

V/324

Bundesanstalt für Pflanzenschutz
Bibliothek
Trautsonstraße 2
A-1020 Wien

BFL
BIBLIOTHEK

PFLANZENSCHUTZ- BERICHTE

Wissenschaftliches Publikationsorgan der
Bundesanstalt für Pflanzenschutz

BAND 52/HEFT 2
1991



Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft

J&V

Inhalt

Contents

Vergleichende Untersuchungen zum Lebensverlauf, die Erstellung von Lebensstafeln und die Vermehrungskapazität von <i>Amblyseius aberrans</i> Oud. und <i>Amblyseius finlandicus</i> Oud. (Acari: Phytoseiidae)	Comparative studies on life history of and life table parameters for <i>Amblyseius aberrans</i> Oud. and <i>Amblyseius finlandicus</i> Oud. (Acari: Phytoseiidae)	SCHAUSBERGER, PETER	53
Untersuchung des Zufluges der Salatwurzellaus (<i>Pemphigus bursarius</i> L.) zum Sommerwirt	Monitoring the Migration of lettuce Root Aphid (<i>Pemphigus bursarius</i> L.) to lettuce	KAHRER, ANDREAS	73
Untersuchungen zur Biologie und Bekämpfung des Heckenwicklers (<i>Archips rosana</i> L.) in Albanien	Investigations on Biology and Control of the Tortricide Moth <i>Archips rosana</i> L. in Albania	KAPIDANI, ABDULA DURAJ, NATASHA	79
Buchbesprechungen	Book reviews		89

ISSN 0031-675 X

Abonnements laufen ganzjährig und verlängern sich automatisch, wenn nicht 1 Monat vor Jahresende die eingeschriebene Kündigung erfolgt.

Schriftleitung und Redaktion: Univ.-Prof. Dr. Kurt Russ und Dr. Gerhard Bedlan, Bundesanstalt für Pflanzenschutz, A-1020 Wien, Trunnerstraße 5.

Verleger und Abonnementbetreuung: J & V Edition Wien Dachs-Verlag-GmbH., A-1150 Wien, Anschützgasse 1.

Erscheinungsweise: 3mal jährlich – Bezugspreis öS 960,– p. a. inkl. MwSt.

Hersteller: Druckerei Lischkar & Co., A-1120 Wien, Migazziplatz 4.

Vergleichende Untersuchungen zum Lebensverlauf, die Erstellung von Lebensstafeln und die Vermehrungskapazität von *Amblyseius aberrans* Oud. und *Amblyseius finlandicus* Oud. (Acari: Phytoseiidae)

Comparative studies on life history of and life table parameters for *Amblyseius aberrans* Oud. and *Amblyseius finlandicus* Oud. (Acari: Phytoseiidae)

PETER SCHAUSBERGER,
Große Pfarrgasse 21/9, A-1020 Wien

Zusammenfassung

Amblyseius aberrans Oud. und *Amblyseius finlandicus* Oud. sind die in Österreich am häufigsten auftretenden Phytoseidenarten. Zur Einschätzung ihrer Effizienz als Gegenspieler und ihrer Wirkung als begrenzender Faktor der bedeutenden Schadmilbe *Panonychus ulmi* Koch („Obstbauspinnmilbe“) wurden folgende Werte und Daten zur Biologie erhoben:

- Dauer der Praeimagentwicklung, Lebenszyklus und -phasen, Ovipositionsrate, Gesamtoviposition, Geschlechtsindex.
- Erstellung von Lebensstafeln.
- Natürliche innere Vermehrungsrate (r_m), Nettoreproduktionsrate (R_o), endliche Zuwachsrates (λ), mittlere Generationszeit (T).

Die Ergebnisse (*A. aberrans*: $r_m = 0,145/\text{Tag}$; $R_o = 14.66/\text{Weibchen}$; $\lambda = 1.156/\text{Tag}$; $T = 18.56$ Tage; *A. finlandicus*: $r_m = 0,144/\text{Tag}$; $R_o = 16.57/\text{Weibchen}$; $\lambda = 1.155/\text{Tag}$; $T = 19.36$ Tage) lassen darauf schließen, daß beide Arten unter natürlichen Bedingungen imstande sind, die Ausbreitung der phytophagen Milbe *P. ulmi* einzuschränken bzw. zu unterdrücken.

Stichwörter: *Amblyseius aberrans*; *Amblyseius finlandicus*; *Panonychus ulmi*; Phytoseiidae, Biologie; Lebenszyklus; Lebensstafel; Vermehrungsrate; Reproduktionsrate.

Summary

Amblyseius aberrans Oud. and *Amblyseius finlandicus* Oud. are the most frequent species of the family Phytoseiidae in Austria.

For assessing their efficiency as predators of the phytophagous mite *Panonychus ulmi* Koch, following investigations were made in the laboratory:

- Life history: Developmental time of the immature stages; oviposition rate, fecundity; duration of preoviposition, oviposition and postoviposition; longevity; sex ratio.
- Life tables.
- Intrinsic rate of natural increase (r_m); net reproduction rate (R_o); finite rate of increase (λ); mean generation time (T). The results (*A. aberrans*: $r_m = 0.145/\text{day}$; $R_o = 14.66/\text{female}$; $\lambda = 1.156/\text{day}$; $T = 18.56$ days; *A. finlandicus*: $r_m = 0.144/\text{day}$; $R_o = 16.57/\text{female}$; $\lambda = 1.155/\text{day}$; $T = 19.36$ days) indicate the ability of both species to be efficient opponents of *P. ulmi* in natural conditions.

Key words: *Amblyseius aberrans*; *Amblyseius finlandicus*; *Panonychus ulmi*; *Phytoseiidae*, biology; lifecycle; life history; life table; rate of increase; rate of reproduction.

Einleitung

Amblyseius aberrans Oud. und *Amblyseius finlandicus* Oud. sind bezüglich der Häufigkeit und Dichte des Auftretens die vorherrschenden Phytoseiidenarten in Österreich (EL BOROLOSSY und FISCHER-COLBRIE, 1989). Beide Arten werden, neben vierzig anderen Vertretern der *Phytoseiidae*, von MC MURTRY (1982) als besonders nützlich im Kampf gegen phytophage Milben angesehen.

Um die verschiedenen Arten hinsichtlich ihrer Effizienz als Nützlinge einzuschätzen und die, für die jeweiligen Gegebenheiten bestgeeigneten Raubmilben zu erkennen, ist es notwendig, standardisierte vergleichbare Daten zu erheben. Ein für den Vergleich häufig herangezogener Wert ist die sogenannte natürliche innere Vermehrungsrate (r_m – intrinsic rate of natural increase), welche die Rate des Populationswachstums pro Individuum in einer Zeiteinheit ausdrückt. Auch TANIGOSHI (1982) unterstrich die Notwendigkeit, die Vermehrungskapazität von Raubmilbenpopulationen in Form des r_m zu quantifizieren.

LOTKA (1924) stellte folgende Gleichung zur Berechnung des r_m auf:

$$\sum_{x=0}^{\infty} e^{(-r_m x)} l_x m_x = 1$$

x ... Alter
 m_x ... Anzahl der weiblichen Nachkommen eines befruchteten Weibchens im Alter x
 l_x ... Teil der bis zum Alter x überlebenden Weibchen

Zur Ermittlung des r_m ist es notwendig, Lebensstafeln nach BIRCH (1948) und WATSON (1964) zu erstellen. Diese Tafeln beinhalten Daten zur Entwicklungsdauer, der Ovipositionsrate, der Lebensspanne und dem Geschlechterverhältnis der Nachkommen. Die Untersuchungen sollen im Labor unter fixen Klimabedingungen, bei stets ausreichender Nahrung und ohne Feinde bzw. Konkurrenz durchgeführt werden (HELLE und SABELIS, 1985).

Die meisten Untersuchungen hinsichtlich des r_m wurden mit *Tetranychus urticae* Koch als Beute durchgeführt (z. B. SAITO und MORI, 1981; BLOMMERS, 1976; BADI und MC MURTRY, 1984; LAING, 1968; KOLODOCHKA, 1983; TANIGOSHI et al., 1975; TAKAFUJI und CHANT, 1976 u. a.). Die Entwicklungs- und Ovipositionswerte von *A. aberrans* und *A. finlandicus* sind jedoch bei dieser Spinnmilbe als Beute weit vom Optimum entfernt (SCHAUSBERGER, 1990). Aus diesem Grund wurden die nachstehend beschriebenen Versuche mit *Panonychus ulmi* Koch als Beute durchgeführt. Auch für *Typhlodromus pyri* Scheuten und *Typhlodromus tiliarum* Oud. wurde die Vermehrungsrate bei dieser Nahrung bereits ermittelt (OVERMEER, 1981; BERNER, 1990).

Weiters konnten in diesen Untersuchungen mit den gewonnenen Daten zur Biologie folgende Werte berechnet werden:

R_0 ... Nettoerproduktionsrate
 λ ... endliche Zuwachsrate
 T ... mittlere Generationszeit

Die genauen Formeln und der Rechenvorgang sind bei den Ergebnissen dargestellt.

Material und Methode

Zucht

Die Ausgangspopulationen der Laborzucht stammten durchwegs von Streuobstbäumen in Wien und Niederösterreich (bevorzugt Apfel-, Zwetschken- und Kirschenbäume). Mit *Phytoseiidae* besetzte Blätter wurden in Plastiksäckchen gesammelt, ins Labor gebracht und dort gekühlt aufbewahrt. Die Milben überstehen die Kühlung mehrere Tage, ohne Schaden zu erleiden.

Mit Hilfe eines feinen Pinsels (Stärke 0) wurden die Milben unter dem Binokular einzeln von der Blattoberfläche genommen und in die nachstehend beschriebenen Käfige übertragen.

Die systematische Bestimmung erfolgte nach KRANTZ (1978) und mittels des von EL BOROLOSSY (1988) erstellten Bestimmungsschlüssels.

Als Käfige dienen „Huffaker-Zellen“ (HUFFAKER, 1948) in etwas modifizierter Form, die sowohl für die Zucht als auch die Experimente in Verwendung standen.

Modifizierte Huffaker-Zellen (Abb. 1):

Die Käfige werden aus zwei rechteckigen Plexiglasscheiben mit einer Länge von 8 cm, einer Breite von 3 cm und einer Höhe von 0,3 cm gebildet, wobei bei einer Scheibe in der Mitte ein Loch mit 2 cm Durchmesser ausgespart ist.

Zwischen die beiden Platten kommt quer zur Längsseite ein ca. 10 cm langer Filterpapierstreifen. Darauf kommt ein Blatt (verwendet wurden vorwiegend Buschbohnenblätter – *Phaseolus vulgaris* L. und Blätter diverser Obstbäume) mit der Oberseite nach unten. Die Vorrichtung wird durch Gummiringe zusammengehalten. Die Blätter müssen alle 2 bis 3 Wochen ausgewechselt werden.

Die Zelle wird nicht durch einen Deckel verschlossen, da sich dieser aufgrund der hohen Feuchtigkeit im Inneren ständig beschlagen würde. Eine einwandfreie Beobachtung der Milben wäre dadurch nicht gewährleistet.

Statt dessen wird der Rand der Öffnung mit einer klebrigen Substanz bestrichen, um ein Entkommen der Milben zu verhindern.

Zusammensetzung der Substanz: 2 Teile „tanglefoot“
1 Teil Rhizinusöl
einige Tropfen Zitronenöl

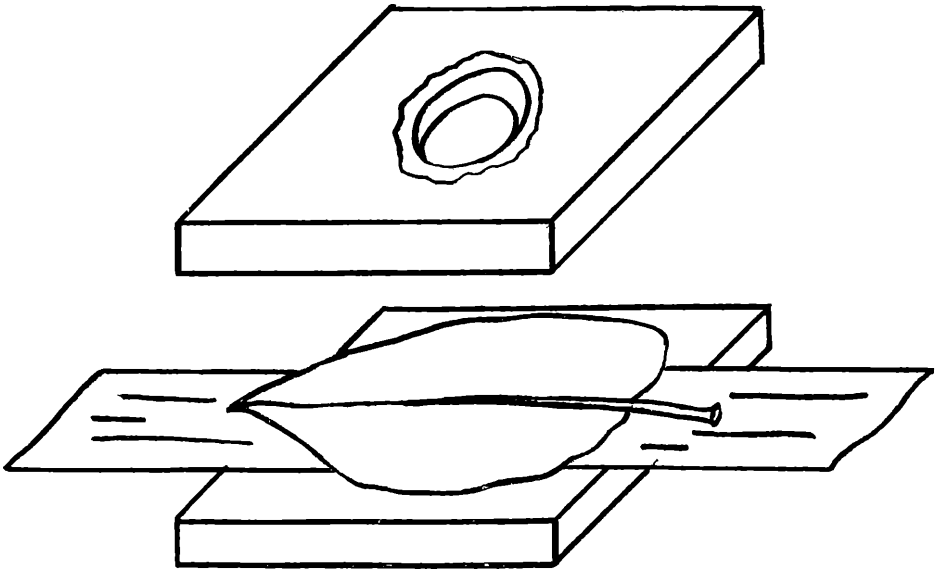
Eventuell zwischen dem Blatt und der oberen Plexiglasscheibe durch die Blattnervatur auftretende Ritzen werden mit Vaseline abgedichtet.

Sechs solcher Käfige werden in 1 cm hoch mit Wasser gefüllte Tassen mit 19 cm Länge und 15 cm Breite gegeben. Die Tassen wurden vorher mit drei Holzleisten ausgelegt, auf welchen die Plexiglasscheiben zu liegen kommen. Die Filterpapierstreifen hängen ins Wasser und bleiben ständig feucht. Das Eindringen von Wasser in die „Zellen“ wird jedoch verhindert.

Als Nahrung erhielten die Tiere hauptsächlich Pollen von Birke, Holunder und Dattelpalme. Teilweise wurden zusätzlich *T. urticae*, *P. ulmi* oder *Cecidophyopsis ribis* Westwood angeboten.

Die beschriebene Technik eignet sich in gleicher Weise für die Zucht und für Experimente, bei denen die Milben individuell beobachtet werden müssen.

Die Zucht- und Experimentierkäfige wurden in klimatisierten Räumen mit $25 \pm 1^\circ \text{C}$, 75% RF und 16 h Photoperiode aufbewahrt.



Untersuchung

Bei den vorliegenden Experimenten dienten die beschriebenen modifizierten Huffaker-Zellen als Beobachtungsarenen. Zwetschenblätter bildeten die Unterlage.

Frisch abgelegte Raubmilbeneier wurden zu Beginn der Untersuchungen einzeln in die Käfige gegeben. Während der Praeimagentwicklung erfolgte die Kontrolle zweimal täglich, ab dem Einsetzen der Oviposition einmal täglich. Die befruchteten Weibchen wurden bis zu ihrem natürlichen Tod beobachtet.

Ca. 100 Individuen der F_1 -Generation wurden bis zur Häutung zum Adultus gezüchtet, sodann erfolgte die Geschlechtsbestimmung.

Die Raubmilben der vorliegenden Untersuchung wurden ausschließlich mit *P. ulmi* (sämtliche Stadien) ernährt. Frische Beutetiere wurden täglich in die Käfige gegeben, um ein ständig ausreichendes Nahrungsangebot zu gewährleisten.

Ergebnisse

1. Praeimagentwicklung (Tab. 1 a, 1 b)

Die durchschnittliche Inkubationszeit dauert bei den Arten *A. aberrans* und *A. finlandicus* ca. 2.3 Tage. *A. finlandicus* benötigt für die Gesamtentwicklung 7.8 Tage, somit unerheblich länger als *A. aberrans* mit 7.4 Tagen. Bei genauer Betrachtung der Dauer der unterschiedlichen Stadien fällt jedoch auf, daß nur die Larve von *A. finlandicus* mehr Zeit zur Weiterentwicklung braucht als jene von *A. aberrans*.

