

DIE NEUE BREHM - B Ü C H E R E I

MILBEN  
AN KULTURPFLANZEN  
IHRE BIOLOGIE UND WIRTSCHAFTLICHE  
BEDEUTUNG

von

Dr. ERNST WERNER MÜLLER, HALLE (Saale)

Mit 39 Abbildungen



A. ZIEMSEN VERLAG · WITTENBERG LUTHERSTADT · 1960

## INHALT

Einleitung . . . . .	3
Wirtschaftliche Bedeutung der Milbenshäden an Kulturpflanzen. — Nehmen Milbenshäden zu? . . . . .	4
Systematische Stellung und stammesgeschichtliche Herkunft . . . . .	6
Morphologie . . . . .	9
Entwicklung und Lebensweise. . . . .	13
Schädliche Milben im Obst- und Weinbau . . . . .	20
Schädliche Milben im Acker-, Hopfen- und Gemüsebau. . . . .	33
Schädliche Milben im Zierpflanzenbau . . . . .	39
Schädliche Milben im Arznei- und Gewürzpflanzenbau . . . . .	44
Schädliche Milben an Park- und Waldbäumen. . . . .	45
Die nützlichen Raubmilben. . . . .	47
Ursachen der Massenvermehrung von schädlichen Milben. . . . .	50
Warndienst und Prognose. . . . .	53
Chemische Bekämpfungsmittel . . . . .	57
Biologische Regelung zur Abwehr schädlicher Milben. . . . .	61
Vorbeugungsmaßnahmen gegen Schäden durch Milben . . . . .	64
Literatur. . . . .	66
Bildnachweis . . . . .	67
Sachwörterverzeichnis . . . . .	68

„ — Was bis jetzt ich von der Welt erkannte, hat mir nur bewiesen, daß es Größ' und Kleinheit darin nicht gibt — und daß die Milb' so sonderbar erbaut ist als der Elefant. —“

Ch. D. Grabbe in „Don Juan und Faust“

## Einleitung

In den vielfältigen Beziehungen zwischen Mensch und Tier spielen die Milben gewiß keine unbedeutende Rolle, wenngleich diese meist winzigen Tiere von uns oft kaum bemerkt werden. Überall dort, wo die Bedingungen der Existenz tierischen Lebens gegeben sind, finden sich auch Milben vor. Es gibt sie auf den höchsten Bergspitzen, sie kommen in Hunderten Metern Meerestiefe vor, fehlen auch nicht in der Brandungszone des Meeres, sie leben im Boden, man findet sie unter Moos, unter Baumrinde, an Menschen, Säugetieren, Vögeln und Insekten existieren sie, auch in Bienenwaben, Lebensmittelvorräten und Polstermöbeln gibt es Milben. Sie treten uns als Schädlinge oder Nützlinge entgegen oder sind vom anthropozentrischen Standpunkt aus indifferent. Die Zahl der allein in Deutschland bekannten Milbenarten beträgt mehr als 2000. In ungeheurer Formenmannigfaltigkeit und Individuenzahl bewohnen Milben Meere und Süßgewässer; die im Boden lebenden Milben sind bei der Entstehung und Erhaltung der Fruchtbarkeit unserer Kulturböden äußerst wichtig. Nützlinge in dieser Tierordnung sind auch die natürlichen Gegner von schädlichen Insekten und Milben. Andere Milben dagegen werden zu Parasiten bei Mensch und Haustier. Die bekannte Räude der Hunde und die Krätze des Menschen sind durch Milben hervorgerufene Krankheiten. Zumeist harmlos sind jene Milben, die in den Talgdrüsen der Haut von Mensch und Säugetieren vorkommen. Bekannt sind die auch zu den Milben gehörenden blut-saugenden Zecken. In der Vorratshaltung, z. B. von Mehl und Getreide, treten einige Arten schädlich auf und sollen bei Verfütterung der mit ihnen besetzten Produkte Viehvergiftungen hervorrufen können. Von besonderer wirtschaftlicher Bedeutung sind jene Milbenarten, die an lebenden Kultur- und Nutzpflanzen in Massen vorkommen und ganze Ernten vernichten beziehungsweise die Erträge mehr oder weniger stark vermindern. Mit diesen phytophagen Milben und den mit ihnen zugleich auf den Pflanzen vorkommenden nützlichen Raubmilben soll

