

<b>Zeitschrift:</b>	Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society
<b>Herausgeber:</b>	Schweizerische Entomologische Gesellschaft
<b>Band:</b>	19 (1943-1946)
<b>Heft:</b>	8
<b>Artikel:</b>	Über Spinnmilben und deren natürlichen Feinde
<b>Autor:</b>	Günthart, E.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-400952">https://doi.org/10.5169/seals-400952</a>

### Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 14.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Über Spinnmilben und deren natürliche Feinde.

Von

E. G ü n t h a r t ,

Entomologe in der Chem. Fabrik Dr. R. Maag, Dielsdorf.

Dieser Bericht ist ein Versuch, das stärkere Auftreten der Spinnmilben, vor allem der Obstbaumspinnmilbe an gepflegten Obstbäumen, zu ergründen und zu erklären. Aus der vorliegenden Arbeit können für die Praxis noch keine definitiven Schlüsse über die künftige zweckmäßigste Behandlung der Obstbäume gezogen werden, doch soll sie Hinweise für weitere Beobachtungen und Untersuchungen geben.

Diese Arbeit gliedert sich in:

## A. Spinnmilben :

1. Morphologie der Spinnmilben
2. Die Obstbaumspinnmilbe, *Metatetranychus ulmi* (Koch)
3. Die Fichtenspinnmilbe, *Paratetranychus ununguis* (Jakobi)
4. Die Lindenspinnmilbe, *Eotetranychus telarius* L.
5. Die gemeine Spinnmilbe, *Tetranychus urticae* (Koch).

## B. Feinde der Spinnmilben und deren Bedeutung :

1. Literaturangaben
2. Beobachtungen
3. *Scymnus punctillum* (Weise)
4. *Oligota pusillima* (Grav.)
5. *Anthocoris nemorum* L.
6. *Orius minutus* L.

## C. Wirkung von Schädlingsbekämpfungsmitteln auf die Feinde der Spinnmilben :

1. Literaturangaben
2. Beobachtungen
3. Wirkung der Sommerspritzmittel
4. Wirkung der Winterspritzmittel.

## D. Zusammenfassung.

### A. Spinnmilben.

Die Spinnmilben sind meist unter  $\frac{1}{2}$  mm lange Bewohner von krautigen oder holzigen Pflanzen, die oft in ungeheurer Zahl auftreten und dadurch das Blattwerk der Pflanzen empfindlich schädigen können. Die Familie der Spinnmilben, *Tetranychidae*, die in Europa zirka 16 Gattungen und ungefähr 60 Arten umfaßt, gehört zur Ordnung der Milben in der Klasse der Spinnentiere.

#### 1. Morphologie der Spinnmilben.

Eine Körpereinteilung in Kopf, Brust und Hinterleib, wie dies bei den Insekten üblich ist, kann bei den Milben nicht vorgenommen werden. Es wurden daher die in Abb. 1 genannten Bezeichnungen gewählt.

Am beitragenden Körperabschnitt, dem Podosoma, sind bei den Nymphen und ausgewachsenen Milben 4 Paar Beine vorhanden.

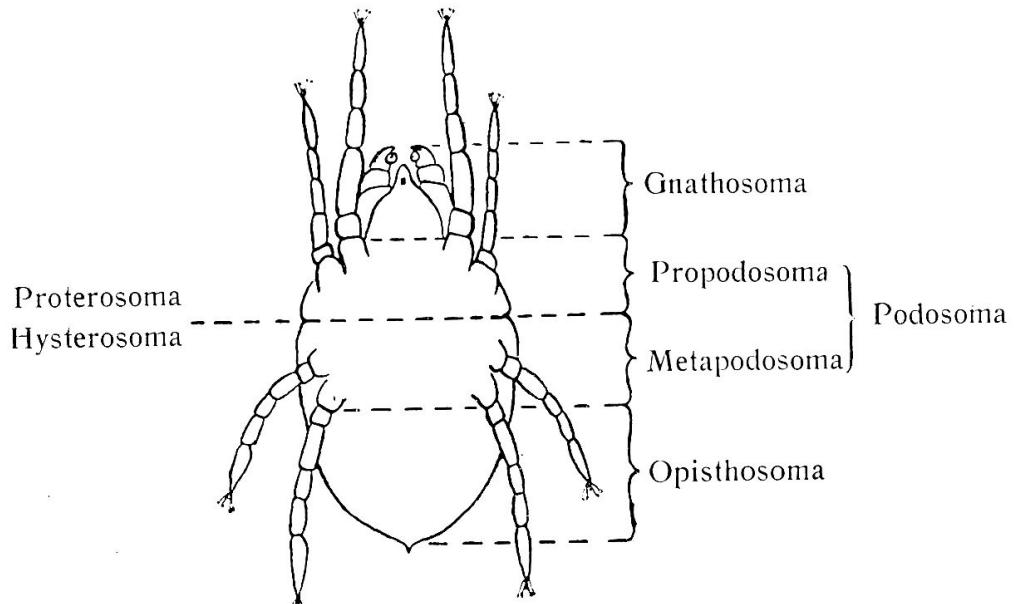


Abb. 1. Einteilung des Körpers der Milben.

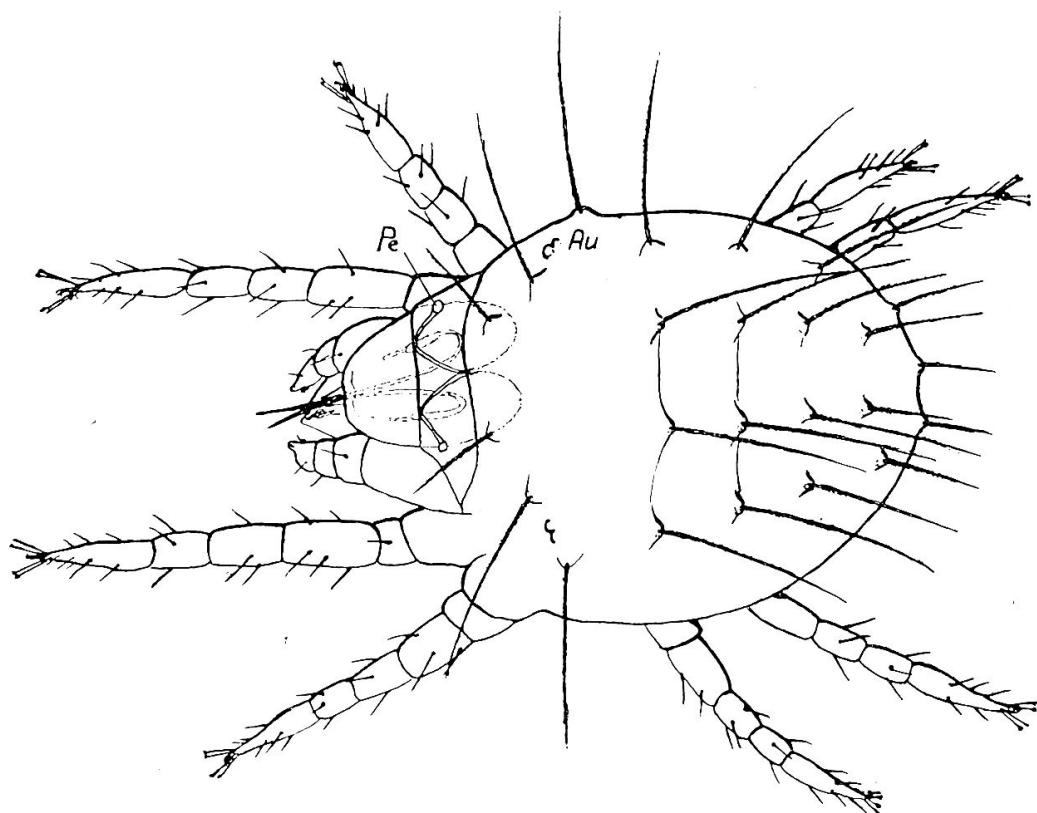


Abb. 2. *Metatetranychus ulmi*, Weibchen ♀, Vergrößerung 150 ×.  
Ansicht von oben, etwas schief.

Pe = Peritrema, am Ende leicht keulenförmig verdickt.  
Au = Doppelauge.

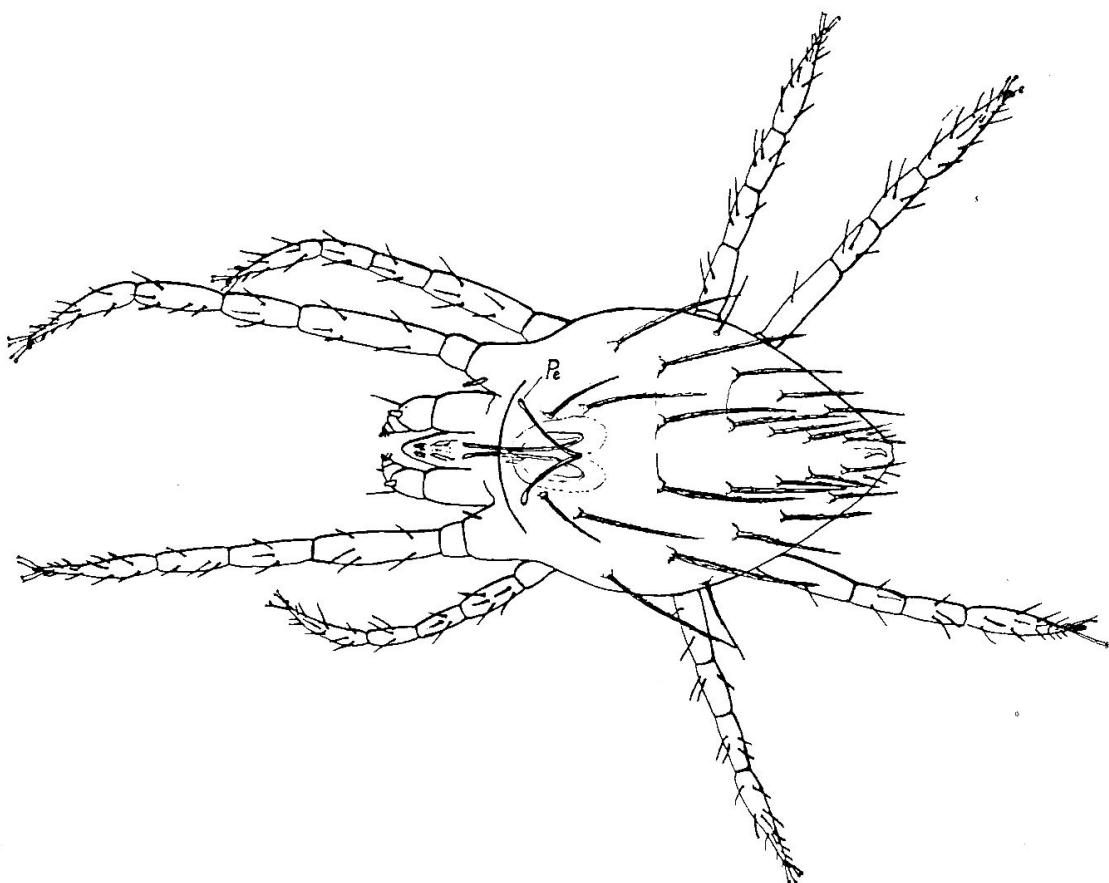


Abb. 3. *Metatetranychus ulmi*, Männchen ♂, Vergrößerung 150 ×.  
Ansicht von oben. Pe = Peritrema.

den, bei den Larven der Milben nur 3 Paare und bei den Gallmilben (*Tetrapodili*) nur deren zwei.

Man unterscheidet an den Beinen 6 Glieder, also ein Glied mehr als bei den Insekten (s. Abb. 4). Ursprünglich finden sich am Tarsus der Milben 2 Tarsialkrallen und dazwischen ein Empodium. Bei allen oben genannten Spinnmilben hingegen sind die Krallen rückgebildet und es bleiben nur noch je zwei geknöpfte Borsten. (Siehe Abb. 7.) Diese vier geknöpften Borsten veranlaßten Dufour im Jahre 1832 den Gattungsnamen *Tetranychus* aufzustellen. Das Empodium ist bei den einzelnen Gattungen der Spinnmilben verschieden gestaltet und liefert ausgezeichnete systematische Merkmale.

Das Gnathosoma trägt die Mundgliedmaßen, wovon die Oberkiefer (Mandibeln) und die Unterkiefertaster (Maxillariapalpi) am wichtigsten sind. Beide haben ursprünglich die gleiche Gliederzahl wie die Beine. (Siehe Abb. 4.) Bei den Spinnmilben hingegen ist vor allem die Zahl der Oberkieferglieder stark reduziert. Um den Bau der Oberkiefer der Spinnmilben besser zu verstehen, betrachte man zuerst die Oberkiefer der Hausmilbe (*Glyci-*

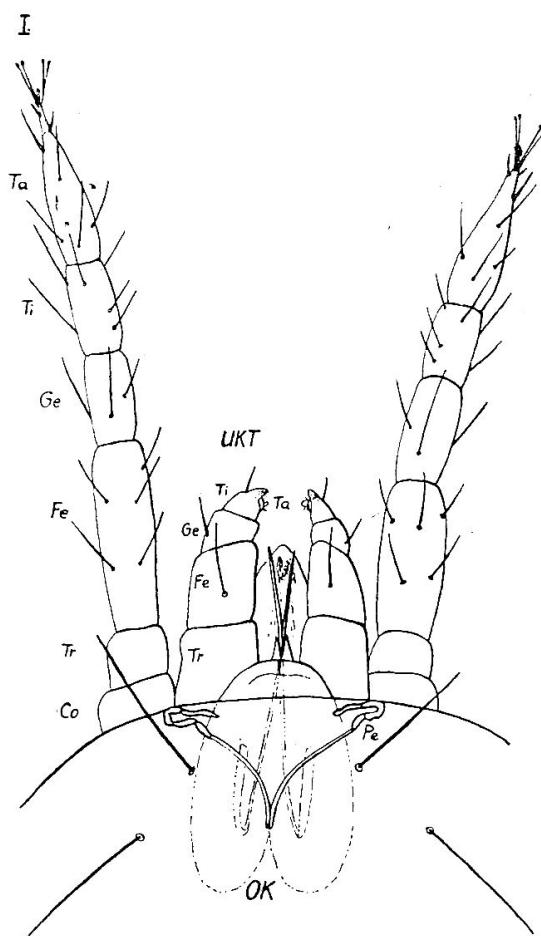


Abb. 4. *Tetranychus urticae* ♀. Vergrößerung 300 ×, Ansicht von oben.