Die Larven von *A. finlandicus* müssen, im Gegensatz zu *A. aberrans*, Nahrung aufnehmen, um sich zur Protonymphenhäutung zu können. Dies ist eindeutig die Ursache für die relativ lange Larvalzeit von 1.9 Tagen. *A. aberrans*-Larven sind inaktiv, fressen nicht und häuten sich bereits nach 0.6 Tagen zur Protonymphenhäutung.

Die Protonymphenhäutung von *A. finlandicus* ist mit durchschnittlich 2 Tagen in der Entwicklung um 0.5 Tage schneller als jene von *A. aberrans* mit 2.5 Tagen.

Die Deutonymphenhäutung stellt mit ca. 1.6 Tagen das kürzeste Entwicklungsstadium von *A. finlandicus* dar. Bei *A. aberrans* dauert es ca. 2 Tage.

Das absolute Minimum in der Dauer der gesamten Praeimaginalentwicklung liegt bei beiden Arten bei ca. 6.3 Tagen.

Am längsten benötigte ein Weibchen von *A. aberrans* mit 9.3 Tagen.

2. Lebensphasen, Lebenszyklus (Tab. 2a, 2b)

Ein adultes Weibchen durchläuft drei Phasen: Die Praeovipositions-, die Ovipositions- und die Postovipositionsphase. Die Praeovipositionsphase erstreckt sich bei *A. aberrans* über 2.9, bei *A. finlandicus* über 3.6 Tage.

Beide Arten benötigten mehrere Kopulationen, um die volle Eizahl zu erreichen. Die Dauer der Kopulation war sehr unterschiedlich, von einigen Minuten bis zu Stunden. Ein Weibchen von *A. aberrans* legte bereits 2 Tage nach der Häutung zum Adultus das erste Ei ab. Am längsten benötigte ein *A. finlandicus*-Weibchen mit 5.7 Tagen.

Tabelle 1a:

Dauer der Entwicklungsstadien von *Amblyseius aberrans*

	N	Max.	Min.	\bar{x}	StA.
Ei	24	3	2	2.26	0.32
Larve	24	1	0.33	0.60	0.27
Protonymphenhäutung	22	3.33	2	2.53	0.46
Deutonymphenhäutung	22	3	1.33	1.99	0.43
immature Stadien gesamt	22	9.26	6.26	7.38	0.64

Tabelle 1b:

Dauer der Entwicklungsstadien von *Amblyseius finlandicus*

	N	Max.	Min.	\bar{x}	StA.
Ei	19	3	2	2.30	0.29
Larve	19	3	1	1.92	0.69
Protonymphenhäutung	15	2.33	1.33	1.98	0.29
Deutonymphenhäutung	14	4	1	1.64	0.48
immature Stadien gesamt	14	8.63	6.33	7.84	0.91

Angabe in Tagen

N . . . Anzahl der beobachteten Individuen

\bar{x} . . . Mittelwert

StA. . . Standardabweichung

Tabelle 2 a:

Dauer der Lebensphasen der adulten Weibchen von *Amblyseius aberrans*

	N	Max.	Min.	\bar{x}	StA.
Praeoviposition	16	3.67	2	2.90	0.47
Oviposition	15	46	8	25.60	11.90
Postoviposition	11	27	1	11.70	9.66
Adult – gesamt	11	73	16	40.20	18.65

Tabelle 2 b:

Dauer der Lebensphasen der adulten Weibchen von *Amblyseius finlandicus*

	N	Max.	Min.	\bar{x}	StA.
Praeoviposition	9	5.67	2.67	3.63	0.94
Oviposition	9	37	18	26.88	7.08
Postoviposition	9	10	1	4.57	3.10
Adult – gesamt	9	50	22	35.10	9.04

Angabe in Tagen

N ... Anzahl der beobachteten Individuen

 \bar{x} ... Mittelwert

StA. ... Standardabweichung

Die Dauer der Ovipositionsphase bewegte sich bei *A. aberrans* zwischen 8 und 46 Tagen, bei *A. finlandicus* waren die Werte einheitlicher, zwischen 18 und 37 Tagen. Im Schnitt war sie bei beiden Arten ähnlich. *A. finlandicus* legte während 26.9 Tagen, *A. aberrans* im Zeitraum von 25.6 Tagen die Eier ab.

Nach der Eiablage lebten die Weibchen von *A. aberrans* im Schnitt noch 11.7 Tage. Ein Weibchen verbrachte nach einer 24tägigen Ovipositionsphase sogar noch 27 Tage, ohne ein einziges Ei abzulegen. *A. finlandicus* hatte eine maximale Postovipositionsphase von 10 Tagen, durchschnittlich erstreckte sie sich über 8 Tage.

Die adulten Weibchen von *A. aberrans* lebten im Schnitt 40 Tage, wobei das absolute Maximum bei 73 Tagen lag. Dieses Weibchen wies die längste Ovipositionsphase (46 Tage), aber interessanterweise auch die kürzeste Praeovipositionsphase (2 Tage) auf.

Ein Weibchen lebte bloß 16 Tage. Die kürzeste Lebensdauer von *A. finlandicus* lag bei 22 Tagen, die längste bei ca. 50 Tagen. Durchschnittlich erreichten *A. finlandicus*-Weibchen ein Alter von ca. 35 Tagen.

3. Oviposition, Geschlechterverhältnis (Tab. 3 a, 3 b, 3 c)

Die Gesamtzahl der abgelegten Eier war im Schnitt bei *A. finlandicus* mit 21.3 Eiern/Weibchen etwas höher als bei *A. aberrans* mit 19.9 Eiern/Weibchen.

Die höchste gemessene Anzahl erreichte ein *A. aberrans*-Weibchen mit 37 Eiern. Bei *A. finlandicus* lag das Maximum bei 31 Eiern.

Die Ovipositionsrate war in diesen Untersuchungen bei beiden Arten gleich, 0.81 Eier/Tag/Weibchen. Die höchste durchschnittliche Rate wurde bei einem *A. finlandicus*-Weibchen mit 1.04 Eiern/Tag gemessen. Das absolute Minimum waren 0.5 Eier/Tag bei *A. aberrans*.

Bei der Bestimmung des Geschlechterverhältnisses der Nachkommen (F₁-Generation) wurde bei *A. finlandicus* ein äußerst hoher Prozentsatz an Weibchen festgestellt (Tab. 3c).

Tabelle 3a:

	Oviposition von <i>Amblyseius aberrans</i>				
	N	Max.	Min.	\bar{x}	StA.
Gesamt-oviposition / ♀	15	37	8	19.93	8.44
Ovipositionsrate / Tag / ♀	15	1.00	0.50	0.81	0.18

Tabelle 3b:

	Oviposition von <i>Amblyseius finlandicus</i>				
	N	Max.	Min.	\bar{x}	StA.
Gesamt-oviposition / ♀	9	31	16	21.25	4.95
Ovipositionsrate / Tag / ♀	9	1.04	0.61	0.81	0.17

Angabe in Tagen

N ... Anzahl der beobachteten Individuen

\bar{x} ... Mittelwert

StA. ... Standardabweichung

Tabelle 3c:

	Geschlechterverhältnis		
	N	%	Verhältnis
<i>Amblyseius aberrans</i> ♀♂	94	$\frac{69}{25}$	$\frac{73}{27}$ $\frac{2.8}{1}$
<i>Amblyseius finlandicus</i> ♀♂	68	$\frac{58}{10}$	$\frac{85}{15}$ $\frac{5.8}{1}$

Graphik 1:

Altersspezifische Fruchtbarkeit – *Amblyseius aberrans*

m_x ... weiblicher Anteil der Nachkommen

x ... Alter

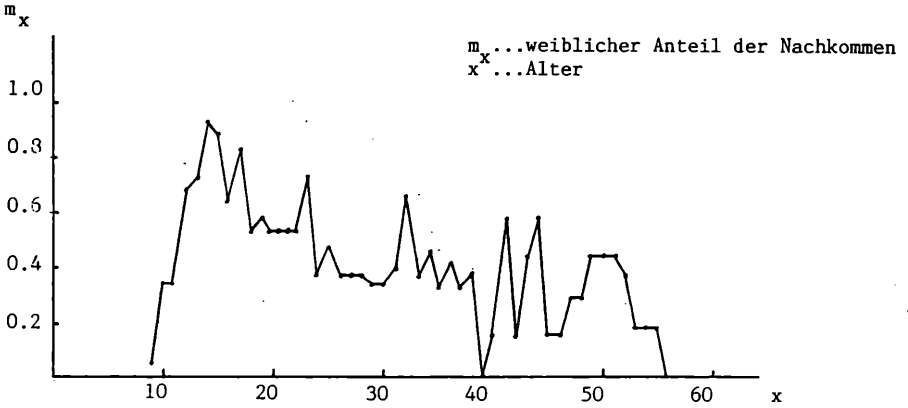
Graphik 2:

Altersspezifische Fruchtbarkeit – *Amblyseius finlandicus*

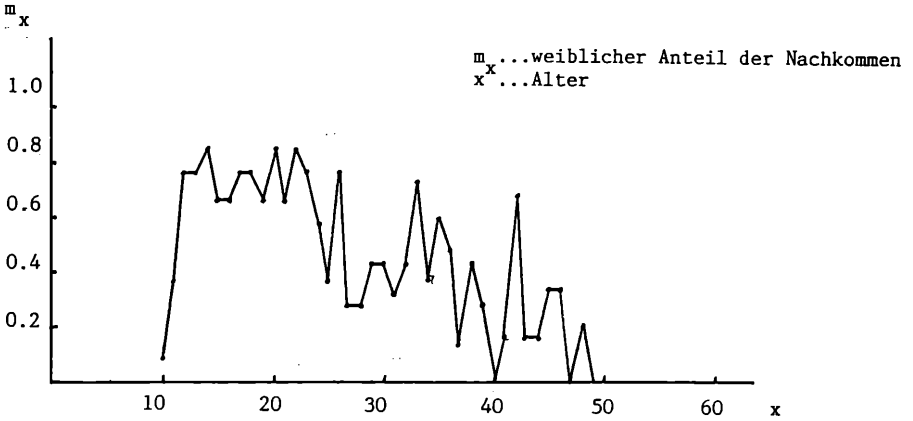
m_x ... weiblicher Anteil der Nachkommen

x ... Alter

Graphik 1: altersspezifische Fruchtbarkeit -
AMBLYSEIUS ABERRANS



Graphik 2: altersspezifische Fruchtbarkeit -
AMBLYSEIUS FINLANDICUS



Bei *A. finlandicus* waren 85%, bei *A. aberrans* lediglich 73% weiblich. Das entspricht einem Verhältnis von 1 Männchen : 5.7 Weibchen bei *A. finlandicus* und 1 Männchen : 2.7 Weibchen bei *A. aberrans*.

In den Graphiken 1 und 2 ist die altersspezifische Fruchtbarkeit von *A. aberrans* und *A. finlandicus* dargestellt.

4. Lebensstafeln, Vermehrungskapazität (Tab. 4 a, 4 b; 5 a, 5 b)

Die Lebensstafeln für *A. aberrans* und *A. finlandicus* wurden nach der Methode von BIRCH (1948) bzw. WATSON (1964) erstellt. Birch definierte die natürliche innere Vermehrungsrate ($r_m =$ intrinsic rate of natural increase) als die aktuelle Wachstumsrate einer Population unter konstanten Umweltbedingungen, in welchen Platz und Nahrung stets ausreichend vorhanden sind. Die Mortalität darf nur durch rein physiologische Faktoren bestimmt werden.

Folgende Gleichung kann mit den Daten der Lebensstafeln gelöst werden:

$$\sum_{x=0}^{\infty} e^{(-r_m x)} 1_x m_x = 1$$

- e ... Basis des Natürlichen Logarithmus
- x ... Alter in Tagen
- 1_x ... Anzahl der im Alter x noch lebenden Weibchen, im Verhältnis zu 1
- m_x ... Anzahl der weiblichen Nachkommen/Mutter im Zeitraum x

Um die Berechnung des r_m zu erleichtern, das heißt Werte im üblichen Rahmen zu verwenden, werden beide Seiten der Gleichung mit e^5 multipliziert:

$$e^{5-r_m x} 1_x m_x = 148.41$$

Versuchsweise werden in die Formel provisorische r_m eingesetzt, bis die errechneten Werte unmittelbar über und unter 148.41 liegen (siehe Tab. 5 a, 5 b).

Die r_m von *A. aberrans* und *A. finlandicus* sind bei *P. ulmi* als Beute beinahe gleich. Nach der genauen Bestimmung durch Interpolation (siehe WATSON, 1964) ergaben sich für

A. aberrans $r_m = 0.145$ /Tag
A. finlandicus $r_m = 0.144$ /Tag.

Weiters konnten aus den gewonnenen Daten die Nettoerreproduktionsrate (R_o – durchschnittliche Anzahl der weiblichen Nachkommen/Weibchen), die endliche Vermehrungsrate (λ – Faktor, um den sich die Population in der angegebenen Zeit vermehrt) und die mittlere Generationszeit (T) nach folgenden Formeln berechnet werden:

$R_o = 1_x m_x = e^{rT}$	<i>A. aberrans</i> : 14.66
	<i>A. finlandicus</i> : 16.57
$\lambda = e^r$	<i>A. aberrans</i> : 1.156/Tag
	<i>A. finlandicus</i> : 1.155/Tag
$T = \frac{1_n R_o}{r_m}$	<i>A. aberrans</i> : 18.56 Tage
	<i>A. finlandicus</i> : 19.36 Tage

Tabelle 4 a:

Lebensstafel von *Amblyseius aberrans*

Alter (Tage)	Überlebensrate (altersspezifisch)	Anzahl der weiblichen Nachkommen pro Weibchen	
x	l_x	m_x	$l_x m_x$
0-8	1.00	0.00	0.00
9	1.00	0.05	0.05
10	1.00	0.34	0.34
11	1.00	0.34	0.34
12	1.00	0.68	0.68
13	1.00	0.73	0.73
14	1.00	0.93	0.93
15	1.00	0.88	0.88
16	1.00	0.64	0.64
17	1.00	0.83	0.83
18	1.00	0.53	0.53
19	1.00	0.58	0.58
20	1.00	0.53	0.53
21	1.00	0.53	0.53
22	1.00	0.53	0.53
23	0.93	0.73	0.68
24	0.93	0.37	0.34
25	0.93	0.47	0.43
26	0.93	0.37	0.34
27	0.93	0.37	0.34
28	0.93	0.37	0.34
29	0.87	0.34	0.29
30	0.87	0.34	0.29
31	0.73	0.40	0.29
32	0.73	0.66	0.48
33	0.67	0.37	0.24
34	0.53	0.46	0.24
35	0.47	0.31	0.15
36	0.47	0.42	0.20
37	0.47	0.31	0.15
38	0.40	0.37	0.15
39	0.33	0.00	0.00
40	0.33	0.15	0.05
41	0.33	0.58	0.19
42	0.33	0.15	0.05
43	0.33	0.44	0.14
44	0.33	0.58	0.19
45	0.33	0.15	0.05
46	0.33	0.15	0.05
47	0.33	0.29	0.10
48	0.33	0.29	0.10
49	0.33	0.44	0.14
50	0.33	0.44	0.14
51	0.33	0.44	0.14
52	0.27	0.37	0.10
53	0.27	0.18	0.05
54	0.27	0.18	0.05
55	0.27	0.18	0.05
56	0.27	0.00	0.00

Tabelle 4b:

