

Beobachtungen über den Populationsverlauf der Spinnmilbe in der Westschweiz

Autor(en): **Grob, H.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Entomologique Suisse = Journal of the Swiss Entomological Society**

Band (Jahr): **24 (1951)**

Heft 3

PDF erstellt am: **22.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-401130>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Beobachtungen über den Populationsverlauf der Spinnmilben in der Westschweiz

von

H. GROB

(Mitteilung aus der Abteilung Schädlingsbekämpfung/Biologie der J. R. Geigy AG.,
Chemische Fabriken, Basel)

1. Einleitung

Seit einigen Jahren macht man die Beobachtung, dass die Spinnmilben, auch « Rote Spinnen » genannt, zu bedeutenden Schädlingen, besonders der Obstbäume, geworden sind. Die Gründe für ihr starkes Überhandnehmen sind mannigfacher Art. Neben klimatischen Bedingungen wurden auch die Methoden der neuzeitlichen Schädlingsbekämpfung dafür verantwortlich gemacht.

Das erste, stärkere Auftreten gewährte man an Obstbäumen, die seit Jahren im Winter mit Obstbaumkarbolineum bespritzt werden (GÜNTHART 1949). Durch diese Massnahme tötet man, wie angenommen wird, einen Teil der Spinnmilbenfeinde und vernichtet daneben Moose und Flechten an Stämmen und Zweigen, welche den räuberischen Insekten als Winterquartiere dienen. Zudem ist die Wirkung dieser Winterspritzung auf die Wintererier der Spinnmilben so gering, dass dadurch die Spinnmilben nicht niedergehalten werden können, sondern sich unter günstigen Bedingungen voll entwickeln können.

Andererseits kommt den zur Sommerbehandlung der Obstbäume verwendeten synthetischen Insektiziden auf Basis der chlorierten Kohlenwasserstoffe (z.B. DDT-Produkte) eine acarizide Wirkung nicht zu, sie dezimieren dagegen einseitig einen Teil der Nützlingspopulation. METCALF schloss aus seinen Versuchen mit *Paratetranychus citri* Mc G., dass der Trichloraethanrest des pp'-Dichlordiphenyltrichloräthan-Moleküls die schwache Toxizität gegen Spinnmilben bedingt. Dieser Befund stimmt allerdings nicht durchwegs mit den Resultaten von EATON und DAVIES (1950) überein. Nach unseren Untersuchungen

und Beobachtungen ist bei wiederholter DDT-Behandlung nicht ausschliesslich das Eingehen eines Teiles der Nützlingsfauna für das starke Ansteigen der Spinnmilbenpopulation verantwortlich zu machen, es müssen noch weitere Faktoren im Spiele sein. Über die Natur dieser anderen Einflüsse sind wir noch im ungewissen. Vermutungen sind: Einfluss des DDT-Wirkstoffes auf die Eiablage und auf die Fertilität der Weibchen von *Paratetranychus pilosus*.

Im weiteren wirken nach PICKETT (1950) auch die Schwefelfungizide einseitig und somit ungünstig auf die Nützlingsfauna. Diese Meinung ist umso überraschender, als bei uns diese Produkte zur Bekämpfung der Roten Spinnen Verwendung finden.

Neben diesen, die Spinnmilbenvermehrung begünstigenden Faktoren, sind für den Massenwechsel der Spinnmilben auch meteorologische Bedingungen von grosser Bedeutung. Die trocken-warme Frühjahrswitterung der letzten Jahre erwies sich jedenfalls als spinnmilbenfördernd.

Dass plötzlich auch unvermittelt Spinnmilbenkalamitäten auftreten können, zeigte sich im Jahre 1950 im westschweizerischen Rebbauggebiet, wo vielerorts starke Schäden verzeichnet wurden. Hauptsächlich trat eine vor allem als Weibchen überwinterte Spinnmilbenart schädigend auf, die von einigen Autoren als *Tetranychus altheae* beschrieben wurde, aber wahrscheinlich identisch ist mit *Tetranychus urticae*. Das überraschend starke Auftreten dieser Art kann kaum mit der Verwendung bestimmter Insektizide für die Traubenwicklerbekämpfung in Verbindung gebracht werden, da darunter neben Gesarol- auch Niro-san-, Nikotin- und unbehandelte Parzellen litten.

Diese wenigen einleitenden Bemerkungen mögen dartun, dass die Entwicklung und Prüfung spezieller Akarizide eine Notwendigkeit ist. Die Anwendung solcher Produkte soll jedoch nicht dem Zufall überlassen werden, sondern den biologischen Gegebenheiten angepasst sein. Um diesem Ziel näher zu kommen, waren aber noch ergänzende biologische Untersuchungen notwendig, über deren Resultate hier berichtet wird. Diese Arbeit kann allerdings noch keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Auf einige Fragen, die erst im Verlaufe der Beobachtungen auftraten, kann erst mit Vermutung geantwortet werden.

Wie bereits in einer früheren Publikation erwähnt, schädigen an unseren Obstbäumen folgende Spinnmilbenarten (GROB, 1949):

Bryobia praetiosa KOCH.

Paratetranychus urticae ZACH. (syn. *Metatetranychus ulmi* KOCH).

Tetranychus urticae KOCH (syn. *Tetranychus altheae* HST., *Tetranychus telarius*).

Für unsere Beobachtungen waren jene Orte geeignet, wo wir alljährlich unsere Versuche zur Bekämpfung der Obstmade durchführen. Zur Anwendung kommen da die verschiedenen Insektizide, die Aussicht haben, diesen wichtigsten Obstbauschädling im Schach zu halten. Neben der Wirkung auf die Obstmade, wird auch der Einfluss dieser

Produkte auf andere Schädlinge (z. B. Blutlaus, Spinnmilben, etc.) untersucht. Die Wahl der verschiedenen Versuchsorte erfolgte nach klimatischen Gesichtspunkten. Etoy Vd. nahe am Genfersee zeichnet sich durch sein feucht-warmes Klima aus. Bex (Vd) am Fusse der Voralpen gelegen, hat niederschlagreiche, heisse Sommer. Saillon (Vs), Domaine der Sarvaz S. A. mit hohen Sommertemperaturen, liegt im niederschlagsärmsten Gebiet der Schweiz.

