

Biologische Zentralanstalt Berlin

Biologie der Raubmilben und ihre Bedeutung im integrierten Pflanzenschutz

Wolfgang KARG

Zu den jährlich auftretenden, schwer zu bekämpfenden Schaderregern in Obstanlagen, besonders in Apfelintensivanlagen, gehören die Spinnmilben (Tetranychidae). Hauptschaderreger ist die Obstbaumspinnmilbe *Panonychus ulmi* (Koch) (Abb. s. 2. US). Daneben tritt die Gemeine Spinnmilbe *Tetranychus urticae* (Koch) auf. Je nach Stärke des Spinnmilbenbefalls muß mit 10 bis 40 % Ertragsverlusten gerechnet werden. Zu diesen Schäden muß es aber nicht kommen; denn die Spinnmilben werden von einer großen Anzahl Antagonisten sehr effektiv vertilgt.

Die wichtigsten Antagonisten der Spinnmilben sind Raubmilben aus der Familie der Phytoseiidae. Die in Tabelle 1 angeführten 10 Arten sind weit verbreitet und treten häufig in Apfelanlagen, z. T. auch bei anderen Obstarten auf. Insgesamt wurden bisher in Mitteleuropa 35 Raubmilbenarten dieser Familie in Obstanlagen festgestellt. Nach bisherigen Ermittlungen dominieren vor allem *Euseius finlandicus* (Oudemans) und *Seiulus tiliarum* (Oudemans) in mitteleuropäischen Apfelanlagen (Abb. s. 2. US). Jedoch kommen offensichtlich in einzelnen Anlagen ganz bestimmte Raubmilben zur Vermehrung. Wiederholt traten z. B. *Metaseiulus longipilus* (Nesbitt) und *Typhlodromus pyri* (Scheuten) in Intensivanlagen bei Potsdam auf (Abb. 1). Eine weit verbreitete Raubmilbe, *Zetzellia mali* (Ewing), gehört der Fa-

milie Stigmaeidae (Oudemans) an. Sie ernährt sich von Spinnmilbeneiern, von beweglichen Stadien der Spinnmilben und von Gallmilben. Die Art hat nur 2 Generationen und vermag die Spinnmilben nicht so radikal zu dezimieren wie die Raubmilbenvertreter der Phytoseiidae. Allerdings wird sie an sonnigen Winter- und Frühjahrstagen aktiv und saugt dann Wintereier von Spinnmilben aus (Abb. s. 2. US).

Untersuchungen zur Populationsdynamik zeigten, daß bei Schonung der einheimischen Raubmilben diese in der Lage sind, die Dichte der Spinnmilben unter den Bekämpfungsrichtwert zu senken. Inwieweit Raubmilben in einer Anlage vorhanden sind, hängt von der Palette der jährlich ausgebrachten Pflanzenschutzmittel ab. Wenige Exemplare pro Baum genügen aber, daß sich bei Schonung eine Population aufbauen kann. Nach genaueren Analysen kann ein Anfangsbesatz von 4 bis 8 Raubmilben (*S. tiliarum*) pro 100 Blätter eine Spinnmilbenvermehrung (im Mittel = 1 000 Tiere von *P. ulmi* pro 100 Blätter) in etwa 50 Tagen eliminieren. Bei einem höheren Anfangsbesatz läuft der Prozeß schneller ab, bei 16 bis 20 Raubmilben pro 100 Blätter z. B. in etwa 20 Tagen. Die Raubmilben sind deshalb die effektivsten Antagonisten der Spinnmilben, da ihre Entwicklung sehr kurz ist. Der Zyklus einer Generation dauert bei *S. tiliarum* bei 25 °C z. B. 8,8 Tage, bei *T.*

pyri 7,2 Tage, bei *A. andersoni* 4 Tage. Raubmilben der Familie Phytoseiidae weisen unter mitteleuropäischen Verhältnissen 6 bis 8 Generationen auf, d. h. mehr als ihre Beute, die Obstbaumspinnmilben. Sie vermehren sich also schneller als die Spinnmilben. Bei Massenvermehrungen von Spinnmilben im Havelländischen Obstanbaugebiet (20 bis 200 Milben pro Blatt) zeigte sich folgendes: Wenn die Hälfte der Blätter einer 50-Blatt-Stichprobe mit Raubmilben besetzt war, hatten die Spinnmilben keine Chance mehr. Ihre Zahl ging von Tag zu Tag zurück. Nach einer Woche war der Befall nur noch unwesentlich (Abb. 2a und 2b). In manchen Anlagen wird neben den Raubmilben gelegentlich ein kleiner schwarzer Marienkäfer als Vertilger von Spinnmilben wirksam, der Kugelkäfer (*Stethorus punctillum* Weise).