Lebensstafel von *Amblyseius finlandicus*

Alter (Tage)	Überlebensrate (alterspezifisch)	Anzahl der weiblichen Nachkommen pro Weibchen	
x	l_x	m_x	$l_x m_x$
0–9	1.00	0.00	0.00
10	1.00	0.09	0.09
11	1.00	0.37	0.37
12	1.00	0.76	0.76
13	1.00	0.76	0.76
14	1.00	0.85	0.85
15	1.00	0.66	0.66
16	1.00	0.66	0.66
17	1.00	0.76	0.76
18	1.00	0.76	0.76
19	1.00	0.66	0.66
20	1.00	0.85	0.85
21	1.00	0.66	0.66
22	1.00	0.85	0.85
23	1.00	0.76	0.76
24	1.00	0.57	0.57
25	1.00	0.37	0.37
26	1.00	0.76	0.76
27	1.00	0.28	0.28
28	1.00	0.28	0.28
29	0.89	0.43	0.38
30	0.89	0.43	0.38
31	0.89	0.32	0.29
32	0.89	0.43	0.38
33	0.78	0.73	0.57
34	0.78	0.37	0.29
35	0.78	0.60	0.47
36	0.78	0.48	0.38
37	0.67	0.14	0.10
38	0.67	0.43	0.28
39	0.67	0.28	0.19
40	0.56	0.00	0.00
41	0.56	0.17	0.10
42	0.56	0.68	0.38
43	0.56	0.17	0.10
44	0.56	0.17	0.10
45	0.56	0.34	0.19
46	0.56	0.34	0.19
47	0.44	0.00	0.00
48	0.44	0.21	0.09
49	0.44	0.00	0.00

Tabelle 5 a:

Provisorische r_m für *Amblyseius aberrans*

$r_m = 0.14$				$r_m = 0.15$			
r_{m^x}	$5-r_{m^x}$	$e^{5-r_{m^x}}$	$e^{5-r_{m^x}} \cdot l_x m_x$	r_{m^x}	$5-r_{m^x}$	$e^{5-r_{m^x}}$	$e^{5-r_{m^x}} \cdot l_x m_x$
1.26	3.74	42.10	2.10	1.35	3.65	38.47	1.92
1.40	3.60	36.60	12.44	1.50	3.50	33.12	11.26
1.54	3.46	31.82	10.82	1.65	3.35	28.50	9.69
1.68	3.32	27.66	18.81	1.80	3.20	24.53	16.68
1.82	3.18	24.05	17.55	1.95	3.05	21.12	15.41
1.96	3.04	20.91	19.44	2.10	2.90	18.17	16.90
2.10	2.90	18.17	15.99	2.25	2.75	15.64	13.77
2.24	2.76	15.80	10.11	2.40	2.60	13.46	8.62
2.38	2.62	13.74	11.40	2.55	2.45	11.59	9.62
2.52	2.48	11.94	6.33	2.70	2.30	9.97	5.29
2.66	2.34	10.38	6.02	2.85	2.15	8.58	4.98
2.80	2.20	9.03	4.78	3.00	2.00	7.39	3.92
2.94	2.06	7.85	4.16	3.15	1.85	6.36	3.37
3.08	1.92	6.82	3.62	3.30	1.70	5.47	2.90
3.22	1.78	5.93	4.03	3.45	1.55	4.71	3.20
3.36	1.64	5.16	1.77	3.60	1.40	4.06	1.40
3.50	1.50	4.48	1.96	3.75	1.25	3.49	1.53
3.64	1.36	3.90	1.34	3.90	1.10	3.00	1.03
3.78	1.22	3.39	1.17	4.05	0.95	2.59	0.89
3.92	1.08	2.94	1.01	4.20	0.80	2.23	0.77
4.06	0.94	2.56	0.76	4.35	0.65	1.92	0.57
4.20	0.80	2.23	0.66	4.50	0.50	1.65	0.49
4.34	0.66	1.93	0.57	4.65	0.35	1.42	0.41
4.48	0.52	1.68	0.81	4.80	0.20	1.22	0.59
4.62	0.38	1.46	0.36	4.95	0.05	1.05	0.26
4.76	0.24	1.27	0.31	5.10	-0.10	0.90	0.22
4.90	0.10	1.11	0.16	5.25	-0.25	0.78	0.11
5.04	-0.04	0.96	0.19	5.40	-0.40	0.67	0.13
5.18	-0.18	0.86	0.12	5.55	-0.55	0.58	0.08
5.32	-0.32	0.73	0.11	5.70	-0.70	0.50	0.07
5.46	-0.46	0.63	0.00	5.85	-0.85	0.43	0.00
5.60	-0.60	0.55	0.03	6.00	-1.00	0.37	0.02
5.74	-0.74	0.48	0.09	6.15	-1.15	0.32	0.06
5.88	-0.88	0.41	0.02	6.30	-1.30	0.27	0.01
6.02	-1.02	0.36	0.05	6.45	-1.45	0.23	0.03
6.16	-1.16	0.31	0.06	6.60	-1.60	0.20	0.04
6.30	-1.30	0.27	0.01	6.75	-1.75	0.17	0.01
6.44	-1.44	0.24	0.01	6.90	-1.90	0.15	0.01
6.58	-1.58	0.21	0.02	7.05	-2.05	0.13	0.01
6.72	-1.72	0.18	0.02	7.20	-2.20	0.11	0.01
6.86	-1.86	0.16	0.02	7.35	-2.35	0.10	0.01
7.00	-2.00	0.14	0.02	7.50	-2.50	0.08	0.01
7.14	-2.14	0.12	0.02	7.65	-2.65	0.07	0.01
7.28	-2.28	0.10	0.01	7.80	-2.80	0.06	0.01
7.42	-2.42	0.09	0.004	7.95	-2.95	0.05	0.003
7.56	-2.56	0.08	0.004	8.10	-3.10	0.05	0.002
7.70	-2.70	0.07	0.003	8.25	-3.25	0.04	0.002
7.84	-2.84	0.06	0.00	8.40	-3.40	0.03	0.00

$$\sum = 159.30$$

$$\sum = 136.33$$

Tabelle 5b:

Provisorische r_m für *Amblyseius finlandicus*

$r_m = 0.14$

$r_m = 0.15$

r_{mX}	$5-r_{mX}$	$e^{5-r_{mX}}$	$e^{5-r_{mX}} \cdot l_x m_x$	r_{mX}	$5-r_{mX}$	$e^{5-r_{mX}}$	$e^{5-r_{mX}} \cdot l_x m_x$
1.40	3.60	36.60	3.29	1.50	3.50	33.12	2.98
1.54	3.46	31.82	11.77	1.65	3.35	28.50	10.55
1.68	3.32	27.66	21.02	1.80	3.20	24.53	18.64
1.82	3.18	24.05	18.28	1.95	3.05	21.12	16.05
1.96	3.04	20.91	17.77	2.10	2.90	18.17	15.45
2.10	2.90	18.17	11.99	2.25	2.75	15.64	10.32
2.24	2.76	15.80	10.43	2.40	2.60	13.46	8.89
2.38	2.62	13.74	10.44	2.55	2.45	11.59	8.81
2.52	2.48	11.94	9.08	2.70	2.30	9.97	7.58
2.66	2.34	10.38	6.85	2.85	2.15	8.58	5.67
2.80	2.20	9.03	7.67	3.00	2.00	7.39	6.28
2.94	2.06	7.85	5.18	3.15	1.85	6.36	4.20
3.08	1.92	6.82	5.80	3.30	1.70	5.47	4.65
3.22	1.78	5.93	4.51	3.45	1.55	4.71	3.58
3.36	1.64	5.16	2.94	3.60	1.40	4.06	2.31
3.50	1.50	4.49	1.66	3.75	1.25	3.49	1.29
3.64	1.36	3.90	2.96	3.90	1.10	3.00	2.28
3.78	1.22	3.39	0.95	4.05	0.95	2.59	0.72
3.92	1.08	2.94	0.82	4.20	0.80	2.23	0.62
4.06	0.94	2.56	0.98	4.35	0.65	1.92	0.73
4.20	0.80	2.23	0.85	4.50	0.50	1.65	0.63
4.34	0.66	1.93	0.55	4.65	0.35	1.42	0.40
4.48	0.51	1.68	0.64	4.80	0.20	1.22	0.47
4.62	0.38	1.46	0.83	4.95	0.05	1.05	0.60
4.76	0.24	1.27	0.37	5.10	-0.10	0.90	0.26
4.90	0.10	1.11	0.52	5.25	-0.25	0.78	0.36
5.04	-0.04	0.96	0.36	5.40	-0.40	0.67	0.25
5.18	-0.18	0.84	0.08	5.55	-0.55	0.58	0.05
5.32	-0.32	0.73	0.21	5.70	-0.70	0.50	0.14
5.46	-0.46	0.63	0.12	5.85	-0.85	0.43	0.08
5.60	-0.60	0.55	0.00	6.00	-1.00	0.37	0.00
5.74	-0.74	0.48	0.05	6.15	-1.15	0.32	0.03
5.88	-0.88	0.41	0.16	6.30	-1.30	0.27	0.10
6.02	-1.02	0.36	0.03	6.45	-1.45	0.23	0.02
6.16	-1.16	0.31	0.03	6.60	-1.60	0.20	0.02
6.30	-1.30	0.27	0.05	6.75	-1.75	0.17	0.03
6.44	-1.44	0.24	0.05	6.90	-1.90	0.15	0.03
6.58	-1.58	0.21	0.00	7.05	-2.05	0.13	0.00
6.72	-1.72	0.18	0.02	7.20	-2.20	0.11	0.01
6.86	-1.86	0.16	0.00	7.35	-2.35	0.10	0.00
7.00	-2.00	0.14	0.00	7.50	-2.50	0.08	0.00

$$\Sigma = 159.30$$

$$\Sigma = 135.11$$

Diskussion

Praeimagentwicklung, Oviposition

Die Praeimagentwicklung der untersuchten Arten *A. aberrans* und *A. finlandicus* dauert bei *P. ulmi* als Beute mit 7.4 bzw. 7.8 Tagen um einiges kürzer als mit *T. urticae* als Beute (10.5 bzw. 9.0 Tage – SCHAUSBERGER, 1990).

Auch die Ovipositionsrate liegt mit 0.81 Eiern/Tag/Weibchen bei beiden Arten eindeutig höher mit der Nahrung *P. ulmi*. Mit *T. urticae* erreichte *A. aberrans* lediglich eine Rate von 0.65 Eiern/Tag, *A. finlandicus* 0.65 Eier/Tag (SCHAUSBERGER, 1990). Außerdem war die Ausfallsquote während der Untersuchungen bei Fütterung mit *T. urticae* ungleich größer.

P. ulmi ist unter den bisher geprüften Tetranychidenarten für *A. aberrans* und *A. finlandicus* das bevorzugte Beutetier. Die nützliche Wirkung von *A. finlandicus* gegen *P. ulmi* beschreiben CHANT (1959), COLLYER (1958 u. 1964), GENINI et al. (1983), VAN DE VRIE (1973) und GRUYS (1982). BÖHM (1960) bezeichnet *P. ulmi* als die bevorzugte Beute von *A. finlandicus* und *T. urticae* als jene von *A. aberrans*. Nach meinen bisherigen Studien kann die erste Beobachtung nur bedingt (SCHAUSBERGER, 1990 – *Eryophyidae* scheinen bevorzugt zu sein), die zweite aber keinesfalls bestätigt werden.

Ein Grund für die Bevorzugung von *P. ulmi* gegenüber *T. urticae* könnte in der geringeren Spinnfähigkeit, und damit besseren Erreichbarkeit für die Prädatoren, der erstgenannten Art liegen.

Keine der beiden Raubmilbenarten wurde bei der Aufnahme von Wintereiern von *P. ulmi* beobachtet. Auch HERBERT (1959) berichtet, daß *A. finlandicus* die Wintereier von *P. ulmi* und *Bryobia arborea* nicht frißt. Dies dürfte an der besonders widerstandsfähigen Außenschicht der Eier liegen, durch welche die Räuber am Verzehr gehindert werden. Während der warmen Monate werden die Eier jedoch von beiden Arten gefressen, bevorzugt werden aber Larven und Nymphenstadien.

Eine vergleichende Besprechung über den Einfluß verschiedener Beutetiere und Pollensorten auf die Praeimagentwicklung und die Oviposition ist bei SCHAUSBERGER (1990) nachzulesen. Zur Vollständigkeit werden hier noch jene Daten angeführt, die in Versuchen mit *P. ulmi* als Beute gemessen wurden: KROPCZYNSKA (1970) stellte für *A. finlandicus* mit 7.6 Tagen einen, mit der vorliegenden Studie übereinstimmenden Wert in der Dauer der Praeimagentwicklung fest. Die Anzahl der abgelegten Eier/Weibchen war nach der erwähnten Arbeit von KROPCZYNSKA (1970) mit 10.8 Eiern beinahe um die Hälfte geringer als die im Zuge dieser Untersuchung gemessene Anzahl von 21 Eiern/Weibchen.

CHANT (1959) beobachtete eine Gesamtentwicklungszeit von 17.8 Tagen für *A. finlandicus*. Diese Experimente dürften allerdings unter anderen klimatischen Verhältnissen durchgeführt worden sein. In diesen Untersuchungen wurde weiters festgestellt, daß *A. finlandicus* während der Entwicklung mit 27 *P. ulmi*-Stadien im Vergleich zu *Typhlodromus pyri* (17.8), *Typhlodromus barkeri* Garman (10.2) und *Phytoseius macropilis* Banks (14.4) mit Abstand am meisten verzehrte.

Genauere Daten zur Entwicklung und Oviposition von *A. aberrans* mit *P. ulmi* als Nahrung waren bisher nicht bekannt.

Alter

Die *Phytoseiidae* leben generell länger als ihre Beutetiere (*Tetranychidae*) (HELLE u. SABELIS, 1985). Die Lebensdauer von *A. aberrans* und *A. finlandicus* (Adulttiere) liegt etwas über dem Mittel aller Phytoseiidenarten. Die Adulttiere von *A. aberrans* lebten ca. 40 Tage, die von *A. finlandicus* ca. 35 Tage. Zum Vergleich werden im folgenden einige

andere Arten angeführt: *A. citrifolius* Denmark u. Muma lebte bei 25° C ca. 33 Tage (MORAES u. MC MURTRY, 1981), *Phytoseius longipes* Evans ca. 34 Tage, *Typhlodromus occidentalis* Nesbitt 34.5 Tage (beide BADIO und MC MURTRY, 1984), *A. chilensis* Dosse nur 20.2 Tage (WEI – LAN MA u. LAING, 1973), *A. degenerans* Berlese ca. 53 Tage (TAKAFUJI u. CHANT, 1976).

SANDERSON und MC MURTRY (1984) berichten sogar über eine mehr als 100tägige Lebensdauer von *Phytoseius hawaiiensis* Prasad.

Unbefruchtete Weibchen leben länger als befruchtete Weibchen (HELLE u. SABELIS, 1985).

Geschlechterverhältnis

Das Geschlechterverhältnis ist normalerweise zugunsten der Weibchen verschoben. CHANT (1959) stellte ein Verhältnis von 2.1 Weibchen : 1 Männchen bei *A. finlandicus* und 2.6 Weibchen : 1 Männchen bei *A. aberrans* fest. In den vorliegenden Untersuchungen wurde für *A. aberrans* mit 2.7 : 1 ein ähnlicher, für *A. finlandicus* mit 5.7 : 1 ein deutlich höherer Weibchenanteil gemessen. Bei *Typhlodromus umbraticus* Chant fand CHANT (1959) mit 5.6 : 1 ein ebenso einseitiges Verhältnis. LAING (1968) beobachtete bei *Phytoseiulus persimilis* Athias – Henriot eine Proportion von 4.1 Weibchen : 1 Männchen.

Ein hoher Weibchenanteil wirkt sich günstig auf die Vermehrungskapazität einer Population aus (natürlich nur bis zu einem gewissen Grad).

Im Freiland verschiebt sich das Geschlechterverhältnis ab dem Frühling (1 : 1) im Laufe der warmen Monate zugunsten der Weibchen.