beim Weibchen fadenförmig sind (Abb. 6). Bei den Spinnmilben ist das Weibchen meist oval, während der Körper des erwachsenen männlichen Tieres kleiner und nach hinten verjüngt ist (Abb. 7). Vielfach sind auch noch die verschiedenen Jugendstadien der Milben, zwischen die sich nicht selten ein Ruhestadium einschleibt, morphologisch voneinander verschieden. So weisen Larven und Nymphen von Hornmilben nicht die feste Chitinhülle wie die Adulti auf, sondern sind weichhäutig und den Erwachsenen in der äußeren Körperform ganz unähnlich. Bei Wurzelmilben werden sogar zwei verschiedene Männchenformen hervorgebracht. Die Weißdornspinnmilbe (*Tetranychus viennensis* Zacher) hat zwei Weibchenformen aufzuweisen (Sommer- und Winterweibchen), die sich nur in der Farbe und Größe voneinander unterscheiden.

Die Eier des Weibchens treten durch eine Genitalöffnung heraus. Die Form des Penis beim Männchen ist von systematischer Bedeutung. Bei manchen Milben sind Enddarm und After vorhanden (*Sarcoptiformes*); bei anderen fehlen diese Organe (*Tarsonemidae*, *Tetranychidae*), so daß die Stoffwechselprodukte während des kurzen Lebens der Milben im Innern des Körpers gespeichert werden müssen. Als Exkretionsorgane kommen noch einfache Schläuche in Betracht. Ein Herz ist vorhanden (z. B. bei den *Mesostigmata*) oder fehlt bei den *Tetranychidae*. Das Blut ist farblos und enthält weiße Blutkörperchen (Leukozyten). Viele *Tetranychiden* besitzen paarig angelegte Spinn-drüsen, die sich in der Nähe der Mundöffnung befinden und als modifizierte Speicheldrüsen aufzufassen sind, die einen Funktionswechsel erfahren haben.

### **Entwicklung und Lebensweise**

Die überwiegende Mehrzahl der Milben legt Eier (Abb. 8), deren Zahl je nach Art zwischen 20 und 500 pro Weibchen schwankt. Die Grashalmmilbe (*Pediculopsis graminum* Reut.) sowie einige weitere, in diesem Rahmen nicht interessierende Milbenarten sind vivipar, d. h. den mütterlichen Organismus verlassen entwickelte, bewegliche Tiere. Aus abgelegten Eiern schlüpfen Larven, die an den drei Beinpaaren (Ausnahme: Gallmilben) kenntlich sind (Abb. 9). In der Regel schieben sich zwischen das Larvenstadium und das erwachsene Tier

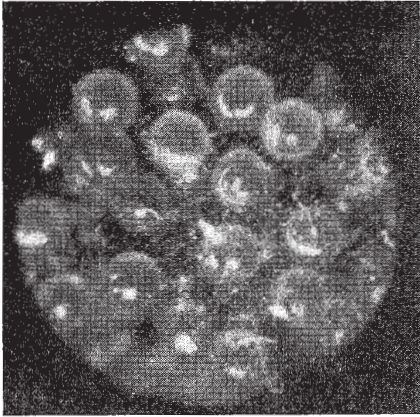


Abb. 8. Wintereier der Obstbaumspinnmilbe (*Meta-tetranychus ulmi* Koch). Vergrößert

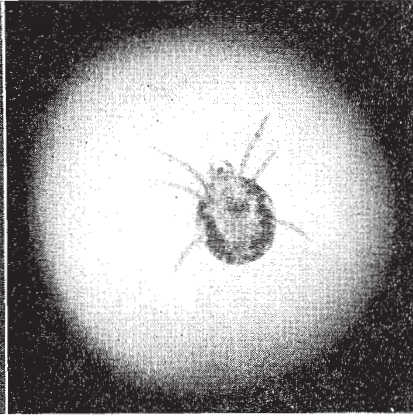


Abb. 9. Larve der Braunen Spinnmilbe (*Bryobia rubrioculus* Scheut.). Vergrößert

(= Adultus = Prosopon) (Abb. 10) ein, zwei oder drei Nymphenstadien, wobei nach jedem Jugendstadium eine Häutung stattfindet. Die Häute (Exuvien) sind auf der Wirtspflanze zu finden (Abb. 11), einige Tiere können auch Reste davon noch auf dem Rücken tragen.

