

BFL
BIBLIOTHEK

26. März 1997

PFLANZENSCHUTZ- BERICHTE

**BAND 55/HEFT 2
1995**



Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft

Inhalt

Untersuchungen über die gegenseitige Wirkung von Populationen verschiedener Vorratsschädlinge auf den Rotbraunen Leistenkopfblickkäfer, *Cryptolestes ferrugineus* im Getreide

Zusammensetzung und Sukzession der Collembolenfauna von Ökowerflächen im Marchfeld – Erstnachweis von *Willemia budenbrocki* Hüther, 1959 in Österreich

Bericht über den Witterungsverlauf und bemerkenswertes Schadauftreten an Kulturpflanzen in Österreich im Jahr 1994

Das Auftreten der Thielaviopsis-Wurzelfäule an Erbsen und Bohnen in Österreich

Einfluß der gemeinsamen Haltung verschiedener Vorratsinsektenpopulationen mit *Sitophilus*-Spezies im Getreide

Buchbesprechung

Inhaltsverzeichnis Band 55

Contents

Investigations about the influence of interactions between different populations of stored product pests on the rusty grain beetle, *Cryptolestes ferrugineus* in cereals

HELAL, R. M. Y.
SWATONEK, F.
BERGER, H. K.

73

Structure and succession of the fauna of springtails of no longer cultivated land in the Marchfeld – First record of *Willemia budenbrocki* Hüther, 1959 in Austria

TIEFENBRUNNER,
WOLFGANG

91

Report on meteorological conditions and remarkable occurrences of pests and diseases of cultivated plants in Austria in the year 1994

STANGELBERGER, JOSEF 108

The occurrence of Thielaviopsis root rot on peas and beans in Austria

BEDLAN, GERHARD

129

The effects of the presence of different populations of stored product insects upon *Sitophilus*-species in cereals

HELAL, R. M. Y.
BERGER, H. K.

137

Book review

146

Contents of volume 55

147

ISSN 0031-675 X

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

Schriftleitung und Redaktion: Dr. Bruno Zwatz und Dr. Gerhard Bedlan, Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft, Institut für Phytomedizin, A-1220 Wien, Spargelfeldstraße 191.

Verleger und Abonnementbetreuung:

J & V Edition Wien Dachs-Verlag-GmbH., A-1050 Wien, Rainergasse 38.

Erscheinungsweise: 2mal jährlich – Bezugspreis öS 960,- p. a. inkl. MwSt.

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

Untersuchungen über die gegenseitige Wirkung von Populationen verschiedener Vorratsschädlinge auf den Rotbraunen Leistenkopfblattkäfer, *Cryptolestes ferrugineus* im Getreide

Investigations about the influence of interactions between different populations of stored product pests on the rusty grain beetle, *Cryptolestes ferrugineus* in cereals

R. M. Y. HELAL

Department of Economic Entomology, Faculty of Agriculture, Tanta University, Kafr El-Sheik, Egypt

F. SWATONEK

Universität für Bodenkultur, Institut für Pflanzenschutz, Wien, Österreich

H. K. BERGER

Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft, Institut für Phytomedizin, Trunnerstraße 1–5, 1020 Wien

Zusammenfassung

Die Populationen von *Sitophilus oryzae*, *Tribolium confusum* und *Oryzaephilus surinamensis* bewirken eine Reduktion der Nachkommenanzahl von *Cryptolestes ferrugineus*. Das Maximum der Nachkommenanzahl von *Cryptolestes ferrugineus* bei der Einzelzuchtvariante und bei 50% der Gemischtzuchtvarianten lag in der 4ten Fünftagesperiode. Bei allen Untersuchungsvarianten lag das Maximum der Anzahl der geschlüpften Individuen in der 10ten Woche bei *Cryptolestes ferrugineus*.

Die durchschnittliche Lebensdauer unter Hungerbedingungen bei Einzelkulturvariante von *Cryptolestes ferrugineus* betrug 20,3 Tage. Bei Gemischtkultur gab es eine negative Beeinflussung von *Tribolium confusum* und *Oryzaephilus surinamensis* auf die Lebensdauer dieser Käfer.

Stichwörter: *Cryptolestes ferrugineus*; interspezifische Konkurrenz; Vorratsschädlinge.

Summary

The populations of *S. oryzae*, *T. confusum* and *O. surinamensis* reduced the total number of progeny of *C. ferrugineus*. Maximum progenies of *C. ferrugineus* were observed in the 4th fifth days period by single culture and by 50% mixed culture. The maximum hatching were observed in all the experimental tests on 10th week from *C. ferrugineus*.

The average survival period of under starvation conditions of populations *C. ferrugineus* by single culture tests was 20,3 days. By mixed culture there are negative effects from *T. confusum* and *O. surinamensis* to its survival period.

Key words: *Cryptolestes ferrugineus*; interspecific competition; stored product pests.

1. Einleitung und Problemstellung

Im Lager wird das Getreide von vielen Tieren, darunter Insekten, befallen. Diese Insekten werden durch Umweltfaktoren beeinflusst, die z. B. auch auf ihre Dichte einwirken. Einer der wichtigsten Faktoren ist die Konkurrenz.

Häufiger kommt es zu interspezifischer Konkurrenz bei gemeinsamem Vorkommen am gleichen Vorratsgut. Dabei kann sogar die Ausschaltung einer Art möglich sein. Die Rate der Elimination einer Art ist abhängig von: Den Umweltfaktoren, der Biologie der Spezies, ihrer genetischen Tendenz, vom Nahrungsmedium und von der ursprünglichen Konzentration der konkurrierenden Arten (PARK ET AL., 1941; PARK, 1948, 1954, 1957; CROMBIE, 1947; AYERTEY, 1979; LEFKOVITSCH, 1968; CIESIELSKA, 1975; LEFKOVITCH und MILNES 1963; INOUE und LERNER, 1965 und andere).

Als Fragestellungen wurden in der vorliegenden Arbeit behandelt:

1. Die gegenseitige Beeinflussung von Individuen verschiedener vorratsschädlicher Arten (*Sitophilus oryzae*, *Sitophilus granarius*, *Tribolium confusum*, *Oryzaephilus surinamensis*) auf *Cryptolestes ferrugineus*.
2. Die gegenseitige Beeinflussung von Individuen verschiedener Arten (*Sitophilus oryzae*, *Sitophilus granarius*, *Tribolium confusum*, *Oryzaephilus surinamensis*) auf *Cryptolestes ferrugineus* über die Lebensdauer der Imago unter Hungerbedingungen.

Das dynamische Verhalten der Insektenpopulation ist von ausschlaggebender Bedeutung für das Verständnis der Entwicklung der Vorratsschädlings-Vermehrung sowie zur Erzielung besserer Bekämpfungsergebnisse. Und wie lange die Insektenarten ohne Nahrung am Leben bleiben können, ist gerade vom Standpunkt der Bekämpfung aus sehr wichtig.

2. Literaturübersicht

LEFKOVITCH (1968) hat die Wechselwirkung zwischen den vier Käfern *Sitophilus oryzae*, *Lasioderma serricorne*, *Tribolium castaneum* und *Cryptolestes ferrugineus* bei 30°C und 60% r. F., die für 6 Wochen in zwei Medien (Weizen und Weizenfutter) gehalten wurden, untersucht. Er beobachtete, daß *Cryptolestes ferrugineus* einen schädlichen Einfluß auf *Sitophilus oryzae* und *Tribolium castaneum* im Weizenmedium hat. *Lasioderma serricorne* hat einen positiven Einfluß auf *Cryptolestes ferrugineus* im Weizen. *Sitophilus oryzae* hemmt die Produktion von *Lasioderma serricorne* im Weizen.

Bei Weizenfutter hatten *Tribolium castaneum*, *Sitophilus oryzae* und *Cryptolestes ferrugineus* einen nachteiligen Einfluß auf *Lasioderma serricorne*. Und *Cryptolestes ferrugineus* hemmt die Population von *Tribolium castaneum*.

LECATO (1975) hat Versuche über die gegenseitige Beeinflussung zwischen vier Arten von Vorratsschädlingen bei gemeinsamem Vorkommen an zerkleinerten Maiskörnern angestellt. Er geht davon aus, daß *T. castaneum* die dominante Spezies ist und die Anzahl der anderen Arten beschränkt. *O. surinamensis* senkt die Individuenzahl von *P. interpunctella*. *P. interpunctella* beschränkt die Anzahl von *Cryptolestes pusillus* auf Maiskörnern, aber sie verursacht eine Erhöhung der Anzahl von *T. castaneum* bei zerkleinerten Maiskörnern. *C. pusillus* reduziert die Anzahl der *T. castaneum*-Individuen bei zerkleinerten Maiskörnern.

In der Gemischtkultur von *Sitophilus oryzae* und *Cryptolestes pusillus* verursacht *S. oryzae* eine Steigerung der Anzahl der *C. pusillus*-Individuen (USDA Manual 1260, 1965).

SMITH (1966) stellt fest, daß bei *Cryptolestes ferrugineus* bei Überbevölkerung die Eizahl ebenfalls verringert wird, die Larvenentwicklung verlängert und die Mortalität der Larven und Puppen vergrößert. Bei 30°C (86°F) und 70% r. F. sowie 0,5g Weizenmehl, mit steigender Dichte von 1, 4, 16 auf 64 Elternpaare pro Tube gab es eine kontinuierliche Abnahme der täglichen Eizahl pro Weibchen von 6,4, 5,1, 3,0 auf 1,5, bzw. bei 1 g Weizenkörner betrug die

tägliche Eizahl pro Weibchen mit derselben Dichte 5,6, 1,8, 1,3 und 0,75. Die Gesamtentwicklungszeit vom Schlüpfen der Larven zum Käfer verlängert sich bei 0,5g Weizenmehl von 24,0 Tagen bei der Dichte 1 Larve pro Tube auf 87,1 Tage bei der Dichte 32 Larven pro Tube, bzw. bei 0,25g Weizenkörnern betrug sie 28,0 und 42,3 Tage mit derselben Dichte. Die Mortalität der Larven und Puppen stieg bei 0,5g Weizenmehl von Null bei der Dichte eine Larve pro Tube auf 96,5% bei der Dichte 64 Larven pro Tube, bzw. bei 0,25g Weizenkörnern stieg die Mortalität von 6,2% bei der Dichte eine Larve pro Tube auf 98,4% bei der Dichte 64 Larven pro Tube. Unter Hungerbedingungen gab es keinen signifikanten Unterschied zwischen den 5 Dichtestufen (1, 2, 4, 8 und 16) Ind./Tube in bezug auf die Mittlere Lebensdauer der Käfer. Sie betrug 15,1 Tage.

3. Methoden

Die Zuchten wurden in einem Zuchtraum im Keller der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien durchgeführt. Die Temperatur wurde konstant zwischen 25–27°C gehalten und die relative Raumfeuchtigkeit betrug $85 \pm 5\%$.

Folgende Käferarten wurden verwendet:

- *Sitophilus oryzae* (LINNE), Reiskäfer.
- *Sitophilus granarius* (LINNE), Kornkäfer.
- *Tribolium confusum* (DUVAL), Amerikanischer Reismehlkäfer.
- *Oryzaephilus surinamensis* (LINNE), Getreideplattkäfer.
- *Cryptolestes ferrugineus* (STEPHENS), Rotbrauner Leistenkopflattkäfer.

Der Zuchtansatz für *Cryptolestes ferrugineus* stammte aus dem Institut für Vorratsschutz in Berlin der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft. Alle anderen Arten, mit denen gearbeitet wurde, stammten aus den Zuchten der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien.

1. Die gegenseitige Wirkung von Populationen verschiedener Vorratsschädlinge auf den Käfer
Als Versuchstuben dienten Glasröhrchen 70 mm hoch, 25 mm \varnothing mit Deckel (Kunststoffpfropfen mit Loch 15 mm \varnothing) und Gaze verschlossen, damit die Röhrchen nicht luftdicht abschließen.

Die Käfer wurden im Alter von 1–2 Wochen verwendet. Es wurde je nach Versuch mit 3 Wiederholungen gearbeitet. In jeder Tube befanden sich bei der Gemischtzuchtvariante 20 Individuen jeder Art, also insgesamt 40. Bei der Einzelzuchtvariante wurden je Art 2 Versuchsansätze zu 20 bzw. 40 Individuen durchgeführt.

Folgende Gemischtzuchtvarianten, Einzelzuchtvarianten und Nährmedien pro Tube wurden verwendet:

Gemischtzuchtvariante:	Nährmedien:
20 Ind. <i>C. ferrugineus</i> + 20 Ind. <i>S. oryzae</i>	3 g Weizenkörner + 3 g Weizenmehl
20 Ind. <i>C. ferrugineus</i> + 20 Ind. <i>S. granarius</i>	3 g Weizenkörner + 3 g Weizenmehl
20 Ind. <i>C. ferrugineus</i> + 20 Ind. <i>T. confusum</i>	6 g Weizenmehl
20 Ind. <i>C. ferrugineus</i> + 20 Ind. <i>O. surinamensis</i>	6 g Weizenmehl
Einzelzuchtvariante:	Nährmedien:
20 Ind. <i>Cryptolestes ferrugineus</i>	6 g Weizenmehl
40 Ind. <i>Cryptolestes ferrugineus</i>	6 g Weizenmehl

Am ersten Tag des Versuchs wurden bei der Einzelzuchtvariante 20 bzw. 40 Ind. in einer Tube mit 6 g Nährmedium, bzw. bei Gemischtzuchtvariante 40 Ind. (20 Ind. je Art) für 24 Stunden im Zuchtraum angesetzt. Nach diesem Zeitintervall wurden die Käfer umgesetzt

(herausgeholt) und die Anzahl der Überlebenden gezählt und die Mortalität berechnet. Danach wurden die Tiere in neue Tuben mit dem entsprechenden Nährmedium gesetzt.

Bei allen Versuchsvarianten wurde nach 30 Tagen ab dem Versuchsbeginn eine Kontrolle pro Woche durchgeführt und die Anzahl der geschlüpften Insekten gezählt und diese dann entfernt.

2. Die gegenseitige Wirkung von Populationen verschiedener Vorratsschädlinge unter Hungerbedingungen auf den Käfer

Als Versuchsgefäße dienten $\frac{3}{4}$ -l-Gefäße mit Glasdeckel (ohne Gummierung, damit die Gläser nicht luftdicht abschließen).

