 (5)	5.000
<i>T. pyri</i>	Rebschnitt	2015 (4)	30.000
Mix, <i>P. persimilis</i> & <i>N. californicus</i>	Bohnenblätter	2013 (4), 2014 (2), 2015 (1)	50.000
Mix, <i>P. persimilis</i> & <i>N. californicus</i>	Streuware mit Airbug	2014 (1), 2015 (1)	50.000
<i>A. andersoni</i>	Tütchen	2013 (2)	50.000
<i>A. andersoni</i>	Streuware mit Airbug	2014 (3), 2015 (3)	125.000
<i>A. cucumeris</i>	Streuware mit Airbug	2014 (2)	100.000

Ergebnisse

Während der dreijährigen Projektarbeiten mit insgesamt 15 einzelnen Versuchen lieferten nur zwei Versuche eindeutige Ergebnisse mit signifikanten Unterschieden zugunsten Varianten mit Raubmilbeneinsatz gegenüber der Kontrolle (Benzendorf 2015, Hüll 2015; Abb. 1). In Hüll wurden auch bei der Versuchsernte entsprechende signifikante Ertrags- und Qualitätsunterschiede ermittelt. In zwei Fällen (Oberulrain 2014, 2015) verzeichneten Raubmilbenparzellen bei sehr hohem Spinnmilbendruck zur Ernte ähnliche Schäden wie die unbehandelte Kontrolle und in den 11 anderen Einzelversuchen blieb das Befallsniveau generell so gering, dass die potentielle Prädatorenleistung der Raubmilben nicht ermittelt werden konnte.

Im Frühjahr 2014 wurden vor einer Ausbringung neuer Raubmilben in Hüll und Oberulrain erstmals Raubmilben im Bestand gefunden, die sich offenbar im Garten halten und verbreiten konnten. Bei Beprobungen des Rohrschwingels an diesen Standorten im Frühjahr 2015 und 2016 wurden ebenfalls einzelne Raubmilben identifiziert.

Diskussion

Hauptsächlich aufgrund des geringen Spinnmilbendrucks der ersten beiden Projektjahre lieferten nur zwei von insgesamt 15 Versuchen verwertbare Ergebnisse. Es stellte sich heraus, dass die 2015 erprobte Methode der Bekämpfung von *T. urticae* über das Anbringen von Rebschnitt (einjährige Bugruten von Weinreben) früh im Jahr im Hopfenbestand sehr effektiv war. Damit wurden die Spinnmilben in einem starken Befallsjahr signifikant unter der Schadschwelle gehalten, was darauf zurückzuführen ist, dass eine höhere Anzahl an Raubmilben im Bestand ausgebracht werden konnte als über die Filzstreifen-Methode. Ein weiterer Vorteil des Rebschnitts sind die geringen Kosten, da die Bugruten bei den Frühjahrsarbeiten im Weinbau praktisch ein Abfallprodukt darstellen und nur die Transportkosten anfallen. In Benzendorf 2015 erwies sich auch der Mix aus *P. persimilis* und *N. californicus* als effektive Bekämpfungsmethode, wobei diese beiden allochthonen Arten allerdings in Mitteleuropa nicht überwintern können und alljährlich neu gekauft und eingesetzt werden müssen.

Von den geprüften Untersaaten scheint tatsächlich der im spanischen Mandarinenbau gut geeignete Rohrschwengel (z.B. Aguilar-Fenollosa et al. 2011) auch im Hopfen eine Option für die Etablierung einer autochthonen Population von *T. pyri* darzustellen.

Defizite bei dieser Untersaat bestehen noch in der Umsetzung eines Managementsystems, das mit den Routinearbeiten der Hopfenbau-Praxis in Einklang zu bringen ist.

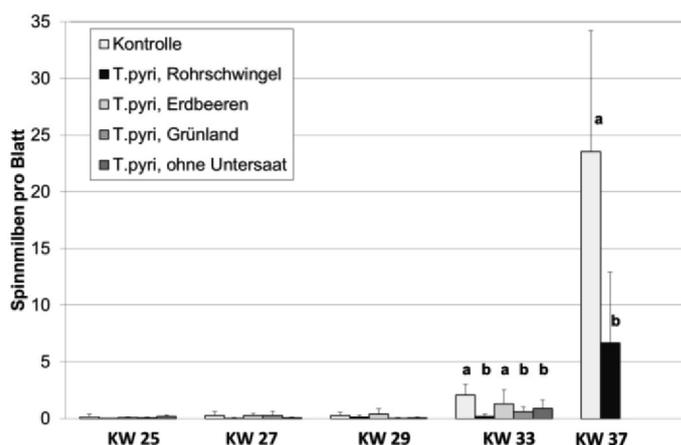


Abbildung 1: Spinnmilben-Entwicklung (n pro Blatt) 2015 von Kalenderwoche (KW) 25 bis 37 am Standort Hüll. Raubmilben-Einsatz Ende Mai in KW 22. a, b – signifikante Unterschiede mit $\alpha \leq 0,05$ für Varianten je Boniturtermin.

Schlussfolgerungen

Das Ziel des Forschungsvorhabens konnte nur in Ansätzen erreicht werden, da bei Freilandversuchen eine dreijährige Projektlaufzeit grundsätzlich nicht zur Erzielung belastbarer Ergebnisse genügt. Dennoch sind die gewonnenen Ergebnisse eine wertvolle Basis für weiterführende Arbeiten. Insbesondere die Evaluierung der Methode der Raubmilbenausbringung über Rebschnitt ist vielversprechend. Die weitere Erarbeitung eines von der Praxis akzeptierten Managementsystems der Bodenbearbeitung wäre ein essentieller Faktor, um die Etablierung eines Raubmilbenbestandes im Hopfen generell zu ermöglichen. Dass die Überwinterung der Nützlinge mit den geprüften Methoden möglich ist, konnte über das Projekt jedenfalls belegt werden.

Danksagung

Das Forschungsvorhaben wurde vom Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) über das bei der über die Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (BLE) als Projektträger angesiedelte Bundesprogramm Ökologischer Landbau und andere Formen nachhaltiger Landwirtschaft (BÖLN) finanziert (Förderkennzeichen 2812NA014). Ein herzlicher Dank geht an die Versuchslandwirte Markus Eckert, Hans und Maria Ostler, Georg Prantl und Alois Widmann für die Kooperation und die bereitwillige Bereitstellung der Versuchsflächen.

Literatur

Aguilar-Fenollosa E, Pascual-Ruiz S, Hurtado AM & Jacas JA (2011) 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.