Bei den Fadenfußmilben entwickelt sich unmittelbar aus der Larve über ein Ruhestadium das erwachsene männliche oder weibliche Tier. Gallmilben weisen ein Nymphenstadium auf, die *Mesostigmata* und die *Tetranychiden* haben zwei Nymphenstadien. Folgende Stadien treten bei den *Tetranychiden* auf: Ei—Larve—Nymphochrysalis (1. Ruhestadium) — Protonymphe (1. Nymphenstadium) — Deutochrysalis (2. Ruhestadium) — Deutonymphe (2. Nymphenstadium) — Teleiochrysalis (3. Ruhestadium) — Adultus. Die Ansicht, daß die männlichen Spinnmilben nur ein und lediglich die Weibchen zwei Nymphenstadien zu durchlaufen hätten, ist nach neueren Untersuchungen nicht mehr aufrechtzuerhalten. Während der Ruhezeit der Stadien wickeln sich im Körperinneren der Tiere komplizierte Verwandlungsprozesse ab. Bei den Hornmilben und Wurzelmilben kommen noch drei Nymphenstadien vor, wie es für die Milben wohl ursprünglich sein dürfte.

Die *Tyroglyphiden* weisen unter bestimmten Ernährungsverhältnissen ein Wanderstadium auf (Hypopus), das nicht zur Nahrungsaufnahme befähigt ist und sich an bestimmten Insekten (Käfern, Hummeln, Ameisen, Mücken) festhaftet und so weiter verbreitet wird. Die Trägertiere werden dabei nicht von den Wandernymphen geschädigt. Wenn dieses Wanderstadium geeignete Lebensräume gefunden hat, so löst es sich vom Insekt ab und entwickelt sich weiter zum geschlechtsreifen Tier.

Den Winter überdauern die Milben in Eiform (z. B. Obstbaumspinnmilbe = *Metatetranychus ulmi* Koch) oder als erwachsene weibliche Tiere (Gemeine Spinnmilbe = *Tetranychus urticae* Koch, Raubmilben, Fadenfußmilben, viele Gallmilben). Man findet die Tiere dann an verborgenen Orten. So befinden sich in den Knospen-

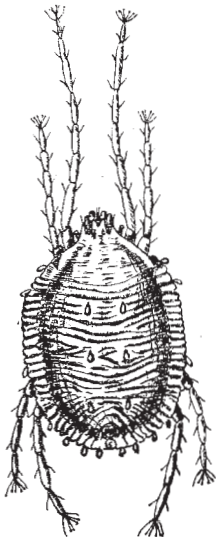


Abb. 10.  
Geschlechtsreifes weibliches Tier von *Bryobia* spec. Vergrößert

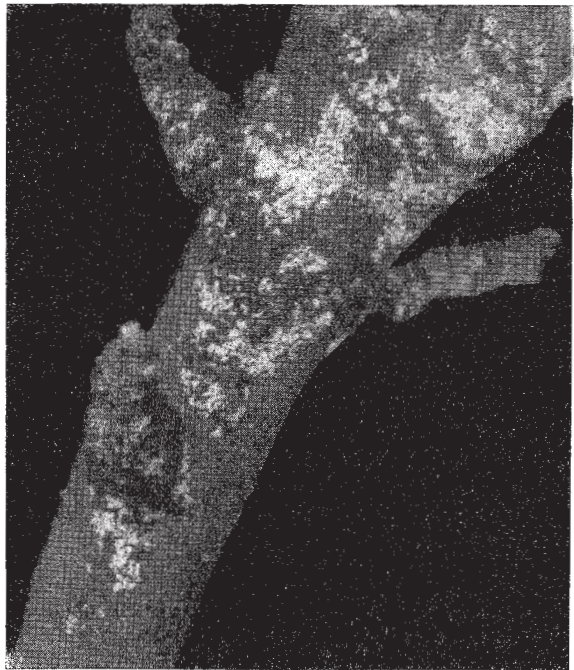


Abb. 11. Exuvien der Braunen Spinnmilbe (*Bryobia rubrioculus* Scheut.). Vergrößert