Wie aus Tabelle 1 zu ersehen ist, vertilgen einige Raubmilbenarten nicht nur Spinnmilben, sondern auch freilebende Gallmilben und Weichhautmilben. Beim Fehlen von Antagonisten können sich Gallmilben (Eriophyiden) bei Apfel und Pflaume sehr stark vermehren. Durch ihre Saugtätigkeit verursachen sie ähnliche Schäden wie Spinnmilben. Auf den Blättern werden kleine helle Flecke sichtbar. Schließlich verfärbt sich das ganze Blatt zuerst gelblich, dann bräunlich. Die Blätter fallen vorzeitig ab. Weichhautmilben (Tarsonemiden) werden in Erdbeerkulturen, besonders bei der Jungpflanzenanzucht, schädlich.

Tabelle 1

Beutespektrum der wichtigsten Raubmilben im Obstbau

	Bewegliche Stadien von Spinnmilben (Tetranychiden)	Freilebende Gallmilben (Eriophyiden)	Milben aus Lebensmittelvorräten (Tyroglyphiden)	Weichhautmilben (Tarsonemiden)	andere Nahrung
<i>Amblyseius andersoni</i> Chant	++	+	?	+	Pollen
<i>A. aberrans</i> (Oudemans)	+	+	?	?	Mehltau
<i>A. aurescens</i> A.-H.	+	?	?	+	Honigtau
<i>A. cucumeris</i> (Oudemans)	+	—	+	+	Honigtau
<i>Euseius finlandicus</i> (Oudemans)	+	++	+	+	Pollen
<i>Metaseiulus longipilus</i> (Nesb.)	+	+	?	?	Mehltau
<i>Paraseiulus soleiger</i> (Ribaga)	+	—	—	—	Tydeiden
					++
<i>Seiulus tiliarum</i> (Oudemans)	++	+	—	+	—
<i>Typhlodromus pyri</i> Scheuten	++	+	+	—	(Pollen (Mehltau
<i>Zetzellia mali</i> (Ewing)	+	++	+	?	Pollen

+ ⊆ Beziehung beobachtet — ⊆ Beziehung nicht vorhanden bzw. unwahrscheinlich
 ++ ⊆ Vorzugsnahrung ? ⊆ Beziehung ist noch zu klären

(Ergebnisse nach DICKE und DE JONG, 1988; HUFFAKER u. a., 1970; KARG, 1971, 1972, 1989; KARG und MACK, 1986; SABELIS, 1981)



Abb. 1: Raubmilbe *Typhlodromus pyri* Scheuten, Körperlänge 0,3 mm (rasterelektronenmikroskopische Aufnahme, nach BAILLOD und VENTURI)

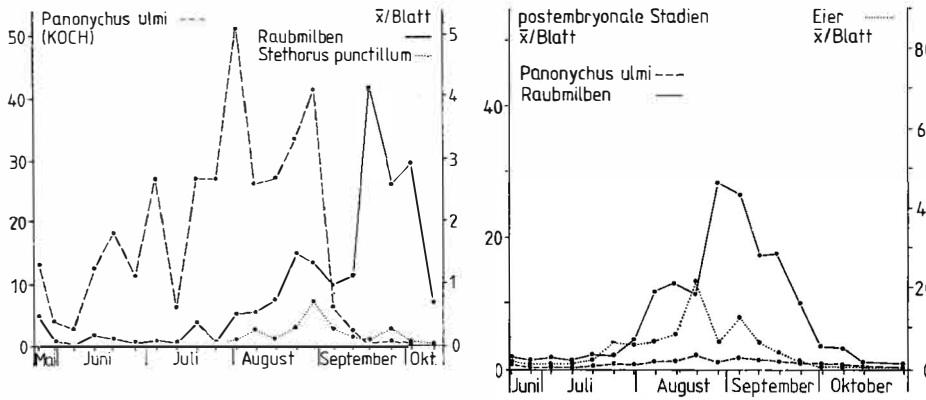


Abb. 2: Entwicklung von Spinnmilben, Raubmilben und Kugelkäfer (Stethorus) in einer Apfelanlage der LPG (O) Damsdorf mit nützlingsschonendem Programm (Sorte 'Breuhahn')
 Abb. 2a: im ersten Jahr der Schonung
 Abb. 2b: im zweiten Jahr der Schonung