2. Die wichtigsten Angaben über die an den Apfelbäumen schädigenden Spinnmilbenarten

Im Rahmen dieser Arbeit kann nur auf die wichtigsten Daten hingewiesen werden, soweit sie später für die Auswertung der Kurven über den Populationsverlauf und für die entsprechenden Bekämpfungsmassnahmen notwendig sind. Diese Angaben sind übersichtlich in Tabelle 1 zusammengestellt.

Das Schadbild, das durch das Saugen der Spinnmilben entsteht, ist bei allen drei Arten ungefähr gleich. Durch das Saugen entnehmen die Spinnmilben dem Blattgewebe den Zellinhalt. Durch Zerstörung des assimilierenden Gewebes verfärben sich die Blätter charakteristisch braun. Zugleich geht durch eine übermässige Transpiration, besonders in trockenen Sommern, den Blättern viel Wasser verloren. Die Folge eines starken und andauernden Spinnmilbenbefalles sind vorzeitiger Blatt- und sogar Fruchtfall.

a) *Bryobia praetiosa*

Diese Spinnmilbenart fanden wir bis heute an Apfelbäumen ausschliesslich im Wallis und zwar nur in älteren Obstanlagen. Ob klimatische Faktoren die Ausbreitung dieser Spinnmilbenart begrenzen, müssen erst noch weitere Untersuchungen zeigen. Die Überwinterung erfolgt wahrscheinlich zumeist im Eistadium. Die geschlüpften Larven findet man bereits vor der Blüte, wo dann bis zu 100 Individuen an den aufbrechenden Knospen gezählt werden können.

Die Populationsdichte nimmt im Verlaufe der Vegetationsperiode stark ab (Abb. 3). Dies dank folgender Faktoren :

Die Entwicklung der *Bryobia*-Individuen geht langsamer vor sich, als bei den beiden andern Spinnmilbenarten. Eine Folge davon ist die rel. späte Eiablage für die erste Sommergeneration, die zeitlich ungefähr zusammenfällt mit derjenigen von *P. pilosus*, trotzdem *B. praetiosa* bereits ca. 4 Wochen vorher den Apfelbaum besiedelt.

Tabelle über die wichtigsten biologischen Daten der drei Spinnmilbenarten
B. praetiosa, *P. pilosus*, *T. urticae*

TABELLE 1.

Charakteristische Daten	<i>P. pilosus</i>	<i>T. urticae</i>	<i>B. praetiosa</i>
Überwinterung	als Winterei	meist als Weibchen	als Winterei ¹
Erstes Auftreten von bewegl. Stadien auf dem Obstbaum	nach der Blüte	vor der Blüte aber dann sofort Abwandern auf die Bodenflora	vor der Blüte
Beginn der Ablage von Sommereiern auf dem Apfelbaum	ca. 3 Wochen nach dem Erscheinen der 1. Individuen	sofort nach der Besiedlung im Frühsommer	4-5 Wochen nach dem Erscheinen der 1. Individuen, immer erst nach der Blüte
Eigrösse	ca. 0,1 mm	0,12 mm ²	0,15 mm
Entwicklungsdauer	ca. 14 Tage ³	bei 19°: 12-21 Tg bei 24°: 7-10 Tg ²	?
Eiform	abgeplattet mit charakt. Stiel, deutl. Rillung, rot	weiss, kugelig vor dem Schlüpfen Farbumschlag auf Orange	kugelig, Oberfläche nicht gerillt, aber kleine Protuberanzen, dunkelrot
Eizahl pro Weibchen	ca. 60 ⁴	ca. 120 ²	?
Anzahl Generationen während der Vegetationsperiode	5	7	?
Bester Bekämpfungstermin	nach der Blüte vor der Eiablage	im Juni/juli	vor der Blüte

¹ Nach mündlicher Mitteilung von Dr. REIFF wurden in der Umgebung von Basel *Bryobia* im Winter sowohl im Ei- als auch im beweglichen Stadium beobachtet.

² Nach mündlicher Mitteilung von Dr. GASSER.

³ Nach ANDERSEN.

⁴ Dies ist die maximale Eizahl, die in der Literatur zitiert wird.

Die Entwicklungsgeschwindigkeit der Spinnmilben ist allerdings stark temperaturabhängig, wie dies die Zahlen über die Entwicklungsdauer von *T. urticae* in unserer Tab. 1 zeigen. Für *B. praetiosa* liegen noch keine solchen Untersuchungen vor, trotzdem ist anzunehmen, dass für die langsame Entwicklung der ersten Generationen die tieferen Temperaturen der Monate März/April mitverantwortlich sind.

Die Eiproduktion ist bei *B. praetiosa* ebenfalls kleiner als bei *P. pilosus* und bei *T. urticae*.

Zudem spielt sich nur ein Teil der Entwicklung auf den Blättern ab, da *Bryobia* häufig zwischen den Blättern und Zweigen wechselt.

Die Schäden, die *Bryobia* verursacht, manifestieren sich deshalb am schwersten unmittelbar nach dem Schlüpfen aus den Wintereiern. Diese frühen Schäden fallen umso schwerer ins Gewicht, als bereits an den Erstlingsblättern Schäden auftreten können.

Die Biologie dieser Spinnmilbenart birgt noch verschiedene Unklarheiten. So fehlen uns vor allem noch genaue Angaben über die Überwinterung, ferner Untersuchungen über die Entwicklungsdauer, über die Eiproduktion, über die Anzahl der Generationen. Das Arbeiten mit dieser Spinnmilbenart wird erschwert durch die starke Tendenz zur Rassenbildung (GEIJSKES, 1939).

b) *Paratetranychus pilosus*

Diese Spinnmilbenart ist am weitesten verbreitet und trat mehr oder weniger stark an all unseren Versuchsorten auf. Da auch die Biologie gut bearbeitet ist (GEIJSKES, ANDERSEN) heben wir hier nur die wichtigsten Punkte hervor :

Im Gegensatz zu *Bryobia* schlüpft die Larve von *P. pilosus* während, hauptsächlich *aber nach der Blüte*, aus den Wintereiern. Unter unsern klimatischen Bedingungen siedeln sich auf dem Apfelbaum 5 Generationen an. Die drei ersten sind Sommereier legende Generationen, die 4. Generation legt partiell, die 5. ausschliesslich Wintereier ab.