HELLE und SABELIS (1985) geben eine Auflistung von sekundären (d. h. im Labor gemessenen) und tertiären (d. h. im Freiland beobachteten) Geschlechtsindices. In der Regel liegt der weibliche Anteil in einer Population über 50%. Die einzigen Werte darunter werden von OVERMEER (1981) für *Typhlodromus pyri* mit 40% und BLOMMERS (1974) für *A. vazimba* Blommers u. Chazeau mit 47.6% angegeben.

A. finlandicus liegt mit den in der vorliegenden Arbeit gemessenen 85% Weibchenanteil an der absoluten Spitze neben *Typhlodromus caudiglans* Schuster, ebenso 85% (PUTMAN, 1962) und *A. bibens* Blommers mit 83% (BLOMMERS, 1976).

Auch *A. aberrans* hat mit 73% einen vergleichsweise hohen Anteil an Weibchen. Ähnliche Werte zeigen *A. degenerans* mit 74% (TAKAFUJI u. CHANT, 1976) und *A. andersoni* Chant mit 75.4% (AMANO u. CHANT, 1978).

Vermehrungskapazität

Die einzige Studie, in welcher r_m , R_0 , λ und T für *A. aberrans* und *A. finlandicus* berechnet wurden, stammt von KROP CZYNSKA, VAN DE VRIE und TOMCZYK (1988). Ein Vergleich mit den vorliegenden Werten ist nur bedingt zulässig, da diese Untersuchungen mit *Eotetranychus tiliarum* Hermann als Beute durchgeführt wurden: Generell liegen alle Daten der oben erwähnten Arbeit unter denen der vorliegenden Studie. Die Versuche wurden bei derselben Temperatur durchgeführt.

Nach KROP CZYNSKA et al. (1988) beträgt für *A. aberrans* $r_m = 0.88/\text{Woche}$, $R_0 = 12.52/\text{Weibchen}$, $\lambda = 2.43 \text{ Woche}$ und T = 2.84 Wochen, für *A. finlandicus* $r_m = 0.61 \text{ Woche}$, $R_0 = 5.96/\text{Weibchen}$, $\lambda = 1.85/\text{Woche}$ und T = 2.89 Wochen.

Zum Vergleich werden an dieser Stelle noch einmal die Werte aus dem Kapitel „Ergebnisse“ angeführt (mit *P. ulmi* als Beute):

A. aberrans: $r_m = 0.145/\text{Tag}$; $R_o = 14.66/\text{Weibchen}$
 $\lambda = 1.156/\text{Tag}$; $T = 18.56$ Tage
A. finlandicus: $r_m = 0.144/\text{Tag}$; $R_o = 16.57/\text{Weibchen}$
 $\lambda = 1.155/\text{Tag}$; $T = 19.36$ Tage

Im Vergleich zu *Eotetranychus tiliarum* wirkt sich *P. ulmi* sowohl bei *A. aberrans* als auch bei *A. finlandicus* günstig auf die Vermehrungskapazität aus.

OVERMEER (1981) errechnete für *Typhlodromus pyri* bei *P. ulmi* als Nahrung folgende Werte:

$r_m = 0.076/\text{Tag}$; $R_o = 11.6/\text{Weibchen}$;
 $\lambda = 1.079/\text{Tag}$; $T = 32.2$ Tage

A. aberrans und *A. finlandicus* weisen bei der gleichen Beute durchwegs höhere Werte auf. *T. tiliarum* scheint unter den gleichen Bedingungen ein etwas höheres Vermehrungspotential zu haben ($r_m = 0.162$) (BERNER, 1990).

Wie bereits erwähnt, wurden beinahe alle Untersuchungen hinsichtlich der Vermehrungskapazität von *Phytoseiidae* mit *T. urticae* als Nahrung durchgeführt. Eine Auflistung der bekannten Daten geben HELLE und SABELIS (1985). Diese Autoren bewerten Raubmilbenarten mit einer endlichen Zuwachsrate (λ) über 1.1/Tag (d. h. die Population multipliziert sich täglich um diesen Faktor) als wirksam in der Kontrolle von Spinnmilben. Die endliche Zuwachsrate von *A. aberrans* und *A. finlandicus* liegt mit ca. 1.15 knapp über diesem Limit.

Die endlichen Zuwachsraten der *Phytoseiidae* sind in etwa gleich hoch wie jene der *Tetranychidae*. Die Raubmilben sind theoretisch in der Lage, auf eine erhöhte Beutedichte mit einer parallel verlaufenden Populationsvermehrung zu reagieren. Dies führt zu temporären Fluktuationen der Individuendichte, vorausgesetzt, daß die Spinnmilben in Gruppen hoher Dichte auftreten und die Prädatoren die befallenen Blattstellen früh genug auffinden (HELLE u. SABELIS, 1985).

Phytoseiulus persimilis (diese Art repräsentiert die momentan am häufigsten und erfolgreichsten in der Bekämpfung phytophager Milben eingesetzte Raubmilbenart) weist bei *T. urticae* als Beute eine endliche Zuwachsrate (λ) von 1.373 ($r_m = 0.317$; $R_o = 63.2$; $T = 13.1$) auf (TAKAFUJI u. CHANT, 1976). Ich möchte aber beifügend erwähnen, daß teilweise hohe intraspezifische Unterschiede bestehen. So fand z. B. LAING (1968) für dieselbe Art lediglich $r_m = 0.219$, $R_o = 44.36$ und $T = 17.32$.

Zu hohe Temperaturen (über 28° C) und niedrige Luftfeuchtigkeit beeinflussen das Räuber/Beute-Verhältnis negativ. Die *Tetranychidae* vertragen diese Bedingungen viel besser als die *Phytoseiidae*, es kommt zu einem Übergewicht an Beutetieren (STENSETH, 1979; TANIGOSHI et al., 1975).

Die Beute- bzw. Nahrungsart ist aber ohne Zweifel der Hauptfaktor, wenn inadäquate numerische Reaktionen (Wachstumsrate der Prädatorenpopulation als Funktion der Beutedichte) und geringe Vermehrungsraten gemessen werden. Shih und Shu (in HELLE und SABELIS, 1985) fanden bei *A. ovalis* Evans hohe Unterschiede in den Vermehrungsraten, wenn verschiedene Tetranychidenarten bzw. Pollen als Nahrung gegeben wurden (r_m schwankte zwischen 0.094 und 0.255/Tag).

Auch *A. aberrans* und *A. finlandicus* dürften, nach den Resultaten zur Dauer der Praeimagentwicklung und der Oviposition (SCHAUSBERGER, 1990), bei Eryophyidenarten bzw. bei gewissen Pollensorten als Nahrung eine um einiges höhere Vermehrungskapazität als mit der Beute *P. ulmi* aufweisen.

Trotzdem lassen die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchungen den Schluß zu, daß beide Phytoseiidenarten vielversprechende Prädatoren von *P. ulmi* sind und zu einer effizienten Kontrolle und Unterdrückung dieses Schädlings befähigt sind.

Literatur

- ALFORD D. V.: Farbatlas der Obstschädlinge (ihre Erkennung, Lebensweise und Bekämpfung). Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, ISBN 3-432-95751-3; 1987.
- AMANO H.; CHANT, D. A.: Mating behaviour and reproductive mechanisms of two species of predacious mites, *Phytoseiulus persimilis* and *Amblyseius andersoni*. *Acarologia* 20/2: 196–213; 1978.
- BADII, M. H.; MCMURTRY, J. A.: Life history and life table parameters for *Phytoseiulus longipes* with comparative studies on *Phytoseiulus persimilis* and *Typhlodromus occidentalis*. *Acarologia* 25/2: 111–123; 1984.
- BERKER, J.: Die natürlichen Feinde der *Tetranychidae*. *Zeitschrift f. Angew. Entomologie* 43: 115–172; 1958.
- BERNER, M.: Untersuchungen zur Biologie von *Typhlodromus tiliarum* Oud. und *Typhlodromus pyri* Scheuten (*Acarina: Phytoseiidae*). Diss. Univ. Wien; 1990.
- BIRCH, L. C.: The intrinsic rate of natural increase of an insect population, *J. Anim. Ecol.* 17: 15–76; 1948.
- BLOMMERS, L.: Preliminary studies on two predators (*Acarina: Phytoseiidae*) of the spider mite *Tetranychus neocaledonicus* Andre (*Tetranychidae*). *Z. Ang. Entom.* 75: 315–321; 1974.
- BLOMMERS, L.: Capacities for increase and predation in *Amblyseius bibens*. *Z. Ang. Entom.* 81(3): 225–244; 1976.
- BÖHM, H.: Untersuchungen über Spinnmilbenfunde in Österreich. *Pflanzenschutzberichte XXV*, Heft 1/8: 23–46; 1960.
- CHANT, D. A.: Phytoseiid mites: Part I Bionomics of seven species in SE-England. *The Canadian Entomologist: Suppl.* 12, Vol. 91; 5–44; 1959.
- COLLYER, E.: Some insectary experiments with predacious mites to determine their effect on the development of *Metatetranychus ulmi* populations. *Ent. exp. appl.* 1: 138–146; 1958.
- COLLYER, E.: The effect of an alternative food supply on the relationship between two *Typhlodromus* species and *Panonychus ulmi*. *Ent. exp. appl.* 7: 120–124
- DE MORAES, G. J.; MCMURTRY, J. A.: Biology of *Amblyseius citrifolius*. *Hilgardia* 49: 1–29; 1981.
- EL BOROLOSSY, M.: Untersuchungen über die Verbreitung verschiedener Raubmilbenarten in österreichischen Obstbaugebieten. *Dissertation – Univ. f. Bodenkultur Wien*; 1988.
- EL BOROLOSSY, M.; FISCHER-COLBRIE, P.: Untersuchungen zum Artenspektrum von Raubmilben im österreichischen Obst- und Weinbau. *Pflanzenschutzberichte* 50/2: 49–63; 1989.
- GENINI, M.; KLAY, A.; DELUCCHI, V.; BAILLOD, M.; BAUMGÄRTNER, J.: Les especes de Phytoseiides dans les vergers de pommier en Suisse. *Mitteilg. d. Schweiz. Entomol. Gesellschaft* 56: 45–56; 1983.

- GRUYS, P.: Hits and misses: the ecological approach to pest control in orchards. Ent. exp. appl. 31: 70–87; 1982.
- HELLE, W.; SABELIS, M. W. (editors): Spider mites, their biology, natural enemies and control, Vol. 1B. Elsevier Amsterdam – Oxford – New York – Tokyo; 1985.
- HERBERT, H. J.: Note on feeding ranges of six species of predacious mites in the laboratory. Can. Entomol. 91: 812; 1959.
- HOY, M. A.: Recent advances in the knowledge of the *Phytoseiidae*. University of California, Berkeley; Agricultural sciences Publications. 92 pp.; 1982.
- HUFFAKER, C. B.: An improved cage for work with small insects. J. Econ. Entomol. 41: 648–649; 1948.
- JEPSON, L. R.; KEIFER, H. H.; BAKER, E. W.: Mites injurious to economic plants. Univ. California Press, Berkeley and Los Angeles, I–XXIV + 614 pp.; 1975.
- KOLODOCHKA, L. A.: Ecological features of the predacious mite *Amblyseius longispinosus*. Vestn. Zool 5: 36–42; 1983.
- KRANTZ, G. W.: A Manual of Acarology, 2. edition. Oregon State University Book Stores, Corvallis, Oregon, 509 pp.; 1978.
- KROPCZYNSKA, D.: The biology and ecology of the predatory mite *Amblyseius finlandicus*. Zesz. Probl. Postepow. Nauk Roln. 109: 11–42; 1970.
- KROPCZYNSKA, D.; VAN DE VRIE, M.; TOMCZYK, A.: Bionomics of *Eotetranychus tiliarum* and its phytoseiid predators. Exp. a. appl. acarology 5: 65–81; 1988.
- LAING, J. E.: Life history and life table of *Phytoseiulus persimilis* Athias – Henriot. Acarologia 10/4: 578–588; 1968.
- LOTKA, A. J.: Elements of physikal biology. Williams + Wilkins, Baltimore: 460 pp.; 1924.
- MA, WEI-LAN; LAING, J. E.: Biology, potential for increase and prey consumption of *Amblyseius chilensis*. Entomophaga 18: 47–60; 1973.
- MCMURTRY, J. A.: The use of phytoseiids for biological control: Progress and future prospects. In: Hoy, M. A. (ed.): Recent advances in knowledge of the *Phytoseiidae*; 1982.
- MCMURTRY, J. A.; HUFFAKER, C. B.; VAN DE VRIE, M.: Ecology of tetranychid mites and their natural enemies: A review, I. Tetranychid enemies: Their biological characters and the impact of spray practices. Hilgardia 40 (11): 331–390; 1970.
- OVERMEER, W. P. J.; VAN ZON, A. Q.: A comparative study of the effect of some pesticides on three predacious mite species: *Typhlodromus pyri*, *Amblyseius potentillae*, *Amblyseius bibens*. Entomophaga 26 (1): 3–9; 1981.
- PUTMAN, W. M. L.: Life history and behaviour of the predacious mite *Typhlodromus caudiglans* Schuster in Ontario, with notes on the prey of related species. Can. Entomol. 94: 163–177; 1962.
- SAITO, Y.; MORI, H.: Parameters related to potential rate of population increase of three predacious mites in Japan (*Acarina: Phytoseiidae*). Appl. Entom. Zool. 16: 45–47; 1981.
- SANDERSON, J. P.; MCMURTRY, J. A.: Life history studies on the predaceous mite *Phytoseius hawaiiensis*. Ent. exp. appl. 35: 227–234; 1984.
- SCHAUSBERGER, P.: Vergleichende Untersuchungen zur Biologie von *Amblyseius aberrans* Oudemans und *Amblyseius finlandicus* Oudemans (*Gamasida: Phytoseiidae*). Diss. Univ. Wien; 1990.

- STENSETH, C.: Effect of temperature and humidity on the development of *Phytoseiulus persimilis* and its ability to regulate populations of *Tetranychus urticae*. *Entomophaga* 24 (3): 311–317; 1979.
- TAKAFUJI, A.; CHANT, D. A.: Comparative studies on two species of predacious mites (*Acarina: Phytoseiidae*) with special reference to their responses to the density of prey. *Res. Popul. Ecol.* 17: 255–310; 1976.
- TANIGOSHI, L. K.: Advances in knowledge of the *Phytoseiidae*, in: Hoy, M. A. (ed.): *Recent advances in knowledge of the Phytoseiidae*. 1–22; 1982.
- TANIGOSHI, L. K.; HOYT, S. C.; BROWNE, R. W.; LOGAN, J. A.: Influence of temperature on population increase of *Metaseiulus occidentalis* (*Acarina: Phytoseiidae*). *Ann. Entomol. Soc. Am.* 68: 979–986; 1975.
- VAN DE VRIE, M.: Studies on prey – predator interactions between *Panonychus ulmi* and *Typhlodromus potentillae* (*Acarina: Tetranychidae, Phytoseiidae*) on apple in the Netherlands. *FAO conference on Ecology in Relation to Pest Control, Rome 1973*: 145–160; 1973.
- WATSON, T. F.: Influence of host plant condition on population increase of *Tetranychus telarius* Linnaeus. *Higardia* 35: 273–322; 1964.

(Manuskript eingelangt am 28. 5. 1991)

NEU

WICHTIGE KRANKHEITEN UND SCHÄDLINGE IM ZIERPFLANZENBAU

von
Wolfgang WITTMANN und Horst SCHÖNBECK

eine neue Broschüre aus der Reihe der Beratungsschriften der
Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien

134 Seiten, 124 farbige Abbildungen, öS 198,-

Erscheinungstermin: Ende Februar 1992

Pflanzenschutzberichte
Band 52, Heft 2, 1991

Untersuchung des Zufluges der Salatwurzellaus (*Pemphigus bursarius* L.) zum Sommerwirt.