Die Raubmilben sind unterschiedlich auf bestimmte Beutegruppen spezialisiert. Die meisten Arten können sich von unterschiedlicher Beute ernähren, so daß sie auch dann, wenn wenig Spinnmilben vorhanden sind, im Bestand verbleiben. Man konnte beobachten, daß bei Mangel an tierischer Nahrung manche Raubmilbenarten sich von Pollen, Mehltaukonidien, Honigtau oder etwas Pflanzensaft am Leben erhalten können. Das erwies sich als sehr entscheidend. Sobald nämlich eine Spinnmilbenvermehrung einsetzt, sind die Raubmilben zur Stelle und können wirksam werden.

Die einheimischen Raubmilben überwintern im Freiland als erwachsene Weibchen, vor allem in Rindenrissen an den Zweigen, unter Knospenschuppen oder auch unter der Rinde am Baumstamm (besonders bei Pflaume). Die Weibchen werden im Herbst noch von den Männchen befruchtet, die dann absterben. Im Frühjahr, bei Temperaturen über 10 °C, werden die Weibchen aktiv, verlassen Anfang Mai die Verstecke, um nach Beute zu suchen. Lichtsinnesorgane fehlen den Raubmilben. Sie suchen ziellos nach Nahrung. Mit dem längeren ersten Beinpaar tasten die Tiere ihre Umge-

bung ab. Die erwachsenen Raubmilben weisen eine Körperlänge von 0,3 bis 0,6 mm auf.

Die entscheidende Voraussetzung für die Entwicklung der Raubmilbenpopulationen besteht in der Realisierung integrierter Pflanzenschutzprogramme. Dabei sollten überwiegend solche Pflanzenschutzmittel angewandt werden, die die Raubmilben schonen. Vergleichende Untersuchungen in verschiedenen Anlagen des Havelländischen Obstanbaugebietes zeigten die Wirkung der Raubmilben unter Praxisbedingungen.

Tabelle 2 gibt die Ergebnisse in zusammengefaßter Form aus 9 Anlagen wieder. Unter der Anlagenbezeichnung (Nr. und Sorte) erscheint das durchschnittliche Verhältnis von Raubmilben zu Spinnmilben der Monate Juli bis September (Raubmilben = 1 gesetzt). Der absolute durchschnittliche Spinnmilbenbefall (Zahlenangaben darunter) erwies sich für die Bewertung ebenfalls als wichtig. Die Zahlen in Klammern neben den eingesetzten chemischen Präparaten kennzeichnen ihre Selektivität bzw. Toxizität gegenüber Raubmilben. Jeweils unter den Anlagen 1 bis 9 folgt dann die Zahl der Applikationen. Die unteren Zahlenangaben weisen noch gesondert die Anzahl der Akarizidbehandlungen sowie die Anzahl der Behandlungen mit Pflanzenschutzmitteln einer hohen Toxizitätsstufe (4) nach.

Der Vergleich der akariziden Behandlungen ergab ökonomisch bedeutsame Befunde. In den Anlagen Nr. 1 bis 3 (ohne wesentliche Wirkung von Raubmilben) war die Zahl von 2 bis 6 Behandlungen zu gering, um den Spinnmilbenbefall ausreichend zu senken, denn der Bekämpfungswert liegt zwischen 5 Spinnmilben/Blatt im Juli und 10 Spinnmilben/Blatt im September. 46 Spinnmilben/Blatt (Anlage 2, Sorte 'Idared') bewirken Ertragsverluste von ca. 40 %. In den Anlagen Nr. 4, 8 und 9 wurde durch die Effektivität der Raubmilben und ohne Einsatz von Akariziden eine ausreichende Dezimierung erzielt. Das Räuber-Beute-Verhältnis reichte hier von 1 : 0,1 bis 1 : 120.