gallen der Johannisbeere Gallmilben der Art *Eriophyes ribis* Nal. bis zu 3000 Individuen je Galle. Raubmilben verbergen sich an Obstbäumen unter losen Borkenschuppen, in Rindenrissen, leeren Puppenkokons von Insekten, unter den Deckeln abgestorbener Schildläuse usw. Die Gemeine Spinnmilbe überwintert unter abgestorbenen Blättern am Boden, in den oberen Erdschichten, an niedrigen Kräutern, an Bohnen-, Hopfenstangen, Rebpfählen und ähnlichen Orten. Die überwinternden Stadien der schädlichen Milben sind zu meist gegenüber tiefen Temperaturen und sonstigen winterlichen Einflüssen recht widerstandsfähig, allerdings können bei längeren Kälteperioden die überwinternden Weibchen auch dezimiert werden. Die Sterblichkeit unter den nützlichen Raubmilben ist im Winterlager mit strengem Frost sehr groß (bis zu 80%). Im Frühjahr verlassen die überwinternden Weibchen ihre Quartiere, und die Eier vollenden ihre Embryonalentwicklung. Dann beginnt auch die Besiedlung und gegebenenfalls die Schädigung der Wirtspflanze. Die Winterweibchen der Raubmilben sind vermutlich schon befruchtet in die Winterlager eingewandert, zumindest werden von den meisten in Mitteleuropa bekannten Arten keine unbefruchteten Eier abgelegt. Aber auch parthenogenetisch kann bei Milben die Fortpflanzung erfolgen, so z. B. bei einigen Spinnmilben und Gallmilben. Bei den meisten Arten der Spinnmilbengattung *Bryobia* sind männliche Tiere überhaupt nicht bekannt, aus den unbefruchteten Eiern entstehen immer wieder Weibchen. Sonst entwickeln sich aus unbefruchteten Eiern der Milben nur männliche Tiere. In der ersten Brut der Gemeinen Spinnmilbe (*Tetranychus urticae* Koch) werden nur männliche Tiere hervorgebracht, die die Begattung der überwinterten Weibchen vornehmen. Aus den befruchteten Eiern entstehen dann auch wieder Weibchen. Diese Erscheinung, daß aus unbefruchteten Eiern Männchen und aus befruchteten Weibchen entstehen, bezeichnet man als Arrhenotokie, die für einige Milbenarten (*Tetranychus urticae* Koch, *Aceria carvi* Nal. u. a.) einwandfrei nachgewiesen worden ist. Bei einigen Gallmilbenarten soll die Vermehrung während des Sommers parthenogenetisch erfolgen, nur die Wintereier sollen von Männchen befruchtet sein. Allerdings ist diese Ansicht recht umstritten. Tatsache ist jedoch, daß die männlichen Gallmilben in der Minderzahl sind (bis zu 2% der Gesamtzahl) und daher viele Eier unbefruchtet

bleiben und sich parthenogenetisch entwickeln. Bei einigen Arten sind auch gar keine Männchen beobachtet worden, so wurden von 203 untersuchten Gallmilbenarten nur bei 94 Arten Männchen gefunden.