Folgende Gemischtzuchtvarianten wurden verwendet:

50 Ind. *C. ferrugineus* + 50 Ind. *S. oryzae*

50 Ind. *C. ferrugineus* + 50 Ind. *S. granarius*

50 Ind. *C. ferrugineus* + 50 Ind. *T. confusum*

50 Ind. *C. ferrugineus* + 50 Ind. *O. surinamensis*.

Folgende Einzelzuchtvarianten wurden verwendet:

50 Ind. *C. ferrugineus*

100 Ind. *C. ferrugineus*.

Für die Versuche wurden verschieden alte Käfer verwendet. Es wurde bei jedem Versuch mit 2 Wiederholungen gearbeitet. In jedem Gefäß befanden sich bei der Gemischtzuchtvariante 50 Individuen jeder Art, also insgesamt 100. Bei der Einzelzuchtvariante wurden je Art 2 Versuchsansätze zu 50 bzw. 100 Individuen durchgeführt.

4. Ergebnisse

1. Die gegenseitige Wirkung von Population verschiedener Vorratsschädlinge auf den Käfer.

1.1. Überlebende Individuen

Die Überlebensraten (täglich)

Die täglichen Überlebensratenkurven sind in Abbildung (1) dargestellt. Nach 30 Tagen ab dem Zeitpunkt des Versuchsbeginns lebte nur noch von *C. ferrugineus* in der Gemischtzuchtvariante zwischen 23,5% bei der Variante mit *S. oryzae* und 63,5% bei der Variante mit *T. confusum*, bzw. in der Einzelzuchtvariante 57,5% bei der Variante mit 40 Ind. und 61,5% bei der Variante mit 20 Ind.

Die Überlebensraten täglich (Durchschnitt aus 30 Tagen)

Die Ergebnisse werden in Tabelle (1) dargestellt.

Tab. (1): Die Überlebensraten täglich von *C. ferrugineus* in Einzelzucht und Gemischtzucht (Durchschnitt aus 30 Tagen) während eines Zeitraums von 30 Tagen gehaltenen Käfer (die Käfer sind täglich umgesetzt worden).

Gemischtzucht				Einzelzucht	
<i>Sitophilus oryzae</i>	<i>Sitophilus granarius</i>	<i>Tribolium confusum</i>	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	20 Ind.	40 Ind.
56,6	74,8	79,3	68,1	79,6	79,9

Aus der Tabelle ist zu ersehen, daß die täglichen Überlebensraten von *C. ferrugineus* in der Gemischtzuchtvariante zwischen 56,6% bei der Variante mit *S. oryzae* und 79,3% bei der Variante mit *T. confusum* betrug. Zum Vergleich: In der Einzelzuchtvariante betrug die täglichen Überlebensraten 79,6% bei der Variante mit 20 Ind. und 79,9% bei der Variante mit 40 Ind.

Die Überlebensraten täglich (Durchschnitt aus jeweils 5 Tagen)

Die Säulen in Abbildung (2) zeigen die Resultate für die einzelnen Varianten. Nach der ersten Fünftagesperiode lebten nur noch *C. ferrugineus* in der Gemischtzuchtvariante zwischen 94,0% bei der Variante mit *S. oryzae* und 97,0% bei der Variante mit *O. surinamensis*, bzw. in der Einzelzuchtvariante 95,5% bei der Variante mit 20 Ind. und 96,8% bei der Variante mit 40 Ind.

Nach dem vierten Zeitintervall lebten nur noch von den Käfern in der Gemischtzuchtvariante zwischen 49,0% bei der Variante mit *S. oryzae* und 78,5% bei der Variante mit *T. confusum*, bzw. in Einzelzuchtvariante 77,0% bei der Variante mit 20 Ind. und 77,3% bei der Variante mit 40 Ind.

1.2. Die Mortalität

Die Mortalität täglich in %.

Die täglichen Absterbenskurven sind in Abbildung (3) dargestellt. Sie zeigen, daß das Maximum der täglichen Mortalität in der Gemischtzuchtvariante zwischen 3,5% bei der Variante mit *S. granarius* und 13,0% bei der Variante *O. surinamensis* betrug, bzw. bei der Einzelzuchtvariante 4,3% bei der Variante mit 40 Ind. und 5,0% bei der Variante mit 20 Ind.

Das Maximum lag bei allen Versuchsvarianten an verschiedenen Tagen.

Die tägliche Mortalität in % (Durchschnitt aus 30 Tagen)

Die Ergebnisse werden zusammenfassend in Tabelle (2) dargestellt.

Tab. (2): Die tägliche Mortalität in % von *C. ferrugineus* in Einzelzucht und Gemischtzucht (Durchschnitt aus 30 Tagen) während eines Zeitraums von 30 Tagen gehaltener Käfer (die Käfer sind täglich umgesetzt worden).

Gemischtzucht				Einzelzucht	
<i>Sitophilus oryzae</i>	<i>Sitophilus granarius</i>	<i>Tribolium confusum</i>	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	20 Ind.	40 Ind.
2,55	1,67	1,21	2,33	1,28	1,41

Aus den Zahlen ist zu erkennen, daß die tägliche Mortalität in der Gemischtzuchtvariante zwischen 1,21% bei der Variante mit *T. confusum* und 2,55% bei der Variante mit *S. oryzae* betrug bzw. in Einzelzuchtvariante 1,28% mit der Variante 20 Ind. und 1,41% mit der Variante 40 Ind.

Die tägliche Mortalität in % (Durchschnitt aus jeweils 5 Tagen)

Die Ergebnisse sind in den Säulen der Abbildung (4) dargestellt. Sie zeigt, daß das Maximum der täglichen Mortalität bei der Versuchsvariante in verschiedenen Zeitintervallen lag.

1.3. Die Nachkommenproduktion

Gesamtanzahl der Nachkommen

Die Ergebnisse dieses Versuchs werden in Tabelle (3) zusammenfassend dargestellt.

Tab. (3): Gesamtanzahl der Nachkommen von *C. ferrugineus* in Einzelzucht und Gemischtzucht während eines Zeitraums von 30 Tagen gehaltenen Käfer (die Käfer sind täglich umgesetzt worden).

Gemischtzucht				Einzelzucht	
<i>Sitophilus oryzae</i>	<i>Sitophilus granarius</i>	<i>Tribolium confusum</i>	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	20 Ind.	40 Ind.
92,6	201,8	145	150	204,3	366,7

Aus den Zahlen ist zu erkennen, daß die mittlere Gesamtanzahl der Nachkommen in der Gemischtzuchtvariante zwischen 92,6 bei der Variante mit *S. oryzae* und 201,8 bei der Variante mit *S. granarius* betrug, bzw. in Einzelzuchtvariante 204,3 bei der Variante 20 Ind. und 366,7 bei der Variante mit 40 Ind. Dies läßt auf eine negative Beeinflussung von Populationen der *S. oryzae*, *T. confusum* und *O. surinamensis* auf die Nachkommenproduktion der Population *C. ferrugineus* schließen.

Die Nachkommen und Nachkommenraten (täglich)

Die Ergebnisse für die Anzahl der täglichen Nachkommen sind in der Abbildung (5) dargestellt.

In der Tabelle (4) sind die Ergebnisse für tägliche Nachkommenraten zusammengefaßt. Die Ergebnisse zeigen, daß das Maximum der täglichen Nachkommenraten bei der Gemischtzuchtvariante zwischen 5,5% bei der Variante mit *S. granarius* und 6,7% bei der Variante mit *T. confusum* betrug, bzw. in der Einzelzuchtvariante 4,6% bei der Variante mit 40 Ind. und 5,7% bei der Variante mit 20 Ind.

Die Nachkommen und Nachkommenraten (während jeweils 5 Tagen)

Die Ergebnisse über die Nachkommen aus jeweils 5 Tagen sind in Tabelle (5) zusammengefaßt.

Die Säulen in Abbildung (6) zeigen die Nachkommenraten für jeweils 5 Tage für die einzelnen Varianten. Es ist zu erkennen, daß das Maximum der Nachkommenraten in der Gemischtzuchtvariante zwischen 20,1% bei der Variante mit *S. oryzae* und 24,8% bei der Variante mit *T. confusum* betrug, bzw. in der Einzelzuchtvariante 20,1% bei der Variante mit 40 Ind. und 23,1% bei der Variante mit 20 Ind.

Das Maximum lag im vierten Zeitintervall bei der Einzelzuchtvariante und bei beiden Gemischtzuchtvarianten mit *T. confusum* und *O. surinamensis*, aber für die Gemischtzuchtvariante mit *S. oryzae* und *S. granarius* lag das Maximum im fünften Zeitintervall.

1.4. Zeitliche Verteilung des Schlüpfens

Die pro Woche geschlüpften Insekten und deren Schlupfraten (aus 30 Tagen)

Die Ergebnisse über die geschlüpften Insekten nach Tagen sind in der Tabelle (5) zusammengefaßt. Die zeitliche Verteilung des Schlüpfens von *C. ferrugineus* erstreckt sich bei der Versuchsvariante von der 8ten Woche bis zur 13ten Woche.

Die Säulen in Abbildung (7) zeigen die Resultate für die Schlupfraten. Es war deutlich zu erkennen, daß bei allen Versuchsvarianten das Maximum der geschlüpften Individuen in der 10ten Woche lag.

Die pro Woche geschlüpften Insekten und deren Schlupfraten (während jeweils 5 Tagen)

Die Ergebnisse zur Anzahl der pro Woche geschlüpften Insekten während jeweils 5 Tagen sind in Tabelle (5) zusammengestellt und die Säulen in Abbildung (8) zeigen die Schlupfrate.

2. Die gegenseitige Wirkung von Populationen verschiedener Vorratsschädlinge unter Hungerbedingungen auf den Käfer

2.1. Überlebende Individuen

Die Überlebensraten

Die Überlebensratenkurven sind in Abbildung (9) dargestellt. Im allgemeinen waren nach 26–54 Tagen ab dem Beginn des Versuchs alle Tiere bei allen Varianten gestorben.

Tab. (4): Die Nachkommen (in %) von *Cryptolestes ferrugineus* (täglich) in Einzelzucht und Gemischtzucht während eines Zeitraums von 30 Tagen gehaltener Käfer (die Käfer sind täglich umgesetzt worden).

Tag der Eiablage	Gemischtzucht				Einzelzucht	
	<i>Sitophilus oryzae</i>	<i>Sitophilus granarius</i>	<i>Tribolium confusum</i>	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	20 Ind.	40 Ind.
1	0.3	3.1	1.4	2.2	2.6	3.6
2	1.1	1.6	1.2	3.3	1.5	1.2
3	2.2	1.1	0.9	4.2	1.5	2.1
4	2.2	1.5	0.5	3.3	2.8	1.6
5	4.0	3.1	2.3	4.8	2.8	3.1
6	2.5	3.0	3.2	2.5	2.4	1.4
7	1.4	2.1	1.9	2.2	2.4	2.0
8	2.9	3.3	1.9	2.0	2.9	2.6
9	5.1	2.8	1.4	4.0	2.4	2.3
10	3.2	4.6	3.0	3.1	3.9	4.4
11	4.0	3.5	2.1	3.5	3.3	3.5
12	4.0	4.1	3.7	4.0	2.1	3.4
13	4.3	3.0	3.7	3.5	3.4	3.1
14	4.6	5.1	3.4	4.0	3.1	3.9
15	3.2	2.6	3.4	5.1	3.4	4.3
16	3.6	2.3	2.8	3.8	4.4	3.6
17	3.2	1.5	5.3	5.8	4.1	4.3
18	4.3	1.6	4.8	4.0	3.6	4.0
19	4.0	2.1	6.7	3.3	5.7	4.6
20	4.6	5.5	5.3	3.8	5.4	3.7
21	2.5	4.3	4.1	3.3	3.8	3.2
22	6.1	5.1	3.9	2.7	3.3	3.7
23	4.3	4.6	5.5	2.2	4.1	3.6
24	3.7	5.3	3.9	2.7	4.6	3.8
25	3.7	3.6	5.5	3.8	4.1	3.9
26	3.6	4.1	3.9	2.2	3.1	4.2
27	2.5	3.8	4.1	2.5	2.9	3.8
28	3.6	5.0	3.4	4.0	3.9	3.6
29	2.1	3.0	3.7	2.2	3.1	3.7
30	3.2	3.3	3.2	1.8	3.4	3.8

Die längste Lebensdauer eines Tieres von *C. ferrugineus* war bei der Variante Einzelzucht 100 Ind.

Die Überlebensraten (Durchschnitt aus jeweils 10 Tagen)

Die Säulen in Abbildung (10) zeigen die Resultate für die einzelnen Varianten.

Die Abbildung zeigt, daß von *C. ferrugineus* in Gemischtzucht in der ersten Zehn-Tagesperiode zwischen 77,2% und 89,9% lebten, bzw. in der zweiten Zehn-Tagesperiode zwischen 28,4% und 50,5%. In der dritten Zehn-Tagesperiode lebten zwischen 2,8% und 21,1%.

Bei Einzelzucht ergaben sich folgende Werte: Die Überlebensraten von *C. ferrugineus* in der ersten Zehn-Tagesperiode lagen zwischen 90,8% und 92,0%. In der zweiten Zehn-Tagesperiode zwischen 52,6% und 58,3%, bzw. in der dritten Zehn-Tagesperiode zwischen 21,9% und 26,4%.

Tab. (5): Anzahl der pro Woche geschlüpften Insekten von *Cryptolestes ferrugineus* in Einzelzucht und Gemischtzucht während jeweils 5 Tagen ab dem Zeitpunkt des Versuchsbeginns während eines Zeitraumes von 30 Tagen gehaltener Käfer (die Käfer sind täglich umgesetzt worden).