Monitoring the Migration of lettuce Root Aphid (*Pemphigus bursarius* L.) to lettuce.

ANDREAS KAHRER,
Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Trunnerstraße 5, 1020 Wien

Zusammenfassung

Die Flugaktivität der Salatwurzellaus (*Pemphigus bursarius* L.) während der Zuwanderung vom Winterwirt (Pappel) zum Sommerwirt (Kopfsalat) wurde an 2 Standorten während dreier Vegetationsperioden mittels Gelbschalen ermittelt. Die ersten Individuen wurden übereinstimmend mit dem Öffnen der Blattstielgallen an den Pappeln Anfang Juni festgestellt. Der Hauptflug fand etwa in der zweiten Junihälfte statt. Ab Mitte Juli wurden nur mehr sehr geringe Mengen zufliegender Blattläuse gezählt. Die Flugperiode am Standort Gössendorf (Steiermark, Südosten Österreichs) lag um etwa eine Woche früher, als am Standort Eferding (Oberösterreich, Alpenvorland).

Stichwörter: *Pemphigus bursarius* L., *Populus nigra*, *Lactuca sativa*, Phänologie, Zuflug.

Summary

The migration of lettuce root aphids (*Pemphigus bursarius*) from poplar to lettuce was monitored at two locations by yellow pans during three years. The flight started at the beginning of June and lasted for 5 weeks. The peak of flight activity was found in the end of June. In July only small numbers of individuals were found. The flight period in Gössendorf (Styria, SE Austria) started one week earlier than in Eferding (Upper Austria, alpine foothills).

Key words: *Pemphigus bursarius* L., *Populus nigra*, *Lactuca sativa*, Phenology, Monitoring flight activity.

Einleitung

Die Salatwurzellaus ist ein Schädling im Anbau von Kopf- und Endiviensalat im Freiland, der in Österreich lokal jährlich zu Schäden führt. Das Vorkommen beschränkt sich auf einige Anbauggebiete (Raum Eferding, Grazer Becken, unteres Inntal), außerhalb davon ist kaum mit Schäden zu rechnen. Auch gibt es deutliche Unterschiede in der Befallstärke einzelner Jahre. Es mangelte bisher an gezielten Pflanzenschutzmaßnahmen, da über die Phänologie des Schädlings zu wenig bekannt war. Insbesondere lagen nur ungenügende Daten über den Zeitraum der Zuwanderung der geflügelten Formen von den Blattstielgallen an den Pappeln zu den Sommerwirten vor. Es liegen zwar Literaturangaben aus England, der Schweiz und Deutschland vor (DUNN 1959, HERFS 1971, und HAURI 1973), jedoch unterscheiden sich diese beträchtlich, außerdem sind solche phänologischen Angaben sehr stark vom betrachteten Klima abhängig. Besonders die zeitliche Lage der Zuflugperiode ist aber für Zwecke des Pflanzenschutzes (egal ob chemisch, physikalisch oder biologisch) von besonderem Interesse.

Material und Methode

Zunächst wurden im Herbst nach Beendigung des Laubfalls in der Umgebung der Untersuchungsflächen alle Pappelarten auf das Vorhandensein der Blattstielgallen von *Pemphigus bursarius* untersucht, um zu ermitteln, von welchen Bäumen der Befall ausging.

Die Flugbeobachtungen fanden in den Jahren 1987, 1988 und 1989 an 2 verschiedenen Standorten statt: der eine war in Seebach (Nähe Eferding in Oberösterreich), der andere in Gössendorf (Umgebung Graz, Steiermark) gelegen. Um den Zuflug der Blattläuse zum Salat überwachen zu können, wurden auf den betreffenden Feldern jeweils drei Gelbschalen (20 cm × 30 cm Grundfläche) aufgestellt, die mit Wasser gefüllt waren. Dem Wasser waren zur Verminderung der Oberflächenspannung einige Tropfen Spülmittel zugesetzt. In Seebach wurden in den verschiedenen Versuchsjahren alle Beobachtungen am selben Feld ausgeführt; nur wurden die Schalen nach der Ernte des betreffenden Anbausatzes zum nächsten, direkt daneben gelegenen Anbausatz verlegt. In Gössendorf dagegen wurden die Schalen jedes Jahr, entsprechend der Fruchtfolge, auf einem anderen Feld aufgestellt, jedoch waren die verschiedenen Flächen nicht weit voneinander entfernt. Auch hier wurden die Schalen bei der Ernte eines Anbausatzes etwas versetzt. Die Fallen wurden 2 mal wöchentlich entleert; das Tiermaterial wurde in Alkohol konserviert und im Labor unter dem Präparationsmikroskop untersucht.

In Gössendorf wurden darüber hinaus im fraglichen Zeitraum des Zufluges parallel zu den Fallenbeobachtungen auch Blattstielgallen an bodennahen Ästen stark befallener Pyramidenpappeln beobachtet, um den Zeitpunkt der Öffnung der Gallen zu ermitteln.

Ergebnisse und Diskussion

Bei der Untersuchung der Blätter verschiedener Pappelarten stellte sich heraus, daß im Raum Eferding nur wenige der zahlreich vorhandenen Pappeln Blattstielgallen von *Pemphigus bursarius* trugen: es handelte sich dabei durchwegs um Pappeln der Art *Populus nigra*; die Hauptmasse der im Gebiet stehenden Pappeln, nämlich die in den Windschutzgürteln angepflanzten Hybridpappeln waren jedoch völlig befallsfrei. Im Befallsgebiet war zu beobachten, daß an den Blättern von Pyramidenpappeln (*Populus nigra* var. *italica*) die Blattstielgallen von *Pemphigus bursarius* mit großer Regelmäßigkeit und sehr häufig auftraten. Diese Pyramidenpappeln stellen offensichtlich sehr wichtige Ausgangspunkte eines Befalls der Salatpflanzen durch *Pemphigus bursarius* dar. Schwarzpappeln, die in Augebieten standen, waren (fast) nicht befallen, einige frei stehende Schwarzpappeln in der Nähe von Bauerngehöften dagegen sehr stark. Auch in Gössendorf wurde festgestellt, daß der Befall praktisch nur von Pyramidenpappeln ausging.

Die parallel durchgeführte Beobachtung der Öffnung der Blattstielgallen in Gössendorf an bodennahen Ästen von Pyramidenpappeln zeigte, daß der Beginn des Schlüpfens aus den Gallen mit den ersten gefangenen Blattläusen in den Fallen bemerkenswert gut übereinstimmte. Dies ist nicht selbstverständlich, besonders wenn man bedenkt, daß es ja immerhin möglich wäre, daß sich die Blattstielgallen im Gipfel des Baumes früher öffneten und daher der Zuflug bereits begonnen hätte, wenn die ersten geöffneten „Birnen-gallen“ in Bodennähe zu finden wären. Diese Tatsache ist wichtig für die mögliche Etablierung eines lokalen Warndienstes.

An den einzelnen Versuchsflächen wurden sehr unterschiedliche Gesamtzahlen an zufliegenden Blattläusen beobachtet (Abb. 1). In Seebach 1987 konnte der Gelbschaleninhalt verschiedener Termine nicht ausgewertet werden, da er zum Teil schon verwest war. Auch in Gössendorf 1988 ist in den Diagrammen nichts angegeben, jedoch waren hier die Fallen in Ordnung, es fand jedoch kein Anflug statt. Generell kann gesagt werden, daß in Gössendorf der Zuflug schwächer war, als in Seebach. Es ist möglich, daß dies damit zusammenhängt, daß die Versuchsfläche in Seebach Jahr für Jahr mit Salat bepflanzt wird

und in der Nähe 2 große Pappeln stehen, deren Blätter jedes Jahr Birnengallen zeigen. Auch konnte beobachtet werden, daß mit diesem starken Zuflug ein stärkerer Befall korreliert war, als in Gössendorf, wo die Wurzelläuse während der Beobachtungsjahre nur schwächer in Erscheinung traten.

Zunächst wurden die absoluten Häufigkeiten gefangener Individuen von *Pemphigus bursarius* ermittelt. Um die Flugverteilung für die verschiedenen Jahre und Standorte besser miteinander vergleichen zu können, wurden in Abb. 2 hingegen die relativen Häufigkeiten dargestellt. Somit begann der Zuflug im „Normaljahr“ 1987 zu Beginn des Monats Juni. Hingegen waren in den Jahren 1988 und 1989, die durch besonders milde Winter gekennzeichnet sind, die ersten Individuen bereits in den letzten Maitagen in den Fällen zu finden. Die Intensität des Zuflugs war für die einzelnen Versuchsjahre und Standorte unterschiedlich stark. Übereinstimmend hat sich jedoch gezeigt, daß der Zuflug praktisch in der ersten Juliwoche beendet ist. Später konnten nur mehr sehr geringe Individuenzahlen beobachtet werden, die sicherlich für die Populationsdynamik der untersuchten Art nicht von Bedeutung sind. Im Untersuchungsjahr 1989 konnten die Verteilungen für die beiden Standorte miteinander verglichen werden. Die Verteilungen für die beiden Standorte sind sehr ähnlich: ein Unterschied besteht darin, daß die Kurve für Gössendorf um etwa eine Woche nach links verschoben ist. Es fällt auf, daß dabei nicht nur Anfang, Ende und Höhepunkt des Fluges in Gössendorf vorverlegt sind, sondern interessanterweise auch die Nebenmaxima der Flugverteilung.

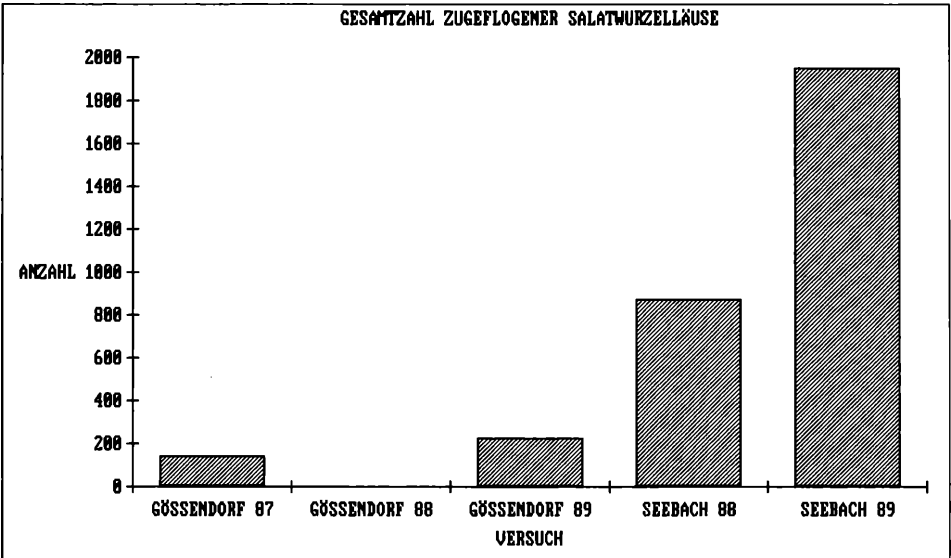


Abb. 1: Gesamtzahl in den Gelbschalen gefangener Blattläuse der Art *Pemphigus bursarius*. (Total numbers of *Pemphigus bursarius* caught in yellow pans at two locations.)

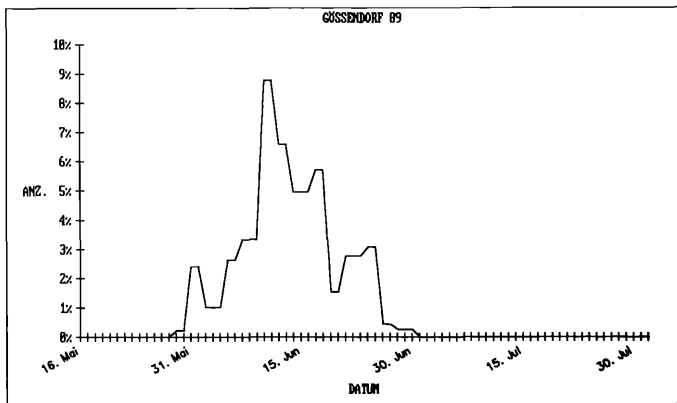
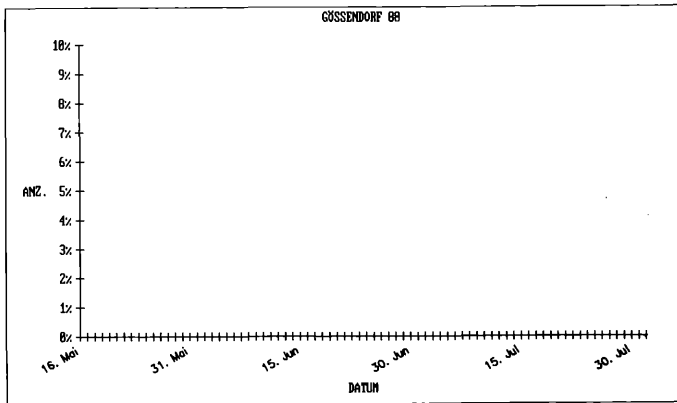
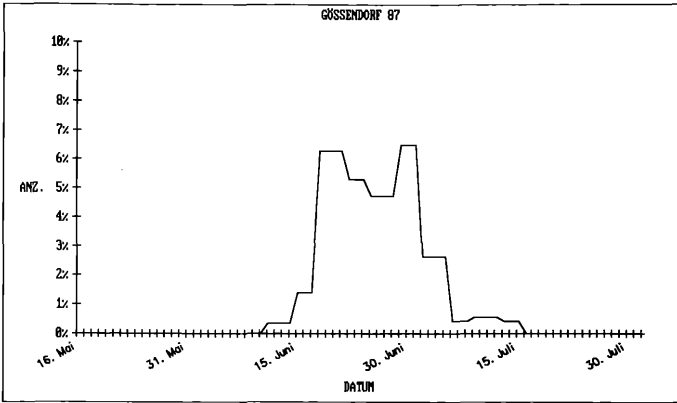
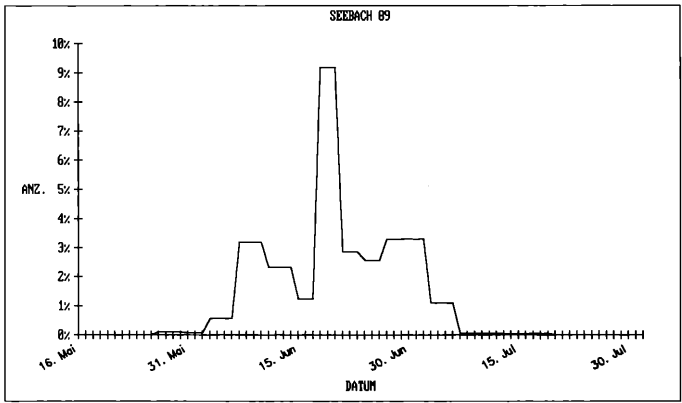
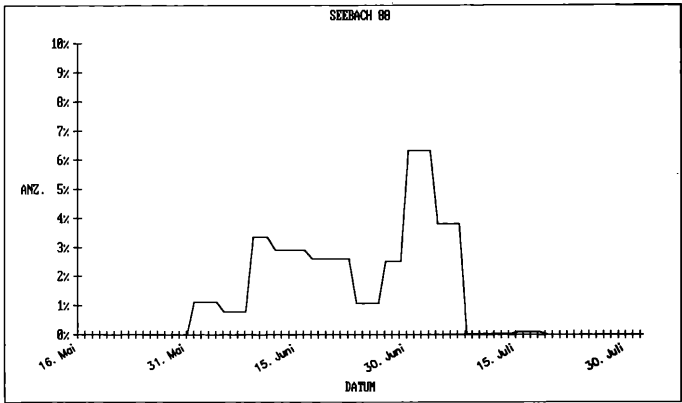
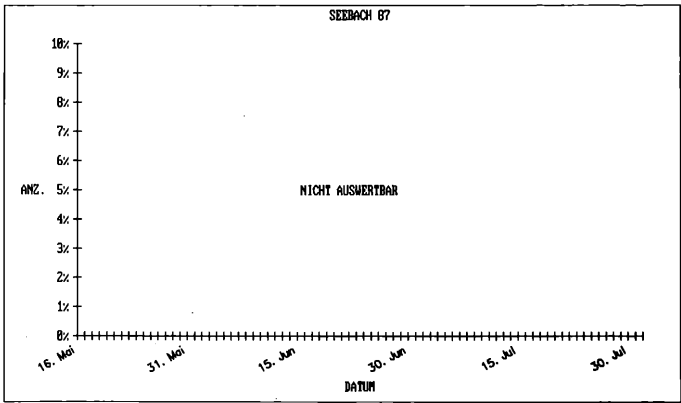


Abb. 2: Prozentuelle zeitliche Verteilung des Zufluges von *Pemphigus bursarius* zu 2 Salatfeldern, ermittelt aus der Zahl gefangener Individuen in Gelbschalen. (Temporal distribution of *Pemphigus bursarius* during migration at two locations.)