Fehler bei der Auswahl der Pflanzenschutzmittel können aber schnell zu Rückschlägen führen. In einer Anlage in Damsdorf war im Mai/Juni durch Einsatz von stark toxischen Fungiziden, besonders durch Afugan gegen Apfelmehltau, der Raubmilbenbestand dezimiert worden (Abb. 3a). Sofort begann die Obstbaumspinnmilbe sich stärker zu vermehren (Abb. 3b). Da die Spinnmilbendichte weiter anstieg, entschlossen wir uns, Übertragungsversuche von Raubmilben aus einer Altanlage bei Plötzin vorzunehmen.

Tabelle 2

Kombination chemischer Pflanzenschutzmaßnahmen mit der Wirkung von Raubmilben - Zahl der Applikationen in Apfelanlagen (Damsdorf bei Potsdam)

Anlage, Nr. und Sorte: Räuber-Beute-Verhältnis Dichte der Spinnmilben x̄/Blatt (Juli/Sept.)	= 1 zu	1 GK*)	2 Id	3 Bh	4 GK	5 GK	6 Bh	7 Bk	8 Bh	9 Bh
		2 000	7 000	820	120	27	17	3,3	3,3	0,1
		22	46	15	7	25	21	12	15	0,9
Präparate	(Selektivität)**									
Afugan	(4)	—	—	2	—	—	—	1	2	—
Antracol	(3)	—	—	3	—	4	—	—	4	—
Bayleton spezial	(1)	4	3	2	3	3	3	2	3	3
bercema-Mancozeb 80	(3)	7	5	4	5	3	1	4	3	5
Chinoïn-Fundazol 50 WP	(3)	2	—	1	1	1	2	3	1	1
Funaben 50	(4)	—	—	—	1	—	1	1	—	1
Malipur	(1)	1	8	2	1	4	10	2	4	1
Morestan-Spritzpulver	(4)	8	3	1	—	—	3	3	—	—
Nimrod 25 EC	(1)	—	—	1	1	1	4	—	1	1
Polycarbazin	(3)	—	—	1	—	1	—	—	1	—
Rubigan 12 EC	(1)	—	1	2	1	2	—	—	2	1
Spritz-Cupral 45	(1)	1	3	1	1	—	1	1	—	1
Bi 58 EC	(4)	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Decis EC 2,5	(4)	—	1	1	—	—	—	—	—	—
Dimilin 25 WP	(1)	—	—	1	—	1	—	—	1	—
Dinoseb 25 CE	(4)	—	1	1	—	—	—	—	—	—
Filitox	(4)	1	1	1	—	—	—	1	—	—
Oleo-Wofatox	(3...4)	1	—	—	—	—	1	—	—	—
Pirimor 50 DP	(2)	—	—	—	1	—	2	—	—	1
Thuricide HP, Bazillan	(1)	—	—	—	1	2	—	—	2	1
Wofatox-Spritzmittel	(3...4)	—	—	—	—	—	2	—	—	—
Fentoxan	(1)	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Omite 30 W	(1)	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Peropal	(4)	—	2	—	—	—	—	—	—	—
Plictran 25 W	(3...4)	—	2	—	—	—	—	—	—	—
Torque	(1)	—	1	2	—	—	—	—	—	—
Zahl der Akarizidapplikationen		2	6	3	—	—	1	1	—	—
Zahl der Applikationen mit (4)		11	8	7	1	2	4	6	2	1

*) GK ≙ 'Gelber Köstlicher'; Id ≙ 'Idared'; Bh ≙ 'Breuhahn'; Bk ≙ 'Boskoop'

***) 1 ≙ selektiv; 2 ≙ schwach schädigend; 3 ≙ mittelstark schädigend; 4 ≙ sehr toxisch

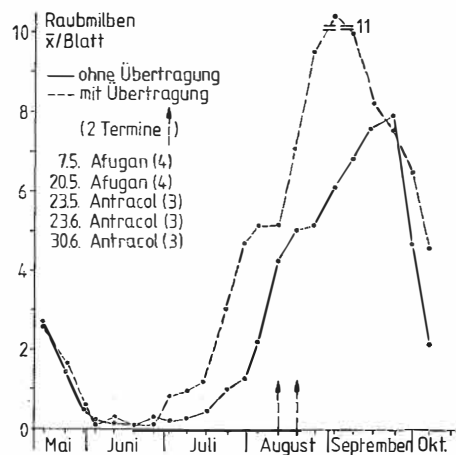


Abb. 3: Entwicklung von Spinnmilben und Raubmilben in zwei Varianten einer Apfelanlage der LPG (O) Damsdorf (Sorte 'Brehahn'):