I. = 1. Bein mit Co = Coxa, Tr = Trochanter, Fe = Femur, Ge = Genu, Ti = Tibia, Ta = Tarsus.

UKT = Unterkiefertaster mit Tr = Trochanter, Fe = Femur, G = Genu, Ti = Tibia mit Tibialkralle (punkt.), Ta = Tarsus.

OK = Oberkiefer, Pe = Peritrema, am Ende charakteristisch gekammert.

*phagus domesticus*), Abb. 8, Ansicht von schief unten. Die meisten Glieder sind verschmolzen, gut sichtbar bleiben nur noch die Tibia und der Tarsus, letzterem ist die Tibia ventral (unten) angesetzt und kann sich von unten nach oben bewegen. Die Spitze der Tibia wird *Digitus fixus*, der Tarsus wird *Digitus mobilis* genannt. Beide Digi*t*ti bilden also eine Schere, bei den Spinnentieren allgemein als *Chelicere* bezeichnet.

Die Ausbildung der Oberkiefer bei den Spinnmilben ist am besten in Abb. 5 erkenntlich (in entsprechender Lage gezeichnet wie Abb. 8). Beide Oberkieferbasen sind von einer Hautfalte des Gnathosomas dorsal (oben) überdeckt. Die Digi*t*ti fixi sind zu zwei kleinen Spitzchen reduziert, die Digi*t*ti mobiles hingegen sind sehr lang, stilettförmig und der hintere Teil ist nach oben in die Oberkieferbasis umgebogen. Mit Hilfe von feinen Muskelfasern können die Digi*t*ti mobiles zum Aufstechen der Pflanzenzellen nach vorn bewegt werden. Die Oberkiefer der Spinnmilben funktionieren also nicht mehr als Scheren.

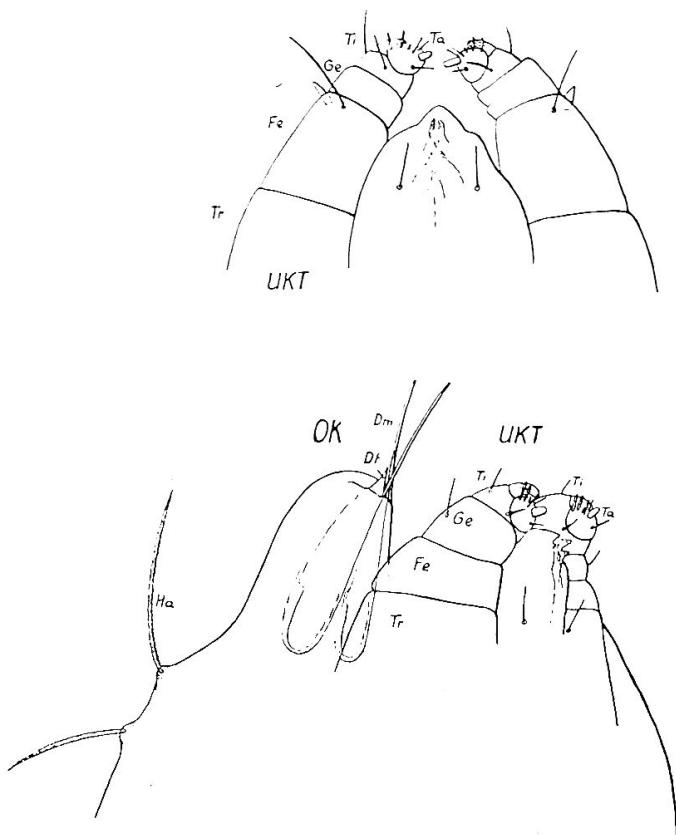
Bei den Unterkiefertastern ist, ähnlich wie bei den Oberkiefern, der Tarsus auch an die Ventralseite der Tibia gerückt. (Siehe Abbildung 5.) Die Tibia hat am Ende eine Kralle, die *Tibial-*

Abb. 5. Oben :  
*Metatetranychus ulmi* ♂  
 Vergrößerung 300 ×  
 Ansicht von unten.

Unten :  
*Metatetranychus ulmi* ♀  
 Vergrößerung 300 ×  
 Ansicht von unten.  
 OK =  
 Oberkiefer mit Df = Digi-  
 tus fixus, Dm = Digi-  
 tus mobilis.

UKT =  
 Unterkiefertaster mit Tr =  
 Trochanter, Fe = Femur  
 beim ♂ auf der Oberseite  
 mit zahnförmiger Borste,  
 Ge = Genu, Ti = Tibia  
 mit Tibialkralle (punk-  
 tiert), Ta = Tarsus mit 7  
 Sinneshaaren oder -kolben.

Ha =  
 Körperhaar auf einer  
 Warze stehend.



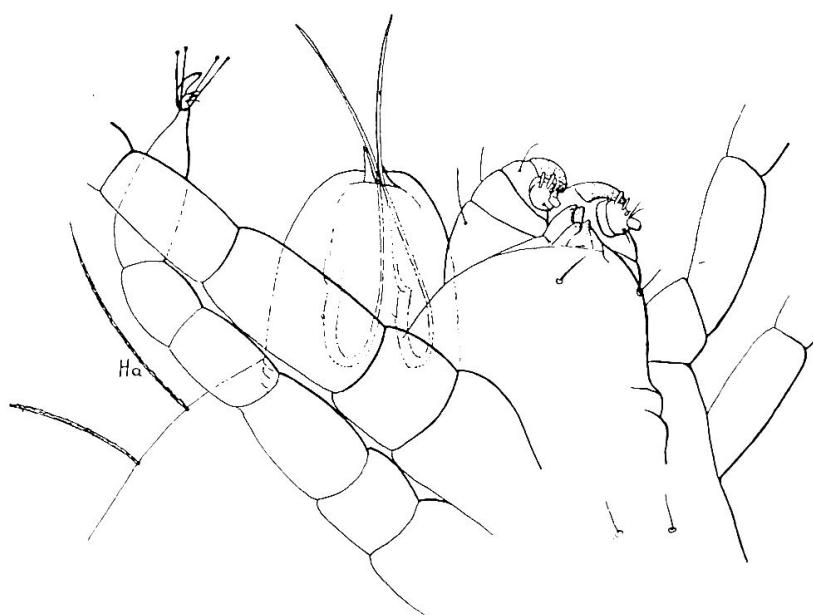
k r a l l e ; am Tarsus befinden sich regelmäßig 7 kurze und steife Haare, wovon 2 zu Sinneskolben umgewandelt sind. Die Mundöffnung ist unten, hinter der Spitze des Gnathosomas.

Die Atmungsorgane bestehen bei den Spinnmilben aus zwei einfachen Tracheenstämmen, die in zwei sehr nahe beieinander-

Abb. 6.

*Paratetranychus ununguis* ♀. Vergröß. 300 ×, Ansicht von unten, etwas schief.

Ha = Körper-  
 haar, nicht auf  
 einer Warze ste-  
 hend.



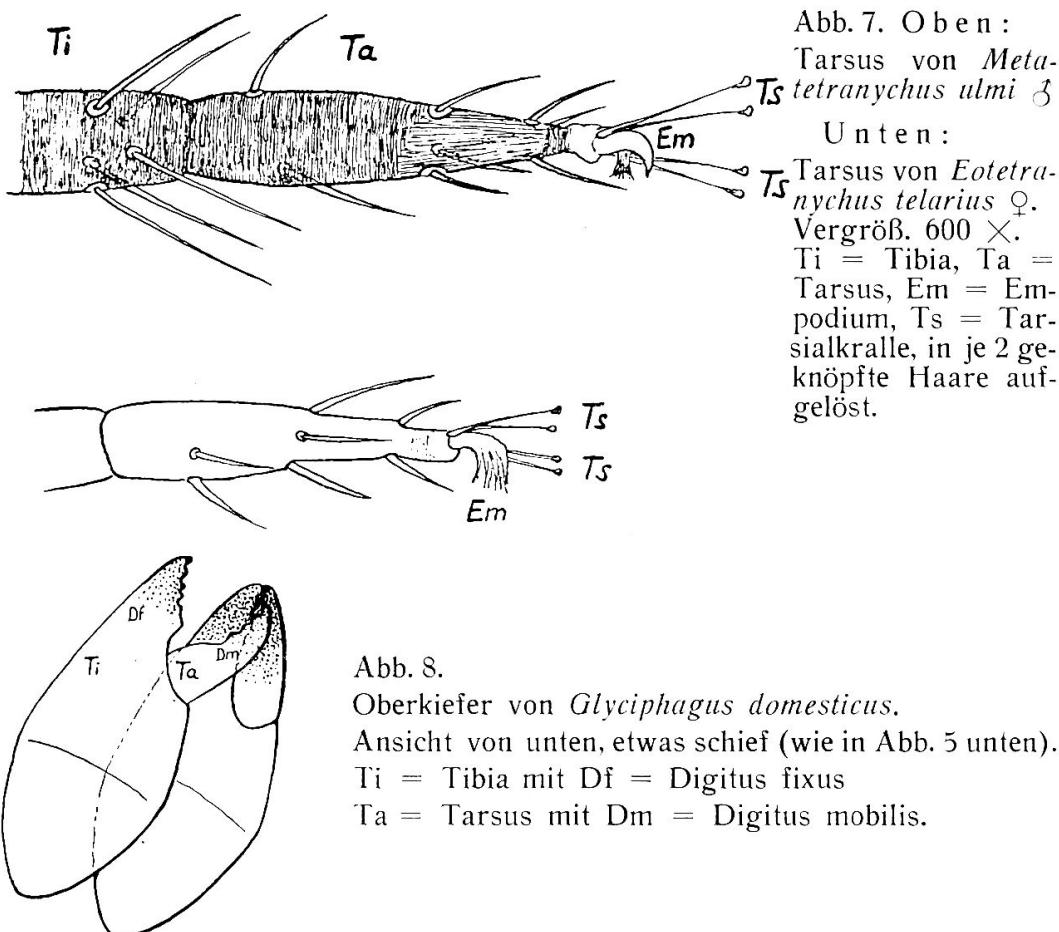


Abb. 8.  
Oberkiefer von *Glyciphagus domesticus*.  
Ansicht von unten, etwas schief (wie in Abb. 5 unten).  
Ti = Tibia mit Df = Digitus fixus  
Ta = Tarsus mit Dm = Digitus mobilis.

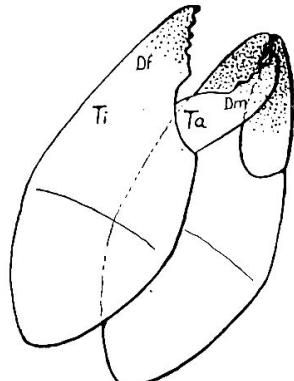
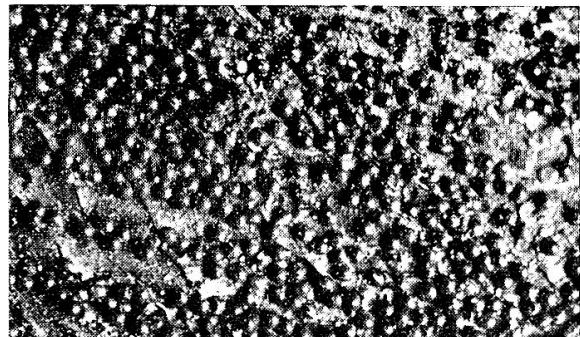


Abb. 9.  
Wintereier der Obsbaumspinnmilbe *Metatetranychus ulmi*.  
Vergrößerung ca. 10 X.



liegende, gnathosomatiale Stigmen münden. Letztere finden sich in der Medianebene zwischen dem Grunde der Mandibeln, also im Innern des Körpers, und sind durch je einen sekundären, röhrenartigen Fortsatz mit der Außenluft verbunden. Diese Fortsätze werden Peritremata genannt und führen also von den Stigmen zwischen den Basen der Mandibeln nach oben, breiten sich oberhalb der Mandibeln nach vorn-seitwärts aus und münden in je einem Neostigma. Die Form der Peritremata spielt in der Systematik der Spinnmilben eine große Rolle. (Siehe Abb. 2, 3 u. 4.)

2. Die Obstbaumspinnmilbe, *Metatetranychus ulmi* (Koch).

Synonyme sind: *Oligonychus ulmi* (Koch) und *Paratetranychus pilosus* (C. und F.).

Sie überwintert als Ei an den Zweigen der Obstbäume. Ich konnte bei einem 8jährigen Frau-Rotacher-Hochbusch, der im Herbst 1943 ziemlich stark von der Roten Spinne befallen war, durchschnittlich folgende Verteilung der Wintereier feststellen:

Zweigstück	Zweig-oberseite	Zweig-unterseite
Einjähriges Holz (ohne ersten cm)	0,13 Eier	3,8 Eier je 1 cm <sup>2</sup> Rinde
Erster cm des einjährigen Holzes	5,6 Eier	69,0 Eier je 1 cm <sup>2</sup> Rinde
Zweijähriges Holz . . . .	0,8 Eier	39,0 Eier je 1 cm <sup>2</sup> Rinde

Die Wintereier werden also mit Vorliebe an die rauen Stellen bei den Knospen auf der Unterseite der Zweige abgelegt (Abb. 9). Diese Wintereier sind anfänglich hellrot, später karminrot. Sie haben einen Durchmesser von 0,15 mm und werden mit der etwas flacheren Unterseite an die Zweige geklebt. Ihre Oberfläche zeigt feine radiäre Rippen, die sich oben zu einem kleinen Fortsatz vereinigen.