Versuch		Tag der Eiablage	Anzahl der geschlüpften Insekten nach Tagen						Gesamtanzahl
			Woche						
			8	9	10	11	12	13	
Gemischte Zucht	<i>Sitophilus oryzae</i>	1-5	0.3	0.7	3.0	2.3	2.3	0.3	8.9
		6-10	0.0	0.7	3.7	8.3	1.3	0.0	14.0
		11-15	0.0	0.0	11.3	4.0	3.0	0.3	18.6
		16-20	0.7	2.3	6.7	5.3	2.3	1.0	18.3
		21-25	0.0	4.0	6.0	4.0	3.3	1.3	18.6
		26-30	0.0	3.0	6.7	3.8	0.7	0.0	14.2
		Σ	1.0	10.7	37.4	27.7	12.9	2.9	92.6
	<i>Sitophilus granarius</i>	1-5	0.3	0.3	3.7	6.3	7.3	3.3	21.2
		6-10	0.3	1.0	5.7	12.7	10.0	2.3	32.0
		11-15	0.0	3.7	16.0	9.0	6.7	1.7	37.1
		16-20	1.0	5.7	6.7	7.3	5.0	0.7	26.4
		21-25	0.0	4.7	17.0	8.3	11.7	4.7	46.4
		26-30	0.7	4.0	13.7	13.7	6.3	0.3	38.7
		Σ	2.3	19.4	62.8	57.3	47.0	13.0	201.8
	<i>Tribolium confusum</i>	1-5	0.7	1.0	0.7	1.7	3.0	1.7	8.8
		6-10	0.7	2.0	4.0	5.7	3.7	1.0	17.1
		11-15	2.0	3.3	8.7	4.7	3.3	1.3	23.3
		16-20	0.7	8.3	11.0	9.0	5.6	1.3	35.9
		21-25	0.7	8.3	17.3	4.0	2.0	1.0	33.3
		26-30	1.3	4.3	9.7	6.3	4.0	1.0	26.6
Σ		6.1	27.2	51.4	31.4	21.6	7.3	145.0	
<i>Oryzaepibilus surinamensis</i>	1-5	1.3	1.7	6.0	7.3	6.3	4.3	26.9	
	6-10	1.3	3.3	3.7	4.0	4.7	3.7	20.7	
	11-15	1.0	8.3	14.0	4.0	2.3	0.7	30.3	
	16-20	4.0	5.7	12.7	4.0	3.3	1.3	31.0	
	21-25	1.3	5.0	7.7	4.7	2.7	0.7	22.1	
	26-30	2.7	2.7	3.6	6.3	3.0	0.7	19.0	
	Σ	11.6	26.7	47.7	30.3	22.3	11.4	150.0	
Einzelzucht	20 Ind.	1-5	1.3	1.7	7.3	5.0	5.0	2.3	22.6
		6-10	1.0	3.0	8.0	10.0	4.3	2.7	29.0
		11-15	2.3	4.0	10.3	7.0	5.0	2.7	31.3
		16-20	2.3	16.7	13.7	8.6	4.7	1.3	47.3
		21-25	2.0	7.3	15.3	10.7	5.0	0.0	40.3
		26-30	1.7	6.7	17.7	5.7	1.7	0.3	33.8
		Σ	10.6	39.4	72.3	47.0	25.7	9.3	204.3
	40 Ind.	1-5	1.7	3.7	6.3	8.7	15.3	6.7	42.4
		6-10	2.0	3.0	10.0	17.6	8.3	5.6	46.5
		11-15	2.3	7.7	25.0	15.7	12.0	3.7	66.4
		16-20	2.7	10.3	21.0	23.3	13.7	3.0	74.0
		21-25	1.7	9.7	26.0	14.3	11.0	4.3	67.0
		26-30	2.7	13.7	31.3	16.7	5.7	0.3	70.4
		Σ	13.1	48.1	119.6	96.3	66.0	23.6	366.7

2.2. Die Mortalität

Die Mortalität in % bezogen jeweils auf zwei Tage

In Abbildung (11) sind die Ergebnisse die Mortalität betreffend dargestellt.

Die Abbildung zeigt, daß das Maximum der Mortalität von *C. ferrugineus* in Gemischtzucht zwischen 9,4% und 19,4%, bzw. zwischen 14,5% und 15,4% in Einzelzucht betrug. Bei Gemischtzucht lag das Maximum der Mortalität zwischen der Periode vom 6. bis zum 16. Tag. Aber bei Einzelzucht lag das Maximum am 16. Tag.

Die Mortalität in % bezogen jeweils auf 2 Tage (Durchschnitt aus jeweils 10 Tagen)

Die Säulen in Abbildung (12) zeigen die Resultate für die einzelnen Varianten.

Die Mortalität lag in der ersten Zehn-Tagesperiode in Gemischtzucht zwischen 4,8% und 10,8%, bzw. in der zweiten Zehn-Tagesperiode zwischen 5,2 und 10,9% und nach der dritten Zehn-Tagesperiode zwischen 1,7% und 5,2%.

Bei Einzelzucht ergaben sich folgende Werte: Nach der ersten Zehn-Tagesperiode betrug die Mortalität 3,2% und 3,6%, bzw. in der zweiten Zehn-Tagesperiode zwischen 9,0% und 10,1%. In der dritten Zehn-Tagesperiode betrug die Mortalität 3,7% bei den beiden Varianten Einzelzucht 50 und 100 Ind.

Die Mortalität nimmt bei der Variante Gemischtzucht mit *S. oryzae* und *O. surinamensis* kontinuierlich mit der Zeit ab.

Bei der Variante Gemischtzucht mit *S. granarius* und *T. confusum* steigt die Mortalität zunächst an, weist aber später einen Rückgang auf. Das gilt auch für die Variante der Einzelzucht 50 und 100 Ind.

2.3. Die Lebensdauer (Tage)

Die Ergebnisse dieses Versuchs werden in Tabelle (6) zusammenfassend dargestellt.

Tab. (6) Die Lebensdauer von *Cryptolestes ferrugineus* unter Hungerbedingungen in Einzelzucht und Gemischtzucht.

Gemischtzucht				Einzelzucht	
<i>Sitophilus oryzae</i>	<i>Sitophilus granarius</i>	<i>Tribolium confusum</i>	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	50 Ind.	100 Ind.
17,4	16,4	13,8	13,6	19,3	21,2

L.S.D. 0,05 = 3,4

0,01 = 4,8

Aus Tabelle (6) ist zu ersehen, daß die Lebensdauer von *C. ferrugineus* in Gemischtzucht zwischen 13,6–17,4 Tagen lag, bzw. in Einzelzucht zwischen 19,3–21,2 Tagen.

Nach varianzanalytischer Verrechnung mit anschließendem F-Test ergab sich ein signifikanter Unterschied ($P < 0,05$) zwischen der Einzelzucht Variante 100 Ind. und allen anderen Varianten in Gemischtzucht. Bei Gemischtzucht ergab sich auch ein signifikanter Unterschied ($P < 0,05$) zwischen der Variante Gemischtzucht bei *S. oryzae* und Gemischtzucht bei *T. confusum* und *O. surinamensis*.

Dies läßt auf eine negative Beeinflussung von *T. confusum* und *O. surinamensis* auf die Lebensdauer von *Cryptolestes ferrugineus* schließen.

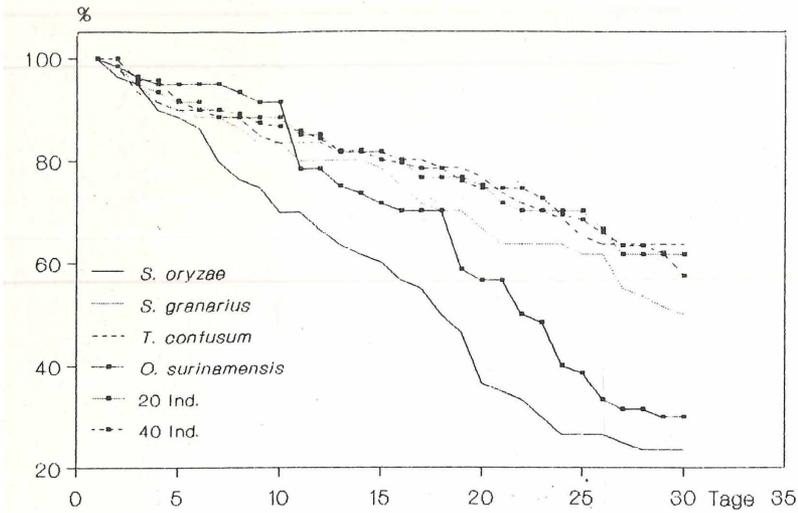


Abb. (1) Die Überlebensraten von *Cryptolestes ferrugineus* täglich in Einzelzucht und Gemischtzucht während eines Zeitraums von 30 Tagen gehaltener Käfer (die Käfer sind täglich umgesetzt worden).

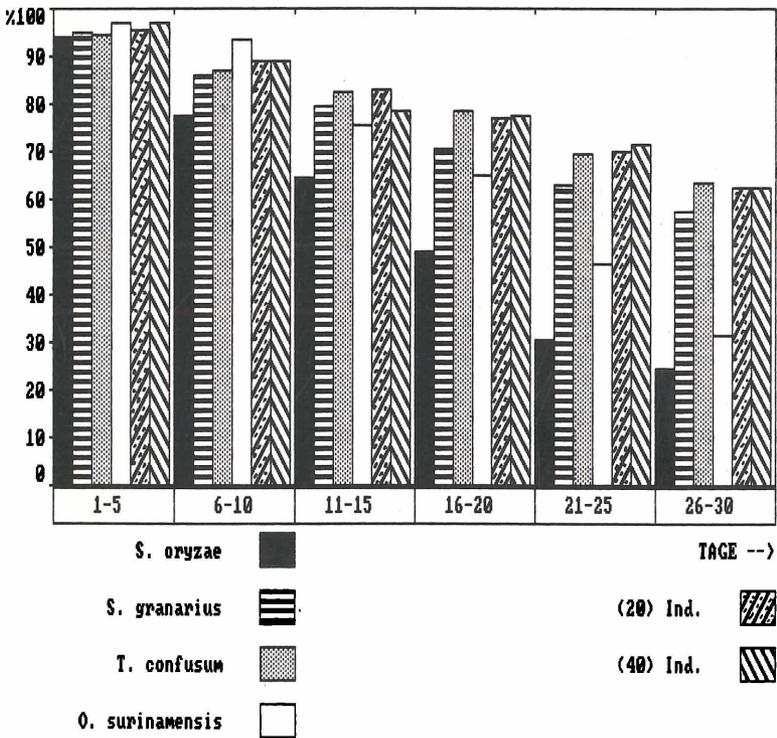


Abb. (2) Die Überlebensraten von *Cryptolestes ferrugineus* täglich (Durchschnitt aus jeweils 5 Tagen ab dem Zeitpunkt des Versuchsbeginns) in Einzelzucht und Gemischtzucht während eines Zeitraums von 30 Tagen gehaltener Käfer (die Käfer sind täglich umgesetzt worden).

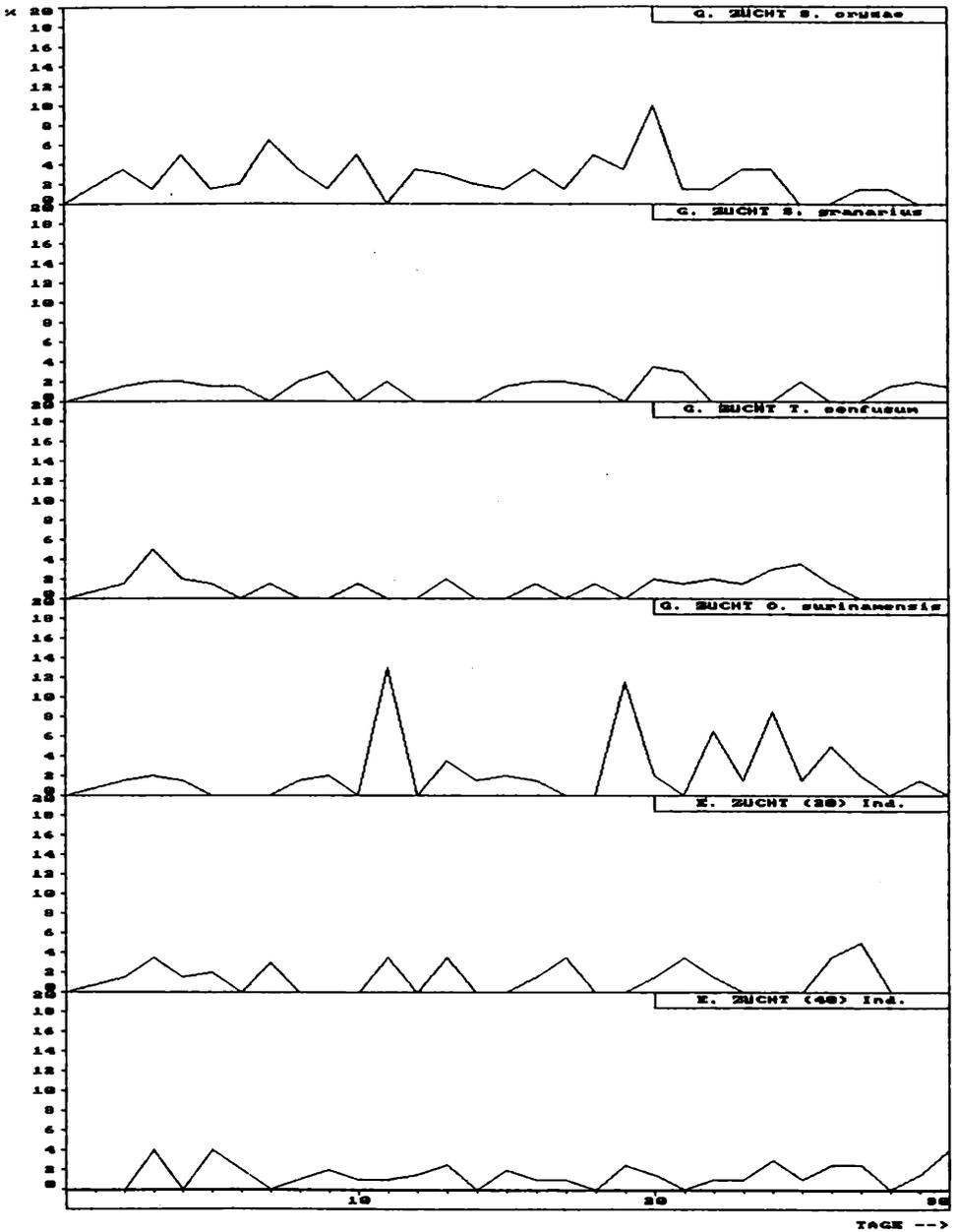


Abb. (3) Die tägliche Mortalität in % von *Cryptolestes ferrugineus* in Einzelzucht und Gemischtzucht während eines Zeitraums von 30 Tagen gehaltener Käfer (die Käfer sind täglich umgesetzt worden).