Zusammenfassend kann man also sagen, daß der Hauptflug ab Mitte Juni bis in die erste Juliwoche andauerte und verschiedene Maxima aufwies. Nach den Ergebnissen aus 1989 lag die gesamte Flugperiode in Gössendorf um eine Woche früher als die in Seebach, was insofern nicht verwunderlich ist, als Gössendorf in der „illyrischen“ Klimaprovinz gelegen ist, hingegen Seebach im Alpenvorland mit seinem kühleren und feuchteren Klima.

Die vorliegende Untersuchung wurde neben der grundsätzlichen Fragestellung unter anderem auch deshalb durchgeführt, um Möglichkeiten für Bekämpfungsmaßnahmen aufzeigen zu können. Die bisher durchgeführte Aufzeichnung des Zuflugs mittels Gelbschalen konnte immer erst im Nachhinein durchgeführt werden, auch war die Untersuchung des Fallenmaterials oft sehr arbeitsaufwendig. Es ist daher von großem Interesse, Möglichkeiten zu suchen, den Zuflug von *Pemphigus bursarius* auf Salatkulturen entweder durch den Landwirt selbst oder durch entsprechende Organisationen auf lokaler Ebene (Kammern, Beratungsringe . . . u. ä.) während der Saison festzustellen. Der Beginn des Fluges lag in allen Versuchen um Anfang Juni, manchmal etwas früher, manchmal etwas später, abhängig von Ort und Jahr. Er könnte jedoch auch von Laien leicht durch Beobachtung der Blattstielgallen an den Überwinterungsräumen von *Pemphigus bursarius* bestimmt werden. Dazu wäre es vorerst nötig, einmal festzustellen, von welchen Bäumen der Befall ausgeht, und diese Bäume dann etwa ab dem 20. Mai genauer zu überwachen. Das Flugmaximum kann ohne eingehendere Untersuchung vom Nichtfachmann nicht ermittelt werden, ebenso das Ende des Zuflugs. Dieses lag jedoch in allen Fällen spätestens in der ersten Juliwoche. Es ist auch nicht schwer, die auf der Salatpflanze sitzenden zugeflogenen Blattläuse von *Pemphigus bursarius* zu erkennen: diese erzeugen nämlich feine Wachsabsonderungen, die ihnen einen bläulichen Schimmer verleihen; sie sind insofern leicht von anderen Blattlausarten zu unterscheiden. Es bestünde dann die Möglichkeit den Landwirten anzuraten, die Salatpflanzen in gefährdeten Gebieten von Anfang Juni bis in die erste Juliwoche weitgehend blattlausfrei zu halten, wobei den bläulichen Blattläusen besonderes Augenmerk zu widmen wäre.

Danksagung

Ich möchte mich an dieser Stelle besonders herzlich bei meinem Mitarbeiter, Herrn Ing. JAHODA, der einen großen Teil der Auszählungen durchführte, bedanken, sowie bei den Herrn Ing. FASCHING (LWK Oberösterreich) und Ing. FURLAN (LWK Steiermark), die die Gelbschalen betreuten.

Literatur

- DUNN J. A. (1959): The biology of the lettuce root aphid. Ann. appl. Biol., 47(3), 475–491.
- HAURI P., FREULER, J., BERTUCHOZ P., HÜGI H. (1973): Premières observations sur *Pemphigus bursarius* L., puceron des racines nuisible aux composées cultivées, et essai de lutte préliminaire. Revue Suisse de viticulture, arboriculture et horticulture V(6), 171–182.
- HERFS W., BODE O. (1972): Auftreten und Bedeutung der Salatwurzellaus (*Pemphigus bursarius* [L.]) als Schädling an Kopfsalat. Anz. Schädlingkunde 44, 33–38.

(Manuskript eingelangt am 11. 4. 1991)

Pflanzenschutzberichte
Band 52, Heft 2, 1991

Untersuchungen zur Biologie und Bekämpfung des Heckenwicklers (*Archips rosana* L.) in Albanien

Investigations on Biology and Control of the Tortricide Moth *Archips rosana* L. in Albania

ABDULA KAPIDANI

NATASHA DURAJ

Landwirtschaftliche Hochschule, Fakultät für Agronomie, Tirana, Albanien

Zusammenfassung

In den Jahren 1985 bis 1988 wurden Untersuchungen zur Biologie, Verbreitung und Bekämpfung des Heckenwicklers *Archips rosana* angestellt. *Archips rosana* ist in Südeuropa ein wichtiger Obstbauschädling, der ab 1980 auch in Albanien zunehmend Bedeutung gewann. Folgende Wicklerarten mit einer ähnlichen Lebensweise wie *A. rosana* konnten in Albanien festgestellt werden: *Archips podana*, *Adoxophyes reticulana*, *Hedya nubiferana* und *Tmetocera ocellana*.

Die durchschnittliche Überwinterungsrate pro Baum von *A. rosana* betrug 1985 116,2 Eispiegel bei Pflaume und 188,1 Eispiegel bei Apfel und ging auf 19 bzw. 9 Eispiegel pro Baum im Jahre 1988 zurück. Die Larvalentwicklungszeit beträgt im Freiland 40 bis 56 Tage. Zwischen 54 und 135 Eier können pro Weibchen abgelegt werden.

Stichwörter: *Archips rosana*; Heckenwickler; Biologie; Bekämpfung.

Summary

Investigations on the biology of the tortricide moth *Archips rosana* have been carried out in the years 1985 to 1988. *A. rosana* is an important pest of fruit-trees in southern Europe and gained more importance in Albania from 1980 onwards.

Following tortricide caterpillars with a way of life similar to *A. rosana* could be found in Albanian orchards: *Archips podana*, *Adoxophyes reticulana*, *Hedya nubiferana* and *Tmetocera ocellana*. The mean overwintering rate per tree of *A. rosana* was 116,2 egg glasses on plum and 188,1 egg glasses on apple in 1985 and went down to 19 resp. 9 egg glasses in 1988. In the field *A. rosana* needs 40 to 56 days for larval development. A female can lay up 54 to 135 eggs.

Key words: *Archips rosana*; biology; control.

Einleitung

Blatt- und fruchtschädigende Tortricidenlarven haben in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen (DICKLER, 1981; MONNET, 1987; STEINER, BAGGIOLINI e. a., 1980). Ihre Larven sind durch ihren Fraß an Blättern, Knospen und Früchten von Apfel, Birne, Pflaume etc. schädlich (BAGGIOLINI, 1966; 1958; 1984; BALACHOWSKI, 1966; JANSEN, 1958).

Auch in Albanien konnte insbesondere in Obstanlagen im Bezirk Tirana in den 80er Jahren ein vermehrtes Auftreten blatt- und fruchtschädigender Wicklerlarven, insbesondere des Heckenwicklers (*Archips rosana*) beobachtet werden. 1985 waren bereits 100% der Apfel-, Birnen- und Pflaumenbäume befallen (KAPIDANI, DURAJ, 1986). Auf Apfelbäumen konnten über 200 zur Überwinterung abgelegte Eispiegel gezählt werden.

Material und Methoden

In den Jahren 1985 bis 1988 wurde durch visuelle Kontrollen (BAGGIOLINI, KELLER, e. a., 1984), mittels Klopfmethode (STEINER, BAGGIOLINI, e. a., 1980) und Licht- und Pheromonfallen biologisches Material aufgesammelt und in der Folge bearbeitet. Die Entwicklungsbiologie des Heckenwicklers *Archips rosana* wurde im Labor mittels Zuchtkäfigen und in der Obstanlage des Saatgutes Kamza, Bezirk Tirana, untersucht. In Käfigen wurden die Tiere auf frischen Apfel- bzw. Pflaumenblättern gehalten und die Entwicklungsdauer der einzelnen Stadien bestimmt. Die im Labor durchgeführten Untersuchungen an Eiplatten, Larven, Puppen und Faltern wurden durch Freilandbeobachtungen ergänzt. An je zehn Apfel-, Birnen- und Pflaumenbäumen wurde jährlich die Anzahl überwinternder Eigelege von *A. rosana* ermittelt und so die aktuelle Überwinterungsrate ermittelt.

Ergebnisse und Diskussion

Die Bestimmung des aufgesammelten Materials an blatt- und fruchtschädigenden Tortriciden ergab, daß zur Zeit in Albanien auf Apfel, Birne und Pflaume neben *Archips rosana* noch der Apfelschalwickler (*Adoxophyes reticulana* Hb.), der Bräunliche Obstbaumwickler (*Archips podana*) sowie der Grüne und Rote Knospenwickler (*Hedya nubiferana* Hb. bzw. *Tmetocera ocellana* Hb.) verbreitet auftreten. Durch diese Wicklerarten verursachte Schäden wurden in Obstanlagen von Tirana, Dibra, Korca, Librazhd und Erseka festgestellt (siehe Abb. 1). Im Untersuchungszeitraum erwies sich *A. rosana* als die dominierende Art aus dieser Wicklergruppe. Daher richteten sich die weiteren Untersuchungen bezüglich Lebensweise und gezielter Bekämpfung auf diese Art.

Die Ergebnisse der Untersuchungen zur Überwinterungsrate von *A. rosana* sind in Abb. 2 dargestellt. Es zeigt sich, daß im Jahre 1988 bei Apfel 19mal und bei Pflaume 9mal weniger Eiplatten zu finden waren als noch im Jahre 1985.

A. rosana legt seine Eier auf Stamm und Äste des Baumes ab. Es wurde auch die Verteilung der Eigelege auf die verschiedenen Bereiche des Baumes untersucht. Diese Ergebnisse sind in Abb. 3 zusammengefaßt. Es zeigt sich, daß bei Apfel 48–52% der Eiplatten am Stamm, 32–40% auf den dickeren Ästen und 8–12% auf dünneren Zweigen abgelegt werden. Bei Pflaume sind 50–67% der Eigelege am Stamm und der Rest auf dickeren und dünneren Ästen zu finden. Der eigentliche Stammbereich kann als eine bevorzugte Eiablageregion von *A. rosana* betrachtet werden. Die Ergebnisse zeigen aber auch, daß Kontrollen zur Feststellung der Überwinterungsrate von *A. rosana* zu Prognosezwecken an allen oberirdischen Teilen des Obstbaumes durchzuführen sind.

Die Eiplatten bestehen aus einer Vielzahl von mit erstarrtem Sekret miteinander verklebten Eiern. Die Anzahl der durchschnittlich pro Eiplatte abgelegten Eier bei Pflaume, Birne und Apfel im Beobachtungszeitraum ist in Abb. 4a dargestellt. Die Werte liegen zwischen 68,5 und 108,4 Eiern pro Gelege.

A. rosana tritt mit einer Generation pro Jahr auf. Der Larvenschlupf setzt Ende Mai kurz vor der Blüte ein und erreicht Anfang April seinen Höhepunkt (siehe Abb. 5). Die Jungraupen fressen zunächst vorzugsweise im Inneren von Blütenbüscheln, später an Blättern und die letzten Larvenstadien auch an jungen Früchten. Die Entwicklung der Larve dauert unter albanischen Verhältnissen 40 bis 65 Tage. Die Verpuppung erfolgt zwischen zusammengesponnenen Blättern und findet etwa zwischen 15. und 30. Mai statt. Der Flug der Imagines setzt ab etwa Ende Mai ein und hat seinen Höhepunkt meist zwischen 5. und 10. Juni. 2 bis 3 Tage nach der Kopula setzen die Weibchen ihre Eier in Form längsovaler Eiplatten auf Stamm und Ästen der Obstbäume ab. Im Durchschnitt legte ein Weibchen bei Pflaume 85, bei Apfel 76 und bei Birne 135 Eier ab.

Optimaler Bekämpfungstermin gegen *A. rosana* ist das erste Larvenstadium oder wenn 80–90% der Larven geschlüpft sind. Zur Bekämpfung des Heckenwicklers wurden die in Abb. 7 angegebenen Insektizide eingesetzt. Im Rahmen der angestellten Versuche zeigten Decis, Thiodan und Agrofos die besten Ergebnisse.

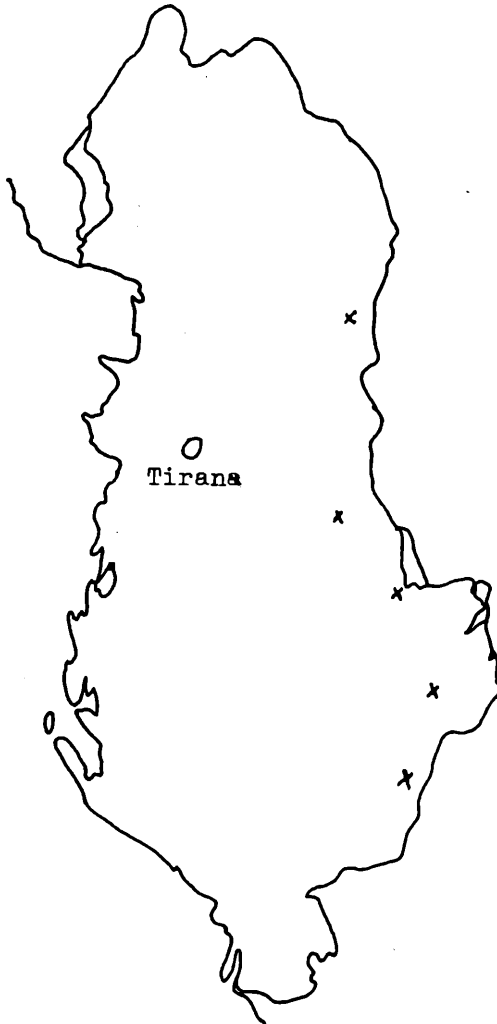


Abbildung 1: Verbreitung von Blatt- und Fruchtschalenwickler in Albanien

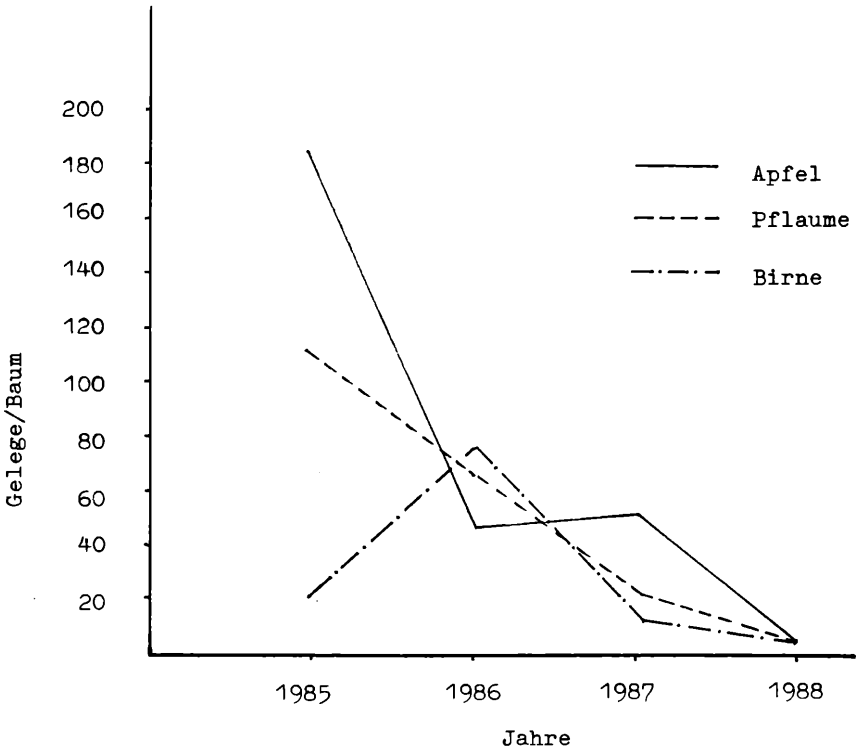


Abbildung 2: Überwinterungsrate von *Archips rosana* L. (1985, 1986, 1987, 1988)