Ende April, Anfang Mai und bis in den Juni hinein schlüpfen aus den Wintereiern die kleinen, nur 6füßigen Larven. Nach Untersuchungen von Listo (1939) schlüpfen die Eier am besten bei 12 bis 17°C und bei 100 % Luftfeuchtigkeit. Höhere Temperaturen oder kleinere Luftfeuchtigkeit verzögern das Ausschlüpfen; Temperaturen über 25°C bringen sogar eine Schädigung oder Abtötung der Wintereier. Im Freiland kann man daher öfters beobachten, daß stellenweise nur zirka 50 % der Eier schlüpfen. Dies führt Listo auf Besonnung im Frühjahr zurück.

Die Larve bewegt sich auf die grünen Blatteile des Baumes und beginnt dort zu saugen. Nach etwa 5—10 Tagen heftet sie sich am Blattgewebe fest, meistens auf der Blattunterseite längs den Blattrippen, und tritt in den ersten Ruhestand ein, *Nymphocrysalis* genannt. Dabei löst sich der Körperinhalt von der Larvenhaut, wird durch Leukozyten teilweise aufgelöst und bildet sich in die 8füßige *Protonymphe* um. Zwischen die alte Larvenhaut und die sich neu bildende *Protonymphe* dringt Luft ein, so daß die Chrysalis eine silbergraue Farbe annimmt und leicht mit toten Tieren verwechselt werden kann. Der Ruhezustand dauert

1—3 Tage, dann sprengt die Protonymphe die alte Larvenhaut zwischen dem zweiten und dritten Beinpaar. Die Häutungsreste bleiben am Blatt noch während längerer Zeit angeheftet und können in Fällen, wo die Spinnmilben abgewandert oder vernichtet sind, noch zur Bestimmung der Milbenart beitragen.

Nach einigen Tagen Nahrungsaufnahme tritt die Protonymphe wieder in ein Ruhestadium, die *Deutochrysalis*, ein. Daraus schlüpft nach wenigen Tagen bei der männlichen Spinnmilbe das geschlechtsreife Männchen, bei der weiblichen Milbe hingegen vorerst noch ein zweites bewegliches Nymphenstadium, die *Deutonymph*. Erst diese verwandelt sich nach genügender Nahrungsaufnahme nach wiederum zirka 5 Tagen in den letzten Ruhestand, die *Teleiochrysalis*, woraus das geschlechtsreife Weibchen ausschlüpft. Die Entwicklung der Männchen ist also bei den Spinnmilben um eine bewegliche Nymphe und ein Ruhestadium kürzer als bei den Weibchen. Wiederholt konnte ich bei verschiedenen Spinnmilbenarten beobachten, wie das Männchen in unmittelbarer Nähe der Teleiochrysalis des Weibchens wartet, bis das adulte Weibchen ausschlüpft. In diesen Fällen setzt die Kopulation sofort nach dem Ausschlüpfen des Weibchens ein.

Drei bis vier Tage nach dem Schlüpfen kann das Weibchen mit der Eiablage beginnen. Im Sommer werden die sogenannten Sommereier, welche ein wenig kleiner und dünnchaliger sind als die Wintereier, gelegt. Sie werden bei der Obstbaumspinnmilbe meist nur auf der Unterseite der Blätter angeklebt. Ein Weibchen legt zirka 20 Eier, im Durchschnitt zirka 2 Eier im Tag. Die Lebensdauer eines Weibchens beträgt etwa 15 Tage; die Männchen werden etwas weniger alt.

Die Obstbaumspinnmilbe schadet hauptsächlich auf den Apfelpäumen, Zwetschgen-, Pflaumen- und Birnbäumen, ferner trifft man sie noch auf Pfirsich-, Aprikosen- und Kirschbäumen, auch auf der Weinrebe, auf Johannisbeeren, Weiß- und Schwarzdorn, Bergulme, Faulbaum, Heckenrose und Weiße Rose.

Der Holländer Geisks (1938) wies nach, daß für eine gute Entwicklung der Obstbaumspinnmilbe eine mittlere Temperatur von mindestens 15° C und eine relative Luftfeuchtigkeit von 60 bis maximal 75 % nötig sind. Herrscht im Frühjahr also heiße und trockene Witterung mit wenig Unterbrüchen, so können sich die ersten zwei Generationen im Mai/Juni gut entwickeln und die folgenden (meist 3 Generationen) richten im Juli/August bis September einen großen Schaden an den Blättern an. Oft leidet schon die 4. Generation im Juli/August an Nahrungsmangel und ist gezwungen, abzuwandern oder kann schon Ende Juli mit der Ablage der Wintereier beginnen. Cottier (1934) wies aber nach, daß von den früh abgelegten Wintereiern nur 20 % ausschlüpfen, von den später gelegten hingegen bedeutend mehr, zirka 68 %.

Während man die Sommereier, Larven, Nymphen und Männchen meistens auf der Blattunterseite antrifft, schädigen die Weibchen der Obstbaumspinnmilbe vorzugsweise auf der Blattoberseite. Die Schädigung der Pflanze geschieht auf folgende Weise: Die oberflächlichen Zellen der Blätter werden mit Hilfe der stilettförmigen Oberkiefer angestochen, das Chlorophyll durch Enzyme gelöst und ein Teil des Zellinhaltes im flüssigen Zustand aufgenommen. Dadurch entstehen im grünen Blattgewebe vorerst hellere Flecken. Durch die Verletzung trocknen die angestochenen Zellen ein, es dringt Luft in diese Zellen und die beschädigten Blattstellen erhalten eine silbergraue oder schmutziggrüne Farbe. Auch die Wasserverdunstung der Blätter wird größer, so daß sich die Blätter einrollen und später vom Baum abgeworfen werden. Durch diesen frühzeitigen Blattabfall wird das Ausreifen der Früchte und des Fruchtholzes für das folgende Jahr herabgemindert.

### 3. Die Fichtenspinnmilbe, *Paratetranychus ununguis* (Jakobi).

Synonym ist: *Oligonychus ununguis* (Jakobi).

Sie überwintert ebenfalls als rotes Winterei an den Nährpflanzen. Die Entwicklung ist ähnlich wie bei der nah verwandten Obstbaumspinnmilbe. Sie tritt vor allem an jungen Fichten in Forstgärten schädlich auf. Durch das Saugen an den Nadeln und auch an den jungen Trieben verfärbten sich die Nadeln zuerst schmutzigbraun-grün und fallen später ab. Ein starker Schaden wurde mir z. B. im Herbst 1943 aus einem Forstgarten an der Rigi gemeldet.

Besonders die Weibchen der beiden beschriebenen Arten sind im Leben dunkelrot gefärbt, mitunter beiderseits mit dunkleren Einschlüssen, je nach der Nahrungsaufnahme. Die langen Borsten auf dem Rücken der Tiere heben sich hell vom dunkleren Körper ab.

### 4. Die Lindenspinnmilbe, *Eotetranychus telarius* L.

Synonym ist: *Tetranychus telarius* L.

Diese überwintert nicht als Winterei, sondern als geschlechtsreifes Weibchen. Im Herbst wandern die Weibchen stammabwärts und überwintern, oft zu Häufchen von Haselnußgröße vereinigt, unter abgefallenen Blättern, Moos oder in Hohlräumen des Bodens. Im Gegensatz zu den beiden vorgenannten Arten, besitzen die Lindenspinnmilben großes Spinnvermögen. Die Stämme und Zweige sind im Herbst oft von einem feinen, silbernen Gewebe überzogen, worauf sich die hellgelben bis orangeroten Milben bewegen. Sie ist die häufigste Spinnmilbe an Linden und verursacht im Herbst oft die schmutzig-grüne Farbe und den frühen Blattfall. Außer der

Linde findet man diese Milbe nur noch auf wenigen anderen Holzpflanzen, wie Platane, Ahorn, nie aber auf krautigen Pflanzen oder in Gewächshäusern, obschon dies in der Schädlingsbekämpfungs-literatur sehr oft angegeben wird. Solche Angaben beziehen sich meistens auf die folgende Art.

### 5. Die Gemeine Spinnmilbe, *Tetranychus urticae* (Koch).

Synonym ist: *Tetranychus althaeae* (v. Hanstein).

Sie überwintert ebenfalls als Weibchen im Freien, und zwar sind die überwinternden Tiere orangerot gefärbt, während sie im Sommer grünlich-braun sind mit dunklen seitlichen Flecken im Körper.

Während die vorgenannten drei Milben verhältnismäßig nur wenige Wirtspflanzen besitzen, ist die Gemeine Spinnmilbe äußerst polyphag. Allgemein findet man sie auf der Blattunterseite der Brennesseln, Bohnen, Gurken, Hopfen, Himbeeren, Weinreben, sowie an zahlreichen Zierpflanzen im Freiland und im Gewächshaus.

Nach Vasseur (1938) und andern Autoren liegt das Optimum der Entwicklung der Gemeinen Spinnmilbe bei 29—31° C und 35 bis 55 % relativer Luftfeuchtigkeit; die schnellste Entwicklung vom Ei bis zum geschlechtsreifen Tier ist bei 34° C in 6—7 Tagen möglich, bei 12—13° C hört die Entwicklung ganz auf und bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von mehr als 80 % treten Entwicklungs-hemmungen in Erscheinung.

Garlik (1929) beobachtete an Himbeeren, daß ein Weibchen der Gemeinen Spinnmilbe zirka 90 Eier ablegt (ein Weibchen der Obstbaumspinnmilbe nur zirka 20 Eier). Im Jahre treten vermutlich mehr als sechs Generationen auf; die Weibchen der letzten Generation beginnen erst im folgenden Frühling mit der Eiablage. Die Männchen können nicht im Freien überwintern.

## B. Feinde der Spinnmilben.

### 1. Literaturangaben.

Bis jetzt sind nur Raubinsekten als natürliche Feinde der Spinnmilben bekannt; Parasiten, die sich im Innern der roten Spinnen entwickeln, wurden keine gefunden. In der europäischen Literatur ist über Feinde der Spinnmilben relativ wenig vorhanden.

Zacher (1922) erwähnt, daß als Feinde der Milben *Anystis baccarum* L. und vermutlich auch *Sejulus vepallidus*, ferner Blattlauslöwenlarven (*Hemero-biidae*), das Marienkäferchen *Scymnus punctillum*, ein Kurzflügler der Gattung *Oligota* und die Blumenwanze *Orius minutus* eine Rolle spielen.

Vasilev (1924) gibt als wichtigste Feinde der Spinnmilben an Baumwolle folgende Insekten an: *Scymnus punctillum*, die Larven der Gallmücke

*Arthrocnodax tetranychii*, die Blumenwanzen *Orius niger* und *Orius albidi-pennis* und den Blasenfuß *Scolothrips sexmaculatus*.

Jary (1935) stellte als Räuber der Spinnmilben an Hopfen *Anthocoris nemorum*, *Scymnus punctillum* und die Larven der Gallmücke *Feltiella tetranychii* (Rübs.) fest.

Geijskes (1938) fand in Holland als Raubinsekten der Obstbaumspinnmilbe nur *Scymnus punctillum* und *Anthocoris nemorum*, er vermutet aber, daß auch Raubmilben der Gattungen *Sejus* (Koch), *Anystis* (v. Heyden) und eventuell auch *Erythracarus* (Berl.), die in Amerika relativ häufig und wichtig sind, vorkommen, konnte sie aber noch nicht weiter nachweisen. Derselbe Autor erwähnt ferner carnivore Thripse, Gallmücken- und Schwebfliegenlarven und nur ausnahmsweise fand er als Feind der Obstbaumspinnmilbe auch Kurzflügler (*Oligota*).

Listo (1939) gibt *Oligota flavigornis* (Boisd.) als wichtigsten Feind der Obstbaumspinnmilbe an, dann folgt *Scymnus punctillum* und die Gallmücke *Arthrocnodax mali* (Kieff.), dann erst Raubmilben (*Gamasiden*) und Blumenwanzen (*Anthocoriden*). Im übrigen wird *Oligota* in Europa selten als Spinnmilbenräuber erwähnt.

Vitzthum (1942) schreibt in seinem großen Werke über Acari, daß in Mitteleuropa die Blumenwanze *Anthocoris nemorum* eine große Rolle spielt, ferner besonders *Scymnus punctillum* und dazu noch die Larven der Gallmücke *Feltiella tetranychii* (Rübs.). Räuberische Blumenwanzen werden öfters erwähnt, aber nie sind genauere Angaben über die Nützlichkeit zu finden. Mehrere russische und italienische Autoren schreiben, daß *Scymnus punctillum* der einzige wichtige Feind der Spinnmilben sei.

Die Räuber (englisch « predators ») der roten Spinnen sind hingegen in Amerika bedeutend besser erforscht. Die Obstbaumspinnmilbe trat in Nordamerika im Jahre 1920 zum erstenmal schädlich auf. Sie wurde von Europa nach Amerika verschleppt — sie heißt daher « European Red Mite » oder « Fruit Tree Red Spider » — und seither wurden ihre Feinde, sowohl was die verschiedenen Arten der Feinde betrifft, als auch ihre Bedeutung in der Reduktion der roten Spinne und die Wirkung der Schädlingsbekämpfungsmittel auf die Feinde der Obstbaumspinnmilbe genau untersucht. Neben mehreren Arten von *Scymnus* — alle in der Untergattung *Stethorus* — und mehreren Wanzenarten scheinen in Amerika vor allem die Milbe *Sejus pomi* und einige Thripsarten, z. B. *Scolothrips sexmaculatus*, von großer Bedeutung zu sein.