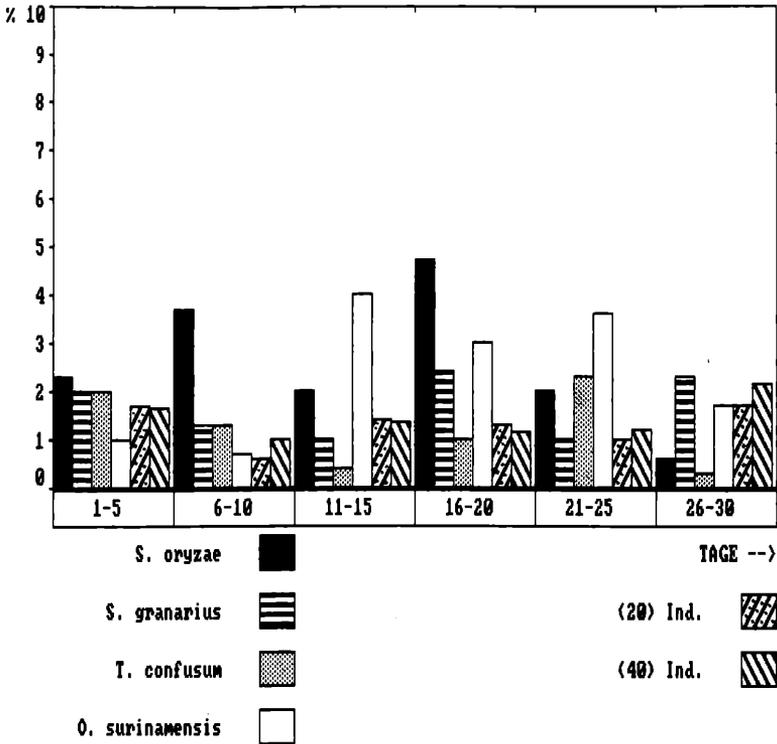


Abb. (4) Die tägliche Mortalität in % von *Cryptolestes ferrugineus* (Durchschnitt aus jeweils 5 Tagen ab dem Zeitpunkt des Versuchsbeginns) in Einzelzucht und Gemischtzucht während eines Zeitraums von 30 Tagen gehaltenen Käfer (die Käfer sind täglich umgesetzt worden).

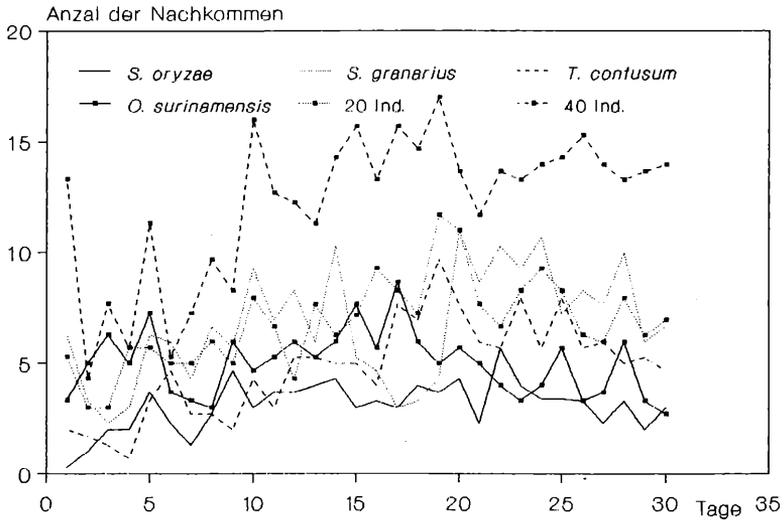


Abb. (5) Anzahl der Nachkommen von *Cryptolestes ferrugineus* in Einzelzucht und Gemischtzucht während eines Zeitraums von 30 Tagen gehaltener Käfer (die Käfer sind täglich umgesetzt worden).

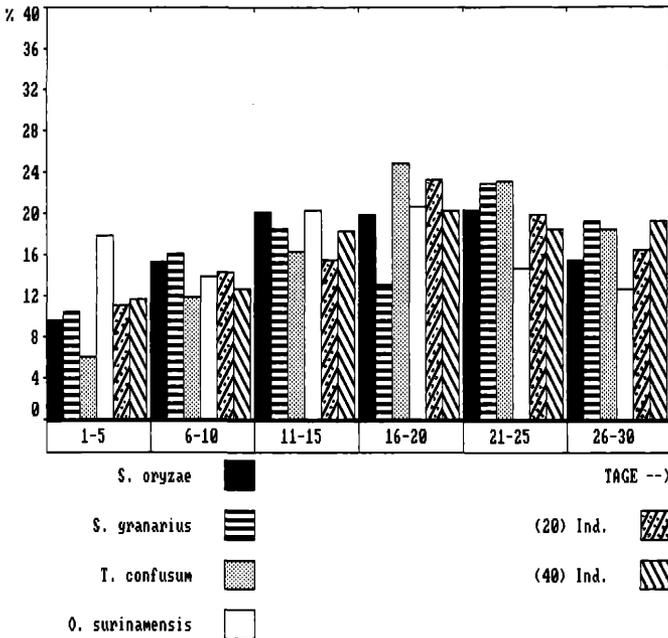


Abb. (6) Die Nachkommen in % von *Cryptolestes ferrugineus* während jeweils 5 Tagen ab dem Zeitpunkt des Versuchsbeginns in Einzelzucht und Gemischtzucht während eines Zeitraums von 30 Tagen gehaltener Käfer (die Käfer sind täglich umgesetzt worden).

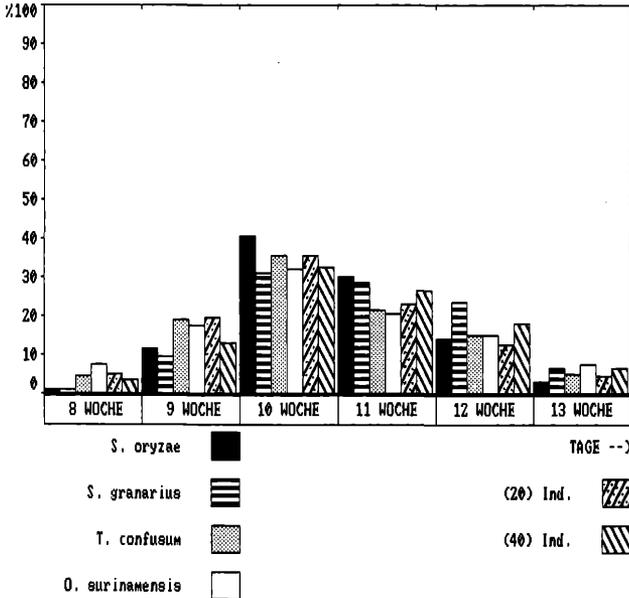


Abb. (7) Die geschlüpften Insekten (pro Woche) in % von *Cryptolestes ferrugineus* in Einzelzucht und Gemischtzucht während eines Zeitraums von 30 Tagen gehaltener Käfer (die Käfer sind täglich umgesetzt worden).

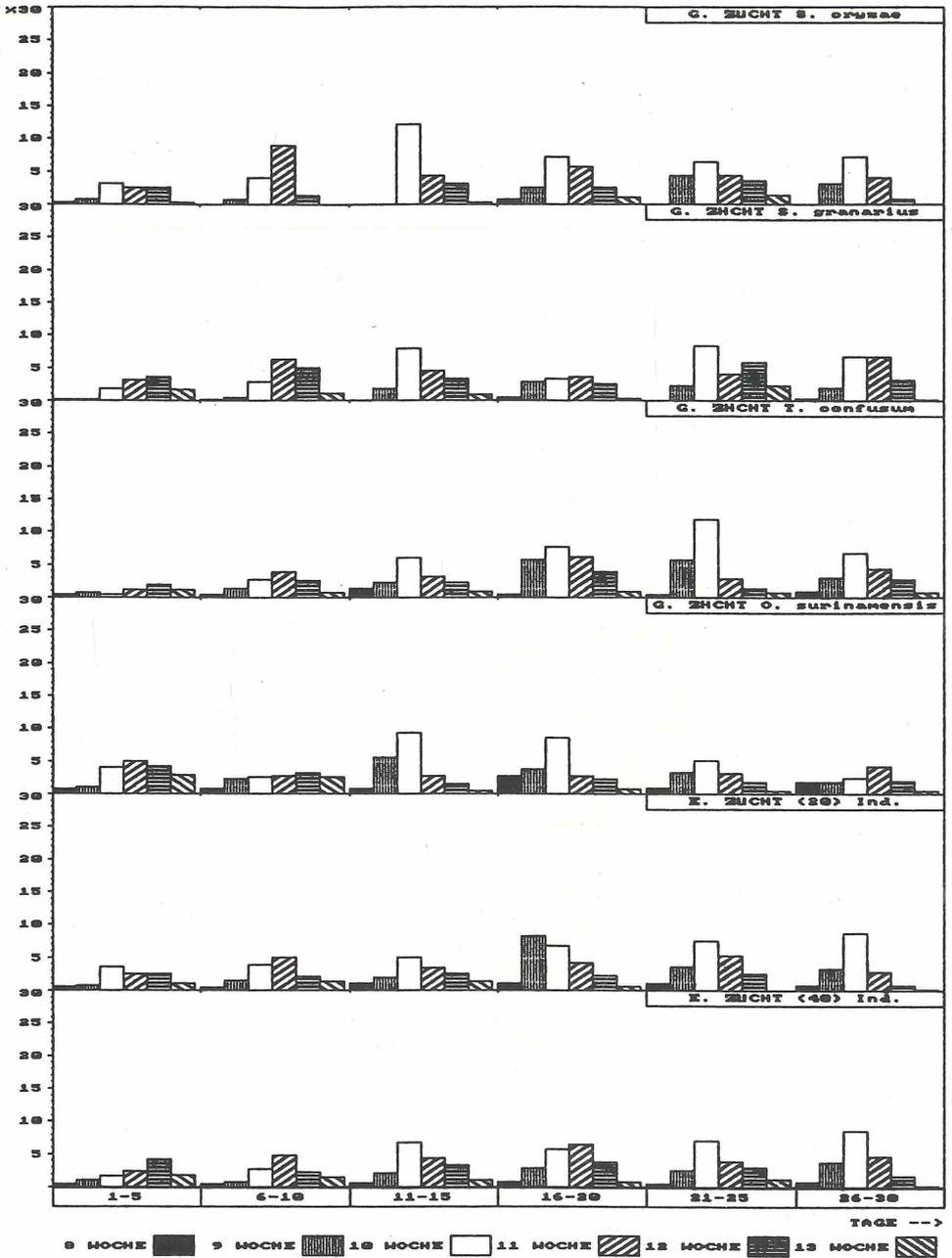


Abb. (8) Die geschlüpften Insekten (pro Woche) in % von *Cryptolestes ferrugineus* während jeweils 5 Tagen ab dem Zeitpunkt des Versuchsbeginns in Einzelzucht und Gemischtzucht während eines Zeitraums von 30 Tagen gehaltener Käfer (die Käfer sind täglich umgesetzt worden).

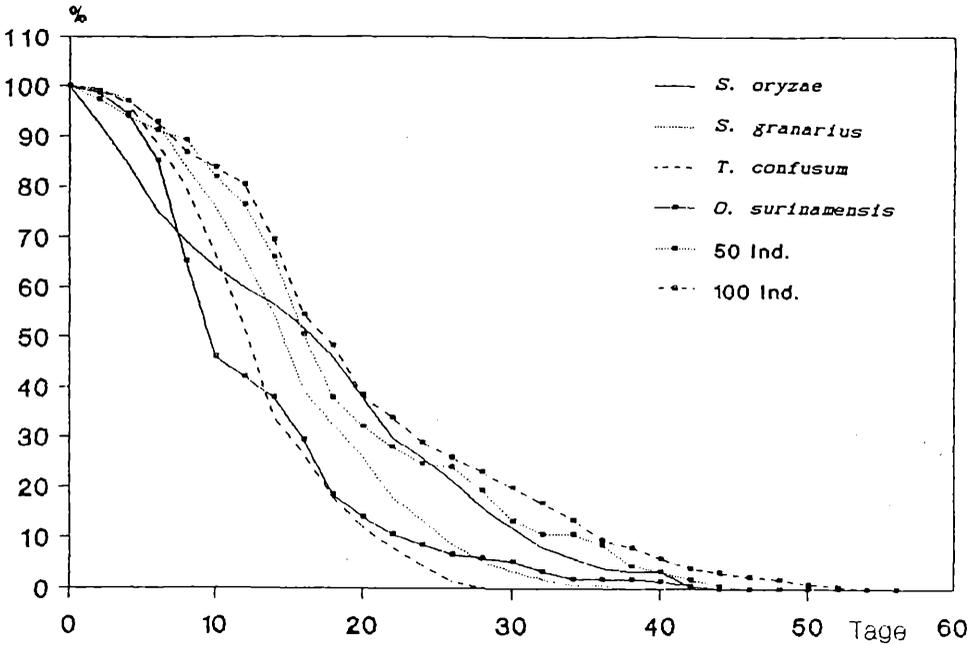


Abb. (9) Die Überlebensraten von *Cryptolestes ferrugineus* in Einzelzucht und Gemischtzucht unter Hungerbedingungen.

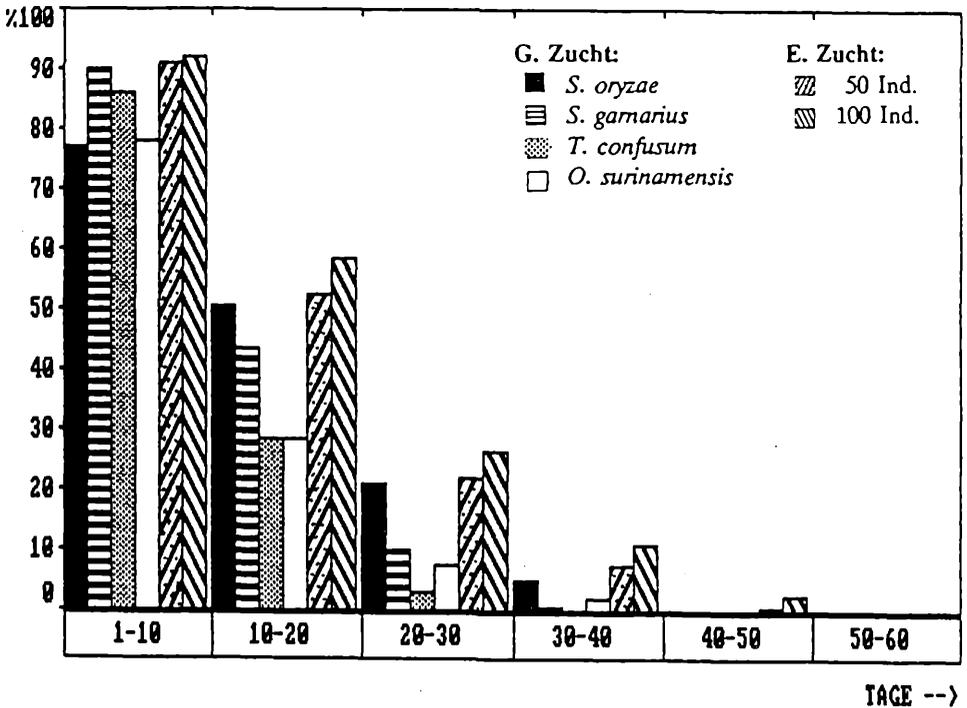


Abb. (10) Die Überlebensraten von *Cryptolestes ferrugineus* in Einzelzucht und Gemischtzucht unter Hungerbedingungen (Durchschnitt aus jeweils 10 Tagen).