Die Dauer der Entwicklung der einzelnen Stadien ist abhängig von der Witterung, vor allem von der Temperatur. Im Frühjahr und Herbst dauert die Entwicklung für gewöhnlich länger als im Hochsommer. Die Embryonalentwicklung der Sommereier dauert bei der Obstbaumspinnmilbe (*Metatetranychus ulmi* Koch) im Sommer bei einer durchschnittlichen Temperatur von 21°C nur 6 Tage, bei 13°C dagegen 16 bis 18 Tage. Die Entwicklung von der Larve bis zum erwachsenen Tier dauert im Durchschnitt aller Generationen bei weiblichen Tieren 14,3 und bei männlichen Tieren 13,2 Tage. Im Sommer ist die Entwicklung bei einer mittleren Temperatur von 21°C bereits nach 7 Tagen abgeschlossen, während sie im Frühjahr bis zu 18 Tagen und im Herbst bis zu 23 Tagen dauern kann. Bei der Wurzelmilbe (*Rhizoglyphus echinopus* Fum. et Rob.) dauert die gesamte Entwicklung je nach der Temperatur 10 bis 30 Tage unter günstigen und über 100 Tage bei weniger günstigen Bedingungen. Die Cyclamenmilbe (*Tarsonemus pallidus* Banks) benötigt für die Gesamtentwicklung bei 23 bis 28°C 10 bis 11 Tage, bei niedrigeren Temperaturen kann die Entwicklung vom Ei bis zum Geschlechtstier drei Monate und länger dauern. Auch die Zahl der abgelegten Eier ist von den Umweltbedingungen, vor allem den Witterungs- und Ernährungsverhältnissen abhängig. Bei der Grashalmmilbe (*Pediculopsis graminum* Reut.) entwickeln sich im Hinterleib der Weibchen unter günstigen Umweltbedingungen bis zu 500 Tiere, unter ungünstigen dagegen nur 10 je Weibchen. Die durchschnittliche Lebensdauer der Obstbaumspinnmilbe (*Metatetranychus ulmi* Koch) beträgt bei männlichen Adulti 10,4 und bei weiblichen Adulti 16,2 Tage. Geschlechtsreife Weibchen der Gemeinen Spinnmilbe (*Tetranychus urticae* Koch) werden 3 bis 5 Wochen alt. Für erwachsene Gallmilben wird die durchschnittliche Lebensdauer von 20 bis 30 Tagen angegeben. Das Gesamtalter der Kümmelegallmilbe (*Aceria carvi* Nal.) von der Larve bis zum Tode beträgt im Durchschnitt 45 bis 50, maximal 67 Tage. Dagegen werden die überwinterten Weibchen dieser Art mindestens 5 Monate alt.



Die Zahl der Generationen der Milben ist recht unterschiedlich. Die Stachelbeermilbe (*Bryobia ribis* Thom.) und die Spinnmilbe *Brevipalpus oudemansi* Geijskes haben in unserem Klima im Jahr eine Generation, Raubmilben in Mitteleuropa weisen selten mehr als zwei Generationen auf, Weichhautmilben bringen es auf 3 bis 5, die Obstbaummilbe hat in Deutschland 5 bis 6, in Oberitalien dagegen schon 12 Generationen im Jahre. Die Gallmilben weisen in warmen Gegenden und Ländern 6, die Wurzelmilben etwa 10 und die Gemeine Spinnmilbe 9 bis 10 und mehr Generationen auf.

Die hier besprochenen Milben leben von Pflanzensäften oder sind räuberisch. Die phytophagen Arten stechen das Gewebe mit ihren Mandibeln an und saugen den Zellinhalt aus. Als Folge entsteht mitunter eine Weißfleckung der Blätter, der sich eine gelbliche oder braune Verfärbung anschließt. Unter dem Reiz der beim Saugakt abgegebenen Speichelsekrete können Vergallungen und Mißbildungen von Pflanzenteilen entstehen. Besonders auffällige Wachstumsveränderungen in Form von filzartigen, pockigen oder gekräuselten Umbildungen der Blätter, Gallen und Blüten und an Trieben rufen die Gallmilben hervor. Sehr auffällig sind z. B. die „Wirrzöpfe“ der Weiden (siehe Umschlagbild), die von winzigen Gallmilben hervorgerufen werden. Während verschiedene Milbenarten auf einer oder auf nahe verwandten Wirtspflanzen leben, kommen andere, z. B. die weltweit verbreitete Gemeine Spinnmilbe (*Tetranychus urticae* Koch), auf mehr als hundert verschiedenen Wirtspflanzenarten vor. Wurzelmilben legen im Pflanzengewebe feine Gänge an, die mit braunem Fraßmehl ausgefüllt sind.