Oft wird den Feinden der roten Spinne nur eine kleine Bedeutung beigemessen. So schreibt z. B. Vitzthum in seinem schon erwähnten Werke: « Die Tetranychiden werden von vielen Feinden verfolgt, aber das reicht bei weitem nicht aus, ihre Massenentwicklung merklich einzuschränken. » Geijskes betont, daß die Räuber (*Scymnus punctillum* und *Anthocoris nemorum*) zuerst sehr viele Milben vertilgen, und obschon besonders die Blumenwanzen auch viele Eier aussaugen, so bleiben doch noch genügend Eier und Milben übrig, um wieder neue Kolonien zu erzeugen. Zudem sind die Feinde wärmeliebend und werden erst im Juni bis August sehr aktiv, dann ist aber oft schon eine starke Milbeninfektion und ein großer Schaden vorhanden. Geijskes mißt aber trotzdem den Räubern (holländisch « roovers ») große Bedeutung zu und empfiehlt, sie durch geeignete Maßnahmen bei der Winterbehandlung nicht auszurotteten (siehe Abschnitt C). Russische Autoren stellten fest, daß *Scymnus punctillum* die Spinnmilben auf Baumwolle sehr stark reduzierten, so daß oft die Baumwollsträucher wieder neu ergrünten und eine Bekämpfung der Milben durch chemische Mittel überflüssig wird und zur Schonung der Feinde nicht ausgeführt werden sollte. Listo (1939) glaubt, daß *Oligota flavigornis* und *Scymnus punctillum* leicht in größerer Zahl künstlich gezogen werden könnten, um so zur biologischen Bekämpfung der Obstbaumspinnmilbe verwendet zu werden.

## 2. Beobachtungen.

Normalerweise wird man auf das Vorhandensein von Parasiten und Feinden der Schädlinge an Kulturpflanzen nur wenig aufmerksam gemacht und man erkennt die Wirkung der Verfolger erst, wenn das Gleichgewicht zwischen Pflanzenparasit und dessen Feinden durch irgend einen Eingriff des Menschen oder auch der Natur gestört wird. Einen solchen Eingriff stellt ein Teil der Obstbaumbespritzung mit Insektiziden und Fungiziden zweifellos dar. Im Herbst 1943 mußte man feststellen, daß als Folge gewisser Bespritzungen der Obstbäume die rote Spinne deutlich stärker auftrat, und ich begann daher Ende September 1943 die Feinde der roten Spinne zu suchen, um festzustellen, ob das stärkere Auftreten auf eine Verminderung der Feinde durch die Bespritzung zurückzuführen sei.

*Scymnus punctillum* fand ich in Dielsdorf und Umgebung auf Apfelbäumen, Zwetschgen, Kirschen, Hollunder, Eierfrucht, Weiden und Linden; auf Linden allerdings immer viel weniger zahlreich als *Oligota pusillima*. Im Maximum konnte ich im September 1943 folgende Anzahl von Spinnmilbenräubern finden:

Pflanze	Spinnmilbenart	Anzahl Räuber auf	Scymnus punctillum			Oligota pusillima		<i>Orinus</i> <i>minutus</i>	<i>Anthocoris</i> <i>nemorum</i>
			Larven	Puppen	Imag.	Larven	Imag.		
Apfelbaum	<i>Metatetranychus ulmi</i>	100 Blattbüschel	10	22	40	0	1	2	2
Himbeeren	<i>Tetranychus urticae</i>	100 Blätter	55	122	38	1	2	2	0
Linde	<i>Eotetranychus telarius</i>	100 Blätter	1	0	7	14	45	0	0

## 3. *Scymnus punctillum* (Weise).

Der Großteil der Arten von der Gattung *Scymnus*, die der Familie der Marienkäfer (*Coccinellidae*) angehört, ernährt sich von Blattläusen oder Schildläusen, nur die Vertreter der UnterGattung *Stethorus* sind Milbenfresser. Hauptsächlich werden Spinnmilben verfolgt, doch konnte ich beobachten, daß auch die Hausmilbe, *Glyciphagus domesticus* (de Geer) und in einem anderen Fall sogar eine Puppe der weißen Gewächshausfliege, *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.) gefressen wurden, wenn man diese den *Scymnus punctillum* vorsetzte. In der Literatur sind auch mehrere Angaben zu finden, wonach gelegentlich Blattläuse und Thripse vertilgt wurden. Immer finden sich aber die Tiere auf spinnmilbentragenden Pflanzen und vermutlich sind die Blattläuse usw. nur Notnahrung.

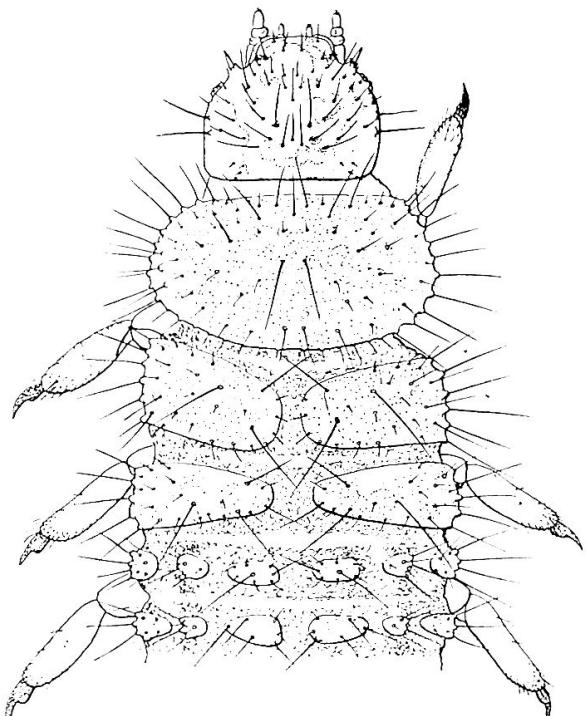


Abb. 10. Kopf- und Brustabschnitt der Larve von *Scymnus punctillum*. Vergrößerung 50 ×, Ansicht von oben.

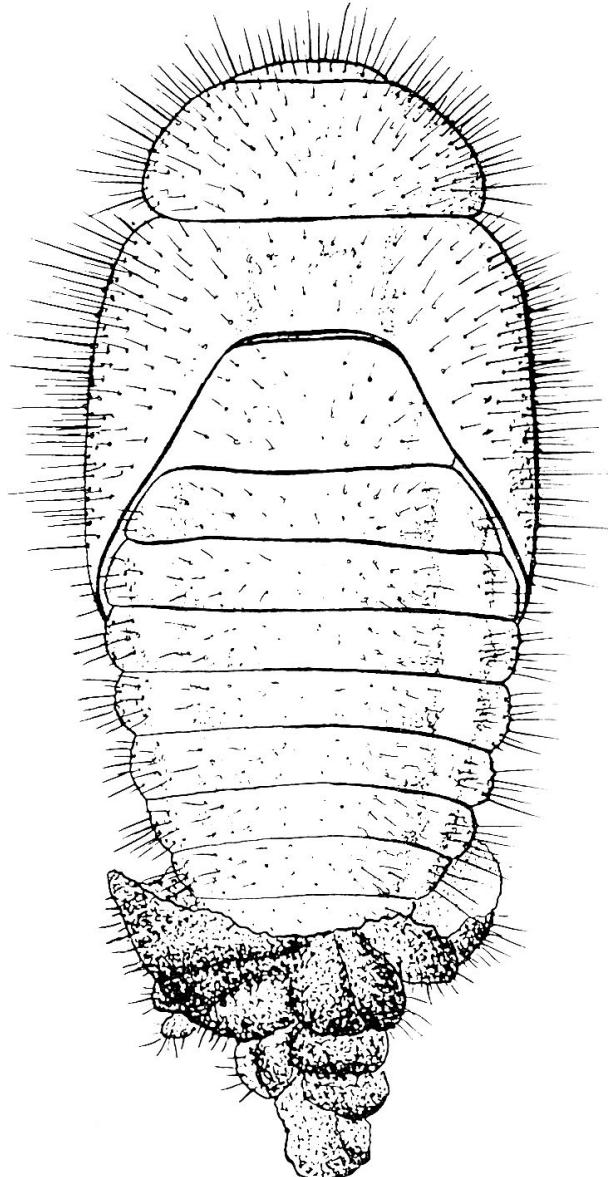


Abb. 11. Puppe von *Scymnus punctillum*. Vergrößerung 50 ×, Ansicht von oben. Hinten ist noch die alte, abgestreifte Larvenhaut sichtbar.

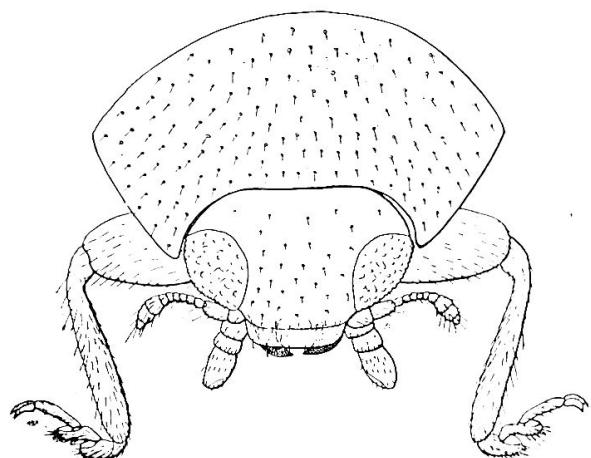


Abb. 12. *Scymnus punctillum*. Vergrößerung 50 × Ansicht von vorn.

In Mitteleuropa ist *Scymnus punctillum* der einzige Vertreter der milbenfressenden Untergattung *Stethorus*, in Amerika z. B. sind hingegen zahlreiche Arten vorhanden. Die Larven von *Scymnus punctillum* sind graubraun gefärbt. Auf dem Rücken jedes Hinterleibssegmentes finden sich 6 etwas stärker chitinisierte Höckerchen, die einige starke Haare tragen (siehe Abb. 10); sie haben aber keine weiße, flockige und büschelige Effloreszenz, die sich nach deren

Abwischung wieder neu bildet, wie dies für die blattlaus- und schildlausfressenden Arten von *Scymnus* charakteristisch ist.

Der ausgewachsene Käfer ist fast rund, halbkugelig und schwarz, Mund, Fühler und Beine sind gelb gefärbt. Die Oberfläche ist locker und fein gelblich behaart. Der Käfer ist im ganzen nur 1,3—1,6 mm lang (siehe Abb. 13).

Zum Aufsuchen der Milben marschieren die Käfer und deren Larven über das Blatt, meist unter dem allfällig vorhandenen Ge-



Abb. 13. Larven, Puppen und Imagines von *Scymnus punctillum* auf einem Himbeerblatt. Vergrößerung zirka 6×.

spinist der Milben. Der Kopf ist dabei ganz gegen das Blatt gesenkt, so daß die Fühler und Kiefertaster unmittelbar über die Blattfläche streichen (siehe Abb. 12). Sobald sie auf eine Milbe stoßen, wird diese sofort mit den Kiefern gefaßt und gefressen. Leider wird den Marienkäferchen diese Art zum Aufsuchen der Spinnmilben auf Bohnenblättern zum Verhängnis, da sie mit den Mundwerkzeugen an den Hakenhaaren der Bohnenblätter hängen bleiben. Bei meinen Fütterungsversuchen gelang es keinem Käferchen, sich von den Hakenhaaren loszureißen.

Ich beobachtete im Oktober 1943, wie ein einziges, allerdings etwas ausgehungertes *Scymnus*-Käferchen in 13½ Minuten 2 Weib-

chen der gemeinen Spinnmilbe, 2 Nymphen und 4 Larven restlos auffraß, und zwar verweilte es dabei total 10 Minuten 55 Sekunden beim Fressen und brauchte nur 2 Minuten 35 Sekunden zum Aufsuchen der Spinnmilben. Larven und kleine Nymphen werden in  $\frac{1}{2}$  bis 1 Minute, adulte Weibchen in  $1\frac{1}{2}$  bis 4 Minuten vertilgt. Mit Vorliebe vernichten die Marienkäferchen auch die Wintereier der Obstbaumspinnmilben. Kleine Milbenstadien werden restlos aufgefressen, von den adulten Milben bleibt aber öfters noch ein kleiner Rest übrig.

Geiskses (1939) beobachtete, daß eine Larve von *Scymnus punctillum* in einer halben Stunde 2 ausgewachsene Milben, 4 Deutonymphen, 6 Protonymphen und 2 Eier auffraß. Eine ausgewachsene Obstbaumspinnmilbe wird nach seinen Feststellungen in durchschnittlich 4 Minuten vertilgt, Nymphen und Larven in 1 Minute, Eier in 40 Sekunden. (Geiskses meldet ferner, daß die Anthocoris-Larven und -Nymphen weniger aktiv sind; eine Obstbaumspinnmilben-Nymphe werde in zirka 4 Minuten leergesogen.)

Nach Untersuchungen von Cottier (1934) vertilgt eine Larve bis zur Verpuppung in etwa 14 Tagen 490 Milben, d. h. alle Milben auf zirka 2 Obstbaumblättern. Eine einzige Larve zerstörte im Durchschnitt in der Stunde 4 Nymphen oder ausgewachsene Milben. Die ausgewachsenen Käfer fraßen, wenn sie vorher nicht hungrig waren, lange nicht so viel.

Nach Radzievskaya (1931) fressen die Larven und Käferchen von *Scymnus punctillum* alle Stadien der Gemeinen Spinnmilbe auf Baumwolle, zeigen aber deutliche Vorliebe für die Eier. Eine Larve soll bis zur Verpuppung zirka 640 Eier und 160 ausgewachsene Spinnmilben fressen.