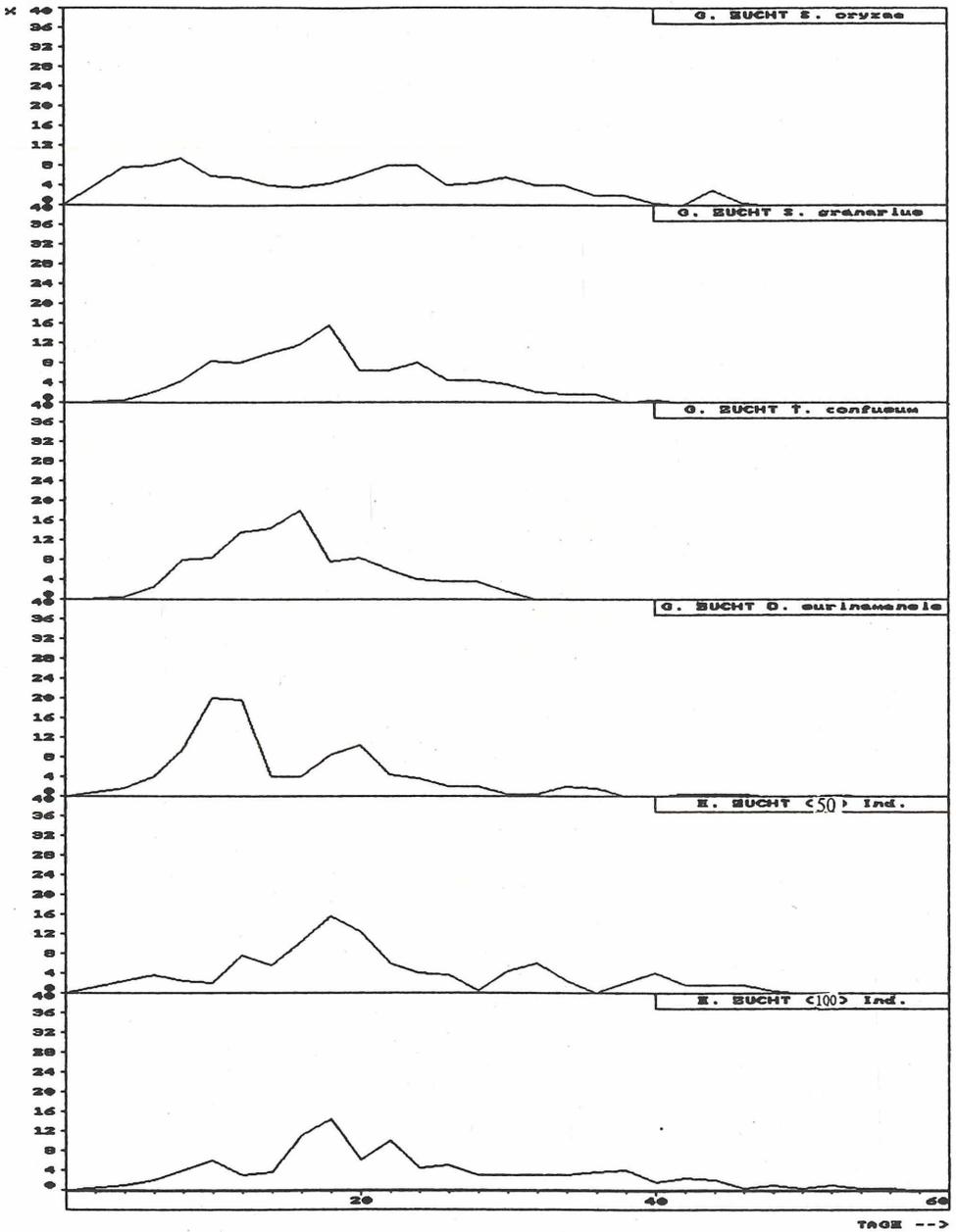


Abb. (11) Die Mortalität in % bezogen jeweils auf 2 Tage von *Cryptolestes ferrugineus* in Einzelzucht und Gemischtzucht unter Hungerbedingungen.

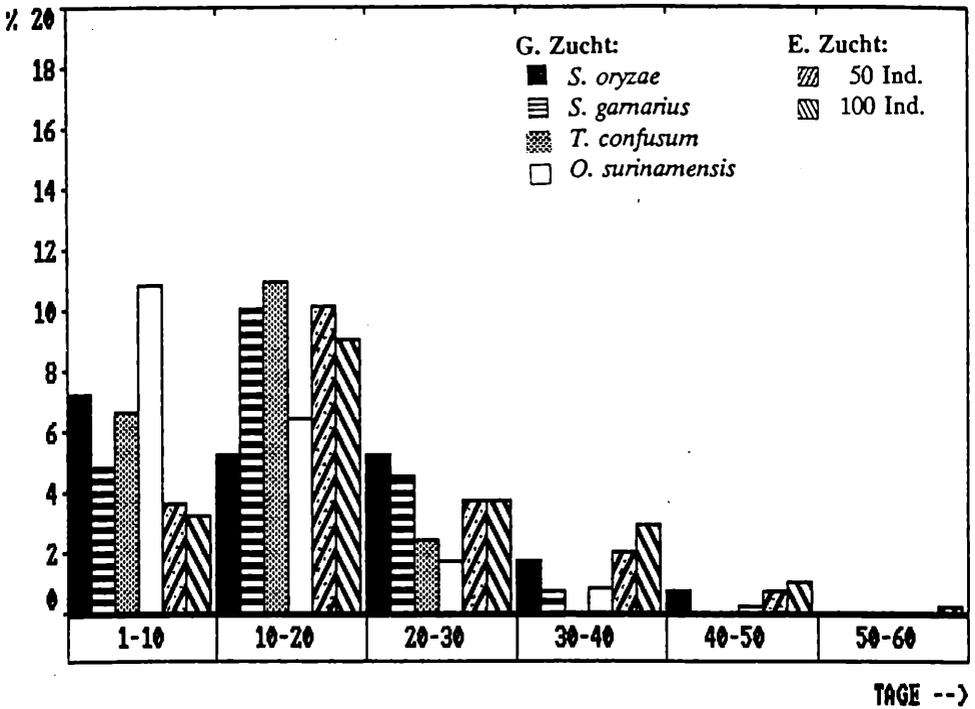


Abb. (12) Die Mortalität in % bezogen jeweils auf 2 Tage von *Cryptolestes ferrugineus* in Einzelzucht und Gemischtzucht unter Hungerbedingungen (Durchschnitt aus jeweils 10 Tagen).

5. Diskussion

Die gegenseitige Auswirkung von Populationen von *Sitophilus oryzae*, *Tribolium confusum* und *Oryzaephilus surinamensis* auf die Population von *Cryptolestes ferrugineus* hat somit eine Reduktion der Nachkommen zur Folge. Man kann die gegenseitige Störung bei der Eiablage als Ursache annehmen. Besonders die Größe der *Cryptolestes ferrugineus*-Individuen ist gering.

Die Imagines schlüpfen bei allen Varianten der Einzel- und Gemischtkultur bei *Cryptolestes ferrugineus* zwischen der 8. und 13. Woche und das Maximum der Anzahl der geschlüpften Individuen lag in der 10ten Woche. Nach AL-SALIHI und AL-AZAWI (1985) betrug die Gesamtentwicklungszeit 84,2 Tage an der Dattelpalme bei 30°C und 70% r. F.

Die durchschnittliche Lebensdauer bei der Einzelkulturvariante von *Cryptolestes ferrugineus* betrug 20,3 Tage unter Hungerbedingungen. Nach SMITH (1966) können die Käfer bei 30°C und 70% r. F. 15,1 Tage ganz ohne Nahrung leben. Es gab eine negative Beeinflussung von *Tribolium confusum* und *Oryzaephilus surinamensis* auf die Lebensdauer dieser Käfer

Danksagung

Herrn Dr. W. TIEFENBRUNNER möchten wir fürs Durchlesen des Manuskripts herzlich danken.

Literatur

- AL-SALIHI, M. A. and AL-AZAWI, A. F. (1985): The life history of the rusty grain beetle *Cryptolestes ferrugineus* (STEPH.) (Coleoptera: Cucujidae) on Sayer dates in Iraq. *Date Palm Journal*, 4, 1:69–76 (Abstract).
- AYERTEY, J. N. (1979): The growth of single and mixed laboratory population of *Sitophilus zeamais* (MOTSCHULSKY) and *Sitotroga cerealella* (OLIVER) on stored maize. *Res. Popul. Ecol.*, 21:1–11.
- CIESIELSKA, Z. (1975): Studies of interspecific competition at early growth stages of a population of granary beetles (*Oryzaephilus surinamensis* L., *Sitophilus granarius* L., and *Rhizopertha dominica* F.). *Ekologia Polska*, 23, 1:163–183.
- CROMBIE, A. C. (1947): Interspecific competition. *J. Animal Ecol.*, 16:44–73.
- INOUE, N. and LERNER, I. M. (1965): Competition between *Tribolium* Species (Coleoptera: Tenebrionidae) on Several Diets. *Journal of stored products Research*, 1:185–191.
- LECATO, G. L. (1975): Interactions among four species of stored product insect in corn, a multifactorial study. *Annals of the Entomological Society of America*, 68,4: 677–679.
- LEFKOVITCH, L. P. (1968): Interaction between four species of beetles in wheat and wheat-feed. *J. stored Prod. Res.*, 4,1:1–8.
- LEFKOVITCH, L. P. and MILNES, R. H. (1963): Interaction of two species of *Cryptolestes* (Coleoptera: Cucujidae). *Bull. Ent. Res.*, 54:107–112.
- PARK, T. (1948): Experimental studies of interspecies competition. I. Competition between populations of the Flour Beetles, *Tribolium confusum*. (DUVAL) and *Tribolium castaneum* (Herbst). *Ecol. Monogr.*, 18:265–308.
- PARK, T. (1954): Experimental studies of interspecies competition. II. Temperature, humidity, and competition in two species of *Tribolium*. *Physiol. Zool.*, 27:177–238.
- PARK, T. (1957): Experimental studies of interspecies competition. III. Relation of initial species proportion to competitive outcome in populations of *Tribolium*. *Physiol. Zool.*, 30:22–40.
- PARK, T.; GREGG, E. V. and LUTHERMANN; C. Z. (1941): Studies in population physiology. X. Interspecific competition in population of granary beetles. *Physiol. Zool.*, 14:395–430.
- SMITH, L. B. (1966): Effect of Crowding on Oviposition, development and mortality of *Cryptolestes ferrugineus* (STEPHENS) (Coleoptera, Cucujidae). *J. stored Prod. Res.*, 2, 2:91–104.
- USDA. (1965): Stored-grain pests-Farmers' Bull. 1260 (zit. n. LECATO, 1975).
- (Manuskript eingelangt am 10. Februar 1994)

Zusammensetzung und Sukzession der Collembolenfauna von Ökowertflächen im Marchfeld – Erstnachweis von *Willemia buddenbroki* Hüther, 1959 in Österreich

Structure and succession of the fauna of springtails of no longer cultivated land in the Marchfeld – First record of *Willemia buddenbroki* Hüther, 1959 in Austria

WOLFGANG TIEFENBRUNNER

Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft, Institut für Phytomedizin,
Spargelfeldstraße 191, A-1220 Wien

Zusammenfassung

Im Marchfeld wurde ehemals intensiv genutztes Ackerland als „Ökowertfläche“ über mehrere Jahre nicht mehr bearbeitet. 1991 – im zweiten Untersuchungsjahr – lagen zwei- bzw. vierjährige Brachen vor. Die Collembolenfauna dieser Standorte wurde untersucht und ein Vergleich mit den angrenzenden Äckern und Windschutzstreifen durchgeführt. Die Ergebnisse wurden mit denen des Vorjahres verglichen. Untersucht wurde die Veränderung und Sukzession der Bodenfauna bei Einstellung der landwirtschaftlichen Nutzung.

Stichwörter: *Collembola*, Springschwänze, Bodenfauna, Pedofauna, Ökowertflächen.

Summary

In the Marchfeld (Lower Austria) once intensively exploited arable land was no longer cultivated over a period of several years. 1991 – in the second analyzed year – fallow lying soils of two and four years existed. The fauna of springtails of this location was examined and a comparison was carried out with the tilled land and hedges nearby. The results were compared with those of the year before. The change and succession of the soil fauna was investigated after stoppage of agricultural utilization.

Key words: *Collembola*, springtails, soil fauna.

Einleitung

Im Marchfeld nahe Zwerndorf wurde 1987 – initiiert vom „Distelverein“ – damit begonnen, an Windschutzstreifen grenzende Randbereiche von Ackerflächen brach liegen zu lassen, auf eine Bodenbearbeitung zu verzichten und auch jede andere Einflußnahme, soweit möglich, zu unterlassen. 1989 wurden abermals Brachflächen angelegt und zwar unmittelbar an die zwei Jahre älteren grenzend. Sinn dieser Vorgangsweise war und ist es, Pflanzen und Tieren, die in der monotonen Kulturlandschaft kaum Platz zum Existieren finden, mit Hilfe der Ökowertflächen die Möglichkeit zum Überleben bzw. zur Neuansiedlung zu geben.

Im darauffolgenden Jahr (1990) wurde damit begonnen, die Bodenfauna der unterschiedlich alten Ökowertflächen, der benachbarten Äcker sowie des Windschutzstreifens zu untersuchen, um so feststellen zu können, wie die Bodenfauna auf die neue Situation reagiert und wie schnell Änderungen stattfinden – und damit letztlich festzustellen, wie nützlich die getroffenen Maßnahmen für die Bodenfauna sind. Die Entnahme von Bodenproben wurde von 1990 bis 1992 durchgeführt. Analysiert wurde die Collembolenfauna, weil sie eine der ökologisch – und auch was die Anzahl der Arten betrifft – vielfältigsten Tiergruppen des Bodens darstellt. Die Teilergebnisse für das Untersuchungsjahr 1990 sind bereits veröffentlicht wor-

den (TIEFENBRUNNER, 1991). Im vorliegenden Artikel werden nun die Ergebnisse des Untersuchungsjahres 1991 aufgezeigt und mit denen des Vorjahres verglichen.