1. ohne zusätzliche Einführung, 2. mit Übertragung und Einführung zusätzlicher Raubmilben

Abb. 3a: Entwicklung der Raubmilbenpopulationen

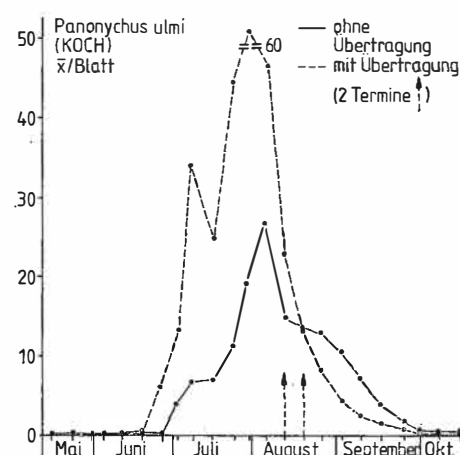


Abb. 3b: Entwicklung der Spinnmilbenpopulationen

Von zwei Bäumen (Halbstamm, Sorte 'Landsberger Renette') wurden für jede Übertragung insgesamt 50 Zweigstücke geschnitten. Jedes Zweigstück trug im Mittel 30 Blätter. Pro Blatt wurden durchschnittlich (im Mittel) 30 Raubmilben ermittelt, pro Zweigstück also 900 Raubmilben. Beim überwiegenden Anteil der Raubmilben handelte es sich um *Z. mali*. Daneben war regelmäßig *E. tinlandicus* vertreten. In der Versuchsanlage wurden bei 3 Probestellen mit je 5 Bäumen an jedem Baum 10 Zweigstücke befestigt. Jeder Baum erhielt also insgesamt 900 Raubmilben. Um diese Menge in Beziehung zur gesamten Blattzahl setzen zu können, wurde nach zwei verschiedenen Methoden die durchschnittliche Blattzahl von Bäumen in einer 10-jährigen Heckenanlage geschätzt (Methode nach JESKE, 1981 und KARG, 1987).

Es ergab sich eine Blattzahl von 6 600 bzw. 6 500 Blättern. Durch die zwei Übertragungseinsätze erhielt jedes Blatt also im Mittel 1,4 Raubmilben zusätzlich. Qualitativ war der Erfolg der Übertragung durch ein Auftreten von *E. tinlandicus* nachweisbar. Diese Art fehlte bisher in der Anlage in Damsdorf. Quanti-

tativ zeigte sich nach der Übertragung eine erhöhte Populationsdichte (Abb. 3a). Besonders deutlich dokumentierte der Rückgang der Spinnmilbenvermehrung die Wirkung der Raubmilbenzuführung. Von durchschnittlich 20 Spinnmilben pro Blatt sank die Befallsdichte im Mittel unter 5 Spinnmilben pro Blatt. In der Variante ohne Raubmilbenzuführung wies der Spinnmilbenbefall bis zum Zeitpunkt der Raubmilbenzuführung einen niedrigeren Wert auf, danach blieb er im Vergleich höher als in der Variante mit Raubmilben (Abb. 3a).

Durch die geschilderte Methode kann man also Raubmilben von einer Anlage mit guter Besiedlung in eine andere übertragen.

Zusammenfassung

In Obstanlagen kommen 35 verschiedene Raubmilben vor. Von 10 häufigen Arten werden verschiedene Nahrungsbeziehungen aufgezeigt. Raubmilben vertilgen Spinnmilben, Gallmilben, Milben in Vorräten und Weichhautmilben. Bei Einsatz nützlingsschonender Pflanzenschutzmittel vermehren sich die Raubmilben. Beispiele von verschiedenen Pflanzenschutz-

programmen weisen die erreichte Wirksamkeit der Raubmilben unter Praxisbedingungen nach. Ein Anfangsbesatz von 4 bis 8 Raubmilben pro 100 Blätter reicht aus, um eine Spinnmilbenvermehrung in etwa 50 Tagen zu eliminieren. Raubmilben vermehren sich schneller als die Spinnmilben. Sie überwintern am Baum als befruchtete Weibchen. Aktiv kann eine Förderung des Raubmilbenbesatzes durch Übertragen von Zweigen im Sommer aus Anlagen mit guter Besiedlung erzielt werden.