Die Eier von *Scymnus punctillum* werden auf die mit Milben besetzten Blätter abgelegt. Die Larven sind ziemlich beweglich, wandern von Blatt zu Blatt, und halten sich, besonders bei denjenigen Spinnmilben, welche die Blätter mit einem dichten Gespinst überziehen (z. B. Gemeine und Lindenspinnmilbe), mit Vorliebe unter dem Spinngewebe auf. Am selben Orte, meist auf der Blattunterseite, findet auch die Verpuppung statt, und zwar in derselben Weise, wie bei den blattlausvertilgenden Marienkäferchen (siehe Abb. 11 und 13). Während die Larven zugrunde gehen, wenn sie zirka zwei Tage ohne Futter sind, können die Käferchen ziemlich lange hungrig und sich dabei fliegend bessere Nahrungsplätze suchen. Die Käfer überwintern in Rindenritzen usw., nach Untersuchungen von Radievskaya in Südrußland in Paketen von 10 bis 50 Tieren. Im Frühling leben sie nach demselben Autor zuerst auf Unkräutern usw., die mit roten Spinnen besetzt sind, dann von Obstbaumspinnmilben an Apfelbäumen und im Herbst wandern sie auf die Baumwolle über. Die Zahl der jährlichen Generationen ist mir nicht bekannt.

In der Sammlung der Palaearktischen Käfer von Huguenin im Entomologischen Institut der E. T. H. in Zürich finden sich von *Scymnus punctillum* je ein Exemplar aus Italien, aus der Umgebung von Wien und Bex und 6 Exemplare von Zürich. Weitere Arten der Untergattung *Stethorus* sind nicht vorhanden.

#### 4. *Oligota pusillima* (Grav.).

Dieses Käferchen gehört der Familie der Kurzflügler (*Staphylinidae*) an. Die Gattung ist in Mitteleuropa durch mehrere Arten vertreten und in der genannten Sammlung von Huguenin sind folgende Arten zu finden:

<i>Oligota flavigornis</i> (Boisd.)	je 1 Exemplar von Colmar und Germania
<i>Oligota granaria</i> (Er.)	je 1 Exemplar von Schweden und Germania
<i>Oligota inflata</i> (Mnnh.)	je 1 Exemplar von Germania
<i>Oligota atomaria</i> (Er.)	je 1 Exemplar von Austria
<i>Oligota pumilio</i> (Kiesw.)	je 1 Exemplar von Germania
<i>Oligota pusillima</i> (Grav.)	je 1 Exemplar von Gallia und 3 Exemplare von Zürich.

Ich selbst konnte bis jetzt ausschließlich *Oligota pusillima* finden. Dieses nur 0,8—1,2 mm lange Käferchen ist glänzend schwarz, der Hinterleib ist länglich und nach hinten kaum verjüngt (siehe Abb. 16). Die Larve von *Oligota pusillima* ist gelblich gefärbt und besitzt hinten einen schwarz umrandeten Höcker (siehe Abb. 15).

Alle Arten der Gattung *Oligota* sind Milbenfresser. Ich konnte beobachten, wie sowohl die Larven als auch die Imagines von *Oligota pusillima* an Spinnmilben fressen. Dabei gehen sie etwas langsamer vor als die genannten Marienkäferchen. Es ist möglich, daß der kleine Käfer *Oligota* die etwas kleinere Gemeine und vor allem die Lindenspinnmilbe der größeren Obstbaumspinnmilbe vorzieht; auf jeden Fall fand ich *Oligota* auf Linden am häufigsten, auf Weiden und Himbeeren seltener als *Scymnus* und auf den Obstbäumen nur vereinzelt.

Die Eier werden auch auf die von Milben befallenen Blätter abgelegt. Hingegen verpuppt sich die Larve nicht auf dem Blatt, wie diejenige von *Scymnus*, sondern wandert zur Verpuppung in den Boden, unter Laub, Gräser oder Moos. *Oligota* überwintert auch als Käfer in der Rinde der Wirtsbäume.

Die Zahl der jährlichen Generationen ist mir nicht bekannt. Nach Ende September fand ich weder bei *Scymnus* noch bei *Oligota* Eier, hingegen waren noch ziemlich kleine Larven vorhanden.

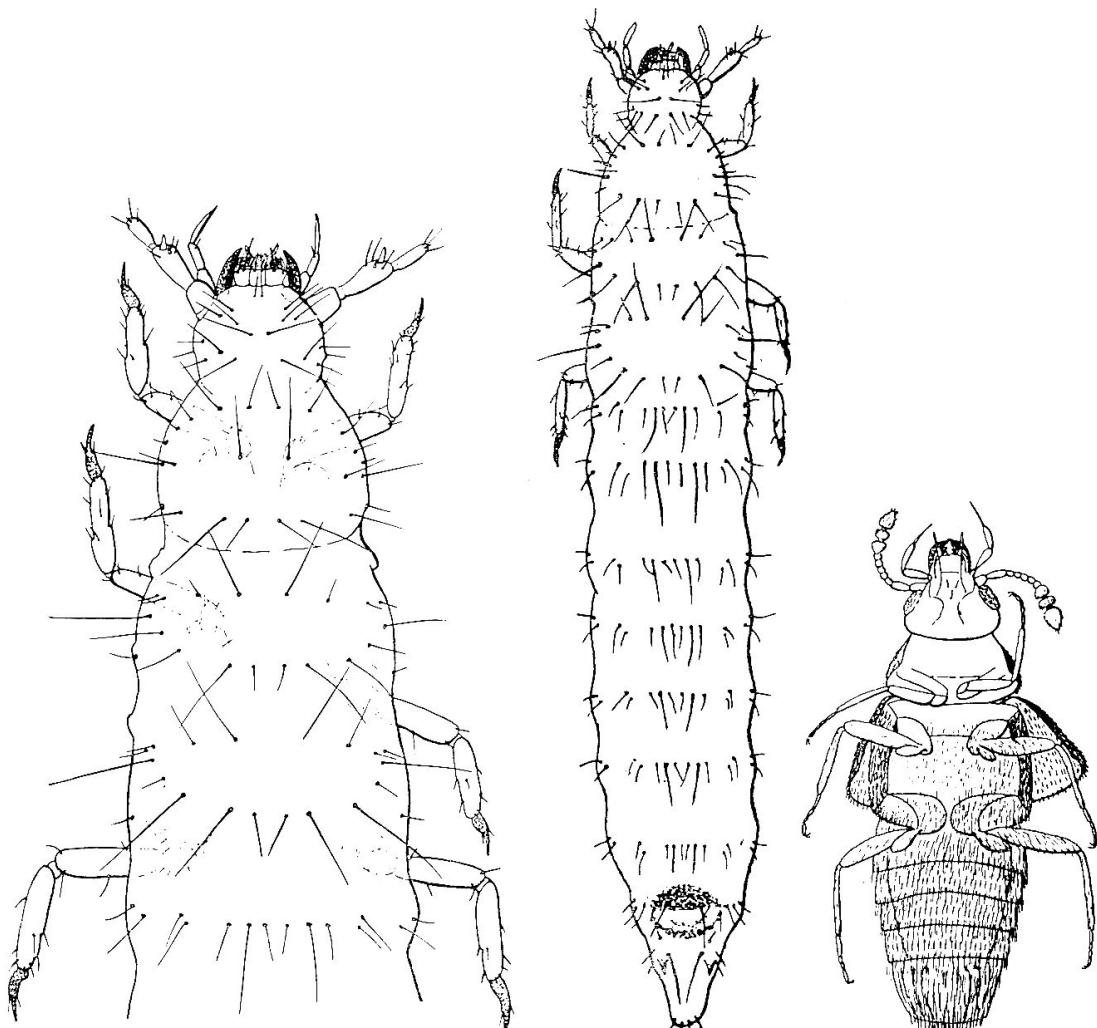


Abb. 14. Kopf- und Brustabschnitt der Larve von *Oligota pusillima*. Vergrößerung 100 $\times$ , Ansicht von oben.

Abb. 15. Larve von *Oligota pusillima*. Vergr. 50 $\times$ , Ansicht von oben.

Abb. 16. *Oligota pusillima*. Vergr. 50 $\times$ , Ansicht von unten.

### 5. *Anthocoris nemorum* L.

Diese Wanze gehört in die Familie der Blumenwanzen (*Anthocoridae*). Die Larven und ausgewachsenen Tiere leben räuberisch von kleinen Insekten und Milben, also nicht nur von Milben allein, wie die vorbeschriebenen beiden Käferchen. Als wichtige Nahrung wird in der Literatur außer den Spinnmilben angegeben: Eier, Larven und Nymphen des Apfelsaugers (Speyer 1933), verschiedene Blattläuse und Zikaden (Steer 1929), Gespinstmottenraupen (Peska 1931), die Birnblattgallmücke (Barnes 1935), Weidengallmücken (Barnes 1932), Larven der Runkelfliege (Rambousek 1932), Larven und Puppen des Apfelblütenstechers (Peska 1931), die Wiesenwanze (Austin 1932) und selbst Tiere der eigenen Art (Steer 1929). Nach Peska (1931) tötet eine Wanze 418 bis 665 Blatt-

läuse. Die ausgewachsenen Wanzen sind meistens weniger aggressiv als die Larven und Nymphen. Während die Larven von *Anthocoris* eher Milben, kleinere Insekten und Eier bevorzugen, greifen die ausgewachsenen Wanzen häufiger größere Tiere an.

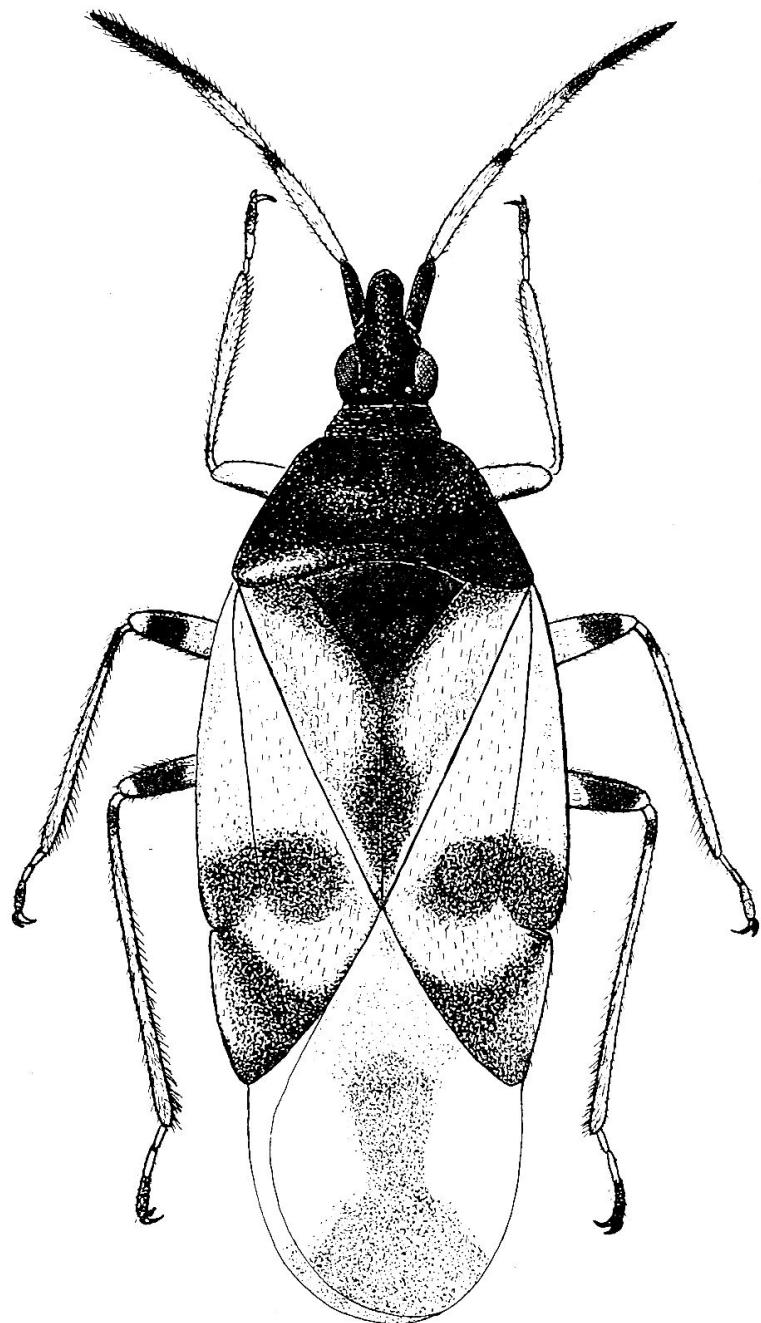


Abb. 17. *Anthocoris nemorum* ♀.  
Vergrößerung 25 X, Ansicht von oben.

*Anthocoris nemorum* überwintert als Imago unter der Baumrinde oder am Boden. Die Wanzen sind auf allen Obstbäumen, wie auch auf vielen andern Bäumen und Sträuchern anzutreffen. Nach

Peska (1931) werden die Eier einzeln, z. T. in die Ober- und Unterseite der Blätter eingesenkt oder auch in die Stempel und Staubgefäß der Blüten. Ein Weibchen legt 40—200 Eier. Im Jahr treten in Polen zwei Generationen auf, die sich aber zum Teil überschneiden, so daß vom Mai bis Ende Juni alle Entwicklungsstadien der Wanze zu treffen sind. Die Eiablage der überwinternden Weibchen, die alle schon im Herbst befruchtet werden, beginnt anfangs April, diejenige der folgenden Generation Ende Mai und dauert bis Ende August. Nach Speyer (1933) können auch Männchen überwintern. Derselbe Autor fand in den Fanggürtern von Apfelbäumen im Dezember des Jahres 1929 durchschnittlich 12—19 *Anthocoris nemorum*, im Jahr 1930 und 1931 aber nur sehr wenige. An Birnen, Kirschen und Zwetschgen waren nur selten einige dieser Wanzen zu finden. Ich fand diese auch im April 1944 und konnte beobachten, wie Eier an die aufbrechenden Knospen von Obstbäumen gelegt wurden.