Die Wintereier von *P. pilosus* unterscheiden sich deutlich von denjenigen von *B. praetiosa*, wie dies in Tabelle 1 angeführt wird.

c) *Tetranychus urticae*

Unsere Beobachtungen zeigen, dass diese Spinnmilbenart zu einem gefährlichen Obstbaumschädling werden kann (Abb. 3).

T. urticae überwintert als adultes Individuum, vor allem als befruchtetes Weibchen. Als Winterquartiere dienen Borke und Risse des Apfelbaumes. Ausserdem fanden wir *T. urticae* auch auf Bodenunkräutern, oder sogar in den obersten Erdschichten. Mit der ersten Frühjahrswärmung erwachen die Individuen der oft starken Kolonien und wandern auf die unter den Bäumen sich entwickelnden Unkräuter und Gräser, wo sie dann mit einer massiven Eiablage beginnen. Auf

den Obstbäumen bleibt besten Falls nur ein kleiner Teil der überwinterten Individuen zurück, wo sie nach den Beobachtungen des Jahres 1950 in der Sarvaz (Abb. 3) sogar vereinzelt Eier ablegen können. Eine Frühjahrsinfektion auf dem Obstbaum hat aber keinen Bestand und vermag keinesfalls den Grundstock für die starke Sommerpopulation zu bilden. Erst im Sommer fasst *T. urticae* auf dem Apfelbaum definitiv Fuss, und kann unter Umständen innerhalb kurzer Zeit die andern Spinnmilbenarten an Zahl überflügeln (Abb. 2 und 3).

Dieser Wirtswechsel im weitesten Sinne des Wortes hängt mit den Nahrungsquellen zusammen, die im frühen Zeitpunkt, zur Zeit des Erwachens aus der Winterruhe, eben nur vom Unternutzen in ausreichender Menge geboten werden können.

Welches aber die Gründe für diese rel. späten Reinfektionen sind, ist noch unklar; verschiedene Deutungsmöglichkeiten stehen offen.

a) Durch die starke Vermehrungskraft der *Urticae*-Spinnmilben, kommt es mit der Zeit auf den Unkräutern zur Überbevölkerung, sodass die Individuen nach Orten mit günstigeren Nahrungsbedingungen abzuwandern gezwungen sind.

b) Die Nahrungsqualität spielt bei dieser späten Besiedlung ev. eine Rolle. Ein Indiz für diese Vermutung ist die Beobachtung in der Sarvaz, dass die frühen Infektionen von *Urticae* auf den Apfelblättern nicht persistieren können, und nur ganz vereinzelt *Urticae*-Eier gefunden werden (Abb. 3). Im gleichen Zeitpunkt ist aber die Eiablage auf den Unkräutern sehr stark. Dass der Qualität der Nahrung bei physiologischen Vorgängen der Spinnmilben eine Bedeutung zukommt, geht u. a. aus den Arbeiten von LEES (1950) und von MILLER (1950) hervor. Die beiden Autoren konnten nachweisen, dass durch verschieden lange Beleuchtungsdauer winter- oder sommereierlegende Weibchen von *P. pilosus* entstehen. MILLER ist der Ansicht, dass die Umstimmung der Weibchen nicht durch das Licht direkt beeinflusst wird, dass sich hingegen durch die Beleuchtungsdauer die Qualität der Nahrung ändert, die darüber entscheidet, ob ein *Pilosus*-Weibchen Sommer- oder Wintereier ablegt. Auch nach REIFF (1949) hängt die Bildung der Wintereier von *P. pilosus* oder der Farbumschlag zu zinnoberrot für das überwinternde Weibchen von *T. urticae* mit der Nahrungsgrundlage zusammen.

c) Zwischen den einzelnen Arten kommt es wahrscheinlich auch zu Konkurrenzerscheinungen, sodass anzunehmen ist, dass eine einmal begründete Population ihr «Territorium» verteidigt und eine Invasion fremder Arten nicht gerne duldet. Solche Untersuchungen sind bis anhin nicht durchgeführt worden. Einige Beispiele aus unserem Versuchsmaterial weisen aber doch in dieser Richtung. So zeigte sich in unserem Versuche in Bex, dass jene Parzellen, die nach der Blüte mit einem Acarizid behandelt wurden, viel früher durch *Urticae* besetzt waren, als jene Parzellen, wo sich *Pilosus* ungehindert entwickeln konnte. In der Gesarol-Parzelle trat die *Urticae*-Spinnmilbe

am 22.6. auf, in der Parathion-Gesarol-Parzelle dagegen bereits am 23.5., also einen Monat früher. Ähnlich verhält es sich in der Sarvaz, wo wir in der unbehandelten Parzelle eine rel. starke *Bryobia*-Population feststellten, die eine Ausbreitung weder von *P. pilosus* noch von *T. urticae* gestattete, während in den andern Parzellen, wo *Bryobia* nicht diese Rolle spielte, die Entwicklung der beiden andern Arten ungehindert vor sich ging.

3. Die Entwicklung der Spinnmilbenpopulation an den drei Versuchsorten

Am Zustandekommen einer Spinnmilbenpopulation sind die verschiedensten Faktoren beteiligt. Wir sind heute noch weit davon entfernt, das Zusammenspiel all dieser Kräfte zu erkennen. Von Jahr zu Jahr wechselt sowohl die Zusammensetzung als auch die Dichte an einem bestimmten Beobachtungsort.

In den nachfolgenden Abbildungen wird der äussere Ablauf der Spinnmilbenpopulation an den drei Versuchsorten geschildert. Der hemmende oder fördernde Einfluss biotischer und abiotischer Faktoren dagegen konnte in diese Untersuchungen nicht einbezogen werden. Der Zweck dieser Untersuchungen war zu zeigen, dass sich am Aufbau der Spinnmilbenpopulation verschiedene Arten beteiligen können.

a) Zur Methodik der Auszählungen

Es wurden in regelmässigen Abständen 30 Blätter pro Parzelle unter dem Binokular gezählt. Bei diesen Auszählungen wurde nicht nur zwischen den einzelnen Spinnmilbenarten unterschieden, sondern auch die verschiedenen Entwicklungsstadien auseinandergelassen. Für die Darstellung des Populationsverlaufes genügt dagegen die Differenzierung in Anzahl Eier, Anzahl bewegliche Stadien und Anzahl Ruhestadien, was in unseren Kurven durch die unterschiedliche Tönung zum Ausdruck kommt. Der Hinweis auf die drei verschiedenen Arten geschieht durch Buchstaben, wo B = *Bryobia praetiosa*, P = *Paratetranychus pilosus*, U = *Tetranychus urticae* bedeutet.