Die meisten Spinnmilben (*Tetranychidae*) zeichnen sich durch ein Spinnvermögen aus. Das klebrige Spinnsekret besteht aus Albuminoiden, es ergießt sich aus der Mundöffnung entlang der Cheliceren und wird mit den Pedipalpen abgestrichen. Zunächst entstehen zwei getrennte Spinnfäden, die an der Luft erhärten und gleichzeitig zu einem einheitlichen Faden verschmelzen. Dieser wird in die Länge gesponnen, indem die Spinnmilbe vorwärts schreitet und den Faden zwischen den Beinen hindurchgleiten läßt. Mit den Krallen der Füße klammern sich die Tiere an den Spinnfäden fest. Verliert eine Milbe während des Spinnens auf der Unterlage ihren Halt, so fällt sie herunter, indem sie mit ihrem Kopf nach oben hängenbleibt. Die echten

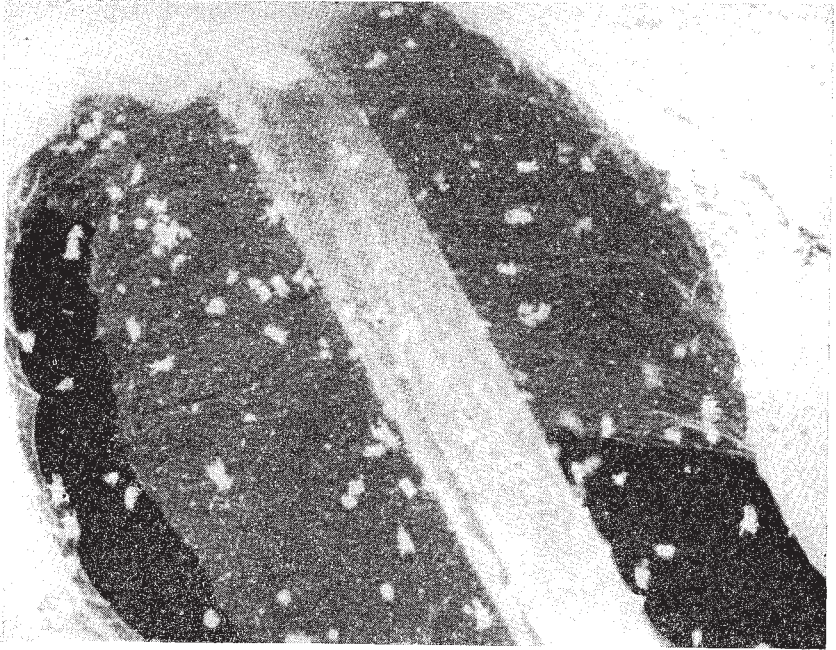


Abb. 12. Gespinst der Gewächshausspinnmilbe (*Tetranychus urticae* Koch *forma dianthica*) mit darauf lebenden Milben. Vergrößert

Spinnen dagegen besitzen die Spinnrüsen am Hinterleib, so daß der Vorderkörper beim Herabfallen während des Spinnvorganges der Erde zugewendet ist. Das Gespinst auf der Blattunterseite oder zwischen Blatt- und Pflanzenteilen (Abb. 12) oder gar von Pflanze zu Pflanze dient den *Tetranychiden* als Halt bei ihrer Wanderung und als Schutz gegen ungünstige Witterungseinflüsse. Gespinste mit Milben werden von Mensch und Tier auch weiter verbreitet. Abgelegte Eier werden mitunter durch Spinnfäden befestigt, z. B. bei *Paratetranychus citri* McGregor. Wenn die Lindenspinnmilbe (*Eotetranychus telarius* L.) im Herbst von den Bäumen abwandert, dann überziehen die Winterweibchen den ganzen Stamm mit einem filzigen, weißen Gespinst, das wie eine Eisschicht aussieht. Man hat auf einzelnen Stämmen 150 000 bis 200 000 Weibchen herabwandern gesehen. Das Spinnvermögen mancher Tetranychidenarten (z. B. der Gattung *Bryobia* oder der Art