Methoden

Versuchsanlage: Die Ökowerflächen wurden als fünf Meter breite Streifen beiderseits entlang von Windschutzgürteln (Hecken) angelegt, die älteren in unmittelbarer Nachbarschaft zur Hecke, die jüngeren von dieser durch die älteren getrennt. 1991 lagen zwei bzw. vier Jahre alte Ökowerflächen vor. Ein Querschnitt senkrecht zur Hecke ergab daher von Ost nach West folgende Reihenfolge: Acker – Brache (2 Jahre alt) – Brache (4 Jahre alt) – Hecke – Brache (4 Jahre alt) – Brache (2 Jahre alt) – Acker.

Entlang des gedachten Querschnitts wurden 7 Bodenprobenentnahmestellen angeordnet, je eine in der Hecke sowie dies- und jenseits der Hecke in den jüngeren und älteren Brachstreifen wie auch im Acker (hier etwa 8 m von der Grenze der jüngeren Brachfläche entfernt). Diese Vorgangsweise wurde an insgesamt vier Standorten (im folgenden A, B, C, D genannt) wiederholt, so daß insgesamt 28 Probeorte vorlagen. Die Standorte A und B befanden sich am selben Windschutzstreifen (WS 1) in einer Entfernung von etwa 280 m. C und D befanden sich an einer anderen Hecke (WS 2) im Abstand von 160 m voneinander. Der Abstand zwischen WS 1 und WS 2 beträgt etwa 1 km.

1991 wurden an sieben Terminen Proben gezogen und zwar Mitte März, Mitte Mai, Ende Juni/Anfang Juli, Ende Juli/Anfang August, Ende August/Anfang September, Ende September/Anfang Oktober und Ende Oktober/Anfang November. Insgesamt wurden daher 196 Proben zu je 500 cm³ entnommen. Die Bodenproben wurden mittels Probenstecher aus einer Tiefe von 0 bis 10 cm genommen.

Auf den Äckern A-Ost und A-West, B-West, C-West und D-West wurde 1991 Getreide, auf B-Ost Erbsen und auf C-Ost und D-Ost Sonnenblume angebaut. Zur Zusammensetzung der Hecken siehe TIEFENBRUNNER, 1991.

Bearbeitung der Bodenproben: Um Kondenswasserbildung zu vermeiden, wurde die Probentemperatur während des Transports konstant gehalten. Zur Extraktion der Collembolen aus den Bodenproben wurde eine Tullgren-Berlesetrichteranlage verwendet. Die Tiere wurden in 75%igem Alkohol konserviert und später mittels gesättigter Kochsalzlösung von mineralischen Verunreinigungen getrennt.

Präparation und Bestimmung der Bodentiere: Die Collembolen wurden zur Bestimmung unter dem Phasenkontrastmikroskop in Marc Andre I aufgeheilt und mit Marc Andre II zur Dauerpräparation vorbereitet. Die Bestimmung erfolgte nach PALISSA (1964), GISIN (1960), STACH (1963), RUSEK (1982) und CHRISTIANSEN *et al.* (1983). Die Namensgebung erfolgte nach CHRISTIAN (1987).

Auswertungskriterien: Untersucht wurde in erster Linie, ob und wie die Bodenfauna durch die Nutzung bzw. Nicht-Nutzung des Bodens beeinflusst wird (Acker, Brache, Windschutzstreifen) und wie sich die Dauer der Nicht-Nutzung auswirkt (Brache 2 Jahre, Brache 4 Jahre). Insgesamt wurden dem Faktor „Nutzungstyp“ sieben Ausprägungen zugeordnet (Acker-West, Brache 2 Jahre West, Brache 4 Jahre West, Hecke, Brache 4 Jahre Ost, Brache 2 Jahre Ost, Acker-Ost), also auch Unterschiede, die sich evtl. durch die Lage westlich oder östlich vom Windschutzstreifen ergeben, der Auswertung zugänglich gemacht. Weiters wurde auch noch die Auswirkung des Faktors „Termin der Probenahme“ untersucht, und inwieweit der „Standort“ (Ausprägungen: A, B, C, D) die Collembolenfauna beeinflusst.

Folgende Daten wurden zur Auswertung herangezogen: Anzahl der Collembolenarten pro Probe (Artendichte); Gesamtanzahl der Collembolenindividuen pro Probe; von jenen acht Collembolenarten, die in den meisten Proben vorhanden waren: Anzahl der Individuen pro Probe (Abundanz).

Statistische Auswertung: Die Auswirkung der Faktoren Nutzungstyp, Termin und Standort auf die Collembolenfauna wurde mittels multifaktorieller Varianzanalyse (Manova) und einfacher Varianzanalyse (Anova) bzw. – falls dies aufgrund der Datenstruktur nicht möglich war – mit dem nichtparametrischen Kruskal-Wallis-Testverfahren durchgeführt. Die Testvoraussetzung für Anova wurde mit dem Bartlett-Test (Varianzhomogenität) überprüft. Falls die Voraussetzungen für den Test nicht gegeben waren, wurde zunächst der Bartlett-Test auf transformierte Daten ($x' = \ln(x+1)$ und $x' = (x+3/8)^{0.3}$) angewendet. Wenn auch in diesem Fall keine Varianzhomogenität festgestellt wurde, kam nicht Anova, sondern das nichtparametrische Verfahren zur Anwendung. Manova wurde in jedem Fall benützt. Im Falle der Varianzhomogenität und der signifikanten Ablehnung von H_0 (H_0 : die Mittelwerte der nach den Ausprägungen eines Faktors aufgegliederten Daten unterscheiden sich nicht) wurde zur näheren Analyse der Multiple Mittelwertvergleich verwendet.

Ergebnisse

Allgemeines: Im Untersuchungsjahr 1991 konnten in insgesamt 196 Proben 17.236 Collembolen aufgefunden werden, die sich 51 Arten zuordnen ließen. Wie Abb. 1 zeigt, wurden die meisten Individuen in den auf den zweijährigen Brachen genommenen Proben aufgefunden (8.365 bzw. 2.512). Die restlichen fünf Nutzungstypen unterscheiden sich nur wenig voneinander: ihre Gesamtindividuenanzahlen liegen zwischen 856 und 1.679.

Die zeitliche Verteilung zeigt eine deutliche Spitze im Mai (Abb. 2), wo mit 9.420 Individuen mehr als die Hälfte aller Collembolen aufgefunden wurde. Besonders wenige Individuen wurden Ende September/Anfang Oktober und Ende Oktober/Anfang November registriert.

Auf die vier Standorte verteilen sich die extrahierten Individuen wie folgt: A: 5.112, B: 5.624, C: 3.032 und D: 3.468. An der Hecke WS1 sind also wesentlich mehr Individuen aufgefunden worden.

Interessant ist es, die Gesamtindividuenanzahl pro Nutzungstyp (Abb. 1) mit der mittleren Artenanzahl pro Probe und Nutzungstyp (Abb. 3) zu vergleichen: während wir die meisten Individuen in der zweijährigen Brache vorfinden, wurden die meisten Collembolenarten pro Probe in der Hecke festgestellt. Das bedeutet, daß die gewaltige Abundanz in der zweijährigen Brache durch Massenvermehrung vergleichsweise weniger Arten bedingt ist.

Wie sich die Faktoren „Standort“, „Nutzungstyp“, „Termin“ auf die Verteilung der Individuen- und Artenanzahl pro Probe aller Collembolenarten ausgewirkt haben, wurde mit den genannten statistischen Testverfahren untersucht. Sowohl auf die Individuen- wie auch auf die Artenanzahl pro Probe haben sich die Faktoren Nutzungstyp und Termin hochsignifikant ausgewirkt (Manova und Anova/Kruskal-Wallis). Insbesondere unterscheidet sich der Maitermin von allen anderen, aber auch Juni/Juli unterscheidet sich signifikant von August/September (Multipler Mittelwertvergleich). Was den Nutzungstyp betrifft, so unterscheiden sich insbesondere Feld und zweijährige Brache voneinander und von allen anderen. Der Faktor Ort wirkt sich hingegen nicht statistisch signifikant auf die Individuenanzahl pro Probe aus. Auf die Artenanzahl pro Probe wirkt er sich nach MANOVA signifikant (Signifikanzzahl: 0.04), nach ANOVA nicht signifikant aus.

Die acht Arten, die am häufigsten in den Proben aufgefunden wurden (gereiht nach ihrer Präsenz), sind: *Mesaphorura krausbaueri*, *Ceratophysella succinea*, *Hypogastrura ripperi*, *Isotoma notabilis*, *Onychiurus armatus*, *Pseudosinella alba*, *Entomobrya marginata*, *Isotoma viridis*. Die Art, von der die meisten Individuen festgestellt wurde, war *Hypogastrura ripperi* – beinahe 52% aller extrahierten Individuen gehören zu dieser Art. Zweithäufigste Art war *Ceratophysella succinea* mit nahezu 12% aller Individuen.

Der Vergleich mit dem Untersuchungsjahr 1990 zeigt folgendes: Die Anzahl der festgestellten Arten ist praktisch gleich geblieben; die Individuenzahl in den Proben hat von 1990 auf

1991 um mehr als das Dreifache zugenommen. Parallelen zeigen sich bei der mittleren Artenanzahl pro Probe und Nutzungstyp: in beiden Jahren wurden die meisten Arten in der Hecke festgestellt. Große Unterschiede zeigt die Verteilung der Gesamtindividuenanzahl pro Nutzungstyp: 1990 wurden die meisten Individuen im Heckenbereich aufgefunden und nicht in der jüngeren Brache wie 1991.

Die acht Arten mit der höchsten Präsenz stimmten 1990 und 1991 überein – wenn auch ihre Reihenfolge – wenn man sie nach ihrer Präsenz reiht – in den beiden Jahren unterschiedlich war. Die Art mit den meisten Individuen war in beiden Jahren *Hypogastrura ripperi*.

Im folgenden soll der Einfluß der Faktoren „Nutzungstyp“, „Standort“ und „Termin“ auf die acht präsentesten Arten untersucht und für die zwei Untersuchungsjahre verglichen werden. Außerdem sollen die Funde von *Willemia budenbroki* kurz Erwähnung finden, weil diese Art im Rahmen dieser Untersuchung erstmals in Österreich nachgewiesen werden konnte.

Ergebnisse, die die einzelnen Arten betreffen:

1 Mesaphorura krausbaueri:

Die Art *Tullbergia (Mesaphorura) krausbaueri* wurde von RUSEK 1971 in mehrere Arten aufgespalten. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden zwei dieser „Spaltprodukte“ festgestellt, nämlich *Mesaphorura krausbaueri* (BÖRNER, 1901) und *Mesaphorura sylvatica* (RUSEK, 1971). Von ersterer konnten 222, von zweiterer 345 Individuen aufgefunden werden. Weiters konnte eine große Individuenanzahl – 1.256 – nicht eindeutig zugeordnet werden. Insgesamt schien es daher sinnvoll, für die Auswertung die beiden Spezies zur „alten“ Art zusammenzufassen, auch deshalb, weil es Zweifel gibt, ob die beiden Spaltprodukte wirklich den taxonomischen Rang eigenständiger Arten verdienen (TIEFENBRUNNER, 1993).

Mesaphorura krausbaueri wurde in 144 von 196 Proben festgestellt; insgesamt wurden 1.823 Individuen registriert.

Die Spezies war während des gesamten Beprobungszeitraums in relativ gleichmäßiger Abundanz vorhanden; der Termin der Beprobung wirkt sich nicht signifikant auf die Individuenanzahl pro Probe aus.

In Abb. 5 ist einerseits die Individuenanzahl, andererseits die Anzahl der Proben, in denen wenigstens ein Individuum der Art gefunden wurde, in Abhängigkeit vom Nutzungstyp dargestellt. Es zeigt sich ein schwer zu interpretierender Verlauf, der mehr durch die Ost-West-Richtung oder durch den Zufall, als durch die Art der Nutzung beeinflusst zu sein scheint. Es überrascht daher, daß die statistische Auswertung einen signifikanten (MANOVA-) bzw. sehr signifikanten (ANOVA-)Einfluß des Nutzungstyps nachweist. Erklärbar wird dies, wenn man sich den Einfluß des Faktors „Standort“ auf die Individuenanzahl pro Probe ansieht: er erweist sich als hochsignifikant (MANOVA & ANOVA). Abb. 6 zeigt dann auch, daß sich *Mesaphorura krausbaueri* am Windschutzstreifen WS1 (Standorte A + B) völlig anders verhalten hat, als bei WS2. Bei WS1 überwiegt die Art in der Hecke ganz deutlich gegenüber allen anderen Nutzungstypen; ebenso die Anzahl der Proben, in denen *Mesaphorura krausbaueri* gefunden wurde. Dieses Verhalten zeigte die Art 1990 generell an allen Standorten. Der Frage, warum sich diese und eine weitere Art zwar an den Standorten A und B wie im Vorjahr verhalten hat, nicht aber an WS2, wird in der Diskussion nachgegangen.

2 Ceratophysella succinea:

C. s. wurde in 120 Proben festgestellt. Insgesamt wurden 2.022 Individuen gefunden.

Obwohl zu den Terminen Mai und Juni/Juli mehr als die Hälfte aller Individuen registriert wurden, war der Einfluß des Termins auf die mittlere Individuenanzahl pro Probe nicht signifikant.

Der Einfluß des Standortes war nach ANOVA signifikant, nicht aber nach MANOVA (Signifikanzzahl: 0.57). Jedenfalls verhielt sich die Art auf den Standorten A bis C sehr ähnlich (durchschnittlich etwa 6 Individuen pro Probe) und D fällt aus der Reihe (26 Individuen pro Probe, aber die Varianz ist sehr groß).

Der Nutzungstyp hat nach Kruskal-Wallis bzw. MANOVA einen hochsignifikanten Einfluß auf die Abundanz der Art. Wie Abb. 7 deutlich zeigt, ist die Abundanz in der jüngeren Brache am höchsten, in der Hecke am niedrigsten. Im wesentlichen ähnlich verhält sich die Präsenz der Tiere. Signifikant unterscheiden sich Hecke und 2jährige Brache von den anderen Nutzungstypen.

Ein Vergleich mit dem Vorjahr zeigt, daß sich *Ceratophysella succinea* 1990 dem Nutzungstyp gegenüber praktisch identisch verhalten hat: Maximum in der einjährigen Brache, geringe mittlere Individuenanzahl im Heckenbereich. Allerdings war der Einfluß des Nutzungstyps auf die Abundanz 1990 nicht signifikant, was wohl an der wesentlich geringeren Individuenanzahl (es wurden insgesamt nur 200 Individuen registriert) liegt.