Es muss hier noch eingeflochten werden, dass die Zahlen von *Bryobia* die Populationsdichte nicht getreu wiedergeben, da sich das Auszählen nur auf die Blätter beschränkte. Diese Spinnmilbenart wandert aber oftmals auf Zweige und Äste ab, wo sich der Grossteil der Individuen häutet. Auf den Blättern findet man die Exuvien dieser Akariden nur selten, hingegen in grosser Zahl an den Rauigkeiten der Zweige, ganz im Gegensatz zu *P. pilosus*, wo die Blattunterseite von den Häuten oft ganz mehlig überpudert ist. Auch *T. urticae* ist nach der definitiven Besiedlung des Blattes ortstreu und wandert erst im Herbst von den Blättern auf Zweige und Stamm zum Bezug der Winterquartiere ab.

b) Die Verhältnisse in Etoy (Abb. 1)

Die Spinnmilbenpopulation setzt sich in diesem Versuchsfeld einzig aus der gemeinen Obstbaumspinnmilbe *Paratetranychus pilosus* zusammen. In Etoy wird durch häufige mechanische Bodenbearbeitung das Terrain stets offen gehalten, sodass Unkräuter, die Wirtspflanzen von *T. urticae*, sich nur schwer entwickeln können.

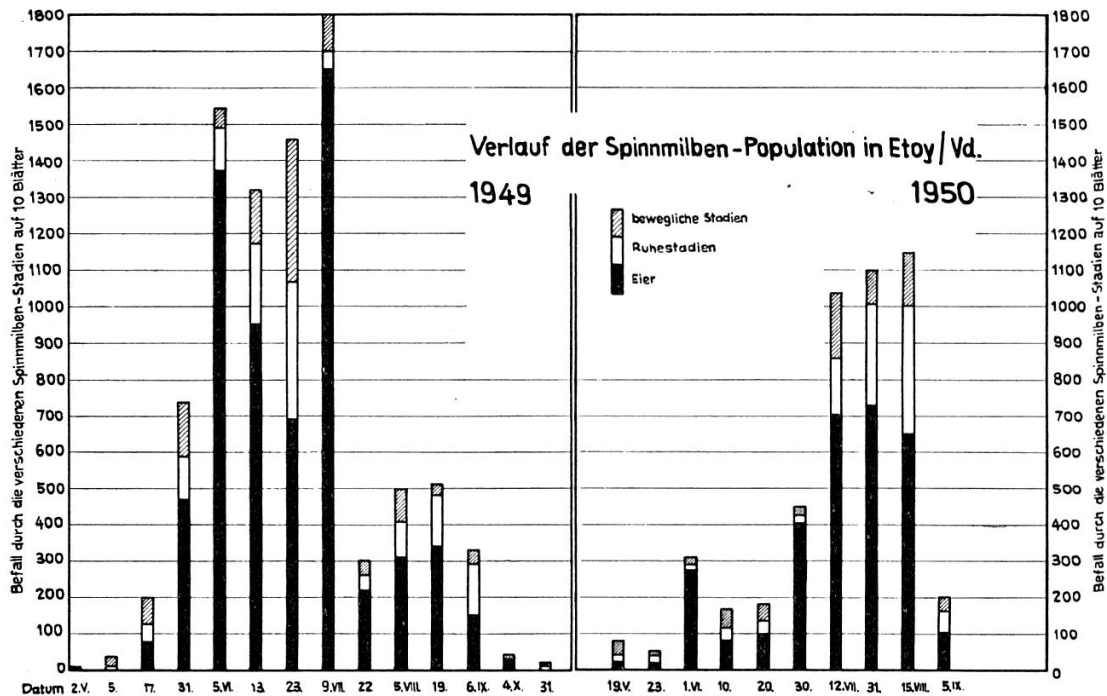


Abb. 1. — Vergleich des Populationsverlaufes in den Jahren 1949 und 1950 in Etoy. Anzahl Eier, Ruhestadien und bewegliche Stadien von *P. pilosus* auf 10 Blätter.

Die Population war besonders im niederschlagsarmen Sommer 1949 stark und verursachte erhebliche Schäden am Blattwerk. In so trockenen Jahren genügen 25—30 Spinnmilben pro Blatt, um die charakteristischen Schädigungssymptome zu erzeugen.

c) Die Verhältnisse in Bex (Abb. 2)

Im Gegensatz zum oben erwähnten Versuch von Etoy, schädigen im Versuchsfeld von Bex zwei Spinnmilbenarten, nämlich *P. pilosus* und *T. urticae*, wobei in beiden Beobachtungsjahren *P. pilosus* den dominierenden Bestandteil der Population ausmacht. Dies offenbart sich recht deutlich im Jahre 1950. Die Ausbildung einer *Urticae*-Population wird ermöglicht wegen des grasigen Unterwuchses.

Sowohl 1949 als auch 1950 besiedelt *T. urticae* immer erst rel. spät die Obstbäume. Im Jahre 1949 am 23.7., 1950 am 22.6., also 2 resp. 1 ½ Monate nach der ersten Infektion durch *P. pilosus*.