#### 6. *Orius minutus* L.

Die Larven und ausgewachsenen Tiere dieser Blumenwanze leben ebenfalls räuberisch von kleinen Insekten und Milben. Die Lebensweise von *Orius minutus* ist mir nicht genau bekannt, hingegen sind über *Orius niger* (Wolff) und *Orius insidiosus* (Say.) einzelne Literaturangaben vorhanden (Bailov 1929, Marshall 1930). *Orius niger*, der den Tabakthrips angriff, legte seine Eier in Unkräuter, wie Amarantus, Mentha und Kleearten. Die Larven und Nymphen hielten sich auf diesen Unkräutern auf und nur die ausgewachsenen Tiere flohen auf den Tabak und kehrten aber zur Eiablage wieder auf die Unkräuter zurück. Bei *Orius insidiosus* wurde die Eiablage in den Stengel von Luzerne beobachtet.

Speyer (1933) stellte in Wellkarton - Fanggürtern an Apfelbäumen 1929 durchschnittlich 14 *Orius minutus* fest, 1930 hingegen 38 Stück, 1931 brachte wieder einen starken Rückgang. Sämtliche Tiere waren befruchtete Weibchen.

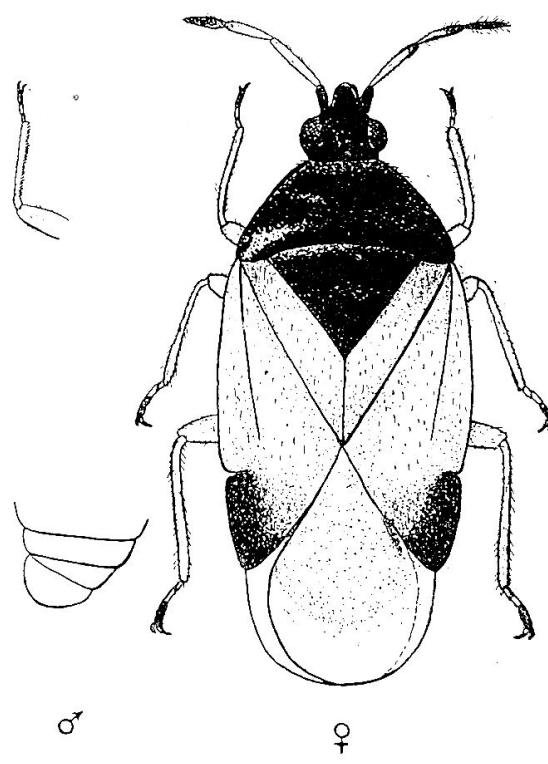


Abb. 18. *Orius minutus*.  
Vergrößerung 25 ×, Ansicht von oben.  
Links: Linkes Vorderbein und Hinterleibsende des ♂.

Birn- und Kirschbäume waren nur schwach besiedelt. Während des Sommers konnte Speyer (1934) von Apfelbäumen Weibchen und im Herbst auch Männchen abklopfen, jedoch nicht so zahlreich wie *Anthocoris nemorum*. Einmal stellte dieser Autor auch eine Larve von *Orius minutus* auf einem Apfelbaum fest. An benachbarten Brennesseln waren aber Larven und ausgewachsene Wanzen zahlreicher zu finden!

Ich konnte im Juni/Juli 1944 an einer Mirobalanenhecke, befallen von der Obstbaumspinnmilbe, ziemlich viele Larven, Nymphen und Imagines von *Orius minutus* feststellen; Eier waren nicht zu finden, doch läßt die Anwesenheit von Larven darauf schließen, daß auch Eier vielleicht in die jungen und weichen Triebe abgelegt wurden. An benachbarten Pferdebohnen (Puffbohnen), die eine starke Schädigung durch *Thrips flavus* Schrk. an den obersten Blättern und an den Blüten zeigten, waren ebenfalls Larven und Imagines von *Orius minutus* zu finden, ferner vereinzelte Eier, in die zarten Blütentriebe eingesenkt. Im weiteren fand ich Larven und Imagines dieser Wanze an den Triebenden von Zwetschgen und Pflaumen, den *Thrips fuscipennis* Hal. nachstellend, auf Spalierraben mit starkem Befall von *Aeolothrips reuteri* Uz. und auf vielen Obstbäumen mit Blattläusen, Thripsen und roten Spinnen. *Anthocoris nemorum* war in Dielsdorf viel weniger zahlreich vorhanden als *Orius minutus*.

Die Wanzen tasten mit den Fühlern und mit der Spitze des Saugrüssels die Oberfläche der Blätter ab. Sobald sie auf ein Opfer stoßen, stechen sie es meist mit fast gerade vorgestrecktem Rüssel an und saugen es aus. Die Eier der roten Spinne werden meist unten-seitlich angestochen und in ca.  $1\frac{1}{2}$  Minuten leergesogen. Die ausgesogenen Eier sind weißlich, mit Luft gefüllt. Ich konnte schon im Februar/März auch an einjährigen Apfelzweigen ähnliche weiße leere Eier finden, und zwar waren stellenweise zirka 50—60 % der Eier leer, stellenweise nur vereinzelte. Ich vermute jetzt, daß dies durch das Saugen von *Orius* und *Anthocoris* verursacht wurde. Larven und Nymphen der Obstbaumspinnmilbe werden von den verschiedenen Entwicklungsstadien von *Orius* ebenfalls von der Seite her angestochen und in 1— $1\frac{1}{2}$  Minuten leergesogen. Es bleibt von der Haut der Spinnmilbe nur noch ein weißes Knäuelchen übrig. Einmal konnte ich beobachten, wie eine Nymphe von *Orius minutus* eine *Teleiochrysalis* einer Obstbaumspinnmilbe anstach und auszusaugen begann. Während des Saugens berührte die Wanze mit den Fühlern das bei der *Teleiochrysalis* wartende Männchen, stach es nur ganz kurz an, worauf dieses wie gelähmt liegen blieb. Dann sog es das Weibchen in  $2\frac{1}{2}$  Minuten und darauf das Männchen in  $1\frac{1}{2}$  Minuten leer.

Das Aussaugen von Thripsen dauert bedeutend länger, bei ausgewachsenen Tieren verweilen die Wanzen bis zu 10 Minuten.

Die ausgesogenen Thripse sind wie eingetrocknet. Im Zuchtkäfig wurden von den älteren Wanzen die frisch geschlüpften *Orius minutus* sofort angegriffen und leergesogen.

### C. Wirkung von Schädlingsbekämpfungsmitteln auf die Feinde der Spinnmilben.

#### 1. Literaturangaben.

Die Wirkung von Schädlingsbekämpfungsmitteln auf die natürlichen Feinde der Spinnmilben, insbesondere der Obstbaumspinnmilbe, ist in Amerika ziemlich ausführlich beschrieben worden. Im Folgenden möchte ich mich aber nur auf europäische Untersuchungen stützen.

Massee und Steer (1929) stellten fest, daß die Winterbespritzungen mit «Teerölen» die Wintereier der Obstbaumspinnmilbe nicht töten, daß hingegen in bespritzten Baumgärten weniger räuberische Wanzen (*Anthocoris* u. a.) zu finden sind. Als Folge davon treten an Obstbäumen, die während mehreren Jahren mit «Teeröl» bespritzt werden, die Spinnmilben häufiger und schädlicher auf.

Geijskes (1938) ist der Ansicht, daß durch die Winterbespritzung der Obstbäume mit Obstbaumkarbolineen die wichtigsten natürlichen Feinde, *Scymnus punctillum* und *Anthocoris nemorum*, stark reduziert werden; die Wintereier der roten Spinne werden aber nicht abgetötet, so daß sich die Spinnmilben stark vermehren können, bis neue Feinde zugeflogen sind. Da aber gerade eine gute Entwicklung der ersten Generationen der roten Spinne für ein schädliches Auftreten günstig ist, wirkt sich das Fehlen der Feinde im Frühling und Frühsommer um so nachteiliger aus. In Ländern, wo eine regelmäßige Winterbespritzung der Obstbäume mit «Karbolineum» erfolgt, wie z. B. in England, Holland, Dänemark, Skandinavien, Deutschland (und der Schweiz), ist die Spinnmilbenfrage viel größer als z. B. in Frankreich und Italien. Geijskes schlägt vor, zwischen die Obstbäume schmalblättrige Weiden, die immer von Milben befallen sind (*Schizotetranychus schizophorus* Zach.), aber nicht von der Obstbaumspinnmilbe selbst, zu pflanzen und diese Weiden nicht zu bespritzen, damit sich die Milbenräuber hier gut vermehren und auf die Obstbäume überfliegen können.

Auch Schoyen (1940) erwähnt, daß durch Obstbaumkarbolineum die Wintereier der Obstbaumspinnmilbe nicht getötet werden, wohl aber die natürlichen Feinde, z. B. *Anthocoris nemorum*.

Speyer (1934) hingegen konnte mit Hilfe von Fanggürteln in Obstbaumgärten an der Niederelbe feststellen, daß die Zahl der *Scymnus punctillum* in Baumgärten, die regelmäßig mit Obstbaumkarbolineum bespritzt werden, nach zwei Jahren mit starkem Obstbaumspinnmilbenschaden, im folgenden Jahre 1930 etwas anstieg, aber später wieder zurückging, während die Zahl der anderen blattlausvertilgenden Marienkäferchen merklich abnimmt. Speyer begründet diese Erscheinung damit, daß durch die Winterbespritzung die Blattläuse, Blattsauger und Schildläuse vernichtet werden, nicht aber die Eier der roten Spinne. Ferner sei *Scymnus punctillum* so klein, daß er sich sehr gut in kleine Rindenritzen verstecken kann, wohin das Obstbaumkarbolineum nur sehr schwer eindringt.

In der europäischen Literatur konnte ich über die Wirkung der Sommerspritzmittel auf die Feinde der Spinnmilben nichts finden.

#### 2. Beobachtungen.

Wir konnten schon wiederholt beobachten, daß Obstbäume, die im Winter regelmäßig mit Obstbaumkarbolineum bespritzt wurden, eher stärker von der roten Spinne befallen werden als unbespritzte

Bäume gleicher Sorte. Noch stärker trat dies bei Obstbäumen in Erscheinung, die im Sommer mit dem organischen Berührungsmittel Gesarol, besonders ohne Zusatz von Schwefelkalkbrühe, bespritzt wurden. Auch einige Fungizide (Kupfermittel oder neue, organische Mittel), die im Sommer gegen den Schorf oder Schrotschuß verwendet werden, scheinen eine ähnliche Wirkung zu haben.

### 3. Wirkung der Sommerspritzmittel.

Um die Wirkung der Sommerbehandlungen auf die Spinnmilben und deren Räuber zu untersuchen, bespritzten wir verschiedene Parzellen von Himbeeren, die sehr stark von der Gemeinen Spinnmilbe *Tetranychus urticae* und auch von *Scymnus punctillum* besetzt waren, am 28. bzw. am 30. September sehr gründlich mit

- 1,0 % Schwefelkalkbrühe Sulfomaag + 0,1 % Eisenvitriol
- 1,0 % Schwefelkalkbrühe Sulfomaag + 1,0 % Bleiarsen
- 1,0 % Schwefelkalkbrühe Sulfomaag + 0,2 % Netzmittel Etaldyn
- 0,5 % Derrisemulsion Nr. 4767 (Deril)
- 1,0 % Gesarol.

Beide Versuche wurden während eines Monats dreimal bis viermal genau ausgezählt. Die so erhaltenen Zahlen sind in den Tabelle 1 und 2 übersichtlich dargestellt.

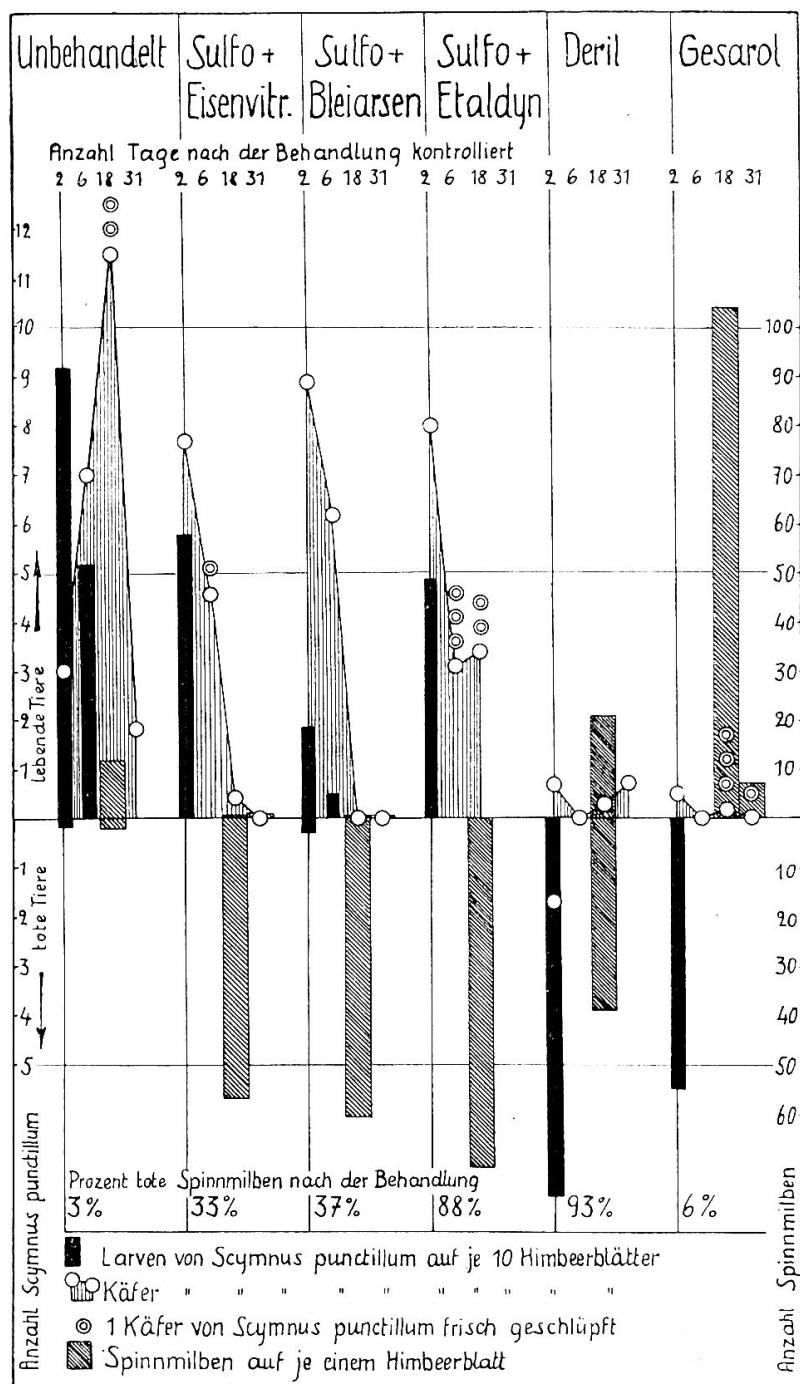
Zu Beginn der Versuche befanden sich auf jedem Blatt durchschnittlich zirka 100 Spinnmilben.