3 *Hypogastrura ripperi*:

Von dieser Art wurden die meisten Individuen registriert: insgesamt 8.906. In 116 Proben fanden sich Tiere dieser Spezies.

Der Einfluß der statistischen Faktoren „Nutzungstyp“ und „Termin“ auf die mittlere Individuenanzahl pro Probe ist nach Kruskal-Wallis hochsignifikant, der des Standortes signifikant. Dieses Resultat wird für Termin und Nutzungstyp von MANOVA bestätigt, nicht jedoch für den Faktor „Standort“, der nach diesem Test keinen signifikanten Einfluß hat.

Die zeitliche Verteilung weist ein überaus deutliches Maximum im Mai auf (Abb. 4). 7.224 Individuen wurden in den Proben dieses Beprobungstermins gefunden. Auch im März und zum Termin Juni/Juli sind wesentlich mehr Individuen festgestellt worden als den Rest des Jahres. 1990 wies die Art im jahreszeitlichen Verlauf nur geringe Abundanzschwankungen auf.

Wie Abb. 8 zeigt, weisen sowohl Abundanz als auch Präsenz der Art in den zweijährigen Brachen deutliche Maxima, im Heckenbereich ein Minimum auf – die Art verhält sich also dem Faktor „Nutzungstyp“ gegenüber nahezu genauso wie *Ceratophysella succinea*. Der Multiple Mittelwertvergleich zeigt, daß sich insbesondere zweijährige Brache und Hecke signifikant von den meisten anderen Nutzungstypen unterscheiden.

Ein Vergleich mit dem Vorjahr, den Einfluß des Nutzungstyps betreffend, ergibt ein sehr ähnliches Bild: auch 1990 wiesen Abundanz und (eingeschränkt) Präsenz ein Maximum im Bereich der damals einjährigen Brache auf, während Individuendichte und Anzahl der Proben mit *Hypogastrura ripperi* im Heckenbereich sehr niedrig waren.

4 *Isotoma notabilis*:

In 107 Proben wurden insgesamt 1.161 Tiere dieser Art gefunden.

Der Termin wirkt sich auf die Individuenanzahl pro Probe signifikant (Kruskal-Wallis) bzw. hochsignifikant (MANOVA) aus. Im Mai sind etwas weniger als die Hälfte aller Tiere registriert worden.

Auch der Standort wirkt sich hochsignifikant (Kruskal-Wallis und MANOVA) auf die Individuenanzahl aus. Insbesondere der Standort C fällt durch die hohe mittlere Abundanz aus dem Rahmen (etwa 17 Individuen pro Probe, statt 3 wie bei den restlichen Standorten). Allerdings muß auch hier darauf hingewiesen werden, daß die Varianz der ausgewerteten Daten sehr hoch ist und nicht davon ausgegangen werden kann, daß diese normalverteilt sind.

Dies dürfte auch der Grund dafür sein, daß die Ergebnisse zur Analyse, ob der Nutzungstyp die Individuenanzahl pro Probe beeinflusst, widersprüchlich sind. Nach Kruskal-Wallis

ergibt sich eine Signifikanzzahl von $1.5 \cdot 10^{-6}$ (hochsignifikant), nach MANOVA von 0.18 (nicht signifikant). Wegen der Varianzhomogenität ist eher dem nichtparametrischen Verfahren bei der Auswertung der Vorzug zu geben.

Abb. 9 zeigt einen schwer interpretierbaren Verlauf der Individuen- und Probenzahl (der Proben mit *Isotoma notabilis*-Individuen) in Abhängigkeit vom Nutzungstyp. Wegen der hochsignifikanten Auswirkung des Standorts auf die Individuenzahlen pro Probe wurde eine nach Windschutzstreifen getrennte Auswertung durchgeführt. *Isotoma notabilis* zeigt demnach am WS1 eine hohe Abundanz im Heckenbereich, während sie bei allen anderen Nutzungstypen niedrig ist. Beim WS2 ist *Isotoma notabilis* senkrecht zur Hecke sehr asymmetrisch verteilt. Insbesondere bei der zweijährigen Brache und im Feld finden sich sowohl sehr hohe (Br 2 Ost, Feld West) als auch sehr niedrige (Br 2 West, Feld Ost) Individuenanzahlen.

1990 war der Einfluß des Nutzungstyps auf die Individuenanzahl pro Probe nach beiden verwendeten Testverfahren sehr signifikant; die Verteilung der Individuen- und Probenanzahlen pro unterschiedlich bewirtschafteter Fläche zeigt qualitativ völlige Übereinstimmung mit der Verteilung am WS1 im Jahr 1991. Es ist also – genau wie bei der Art *Mesaphorura krausbaueri* – der WS2, an dem sich die Individuen anders verhalten als im Vorjahr.

5 *Onychiurus armatus*:

Von dieser Art wurden in 92 Proben 870 Individuen festgestellt.

Die meisten Individuen wurden im Nutzungstyp „Feld“ registriert – 287 bzw. 178 (Abb. 11). Der Einfluß dieses Nutzungstyps auf die Verteilung der Individuen ist hochsignifikant (Kruskal-Wallis) bzw. signifikant (MANOVA). Der Multiple Mittelwertvergleich zeigt, daß sich insbesondere die Felder und die zweijährige Brache West von den meisten anderen Nutzungstypen signifikant unterscheiden.

Auch die Probenanzahl jener Proben, die *Onychiurus armatus* enthalten, zeigt im Feld Maximalwerte (gemeinsam mit der 2jährigen Brache Ost).

Der Einfluß des Standorts auf die Individuenverteilung ist nach Kruskal-Wallis hochsignifikant, nicht aber nach MANOVA (Signifikanzzahl: 0.059). Jedenfalls befinden sich im Mittel in den Proben der Standorte A und C etwa doppelt so viele Individuen wie in den anderen. Die Varianzhomogenität ist nicht gegeben.

Der Termin der Probenahme hat keinen nachweisbaren Einfluß auf die Individuenverteilung (MANOVA und Kruskal-Wallis). In den Märzproben finden wir das Minimum an extrahierten Individuen; sonst ergibt sich über die Saison eine Verteilung ohne besondere Senken oder Spitzen.

Die Verteilung der Proben mit *Onychiurus armatus* zeigt 1990 insofern ähnliche Charakteristika wie die des Jahres 1991, als hier die Maxima im Feld liegen. Abgesehen davon haben weder die Probenverteilungen noch die Verteilungen der Individuenanzahl pro Probe und Nutzungstyp der beiden Jahre besondere Ähnlichkeiten.

6 *Pseudosinella alba*:

Von dieser Art wurden 249 Individuen aus 82 Proben extrahiert.

Von den drei untersuchten statistischen Faktoren hat lediglich der Nutzungstyp einen hochsignifikanten (ANOVA mit log-transformierten Daten) bzw. signifikanten (MANOVA) Einfluß auf die Individuenverteilung. Feld Ost und Hecke unterscheiden sich signifikant von allen anderen Nutzungstypen (Multipler Mittelwertvergleich). Die Verteilung zeigt ihr Maximum im Heckenbereich. Die Minima liegen in den Feldern. Genauso verhält es sich mit der Verteilung der Probenhäufigkeit jener Proben, die *Pseudosinella alba*-Individuen enthalten.

Am wenigsten Individuen wurden im März, die meisten an der Grenze Juni/Juli extrahiert. Der Unterschied zwischen den Werten ist aber gering.

Genauso wie 1991 fand sich auch 1990 das Maximum der extrahierten Individuen im Heckenbereich. Wenige Individuen fanden sich auf den Äckern. Wie auch bei der Verteilung der *Pseudosinella alba* enthaltenden Bodenproben ergibt sich eine große Ähnlichkeit beim Vergleich der zwei Jahre, wenn man das Verhalten der Art dem Nutzungstyp gegenüber analysiert.

7 *Entomobrya marginata*:

155 Individuen dieser Art konnten in 68 Proben festgestellt werden.

Keiner der drei untersuchten Faktoren hat sich statistisch signifikant auf die Art ausgewirkt. Mit Ausnahme des Märztermins (2 Individuen) schwankt die Anzahl der pro Termin extrahierten Individuen zwischen 17 und 32. Die meisten Individuen wurden in den zwei-jährigen Brachen festgestellt (Abb. 13). Dies ist auch die einzige Übereinstimmung mit dem Jahr 1990.

8 *Isotoma viridis*:

Von dieser Art konnten 191 Individuen aus 62 Proben extrahiert werden.

Der Standort hatte keinen signifikanten, der Nutzungstyp einen signifikanten (Kruskal Wallis) und der Termin einen hochsignifikanten (Kruskal-Wallis und MANVOA) Einfluß auf die Abundanz der Art. Die meisten Individuen (Abb. 4) konnten im Mai, Ende Juni/Anfang Juli und Ende Juli/Anfang August extrahiert werden.

Die Verteilung der Individuen pro Nutzungstyp (Abb. 14) ist sehr symmetrisch: die geringste Individuenanzahl wird in der Hecke erreicht, danach folgen die beiden Felder, die ältere Brache. Die höchsten Abundanzen zeigen die jüngeren Brachen. Die Verteilung der Präsenz (Abb. 14) ist im wesentlichen ähnlich. Signifikant unterscheiden sich vor allem die Felder und der Heckentyp von allen anderen.

Ähnlichkeiten zum Vorjahr sind insofern vorhanden, als auch 1990 die Abundanzen von Feld und Hecke niedrig waren.

9 *Willemia budenbroki* Hütther, 1959:

Diese Art wurde im Rahmen der vorliegenden Untersuchung erstmals in Österreich nachgewiesen. Insgesamt wurden 3 Exemplare im Mai an den Standorten B – jüngere Brache (2 Individuen) und C – Acker (1 Individuum) festgestellt.

Da in der Taxonomie der Gattung *Willemia* in jüngerer Zeit einige Veränderungen stattgefunden haben (und daher die hier verwendete Bestimmungsliteratur zwar für den Ökologen ausreicht, für den Systematiker aber unzureichend ist), wurde zur Bestimmung der Spezies ein Experte beigezogen. Herr Dr. E. CHRISTIAN bestätigte die Zuordnung der Tiere zur Art *Willemia budenbroki*.

Diskussion und Interpretation

Besondere Berücksichtigung fand in der vorliegenden Arbeit der Ergebnisvergleich zwischen den zwei Untersuchungsjahren 1990 und 1991. Erst durch diesen Vergleich ist es nämlich möglich, mit größerer Sicherheit die Reaktion der einzelnen Arten auf den Nutzungstyp herauszufinden, bzw. vorhandene Hypothesen darüber zu bestätigen.

Der bedeutendste Unterschied zwischen den beiden Jahren liegt – was die allgemeinen Ergebnisse betrifft – ohne Zweifel in der gewaltigen Abundanzzunahme, die fast ausschließlich einen Nutzungstyp betrifft: die jüngere Brache. Wenn auch die Abundanz 1991 gegenüber 1990 generell zugenommen hat, so haben doch vor allem zwei Arten eine Massenvermehrung durchgeführt, nämlich *Hypogastrura ripperi* und *Ceratophysella succinea*. Beide Arten waren zwar auch schon 1990 in der jüngeren (damals einjährigen) Brache häufiger, als in allen ande-

ren Nutzungstypen, aber 1991 wurden fast zwanzigmal mehr Individuen beider Arten in der jüngeren Brache extrahiert als im Vorjahr (in den restlichen Nutzungstypen ist die Änderung geringer).

Offenbar haben beide Arten von der Sukzession profitiert. Das Ansteigen der Abundanz läßt sich vielleicht einfach dadurch erklären, daß eben auch eine Massenvermehrung seine Zeit braucht und daß der Höhepunkt der Sukzession sicherlich im ersten Jahr noch nicht erreicht war. Als wahrscheinlichste unmittelbare Ursache für die Gradation kommt eine Zunahme des Nahrungsangebotes in Frage (jedenfalls konnte an einem schlecht präparierten *Hypogastrura ripperi*-Exemplar, dessen Abdomen geplatzt und dessen Darminhalt ausgetreten war, festgestellt werden, daß seine letzte Nahrung offensichtlich aus einer großen Menge phytophager oder pilzfressender Nematoden – *Aphelenchidae* – bestanden hatte und es ist bekannt, daß auch manche Nematoden zur Massenvermehrung neigen).

Wie im Jahr 1990 war auch 1991 bei den Arten *Entomobrya marginata* und *Isotoma viridis* die Abundanz in der jüngeren Brache relativ (d. h. verglichen mit den anderen Nutzungstypen) hoch. Absolut gesehen hat sie jedoch bei *Entomobrya marginata* auf $\frac{1}{4}$ des Betrages von 1990 abgenommen (auch in der älteren Brache kam es zu einer Reduktion, sonst sind die absoluten Werte etwa gleich geblieben), während dies bei *Isotoma viridis* eher nicht der Fall war.

Neben jenen Arten, die eindeutig den Sukzessionsbereich bevorzugten, gab es natürlich auch solche, von denen der „ungestörte“ (wenn auch nicht im Klimax befindliche) Heckenbereich bevorzugt wurde. 1990 waren das: *Isotoma notabilis*, *Mesaphorura krausbaueri* und *Pseudosinella alba*. Für alle Standorte galt dies 1991 nur noch für *Pseudosinella alba*, weiterhin aber an den Standorten A und B (WS1) für alle drei Arten. An den Standorten C und D waren sie z. T. im Brachen- bzw. Ackerbereich häufiger. Man fragt sich nun, was den Bereich von WS2 1991 von WS1 unterscheidet, was ihn aber 1990 während des Untersuchungszeitraums noch nicht beeinflußt hat. Die wahrscheinliche Antwort ist, daß die Ursache im Umpflügen der Brachen im Bereich WS2 (also an den Standorten C und D) im Herbst 1990 zu suchen ist (der Autor wurde von dieser Maßnahme nicht informiert; die Flächen wurden 1991 wieder brach liegen gelassen, aber nachdem sich das Umpflügen im Herbst 1991 wiederholte, wurden die Standorte C und D als Versuchsflächen aufgegeben). Im Falle von *Mesaphorura krausbaueri*, die normalerweise in tieferen Bodenschichten vordringt, kann die Umschichtung durch den Pflug auf den Bracheflächen eine höhere Abundanz vortäuschen, da ja die Proben nur aus den obersten 10 cm des Bodens genommen wurden. Das erklärt aber nicht die so ungleichmäßige Häufigkeit der Tiere auf den Standorten in Ost-Westrichtung. Ähnlich liegt die Situation bei *Isotoma notabilis*. Ihre geringe Abundanz im Bereich der Hecke von WS2 ist durch die Mobilität der Tiere noch verständlich, aber ihre ungleichmäßige Verteilung über die Standorte nicht.