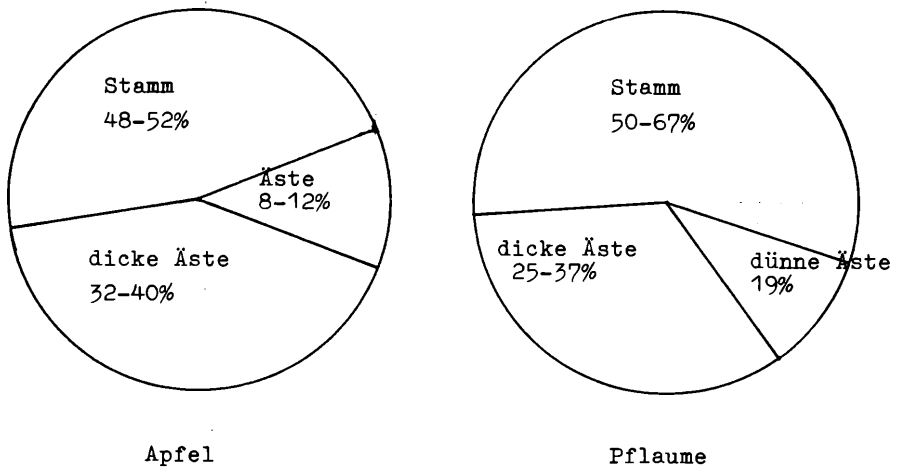
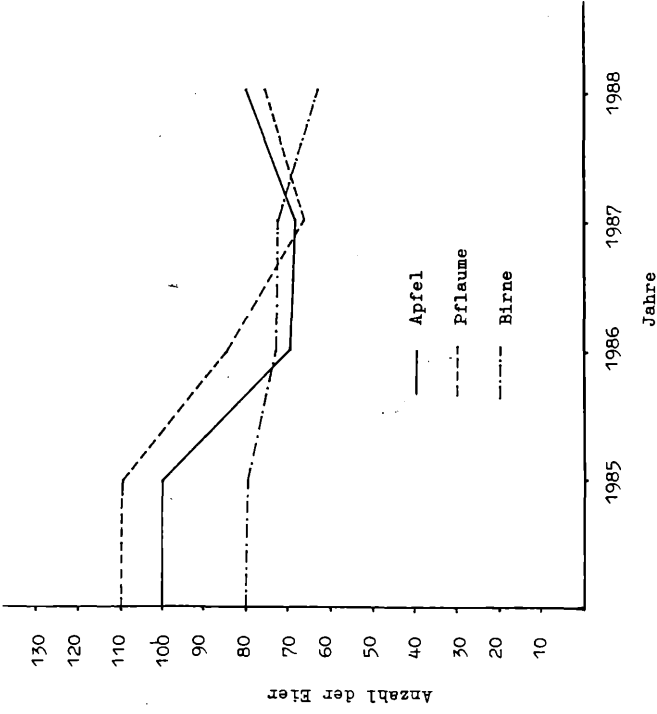
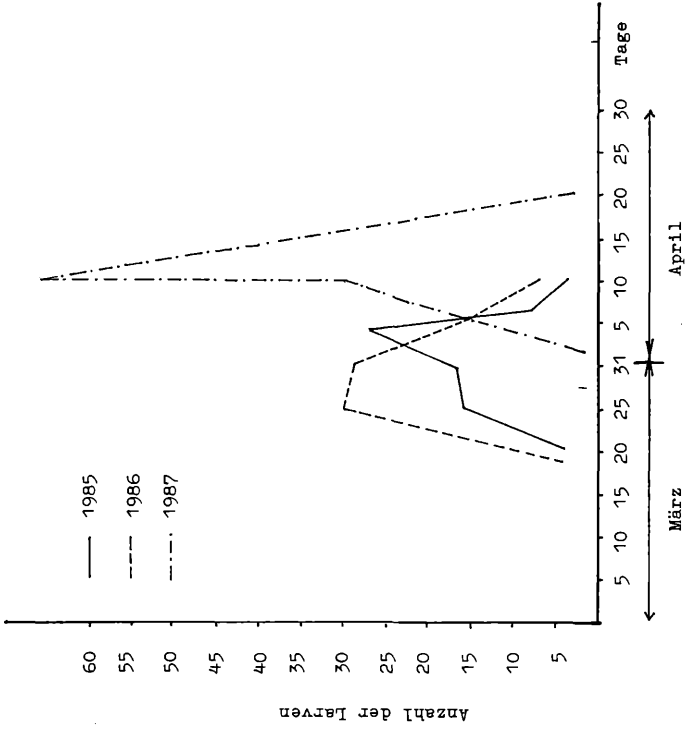


Abbildung 3: Verteilung der Eiplatten in %



83 Abbildung 4a: Anzahl der Larven in einem Gelege

Abbildung 4b: Larvenschlupf von *A. rosana* L. (1985, 1986, 1987)

Larvenschlupf (1985, 1986, 1987)

	Anfang	massiv	Ende
1	20. 3. 1985	30. 3. 1985	12. 4. 1985
2	18. 3. 1986	25. 3. 1986	4. 4. 1986
3	29. 3. 1987	11. 4. 1987	18. 4. 1987
Verpuppung			
1	16. 4. 1985	22. 4. 1985	30. 4. 1985
2	14. 4. 1986	20. 4. 1986	28. 4. 1986
3	9. 5. 1987	16. 5. 1987	22. 5. 1987
Flugverlauf			
1	30. 4. 1985	12. 5. 1985	22. 5. 1985
2	28. 4. 1986	10. 5. 1986	20. 5. 1986
3	22. 5. 1987	27. 5. 1987	2. 6. 1987

Abbildung 5

Nr.	Insektizid	Konzentration	Wirkungsgrad WG in %	
			im Freiland	im Glashaus
1.	Unbehandelt		—	—
2.	Agrofos	0,3	81,2	97,5
3.	Thiodan	0,2	90,6	97,5
4.	Decis	0,05	90,9	100
5.	B. Thuringiensis	0,1	52,9	85

Abbildung 7: Wirkung verschiedener Insektizide gegen *A. rosana*

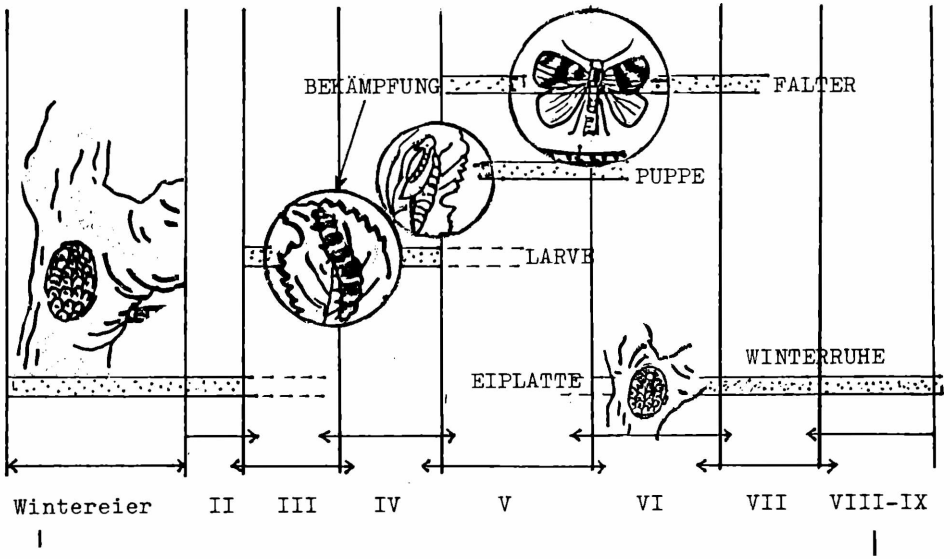
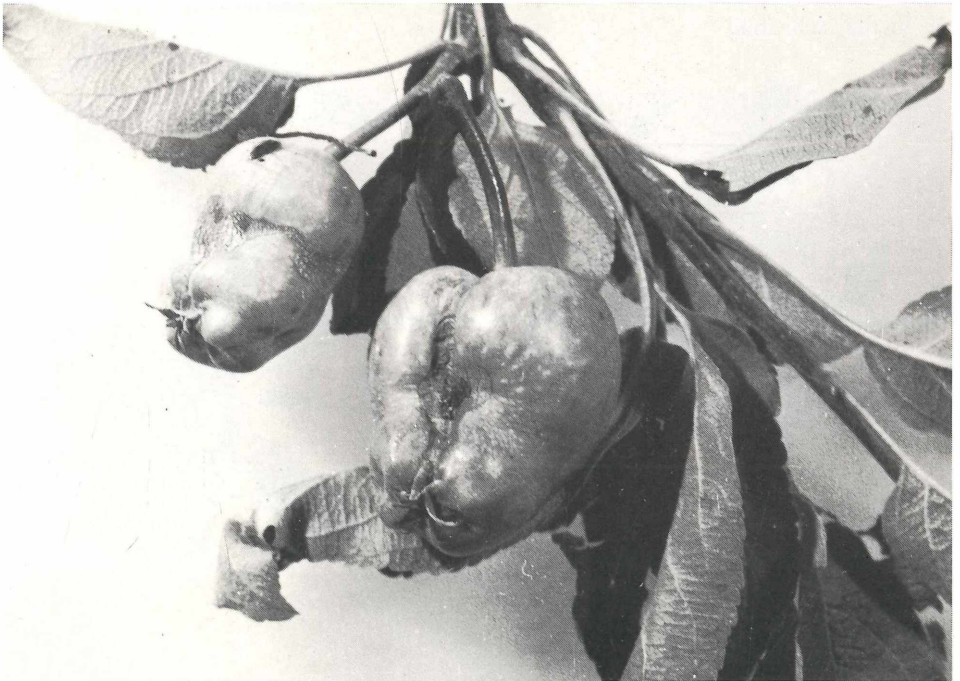
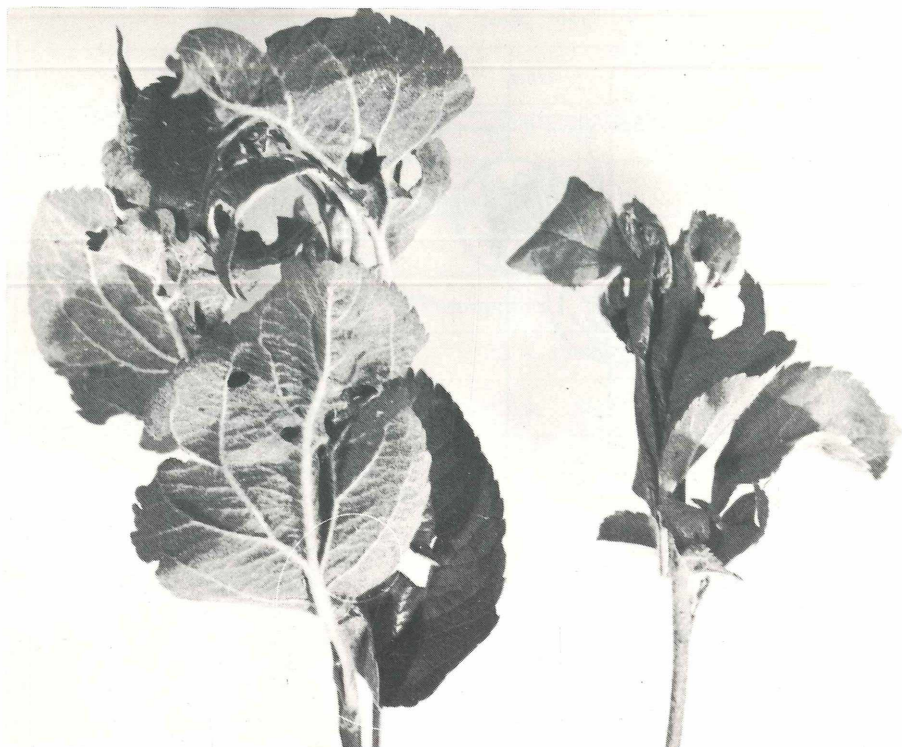


Abbildung 6: Entwicklungsverlauf von *A. rosana* L.



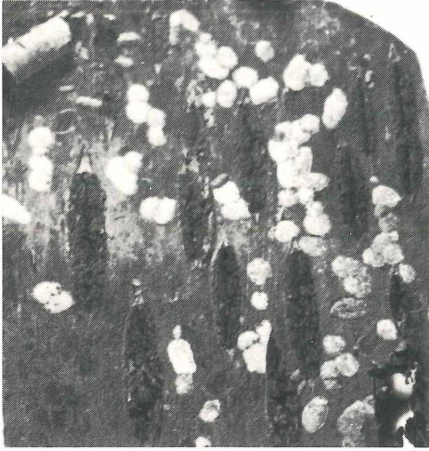
A. rosana, Schadbild.



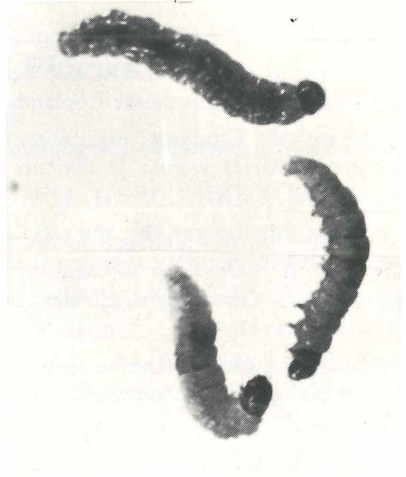
A. rosana, Schadbild



Schadbild Heckenwickler



A. rosana, Eiplatten



A. rosana, Raupen



A. rosana, Puppen



A. rosana, Falter

Literatur

- BALACHOWSKY, A.: Entomologie applique e l'agricultur. Tom. I, 516–526, 1966.
- BAGGIOLINI, M.: Contribution a la l'etude de *Cocoecia rosana* Lepidoptera, Tortricidae nuisible aux vergers suisse Romandi Anmaire agricole della suisse, 57, 573–598, 1956.
- BAGGIOLINI, M.: Etude des posibilites de coordinatio de la lutte Chimique et biologique contre *Cacoecia rosana* le concurs de *Trichogramma cocoecia*, Bull. soc. entomol. suisse, vol. XXXI, 1, 35–44, 1958.
- BAGGIOLINI, M.; KELLER, E.; MILAIRE, H. G.; STEINER, H.: Visuelle Kontrollen im Apfelanbau, IOBC/WPRS Arbeitsgr. f. integr. Pfl.sch. im Obstbau, Heft 2, 1980.
- DICKLER, E.: Zur Bedeutung der Schalenwickler am Apfel, Gesunde Pflanzen, 7, 156–162, 1981.
- GOTTWALD, R.: Die Differenzierung der Tortricidenraupen im Apfelanbau als Grundlage für gezielte Bekämpfungsmaßnahmen, Nachrichtenbl. Pfl.-Schutz, DDR, 241–246.
- JANSEN, M.: Über Biologie, Massenwechsel und Bekämpfung von *Adoxophyes orana* Fischer, Beitr. Ent. 291–234, 1958.
- KAPIDANI, A.; DURAJI, N.: Perdredhesi i gjetheve dhe brejtesi i frutave (*A. rosana* L.) demtues i ri ne pemtari ne vendin tone, Bujq. Soc. 5, 32–33, 1986.
- MONNET, Y.: *Archips rosana* un torduese nuisibles on Cossises, Phytoma, 387, 40–41, 1987.
- STEINER, H.; BAGGIOLINI, M.; GRUYS, P.; MILAIRE, M.: Die Klopfmethode, IOBC/WPRS Arbeitsgr. f. integr. Pfl.sch. im Obstbau, Heft 4, 334–41, 78–84, 133–134, 1980.