Bei unbekannt nimmt die Zahl der *Scymnus punctillum-Larven* ab, weil keine Eier mehr vorhanden sind und sich die alten Larven verpuppen. Die Zahl der Imagines bleibt ungefähr gleich oder nimmt etwas zu, einerseits weil Käfer aus den Puppen schlüpfen, anderseits weil neue Käfer zufliegen. Erst gegen Ende der Versuche nimmt die Zahl der Marienkäferchen rasch ab, was aber verständlich ist, wenn man beachtet, daß am Ende beider Versuche keine einzige lebende Spinnmilbe mehr auf den Himbeerblättern zu finden war.

Bei Schwefelkalkbrühe + Eisenvitriol nimmt die Zahl der Larven rascher ab, im Parallelversuch fand ich hier 4 Tage nach der Behandlung sogar 2,6 tote Larven und nur noch 1,2 lebende Larven auf 10 Himbeerblättern. Auch die Zahl der Käfer nimmt ab; aber schon einen halben Monat nach der Behandlung sind nur noch wenige Milben vorhanden, obschon durch die Bespritzung nur 33 % bzw. 40 % der Spinnmilben getötet wurden. Durch die Schwefelkalkbrühebehandlung wurden also die Larven von *Scymnus punctillum* mehr oder weniger geschädigt, die Imagines aber nur wenig beeinträchtigt, so daß die Räuber den Rest der Spinnmilben vertilgen konnten.

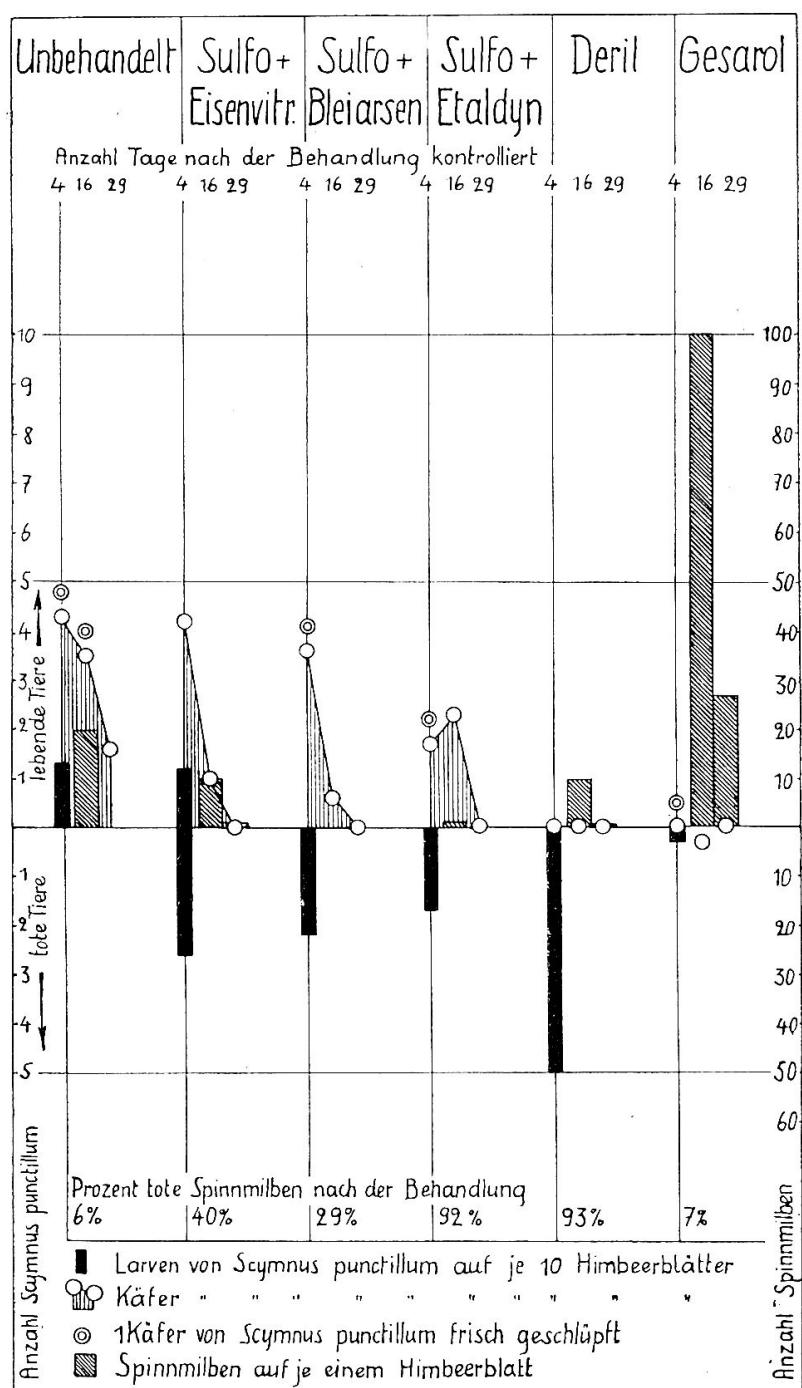
Bei Schwefelkalkbrühe + Bleiarsen zeigt sich ungefähr die gleiche Erscheinung.

Die Wirkung von Schwefelkalkbrühe + Netz-



Tab. 1.  
Graphische Darstellung des 1. Bekämpfungsversuches  
der roten Spinnen an Himbeeren (28. Sept. 1943).

mittell Etaldyn auf die Larven und Imagines der Spinnmilben-Räuber ist noch größer als diejenige der Schwefelkalkbrühe ohne Netzmittelzusatz. Immerhin genügten die übrigbleibenden Räuber, um die überlebenden 12 % resp. 8 % der Spinnmilben zu vertilgen.



Tab. 2.

Graphische Darstellung des 2. Bekämpfungsversuches  
der roten Spinnen an Himbeeren (30. Sept. 1943).

Die Derrisemulsion tötete in beiden Versuchen alle *Scymnus*-Larven und auch den größten Teil der Imagines ab. Die später noch lebenden Marienkäferchen sind offenbar in der Zwischenzeit neu zugeflogen oder aus den Puppen geschlüpft und, da das Mittel keinen nachhaltig wirkenden Belag auf den Blättern

hinterläßt, nicht geschädigt worden. Das Derris-Spritzmittel tötet also sowohl die Spinnmilben als auch deren Feinde, da es aber keine nachhaltige Wirkung hat, so können die Feinde neu zufliegen und den kleinen Rest der Spinnmilben vertilgen. Die Vertilgung ging aber in beiden Versuchen langsamer vor sich als z. B. bei den verschiedenen Schwefelkalkbrühe-Behandlungen.

Gesarol vernichtete alle Larven und Käfer der Spinnmilbenfeinde. Die zuwandernden oder neu aus den Puppen schlüpfenden Käfer wurden ebenfalls nach kurzer Zeit durch den Gesarol-Belag abgetötet. Auch die andern Räuber, wie *Oligota* und Wanzen, sind restlos verschwunden. Da Gesarol die Tiere zuerst lähmt, fallen diese auf den Boden und gehen erst dort völlig zugrunde. Deshalb sind keine toten Käfer und nur wenig tote Larven auf den Blättern zu finden. Es bleiben nach der Gesarol-Behandlung nur noch die roten Spinnen, welche durch die Bespritzung fast gar nicht geschädigt werden. Die Abnahme der Spinnmilben gegen Ende der Beobachtungszeit beruht auf einer Abwanderung der Milben von den stark beschädigten Blättern.

#### 4. Wirkung der Winterspritzmittel.

Vorerst mußte festgestellt werden, wo sich die Überwinterungsquartiere der verschiedenen Spinnmilbenräuber befinden. Zu diesem Zwecke wurden bei 4 Obstbäumen an verschiedenen Stellen Proben von je 1 dm<sup>2</sup> entnommen und auf die vorhandenen Insekten untersucht. In Tab. 3 sind die Tiere, welche sich in den Proben auf der Nordseite des Stammes befanden, genannt. In den Proben auf der Südseite des Stammes waren, außer den Wanzen, *Piesma maculata* und *Orinus minutus*, sozusagen keine Insekten zu finden.

Es handelte sich um folgende Bäume:

- A p f e l b a u m 1: Sorte Boiken, im Herbst sehr starker Schaden durch rote Spinnen, einzige Bespritzungen am 15. und 26. Juni mit je 1 % Gesarol gegen die Obstmade.
- A p f e l b a u m 2: Sorte Boiken, schwacher Befall durch rote Spinnen, einzige Behandlungen gleichzeitig mit Baum 1 mit 1 % Bleiarseniat.
- A p f e l b a u m 3: Sorte Roter Astrachan, im Herbst schwach bis mittel von roter Spinne befallen, Winterbespritzung und einige Sommerbehandlungen mit Schwefelkalkbrühe, Obstmadenbehandlung mit Schwefelkalkbrühe + Bleiarsen.
- B i r n b a u m 4: Sorte Schweizer Wasserbirne, kein Befall durch rote Spinne; benachbart zu Baum 1 und 2, keine Bespritzungen.

Die Verteilung der häufigsten Spinnmilbenräuber ist in Tab. 4 dargestellt.

Tab. 3. Anzahl Gliederfüßer in je 1 dm<sup>2</sup> Rinde oder Rasen  
auf der Nordseite von 4 Obstbäumen  
(Proben vom 24. 2. — 20. 3. 44).

			Baum Nr.
			1   2   3   4
<b>Äste:</b>			
○ <i>Amphitetranychus viennensis</i>	Tetranychidae	**	—
○ <i>Haplothrips fuliginosus</i>	Phloeothripidae	1	—
* <i>Scymnus frontalis</i>	Coccinellidae	1	—
<b>Stammverzweigung:</b>			
○ <i>Frankliniella intonsa</i>	Thripidae	2	—
* <i>Orius minutus</i>	Anthocoridae	—	3
○ <i>Phyllotreta sp.</i>	Chrysomelidae	—	2
* <i>Scymnus punctillum</i>	Coccinellidae	—	16 3
* <i>Syrphidenpuppe</i>		—	1
<b>Stamm, in 70 cm Höhe:</b>			
<i>Murica trimaculata</i>	Hornmilbe	**	**
○ <i>Haplothrips fuliginosus</i>	Phloeothripidae	—	2
* <i>Camptobrochis lutescens</i>	Miridae	—	2
* <i>Orius minutus</i>	Anthocoridae	1	—
* <i>Scymnus punctillum</i>	Coccinellidae	10	2
○ <i>Anthonomus pomorum</i>	Cucujidae	—	1
<b>Stammbasis:</b>			
○ <i>Haplothrips fuliginosus</i>	Phloeothripidae	—	1
<i>Piesma maculata</i> (an « Melden »)	Tingitidae	—	2
* <i>Orius minutus</i>	Anthocoridae	—	3 1
* <i>Dromius quadrinotatus</i>	Carabidae	—	1
○ <i>Phyllotreta nemorum</i>	Chrysomelidae	—	5 1
○ <i>Phyllotreta undulata</i>	Chrysomelidae	—	3
* <i>Scymnus punctillum</i>	Coccinellidae	58	17 2
○ <i>Xyloterus lineatus</i>	Ipidae	—	1
<b>Rasen bei Stammbasis:</b>			
○ <i>Limothrips denticornis</i>	Thripidae	—	—
* Schlupfwespen, Zehrwespen u. a.	ca.	12	8 12 8
<i>Piesma maculata</i> (an « Melden »)	Tingitidae	55	2 6 21
<i>Scolopostethus affinis</i>	Lygaeidae	—	5
* <i>Badister bipustulatus</i>	Carabidae	—	4
<i>Astilbus canaliculatus</i>	Staphylinidae	18	4 32 85
<i>Tachyporus solutus</i>	Staphylinidae	6	3 10 2
<i>Tachyporus pusillus</i>	Staphylinidae	5	— 13 1
<i>Tachyporus obtusus</i>	Staphylinidae	1	1 2 3
<i>Stenus clavicornis</i>	Staphylinidae	—	1 8 4
<i>Oxytelus rugosus</i>	Staphylinidae	3	— 1
* <i>Aleochara bipustulata</i>	Staphylinidae	1	—
Staphyliniden sp. sp.	Staphylinidae	10	12 16 14
<i>Melanophthalma distinguenda</i>	Lathridiidae	43	— 5 7
<i>Corticarina fuscula</i>	Lathridiidae	—	— 1 10
<i>Cryptophagus saginatus</i>	Cryptophagidae	—	— 1 1
<i>Aphodius fimetarius</i>	Scarabaeidae	1	— 2
○ <i>Phyllotreta undulata</i>	Chrysomelidae	—	1 2