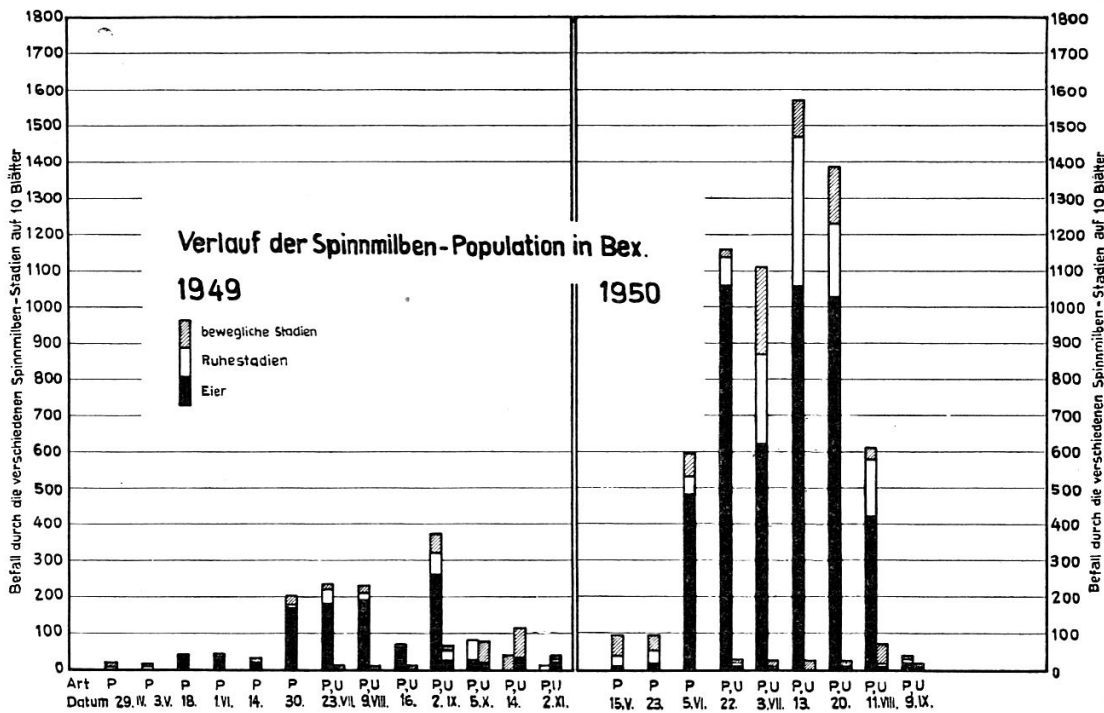


Abb. 2. — Vergleich des Populationsverlaufes in den Jahren 1949 und 1950 in Bex. Anzahl Eier, Ruhestadien und bewegliche Stadien von *P. pilosus* (= P) und *T. urticae* (= U) auf 10 Blätter.

d) Die Verhältnisse in der Sarvaz (Abb. 3)

Von allen drei Versuchsorten ist hier der Populationsverlauf am kompliziertesten, da zeitweilig alle drei Arten vertreten sind. Betrachten wir zunächst die Beobachtungen des Jahres 1949. *P. pilosus*, die sowohl in Etoy als auch in Bex am stärksten vertreten war, gibt in der Sarvaz nur noch anfangs August ein kurzes Gastspiel. An ihre Stelle tritt im Frühjahr *Bryobia praetiosa*. Ab Ende Juli kommt dann ebenfalls — wie in Bex — noch *Tetranychus urticae* dazu, die auch die stärksten Schäden verursacht. Dank der günstigen Witterungsbedingungen vermag sich *T. urticae* bis Ende Oktober in ansehnlicher Stärke auf den Blättern zu behaupten, um dann die Winterquartiere zu beziehen.

Im Jahre 1950 verschieben sich die Verhältnisse in der Sarvaz in mannigfacher Weise. *Bryobia* wird stark verdrängt durch *P. pilosus*. Für *Bryobia* ist aber charakteristisch, dass sie stets vor *P. pilosus* erscheint, und zwar fanden wir sie in beiden Versuchsjahren immer bereits vor der Blüte. Auch im Jahre 1950 stellte *T. urticae* das Hauptkontingent und verursachte die grössten Schäden. Im Unterschied zum Jahre 1949 finden wir aber bereits vor der Blüte einige Individuen, die sogar zur Ablage vereinzelter Eier schritten. Die *Urticae*-Spinnmilben verschwinden allerdings vollständig im Monat Mai, und siedeln, sich erst Ende Juni definitiv auf dem Apfelbaum an. Im Jahre 1950 erlischt die

Urticae-Population viel früher als im Jahre 1950. Dies hat seinen Grund wohl darin, dass durch die gleichzeitig starke Besiedlung durch *P. pilosus* die Nahrungsverhältnisse prekär werden, sodass die *Urticae*-Milben vorzeitig ihre Winterverstecke aufsuchen.

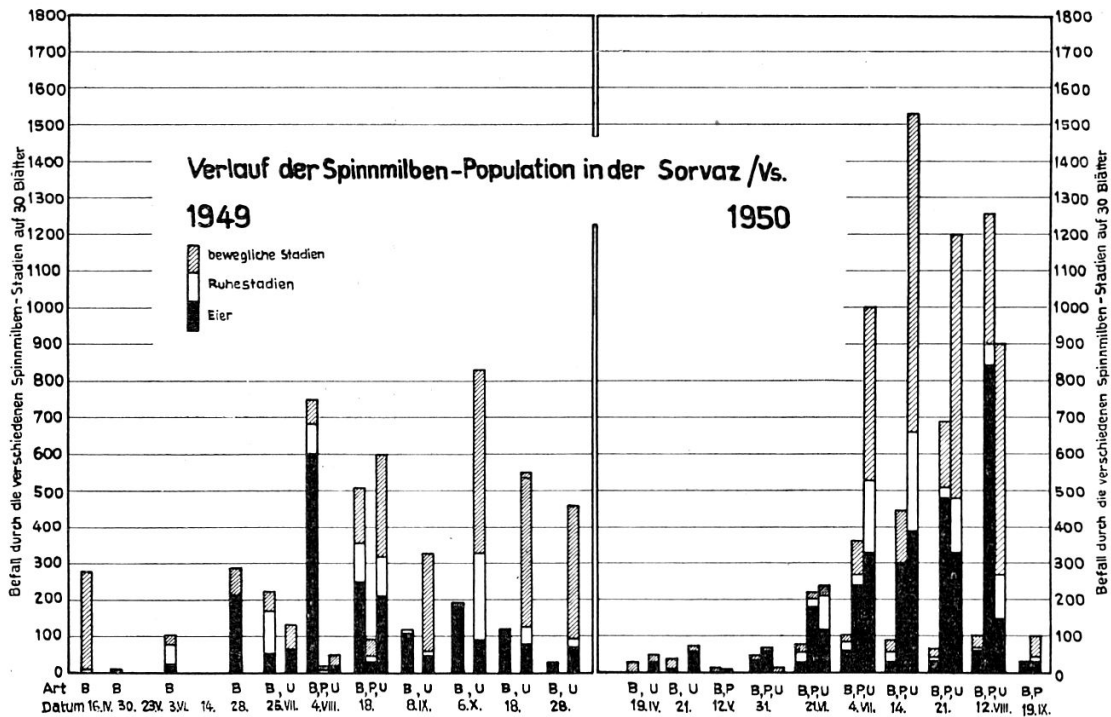


Abb. 3. — Vergleich des Populationsverlaufes in den Jahren 1949 und 1950 in Saillon. Anzahl Eier, Ruhestadien und bewegliche Stadien von *P. pilosus* (= P), *T. urticae* (= U) und *B. praetiosa* (= B) auf 30 Blätter.