(Manuskript eingelangt am 5. 4. 1991)

44. Internationales Symposium über Pflanzenschutz

Am 5. Mai 1992 findet in der Landwirtschaftlichen Fakultät der Staatlichen Universität, Coupure links 653, B-9000 Gent, das 44. Internationale Symposium über Pflanzenschutz statt. Die Vorträge werden in den „Med. Fac. Landbouww. Rijks-univ. Gent“ veröffentlicht.

Die Zusammenfassungen werden den Teilnehmern in Englisch zur Verfügung gestellt.

Ein allfälliger Briefwechsel bezüglich dieses Symposiums ist an das Sekretariat an Dr. ir. W. Steurbaut (mit obiger Anschrift) zu richten.

Tel. 32 (0) 91 646 011, Telefax 32 (0) 91 646 249.

Buchbesprechungen / Book reviews

Ernährung und Stoffwechsel der Pflanze

von Prof. Dr. agr. habil. Konrad MENGEL, Gießen.

7., überarbeitete Auflage 1991, 466 Seiten, 187 Abbildungen, 184 Formeln, 16 teils farbige Tafeln, 109 Tabellen, 17×24 cm, Leinen, DM 68,—

ISBN 3-334-00310-8

In der nun vorliegenden 7. Auflage wurden Problemkreise aus Umwelt und Ökologie in wesentlich verstärktem Ausmaß berücksichtigt als in den früheren Auflagen. Das eigentliche Anliegen des Buches ist jedoch gleich geblieben, nämlich Kenntnisse über Pflanzenernährung und besonderes Verständnis hierfür zu vermitteln.

Der Mensch greift heute tief in den Haushalt der Natur ein. Die Folgen dieser chemischen und technischen Eingriffe sind in ihren Folgen nicht absehbar. Einerseits ist die stets steigende Weltbevölkerung mit Nahrung zu versorgen, andererseits sind auch die Folgen solcher Eingriffe zu bedenken und zu berücksichtigen.

Hier ist dann auch die Pflanzenernährung gefordert. Es geht nicht nur darum, Kulturpflanzen optimal zu ernähren, um hohe und höchste Erträge zu produzieren, es ist auch wichtig, daß die den Pflanzen zugeführten Nährstoffe von der Pflanze effizient genutzt werden.

All dies versucht das Buch zu vermitteln. Neben der Konzentrierung auf die Pflanzenernährung werden darüber hinaus neuere Erkenntnisse aus Nachbardisziplinen wie Mineralogie, Bodenkunde, Mikrobiologie, Biochemie und Pflanzenphysiologie berücksichtigt.

Die „Pflanzenernährung“ ist somit nicht nur ein Buch für Studenten aus Landwirtschaft, Forst und Gartenbau, sondern auch für jene Wissenschaftler und Interessierten der oben genannten angrenzenden Fachgebiete.

Neu bearbeitet wurden besonders folgende Abschnitte: Stoffaufnahme und Stofftransport, Ernährung, Düngung und Ertragsbildung sowie Bedeutung von Schwermetallen und Luftschadstoffen.

G. Bedlan

Pilze an Bäumen

Von HERMANN JAHN

2. neubearbeitete und erweiterte Auflage (Bearbeiter: H. Reinartz, M. Schlag)

Berlin-Hannover, Patzer, 1990

272 Seiten, 222 farbige Abbildungen, fester Einband, DM 168,—

(Titel der 1. Auflage: H. JAHN, Pilze, die an Holz wachsen)

Das Buch wurde 1979 von Dr. H. JAHN vorgestellt und versteht sich als Bild-Bestimmungsbuch.

Es stellt eine Einführung in die Gruppe der holzbewohnenden Saprophyten und Parasiten dar und informiert über deren Lebensweise, Bestimmungsmerkmale und Schädigungswirkung.

Ursprünglich als Buch für Pilzfreunde und Wissenschaftler gedacht, hat es heute auch einen festen Platz als praxisorientiertes Nachschlagewerk im Arbeitsbereich öffentlicher Baumpfleger erhalten. Es stellt eine große Hilfe in der Bewertung und Kontrolle geschädigter Bäume dar.

digter Straßen- und Parkbäume (besonders hinsichtlich ihrer fäulebedingten Standsicherheitsprobleme) dar.

Dieses Lehrbuch bietet sowohl eine leicht verständliche Einführung in ökologische Zusammenhänge als auch eine umfassende Darstellung der vielfältig spezialisierten Holzpilze.

Eine grundlegende Einleitung beantwortet Fragen, die für das Verständnis der Ökologie holzabbauender Pilze wesentlich sind und gibt somit einen Einblick in die biologischen Zusammenhänge. Es werden u. a. folgende Themen behandelt: Holz als Nahrungsstoff / Parasitische Pilze am lebenden Holz / Saprophytische Pilze am Holz / Mykologische Beurteilung von lebenden Bäumen / Einwirkung von Außenfaktoren auf das Wachstum / Züchtung von eßbaren Holzpilzen.

Es folgt eine systematische Übersicht der im Buch enthaltenen Pilze.

Im speziellen Teil finden sich ausführliche Beschreibungen von mehr als 200 an ihrem natürlichen Standort abgebildeten Pilzarten. Die Pilze werden anhand ihrer Fruchtkörper beschrieben, wobei auf Verwechslungsmöglichkeiten mit anderen Arten hingewiesen wird. Es wird auf die Lebensweise der Pilze und damit auch auf mögliche Wirtspflanzen derselben detailliert eingegangen.

Abgeschlossen wird das Buch von übersichtlichen und gut verständlichen „Sachwort-Erklärungen“.

Alles in allem ein Werk für alle, die sich in Wissenschaft und Praxis mit der Bedeutung von holzbewohnenden und holzzerstörenden Pilzen befassen.

U. Holzer

Phytopathologie und Pflanzenschutz

Reihe: Wörterbücher der Biologie

Herausgegeben von Prof. Dr. Gerd FRÖHLICH, Institut für Tropische Landwirtschaft, Bereich Pflanzenschutz der Universität Leipzig. Unter Mitarbeit von 4 Fachwissenschaftlern.

2. überarbeitete Auflage 1991, 382 Seiten, 104 Abbildungen, 12×18,5 cm, kartoniert, DM 44,80, UTB 867.

ISBN 3-334-00393-0

In dieser 2. Auflage wurde gut ein Drittel der Stichwörter mit randlicher Bedeutung aus den Gebieten Botanik, Entomologie und einzelner Wirkstoffe durch neue Begriffe dieses sich dynamisch verändernden und sich ausweitenden Fachgebietes ergänzt.

Im Mittelpunkt stehen natürlich Pflanzenschutz und Phytopathologie. Stärkere Berücksichtigung erfuhr auch der Vorratsschutz. Krankheiten und Schädlinge des tropischen und subtropischen Bereiches wurden ebenfalls mit einbezogen, da sie einerseits im zunehmenden Interesse liegen und andererseits immer mehr ausländische Studenten ausgebildet werden.

Die oben genannten Fachbereiche wurden ergänzt mit Termini aus Virologie, Mykologie, Akarologie und Nematologie, das Pflanzenbaues und der Pflanzenzüchtung mit besonderem Schwerpunkt der Resistenzzüchtung, im engeren Sinn aus der Symptomatologie und der Diagnostik, der Pathogenese und Epidemiologie, das Massenwechsels von Schädlingen und der Gradologie, der Schädlingsbekämpfung einschließlich von Pflanzenschutzmitteln und der Applikationstechnik.

Ein Wörterbuch somit für alle im Pflanzenschutz Tätigen und Phytopathologen und in Phytopathologie Interessierte.

G. Bedlan

Vorratsschädlinge

VON JAROSLAV BARTOS, und PETR H. VERNER
Deutscher Landwirtschaftsverlag, Berlin, 1991
232 Seiten, 85 Abbildungen, DM 27,-

Dieses, ursprünglich im Tschechischen erschienene Buch, erhält nun einige Jahre nach der Erstauflage auch eine deutsche Übersetzung, die auch von einigen deutschen Wissenschaftlern bearbeitet wurde.

Die Verluste auf dem Lager, die nach herkömmlichen Schätzungen auf der ganzen Welt im Durchschnitt ca. 10% betragen, stellen vor allem in den Ländern der dritten Welt ein ernährungspolitisches Problem dar. Aber auch in den entwickelten Ländern gewinnt der Vorratsschutz wieder zunehmend an Bedeutung. Nach Jahren eines routinemäßigen Chemieeinsatzes ging der Anteil an chemischen Bekämpfungsverfahren sowohl auf dem Feld als auch am Lager in letzter Zeit laufend zurück. Das Ansteigen von Schädlingen auch auf dem Lager war die zwangsläufige Folge.

Das vorliegende Buch gibt in prägnanter, kurz abgefaßter, sehr übersichtlicher Form einen sehr guten Überblick über alle wichtigen Schädlinge auf dem Lager: Würmer, Weichtiere, Gliederfüßler, Hautflügler und schädliche Wirbeltiere sind, systematisch geordnet ebenso angeführt wie Mikroorganismen als pflanzliche Schaderreger. Ebenso werden Methoden zur Ermittlung des Schädlingsbefalls sowie zur Bekämpfung all dieser Schädlinge angeführt. In den jeweiligen Kapiteln und Unterkapiteln ist ein einfacher und gut nachvollziehbarer Schlüssel zur Bestimmung der jeweiligen Schädlinge vorangestellt. Ein Bestimmungsschlüssel, der auch auf einer herausnehmbaren Kartonkarte verfügbar ist. Viele der angeführten Schädlinge sind auch in einer Federzeichnung dargestellt, die auch alle Details sehr gut erkennen läßt. Es darf freilich nicht verschwiegen werden, daß eine farbige Darstellung noch größere Vorteile (bei einem mutmaßlich höheren Preis) brächte.

Die Darstellungen über die Ermittlung des Schädlingsbefalls ist sehr gut gelungen und gibt auch dem Praktiker die Möglichkeit die angeführten Verfahren nachzuvollziehen. Auch bei den Bekämpfungsverfahren werden vorerst, neben den präventiv durchzuführenden Maßnahmen, Methoden der physikalischen Schädlingsbekämpfung (Kühlung etc.) angeführt.

Was freilich vermißt wurde war ein Index am Ende des Buches, der es ermöglichen würde die gesuchten Schädlinge leichter aufzufinden. Umfaßt doch z. B. allein das Unterkapitel Käfer 45 Seiten, die erst nach dem gesuchten Käfer durchgeblättert werden müssen.

H. K. Berger

Baumrinden

von Hugues VAUCHER

530 Abbildungen; Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1990.

Die Monographie „Baumrinden“ enthält eine Typologie der Baumrinden und behandelt deren Struktur, Funktion, Eigenschaften und Verwendung. So können aus Rinde vielerlei Produkte gewonnen werden, von der Energie bis zu Humussubstraten, Faserstoffe, Korkgegenstände bis hin zu Heilmitteln. Die hervorragenden Farbfotos zeigen die Rinde von ungefähr 400 Baumarten vor allem von der Nordhemisphäre aus gemäßigten und subtropischen Klimazonen.

Text und Fotos sprechen nicht nur den Wissenschaftler an, sondern auch all jene, die sich an der Schönheit von Bäumen, dem Formenreichtum der Natur und vor allem der Mannigfaltigkeit der Baumrinden erfreuen.

G. Bedlan

Richtlinien für die Mitarbeit

1. Die Zeitschrift „Pflanzenschutzberichte“ veröffentlicht Originalarbeiten aus dem Gebiet des Pflanzenschutzes, in erster Linie jedoch Originalarbeiten aus der Bundesanstalt für Pflanzenschutz. Arbeiten, die in anderen Zeitschriften veröffentlicht wurden – auch nur auszugsweise – und die eine Wiederholung bekannter Tatsachen bringen, können nicht aufgenommen werden.
2. Die Manuskripte sind zweifach einzureichen. Sie sollen einseitig, doppelzeilig auf DIN A 4 geschrieben sein (28 Zeilen pro Seite). Wissenschaftliche Namen von Gattungen und Arten und andere kursiv zu schreibende Worte sollen unterwellt werden, zu sperrende Wörter sind gerade zu unterstreichen. Die Tabellen sollen auf das Notwendigste beschränkt sein. Dasselbe Tatsachenmaterial soll entweder in Form von Tabellen oder in graphischer Form gebracht werden. Die Manuskripte sollen fehlerfrei und ohne handgeschriebene Verbesserungen sein.
3. Jedem Beitrag ist eine Zusammenfassung mit Stichwörtern und ein summary mit key words voranzustellen. Die Beiträge sollen gegliedert sein in: Einleitung, Material und Methoden, Ergebnisse, Diskussion und Literaturzitate. Der Umfang der Originalarbeiten soll möglichst nicht 20–25 maschingschriebene Seiten übersteigen.
4. Bilder können nur aufgenommen werden, wenn sie reproduktionsfähig sind. Bildlegenden sind extra auf einem Blatt beizulegen. Bei mikroskopischen Aufnahmen ist der Vergrößerungsmaßstab anzugeben. Die Bilder sind zu kennzeichnen.
5. Literaturzitate sind im Text mit dem in Großbuchstaben geschriebenen Namen des Autors und in Klammer beigefügter Jahreszahl des Erscheinens der zitierten Arbeit anzugeben, z. B. MAYER (1963) oder (MAYER, 1963). Unter dem Abschnitt „Literaturzitate“ ist anzuführen: Zuname, abgekürzter Vorname, Titel der Arbeit, Name der Publikation, Nummer des Bandes oder Jahrganges, Anfangs- und Schlußseite, Erscheinungsjahr, z. B. GAUMANN, E.: Die Rostpilze Mitteleuropas. – Beiträge zur Kryptogamenflora der Schweiz, Band XII. 1959.
BRUCK, K. P., SCHLÖSSER, E.: Getreidefußkrankheitserreger. V. Antagonismus zwischen den Erregern. – Z. PflKrankh. PflSchutz 89, 337–343, 1982.
6. Der Autor erhält einmalig Korrekturabzüge, von denen einer korrigiert zurückgegeben werden muß. In den Korrekturbögen dürfen nur mehr Satzfehler berücksichtigt werden.
7. Jeder Autor erhält von seiner Originalarbeit unberechnet 30 Sonderdrucke. Darüber hinaus benötigte Sonderdrucke müssen bei Erledigung der Korrektur auf eigene Kosten bestellt werden.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Pflanzenschutzberichte](#)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: [52_1991_2](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [Pflanzenschutzberichte Band 52/Heft 2 1991 53-92](#)