* : Nützliche Insekten ○ : Pflanzenschädliche Insekten ** : Stellenweise zahlreich					Baum Nr.			
					1	2	3	4
○ <i>Phyllotreta nemorum</i>	.	.	.	<i>Chrysomelidae</i>	.	—	—	2
○ <i>Phyllotreta</i> sp. sp.	.	.	.	<i>Chrysomelidae</i>	.	—	—	3
* <i>Scymnus rubromaculatus</i>	.	.	.	<i>Coccinellidae</i>	.	—	—	1
* <i>Scymnus ferrugatus</i>	.	.	.	<i>Coccinellidae</i>	.	—	—	1
* <i>Scymnus frontalis</i>	.	.	.	<i>Coccinellidae</i>	.	—	—	5
* <i>Scymnus punctillum</i>	.	.	.	<i>Coccinellidae</i>	.	502	40	8
○ <i>Apion apicans</i>	.	.	.	<i>Curculionidae</i>	.	—	1	5
○ <i>Apion flavipes</i>	.	.	.	<i>Curculionidae</i>	.	—	1	1
○ <i>Apion</i> sp. sp.	.	.	.	<i>Curculionidae</i>	.	1	1	—
○ <i>Ceuthorrhynchus pleurostigma</i>	.	.	.	<i>Curculionidae</i>	.	1	—	6
<i>Ceuthorrhynchus angulosus</i>	.	.	.	<i>Curculionidae</i>	.	—	—	1
* <i>Ceuthorrhynchus punctiger</i>	.	.	.	<i>Curculionidae</i>	.	—	—	1
* Chrysopidenlarve	.	.	.	<i>Curculionidae</i>	.	1	—	—

Tab. 4. Anzahl Spinnmilbenräuber in je 2 dm<sup>2</sup> Rinde oder Rasen (je 1 dm<sup>2</sup> auf Nord- und Südseite) bei 4 Obstbäumen (Proben vom 24. 2. bis 30. 3. 44).

	Apfelbaum 1	Apfelbaum 2	Apfelbaum 3	Birnbaum 4
September 1943:			schwach- mittel	
Spinnmilbenbefall	sehr stark	schwach		0
Spinnmilben-Räuber auf 100 Blattbüschel	Scymnus Orius	Scymnus Orius	Scymnus Orius	Scymnus Orius
	40 2	18 6	5 1	0 0
Februar - März 1944:				
Dickere Äste	0 0	0 0	— —	— —
Stammverzweigung	0 0	20 6	3 0	— —
Stamm, in 70 cm Höhe	10 1	4 1	0 0	0 0
Stammbasis	60 0	20 3	2 1	0 0
Im Rasen beim Stamm	506 0	40 0	8 0	1 0
Im Rasen 15 cm vom Stamm	6 0	— —	— —	— —
Im Rasen 30 cm vom Stamm	2 0	— —	— —	— —

Bei *Scymnus punctillum* durchschnittlich 97 % der Tiere in den Proben auf der Nordseite des Stammes.

Bei *Orius minutus* durchschnittlich 67 % der Tiere in den Proben auf der Nordseite des Stammes.

Die Zahl der untersuchten Bäume ist noch zu klein, um sichere Schlüsse ziehen zu können; immerhin kann man vermuten, daß für die Zahl der an den Bäumen überwinternden Spinnmilbenräuber primär nicht die vorhergehenden Bespritzungen ausschlaggebend sind, sondern einzig die Stärke des Spinnmilbenbefalls im Herbst.

Spritzversuche im Freiland und im Laboratorium zeigten nun, daß durch die üblichen Winterspritzmittel alle am Stamm und im

Rasen bei der Stammbasis überwinternden Spinnmilben-Räuber durch direkte Bespritzung und von der längs des Stammes abfließenden Brühe vernichtet werden, und zwar geht die Abtötung bei den neuen Baumspritzmitteln (= Obstbaumkarbolineum emulgiert) und Dinitro-o-Kresolen sehr schnell, bei den früher gebrauchten Obstbaumkarbolineen bedeutend langsamer.

Weil aber durch diese Vernichtung der Spinnmilbenfeinde und die ungenügende Wirkung gegen die Wintereier der roten Spinne sich die Obstbaumspinnmilbe im Frühjahr ungestört vermehren kann, treten an den bespritzten Bäumen im Sommer öfters viele rote Spinnen auf und ziehen von den benachbarten Bäumen und Sträuchern neue Milbenräuber an, so daß im folgenden Winter wieder viele *Scymnus punctillum* und andere Milbenräuber an den bespritzten Bäumen überwintern und eventuell durch eine neue Winterbespritzung abgetötet werden. (Aus diesem Grunde konnte Speyer 1933/34 mit Hilfe von Fanggürteln keine Reduktion von *Scymnus punctillum* an Obstbäumen, die im Winter bespritzt wurden, feststellen.)

Überprüft man Tab. 3, so findet man, daß an diesen 4 Obstbäumen in den Probestücken

total	1	O b s t b a u m s c h ä d l i n g	(Apfelblütenstecher, neben einigen leeren Überwinterungsquartieren von Obstmaden)
47	ü b r i g e S c h ä d l i n g e	(Erdflöhe, Kohlgallrüssler, Getreidethrips, Kleespitzmäuschen und ein Borkenkäfer)	
zirka 725	n ü t z l i c h e I n s e k t e n	(Milbenräuber, Blattlausräuber und verschiedene Insektenparasiten)	
zirka 431	i n d i f f e r e n t e I n s e k t e n	(Kurzflügler, Mordkäfer u. a., ohne die zahlreichen Collembolen)	

überwintern.

Alle gefundenen schädlichen Insekten überwintern aber auch in weit größerer Zahl an anderen Orten und müssen zu gegebener Zeit mit Spezialbehandlungen bekämpft werden. Da ferner in den Proben am Stamm keine Eier von Frostspannern oder Blattläusen usw. gefunden wurden, glaube ich, daß bei der Winterspritzung der Obstbäume der Stamm normalerweise nicht, oder zur Vernichtung von Flechten und Moosen höchstens alle 5—6 Jahre einmal bespritzt werden sollte. Auch ist möglichst zu vermeiden, daß Spritzbrühe längs der Äste und des Stammes auf den Boden rinnt.

### Zusammenfassung.

1. Einige Details der Morphologie und Biologie von vier wichtigen Spinnmilben, nämlich der Obstbaum-, Fichten-, Linden- und Gemeinen Spinnmilbe, werden beschrieben.

2. Das Marienkäferchen *Scymnus punctillum* und dessen Larven spielen als Feinde der Obstbaumspinnmilbe eine bedeutende Rolle; weitere wichtige Räuber von Spinnmilben sind der Kurzflügler *Oligota pusillima* und die Blumenwanzen *Anthocoris nemorum* und *Orius minutus*. Es ist aber möglich, daß noch weitere Feinde vorhanden sind.
3. Die Wirkung der wichtigsten Sommerspritzmittel auf die Spinnmilben und deren natürlichen Feinde wurde beschrieben.
4. Nach Bespritzungen mit Mitteln, welche die Feinde der roten Spinnen stark reduzieren (z. B. Behandlungen mit Gesarol und einigen nicht schwefelhaltigen Fungiziden) ist der Vermehrung der Spinnmilben größte Aufmerksamkeit zu schenken und bevor ein Schaden an den Blättern auftritt, sind Behandlungen mit Schwefelkalkbrühe, eventuell mit Zusatz von Benetzungsmittel, auszuführen.
5. *Scymnus punctillum* und die räuberischen Blumenwanzen überwintern vor allem unter der Stammrinde und im Rasen bei der Stammbasis derjenigen Obstbäume, die im Herbst stark von Spinnmilben befallen waren. Diese Überwinterungsquartiere sollten bei der Winterbehandlung in der Regel geschont werden.

#### Zitierte Literatur:

- Austin, M. D. 1932. A preliminary Note on the Tarnished Plant Bug *Lygus pratensis*. London, J. R. Hort. Soc. 67: 312—320.
- Bailov, D. 1929. Beitrag zur Erkenntnis des Kampfes gegen den Tabakblasenfuß in Bulgarien. Sofia, Rev. Inst. Rech. agron. Bulgarie 4 (4—5): 21—86.
- Barnes, H. F. 1932. On the Gall Midges injurious to the Cultivation of Willows. Cambridge, Ann. Appl. Biol. 19 (2): 243—252.
- Barnes, H. F. 1935. The Leaf-curling Pear Midge, *Dasyneura pyri* (*Cecidom.*). Cambridge, J. Anim. Ecol. 4 (2): 244—253.
- Cottier, W. 1934. The European Red-mite in New Zealand. Wellington, N.Z.J. Sci. Tech. 16 (1): 39—56.
- Garlick, W. G. 1929. Notes on the Red Spider on Bush Fruits. Toronto, Ontario. 59. Ann. Rep. Ent. Soc. Ontario: 86—93.
- Geijskes, D. C. 1938. Beobachtungen über die Obstbaumspinnmilbe in Relation mit ihrer Bekämpfung. (Holländisch.) Wageningen, Tijdschr. Pfl. Ziek. 44 (2): 49—80.
- Geijskes, D. C. 1939. Beiträge zur Kenntnis der europäischen Spinnmilben. Wageningen, Mitt. der Landw. Hochschule Wageningen 42 (4): 1—36.
- Jarry, S. G. 1935. Some Observations upon the « Red Spider » *Tetranychus telarius* L. on Hops and its Control, with Notes on some predatory Insekts. Cambridge, Ann. appl. Biol. 22 (3): 538—548.
- Listo, J. 1939. Studien über die Obstbaumspinnmilbe. Helsinki, Agricult. Exp. Activ. State. Publ. Nr. 99: 1—143.
- Marshall, G. E. 1930. Some Observations on *Orius insidiosus* Say. Mc. Pherson. J. Kansas Ent. Soc. 3 (2): 29—32.

- Massee, A. M. und Steer W. 1929. Tar-distillate Washes and Red Spider. London, J. Minist. Agric. 36 (3): 253—257.
- Pesk a, W. 1931. Obserwacje nad biologjo dziobalka gajowego *Anthocoris nemorum* L. Bromberg (Polen), Trans. Dept. Plant. Dis. St. Inst. Agric. Bydgoszcz (10): 53—71.
- Radzievskaya, S. 1931. *Stethorus punctillum*, A Destroyer of the Red Spider. Za Khlopkov Nezavision. Taskent 1931 (6—7): 75—81.
- Rambousek, F. 1932. Schädlinge und Krankheiten der Zuckerrübe im Jahre 1930. Prag. Ber. Forsch. Inst. csl. Zuckerind. Prag, 35: 59—71.
- Schøyen, T. H. 1940. Frukttremidde og plommeveps. Oslo, Norsk Hagetid 13: 1,5 pp.
- Speyer, W. 1933/34. Wanzen an Obstbäumen. Stuttgart, Z. Pfl. Krankh. I. Mitt.: 43: 113—138  
II. Mitt.: 44: 122—150, 161—183.
- Speyer, W. 1933/34. Die an der Niederelbe in Obstbaumfanggürtern überwinternden Insekten.  
II. Mitt.: Col.: *Bruchidae*, *Anthribidae*, *Curculionidae*  
III. Mitt.: Col.: *Coccinellidae*  
IV. Mitt.: Col.: *Chrysomelidae*  
Stuttgart, Z. Pfl. Krankh. II. Mitt.: 43: 517—533  
III. Mitt.: 44: 321—330  
IV. Mitt.: 44: 577—585.
- Steer, W. 1929. Note on *Anthocoris nemorum* L. Hem. Anthocoridae. London, Ent. Mo. Mag. 65: 103—104.
- Vasilev, J. V. 1924. Baumwollsädlinge. Moscau, Baumwollindustrie 3 (7—8): 86—116.
- Vassieur, R. E. 1938. Die theor. Grundl. der Verbreitung schädl. Insekten und der Vorhersage ihres Massenwechsels. — Der Einfluß der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit auf die Entwicklung von *Epitetranychus althaeae*. Leningrad, Pfl.schutz (17): 39—51.
- Vitzthum. 1943. Acarina.
- Wiesmann, R. 1940. Die Obstbaumspinnmilbe, *Paratetranychus pilosus*, ihre Lebensweise und Versuche zu ihrer Bekämpfung. Zeitschr. f. Obst- und Weinbau, 49: 327—376.
- Zachter, F. 1922. Biologie, wirtschaftliche Bedeutung und Bekämpfung der Spinnmilben. Berlin, Verh. Deutsch. Ges. angew. Ent. 3. Mitgl.vers. zu Eisenach 28.—30. 9. 21. Berlin 1922: 59—64.

## Beiträge zur Kenntnis der Dipterengattung *Chionea*. (II. Teil: Die Copulation<sup>1</sup>.)

Von

A d. Nadig jun., Chur.

Die Angaben in der einschlägigen Literatur sind spärlich, unvollständig und teilweise unrichtig. Sie beziehen sich fast ausschließlich auf den Ort der Copulation (vergl. S. 313); genaue An-

<sup>1</sup> I. Teil (Fundortsverzeichnis und Beschreibung der beiden in Graubünden gesammelten Arten: *Ch. alpina* Bezzi und *Ch. minuta* Tahvonen vergl. Mitt. der Schw. Ent. Ges. Bd. XIX, Heft 2/3, 1943.