Literatur

DICKE, M.; DE JONG, M.: Prey Preference of the Phytoseiid Mite *Typhlodromus pyri*. 1. Response to Volatile Kairomones, 2. Electrophoretic Diet Analysis. *Experimental & Applied Acarology* 4 (1988), S. 1-13, 15-25

HUFFAKER, C. B.; VRIE, M.; van de MCMURTRY, J. A.: Tetranychid Populations and their possible control by predators: An Evaluation. *Hilgardia* 40 (1970), S. 391-458

JESKE, A.: Pflanzenschutztechnik. Berlin, Akad.-Verlag, 1981, 428 S.

KARG, W.: Acari (Acarina), Milben, Unterordnung Anactinodchaeta (Parasitiformes): Die freilebende Gamasina (Gamasides), Raubmilben. In: Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile, 59. Teil, Jena, Gustav-Fischer-Verlag, 1971, 475 S.

KARG, W.: Untersuchungen über die Korrelation zwischen dominierenden Raubmilbenarten und ihrer möglichen Beute in Apfelanlagen. *Arch. Pflanzenschutz* 8 (1972), S. 29-52

KARG, W.: Erarbeitung nützlingsschonender Pflanzenschutzmethoden als Grundlage des integrierten Pflanzenschutzes im Apfelinintensivanbau. Forschungsabschlußbericht der AdL (1987), 78 S.

KARG, W.: Die ökologische Differenzierung der Raubmilbenarten der Überfamilie Phytoseioidea Karg (Acarina, Parasitiformes). *Zool. Jb. Syst.* 116 (1989), S. 31-46

KARG, W.; MACK, S.: Bedeutung und Nutzung oligophager Raubmilben der Cohors Gamasina Leach. *Arch. Phytopathol. Pflanzenschutz*, Berlin 22 (1986), S. 107-118

SABELIS, M. W.: Biological control of two-spotted spider mites using phytoseiid predators, Part I. *Agric. Res. Rep. Wageningen* (1981), 242 S.

Anschrift des Verfassers:

Prof. Dr. sc. W. KARG
 Biologische Zentralanstalt Berlin
 Stahnsdorfer Damm 81
 Kleinmachnow
 DDR - 1532

Sektion Pflanzenproduktion der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg und Quedlinburger SAATECH GmbH

Möglichkeiten der Bekämpfung von Phoma betae (Frank) in Zuckerrübensamentträgerbeständen

Ingeborg BÖTTCHER und Walter REINLÄNDER

1. Einleitung

Die Anwendung der Präzisionsaussaat von pilliertem, monokarpem Zuckerrübensaatgut stellt erhöhte Anforderungen an den Gesundheitszustand der Samen-

trägerbestände. In den letzten Jahren verursachte der Erreger des samenbürtigen Wurzelbrandes, *Phoma betae*, wiederholt Spätschäden an Fabrikrübenpflanzen im 6- bis 8-Blatt-Stadium und trat verstärkt in Samenträgerbeständen

in Form einer Kopf- und Stengelfäule auf. Das gab Veranlassung dafür, sich erneut den Fragen des Infektionsverlaufes von *Phoma betae* zuzuwenden und nach Bekämpfungsmöglichkeiten zu suchen.

Spinnmilben und Raubmilben

Abbildungen zum Beitrag von W. KARG: Biologie der Raubmilben und ihre Bedeutung im integrierten Pflanzenschutz



Abb. 1: Weibchen der Obstbaumspinnmilbe, *Panonychus ulmi* (Koch)



Abb. 2: Weibchen der Braunen Spinnmilbe, *Bryobia rubrioculus* Scheuten



Abb. 3: Raubmilbenweibchen von *Zetzellia mali* (Ewing) an Fruchtholzproben im Winterversteck



Abb. 4: Raubmilbe *Zetzellia mali* (Ewing) im Sommer auf einem Apfelblatt



Abb. 5: Raubmilbe aus der Familie Phytoseiidae *Seiulus tiliarum* (Oudemans) auf einem Apfelblatt



Abb. 6: Präparierte Raubmilbe aus der Familie Phytoseiidae (*Amblyseius cucumeris* Oudemans)