Die drei angeführten Beispiele zeigen uns, dass die Zusammensetzung der Spinnmilbenpopulation je nach Beobachtungsort durchaus nicht einheitlich ist.

Die dargelegten Verhältnisse finden sich auch an weiteren Orten der Westschweiz, wobei besonders *P. pilosus* und *T. urticae* stets gefunden wurden, während *Bryobia praetiosa* nur noch in Châteauneuf auf Apfelbäumen beobachtet wurde. Die Frage, wie sich die Spinnmilbenpopulation in klimatisch anders gearteten Gegenden gestaltet, bleibt dagegen offen, da sich unsere Untersuchungen lediglich auf die Obstbauggebiete der Westschweiz konzentrierten.

4. Die Möglichkeit der Bekämpfung der Spinnmilben

Die Verschiedenartigkeit im biologischen Verhalten und die verschiedenartige Ausprägung des Populationsverlaufes bleiben nicht ohne Konsequenzen für eine erfolgreiche Bekämpfung der Spinnmilben.

Je nach Spinnmilbenart ändert sich sowohl der best geeignete Bekämpfungstermin, als besonders auch die Anforderung, die wir an eine Akarizid stellen.

In der einschlägigen Literatur wird im Zusammenhang mit der Bekämpfung der Obstbaumspinnmilben einseitig das Problem der *Pilosus*-Vernichtung diskutiert. Zu zeigen, dass diese Auffassung nicht immer richtig sein kann, war der Zweck dieser Arbeit, da neben *P. pilosus* noch mindestens zwei Arten am Aufbau der Spinnmilbenpopulation beteiligt sein können. Die Massnahmen, die für *P. pilosus* vorgeschlagen werden, genügen wahrscheinlich auch für *Bryobia*, nicht aber für *T. urticae*, die in ihrem biologischen Verhalten von den beiden andern Arten vollständig verschieden ist.

Im folgenden sei auf unsere Erfahrungen bei der Bekämpfung der drei Spinnmilbenarten hingewiesen.

a) *Bryobia praetiosa*

Die Bekämpfung erfolgt am einfachsten mit der Vorblütenbehandlung. Mit Schwefelkalkbrühe oder Netzschwefel erzielt man eine genügende Mortalität, um die Blätter vor weiteren Schäden zu bewahren.

b) *Paratetranychus pilosus*

Die Behandlungen richten sich entweder gegen die überwinternden Eier, oder dann gegen die verschiedensten Stadien während der Vegetationsperiode.

Karbolineum und Dinitrokresol sind allerdings zu wenig wirksam, dagegen zeitigt Gelböl 4 %ig angewendet meist gute Resultate. In Gegenden mit starker Wintereiablage führt aber auch dies nicht zum gewünschten Erfolg, sodass eine Sommerbekämpfung unumgänglich notwendig ist.

Daher richtete sich unser Augenmerk von jeher auf eine erfolgreiche Bekämpfung der Sommer-Individuen. In diesem Falle sollte aber ein Mittel über gute milbentötende Wirkung und zusätzlich über eine gute Ovizidwirkung verfügen. Ohne auf Details unserer zahlreichen Versuche einzugehen, kann gesagt werden, dass keines der verwendeten Produkte diesen Forderungen gerecht wird. Versuche wurden durchgeführt mit: Schwefelkalkbrühe, Netzschwefel, Parathion, Crotonsäureester von 2,4-Dinitro-6-hexyl-phenol, wobei diesen Produkthauptsächlich die Ovizidwirkung abgeht. Um dieser Schwierigkeit Herr zu werden, versuchten wir die Behandlung möglichst in die sensible Phase der *Pilosus*-Entwicklung zu verlegen. Diese ist dann gegeben, wenn die Milben aus den Wintereiern geschlüpft sind, aber noch keine Sommereier abgelegt haben. Die Resultate eines solchen

Versuches sind in Abb. 4 wiedergegeben. Es werden darin die Populationsverhältnisse von drei Versuchspartzen angeführt, die im Verlaufe der Vegetationsperiode mit verschiedenen Insektiziden behandelt wurden.

Ziel dieses Versuches war, durch eine frühe Behandlung die Anfangspopulation so stark einzudämmen, dass auch nachträgliche Behandlungen mit einem DDT-Produkt die Spinnmilbenpopulation nicht mehr so stark fördert, dass Schäden an den Bäumen manifest werden.

Die Nachblütenbehandlung mit 0,75 %iger Schwefelkalkbrühe befriedigt deswegen nicht, weil der Spritzbrühe kein Netzmittel zugesetzt wurde, worunter die akarizide Leistung dieses Fungizides stark leidet. Dies zeigt sich besonders in der Arsenpartzele, wo am 10.6. bereits eine Populationsdichte gezählt wird, die über dem Schwellenwert einer harmlosen Dichte liegt. Dass es in der Arsenpartzele überhaupt zu einem solchen vorzeitigen Dichtemaximum kommt, ist vor allem dem Umstand zuzuschreiben, dass die natürlichen Spinnmilbenfeinde in Etoy zu spät auftreten. Über das Vorhandensein der Spinnmilbenräuber in den verschiedenen Versuchspartzen gibt Tab. 2 Auskunft.

Die Resultate wurden folgendermassen gewonnen: Unter je einem Baum pro Versuchspartzele wurden Fangtrichter installiert, in denen die durch die Behandlung geschädigten Insekten gesammelt wurden. In regelmässigen Intervallen wurden diese Trichter geleert und die Tiere in Alkohol fixiert.

Anfangs August dagegen wurden sämtliche « Trichterbäume » mit Parathion gründlich behandelt, um die auf den Bäumen lebende Fauna zu bestimmen.

Tabelle über die auf den Bäumen lebenden Spinnmilbenfeinde

TABELLE 2

Versuchsprodukt	Arsen	Gesarol	Gesarol + Parathion
Anzahl Spinnmilbenfeinde bis 10.6			
<i>Anthocoris nemorum</i>	—	1	—
<i>Anthocoriden</i> Larven	2	—	—
<i>Orius minutus</i>	—	—	—
<i>Scymnus punctillum</i>	1	—	—
Anzahl Spinnmilbenfeinde anfangs			
August			
<i>Anthocoris nemorum</i>	45	221	66
<i>Anthocoriden</i> Larven	42	29	1
<i>Orius minutus</i>	46	152	35
<i>Scymnus punctillum</i>	2	5	1

Aus Tab. 2 ist zu ersehen, dass in Etoy vor allem *Anthocoris nemorum* und *Orius minutus* als Spinnmilbenräuber in Frage kommen, während *Scymnus punctillum* nur eine untergeordnete Rolle spielt. Im Frühjahr ist die Nützlingspopulation zu schwach, um eine Frühinfektion der Spinnmilben wirksam zu unterbinden. Erst ab Mitte Juli nehmen die *Anthocoriden* wirkungsvoll zu.

Dass es anfangs August besonders in der Gesarol-Parzelle zu einer starken Nützlingsbesiedlung kommt, hat wohl seinen Grund darin, dass in diesem Zeitpunkt der DDT-Belag seine insektizide Wirkung eingebüsst hat, der Baum aber zufolge der vorherigen DDT-Behandlung starken Spinnmilbenbefall aufwies.

In der Gesarol-Parzelle war die *Pilosus*-Population von Anfang an schwach (Abb. 4), sodass sich die Mortalität infolge der Schwefelkalkbrühe-Behandlung nachhaltiger als in der Arsenparzelle durchsetzen kann. Ab Ende Juni steigt dann aber auch in dieser Parzelle die Population stark an. Die Blätter werden dann während mehr als 2 Monaten dauernd von 30 und mehr Individuen besiedelt, die starke Schäden verursachen. Die ersten auffallenden Schädigungssymptome wurden Mitte Juli beobachtet, während die Bäume bereits Mitte August ihre Blätter abwarfen.

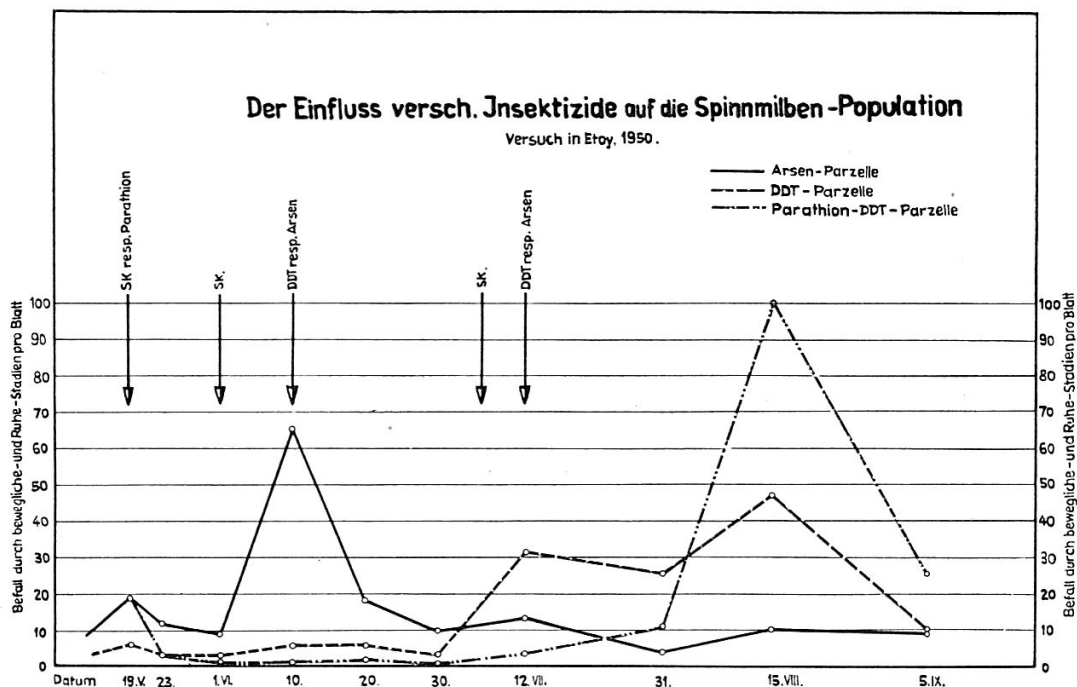


Abb. 4. — Verlauf der Spinnmilbenpopulation nach Applikation verschiedener Insektizide. Anzahl bewegliche und Ruhestadien pro Blatt.

Das beste Resultat zeitigt zweifellos die frühzeitige, einmalige Behandlung mit Parathion. Zur Zeit der Behandlung am 19.5. fanden wir auf 60 Blättern folgende Stadien :

109 Eier, 489 Ruhestadien und 586 bewegliche Stadien.

Die Ablage von Sommereiern war zu diesen Zeitpunkt noch schwach (ca. 1,8 Eier/Blatt), sodass eine Ovizidwirkung für den Erfolg der Behandlung nicht unbedingt notwendig ist. Der Anfangserfolg war genügend. 2 ½ Monate nach dieser Behandlung erreichte die Population immer noch nicht die Anfangsdichte. Von Ende Juli an steigt die Population dann allerdings gewaltig an, und erreicht ein Maximum, das in keiner andern Parzelle angetroffen wird. Die frühe Parathionbehandlung konnte demnach eine Massenvermehrung nicht verhindern, aber immerhin so stark verzögern, dass sich die Schädigungen auf die Blätter nur schwach, auf die Früchte gar nicht auswirken konnten.

Vom praktischen Standpunkt aus ist das Resultat zufriedenstellend, für uns dagegen stellt sich weiterhin die Forderung nach besseren Mitteln.

c) *Tetranychus urticae*

Gegen diese Spinnmilbenart vermögen Winterspritzmittel nichts auszurichten, da sie die Verstecke der überwinterten Individuen nicht erreichen. Die Bekämpfung dieses Schädling beschränkt sich deshalb ausschliesslich auf die Sommergenerationen. Die Schwierigkeiten bei der *Urticae*-Bekämpfung bestehen darin, dass die Behandlungen während einer Zeit durchgeführt werden müssen, wo sich alle Entwicklungsstadien vom Ei bis zum legereifen Weibchen auf den Blättern finden. Hierzu kommt aber noch, dass mit stets neuen Infektionen vom Unterwuchs her gerechnet werden muss.

Ein Mittel, das diesen Anforderungen genügen will, muss deshalb über folgende Eigenschaften verfügen : Gute akarizide Wirkung gegen alle postembryonalen Stadien (Mortalität von mindestens 98 %), gute Ovizidwirkung, und, um den steten Neubefall einzuschränken, auch eine gewisse Dauerwirkung. Die Versuche gegen *T. urticae* zeigen, dass keines der bekannten Akarizide diese drei Eigenschaften besitzt. Parathion, das gegen *P. pilosus* befriedigende Resultate ergibt, versagt in diesem Fall, da die Dauerwirkung nicht ausreicht, um eine Neuinfektion zu verhindern. Dies umso mehr, als durch die hohe insektizide Wirkung des Produktes der Baum von seiner Nützlingsfauna entblösst wird.

In Kleinversuchen wurden auch folgende neuere Verbindungen auf ihre Wirkung geprüft : Tetradimethyl-amino-pyrophosphat und Crotonsäureester von 2,4 -Dinitro-6-hexylphenol. Auch diese beiden Produkte versagten vollständig gegen diese Spinnmilbenart. Die Versuche

wurden allerdings Ende August durchgeführt, zu einer Zeit also, die der innertherapeutischen Wirkung des ersten Abbruch tut. Auch die Schwefelprodukte (Schwefelkalkbrühe und Netzschwefel) ergeben keine genügende Befallsreduktion.

Die dringende Aufgabe, ein allen Ansprüchen gerecht werdendes Akarizid zu schaffen bleibt deshalb bestehen.

Aus dem Gesagten geht hervor, dass für eine erfolgreiche Spinnmilbenbekämpfung kein allgemein gültiges Rezept vorgeschlagen werden kann. Es bleibt uns die Aufgabe, dem Praktiker zu zeigen, welche Massnahmen notwendig sind, um sich der Schäden durch Spinnmilben zu erwehren.

Zusammenfassung

1. An unseren Apfelbäumen schädigen drei Spinnmilbenarten: *Bryobia praetiosa*, *Paratetranychus pilosus*, *Tetranychus urticae*.
2. Die drei Spinnmilbenarten zeigen unterschiedliches Verhalten.
3. Die *Urticae*-Spinnmilben machen eine Art Wirtswechsel durch, indem sie im Frühjahr vom Baum auf den Unterwuchs abwandern, und erst im Verlaufe des Sommers die Bäume wieder besiedeln. Die möglichen Gründe für die späte Infektion der Apfelbäume werden diskutiert.
4. An drei verschiedenen Orten wurde der Populationsverlauf der Spinnmilben genau verfolgt; dabei zeigte sich, dass der Populationsverlauf je nach Beobachtungsort ganz verschiedenartig sein kann. Am Aufbau der Population können eine, zwei oder sogar alle drei Arten beteiligt sein.
5. Für die einzelnen Spinnmilbenarten werden die geeignetsten Bekämpfungstermine angegeben: Für *Bryobia praetiosa* vor der Blüte, für *P. pilosus* nach der Blüte, für *T. urticae* im Verlaufe des Sommers.
6. Von einem allen Ansprüchen gerecht werdenden Akarizid müssen wir folgende drei Eigenschaften verlangen: gute Akarizid-, Ovizid- und Dauerwirkung.

LITERATURVERZEICHNIS

- ANDERSEN, V. ST., 1947. *Untersuchungen über die Biologie und Bekämpfung der Obstbaumspinnmilbe Paratetranychus pilosus* CAN. und FANZ. Diss. Bonn.
- CHAPMAN, P. J. und LIENK, S. E., 1950. *Orchard Mite Control Experiments in Western New York*. J. Econ. Ent. **43**, 309—314.
- EATON, J. K. und DAVIES, R. G., 1950. *The insecticidal activity of some synthetic organophosphorus compounds*. Ann. Appl. Biol., **37**, 92—104.
— *The toxicity of certain synthetic organic compounds to the fruit-tree red-spider mite*. Ann. Appl. Biol., **37**, 471—489.
- GEIJSKES, D. C., 1939. *Beiträge zur Kenntnis der europäischen Spinnmilben (Acari Tetranychidae) mit besonderer Berücksichtigung der niederländischen Arten*. Wageningen, Mitt. der Landw. Hochschule Wageningen, **42**, 1—36.
- GROB, H. 1949. *Die Möglichkeiten der Bekämpfung der Obstbaumspinnmilben*. Zeitschr. f. Obst- und Weinbau, **58**, 165—169.
- GÜNTHART, E. 1945. *Über Spinnmilben und deren natürliche Feinde*. Mitt. Schweiz. Ent. Ges., **19**, 279—308.
- LEES, A. D., 1950. *Diapause and Photoperiodism in the Fruit Tree Red Spider Mite (Metatetranychus ulmi KOCH)*. Nature, **166**, 874—875.
- METCALF, R. L., 1948. *Acaricidal Properties of Organic Compounds Related to DDT*. J. Econ. Ent., **41**, 875—882.
- MILLER, L. W., 1950. *Factors influencing Diapause in the European Red Mite*. Nature, **166**, 875.
- PICKETT, A. D., 1950. *A critique on insect chemical control methods*. Ref. in Rev. Appl. Myc., **29**, 106.
- REIFF, M., 1949. *Physiologische Merkmale bei Spinnmilben (Acari, Tetranychidae) nach Veränderung des Blattstoffwechsels*. Verh. Schweiz. Naturf. Ges., 165—166.
- SCHNEIDER, F., 1951. *Grundlagen und Richtlinien für die Bekämpfung der Obstbaumspinnmilben*. Der Baumwärter, **13**, Nr. 3.