Von allen Arten zeigt einzig *Onychiurus armatus* eine deutliche Bevorzugung der Ackerflächen.

Insgesamt zeigt die in der zweijährigen Untersuchung festgestellte hohe Konstanz des Verhaltens der einzelnen Arten den verschiedenen Faktoren gegenüber, daß sich die meisten Arten sehr gut als Bioindikatoren einsetzen ließen. Andererseits zeigt aber gerade diese Tatsache auch, daß sich von 1990 zu 1991 an den untersuchten Standorten in ökologischer Hinsicht durch unbeeinflusste Sukzession keine wesentliche Veränderung ergeben hat – anders sieht es freilich mit der Maßnahme des einmaligen Umpflügens entlang des Windschutzstreifens WS2 aus.

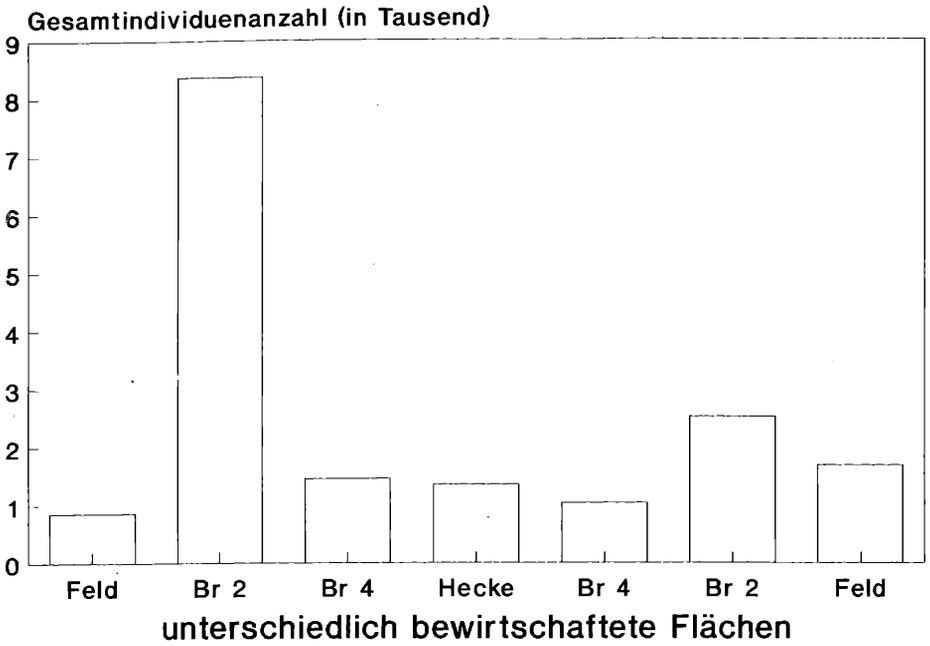


Abb. 1: Gesamtanzahl der Individuen, die in den Bodenproben pro Nutzungstyp während des Jahres 1991 extrahiert wurden (Feld = Acker, Br 2 = zweijährige Brache, Br 4 = vierjährige Brache, Hecke = Windschutzstreifen).

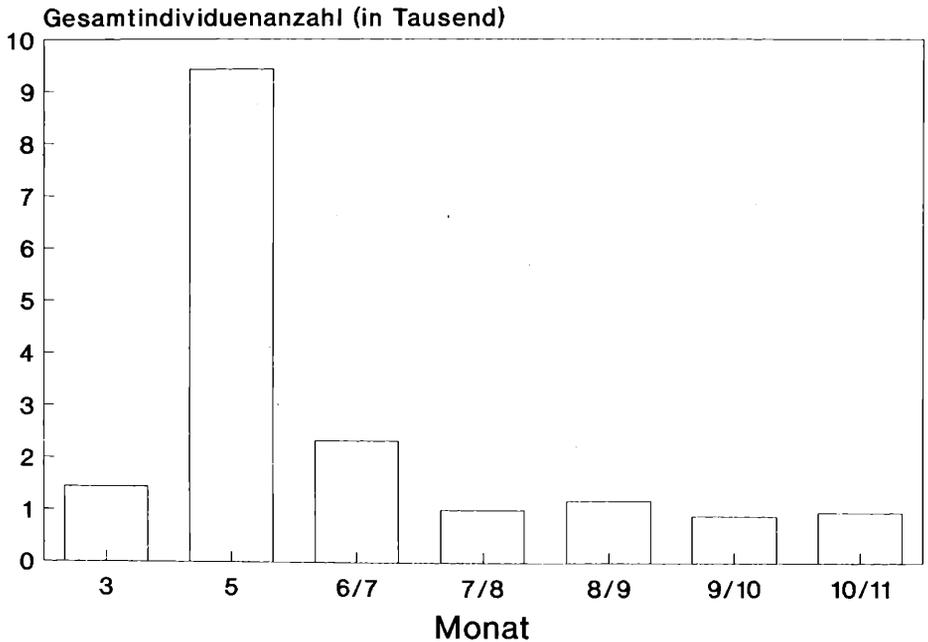


Abb. 2: Gesamtanzahl der Individuen, die pro Probetermin an allen Probeorten extrahiert wurden.

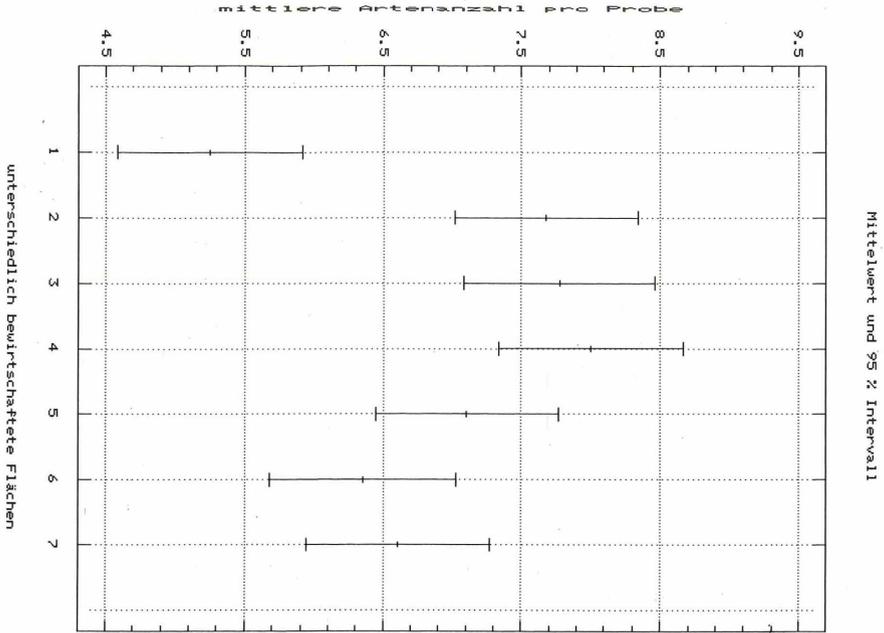


Abb. 3: mittlere Artenanzahl pro Probe für die unterschiedlich bewirtschafteten Flächen. Dargestellt ist der Mittelwert mit dem 95%-Konfidenzintervall (1 und 7 = Acker, 2 und 6 = zweijährige Brache, 3 und 5 = vierjährige Brache, 4 = Windschutzstreifen).

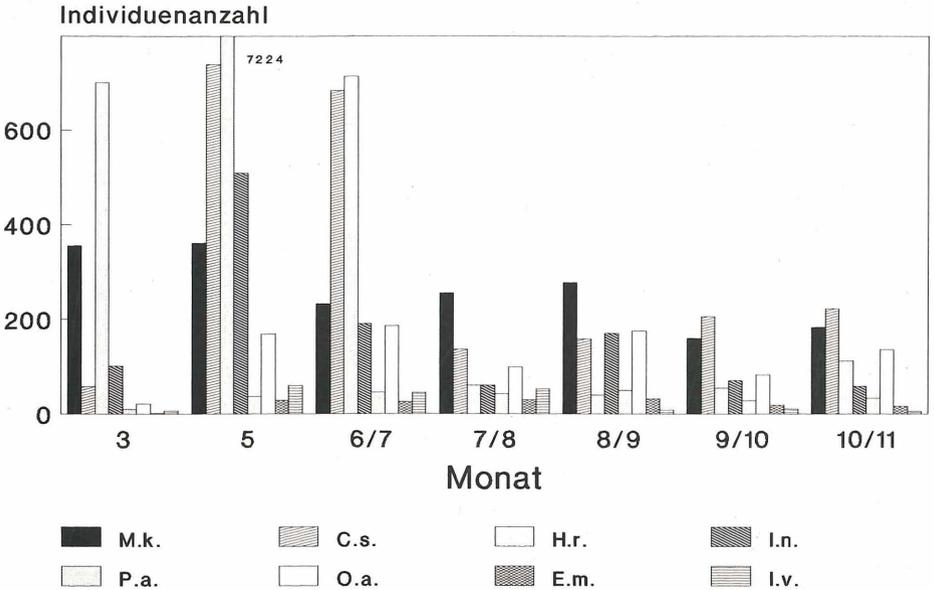


Abb. 4: Darstellung der Individuenanzahl, die pro Probetermin extrahiert wurde, für die acht präsentesten Arten (M. k. = *Mesaphorura krausbaueri*, C. s. = *Ceratophysella succinea*, H. r. = *Hypogastrura ripperi*, I. n. = *Isotoma notabilis*, O. a. = *Onychiurus armatus*, P. a. = *Pseudosinella alba*, E. m. = *Entomobrya marginata*, I. v. = *Isotoma viridis*).

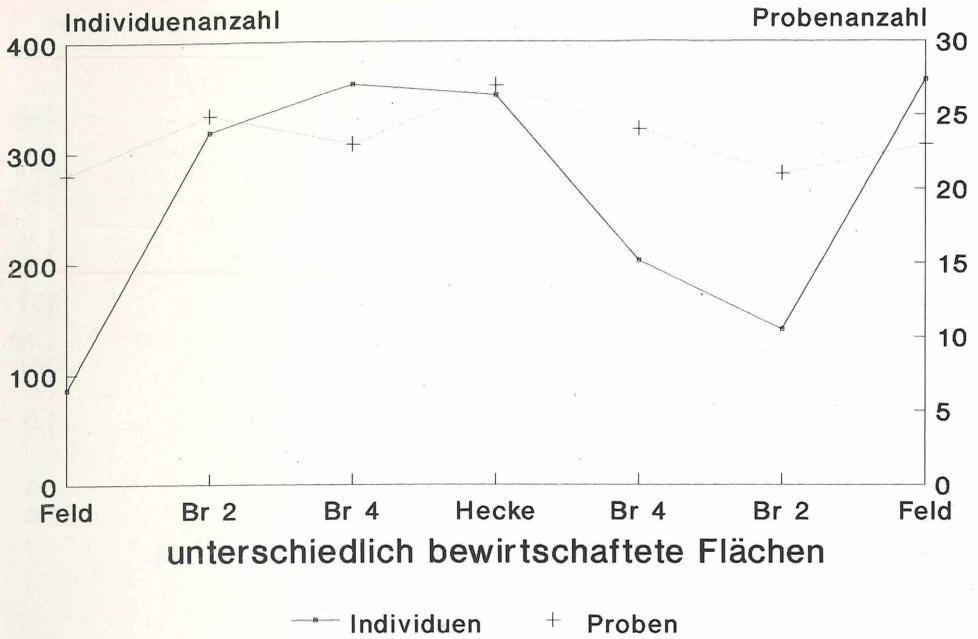


Abb. 5: Anzahl der Individuen (durchgezogene Linie) von *Mesaphorura krausbaueri* bzw. Anzahl der Proben, in denen sich wenigstens ein Individuum dieser Art gefunden hat (gepunktete Linie) für jeden Nutzungstyp (Bezeichnung siehe Abb. 1).

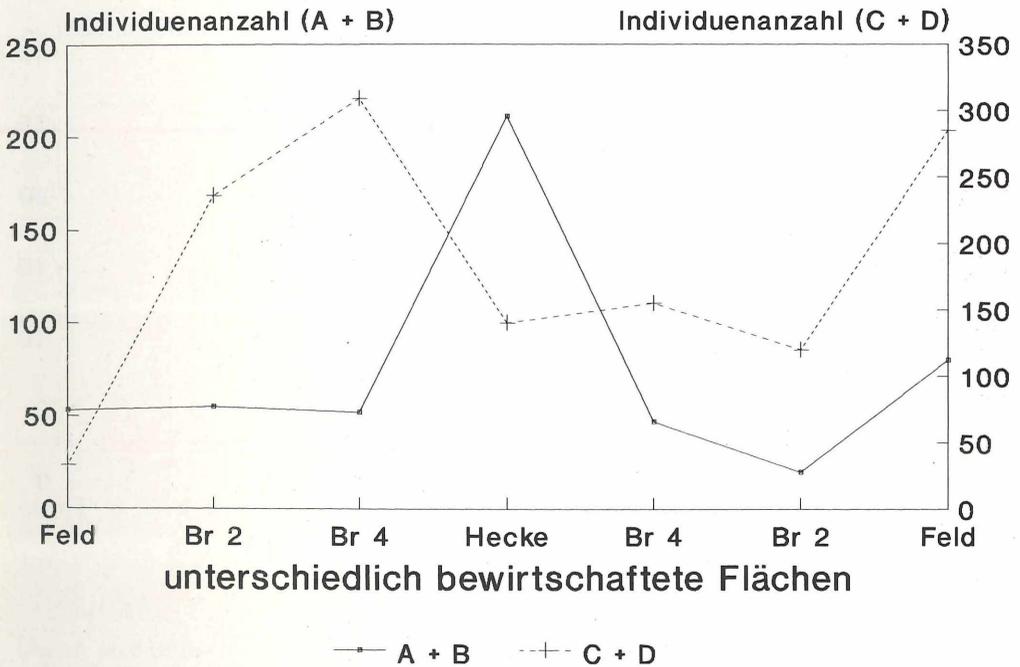


Abb. 6: Verteilung der Individuenanzahlen von *Mesaphorura krausbaueri* auf die Nutzungstypen am Windschutzstreifen WS 1 (Standorte A und B) und WS 2 (Standorte B & C).

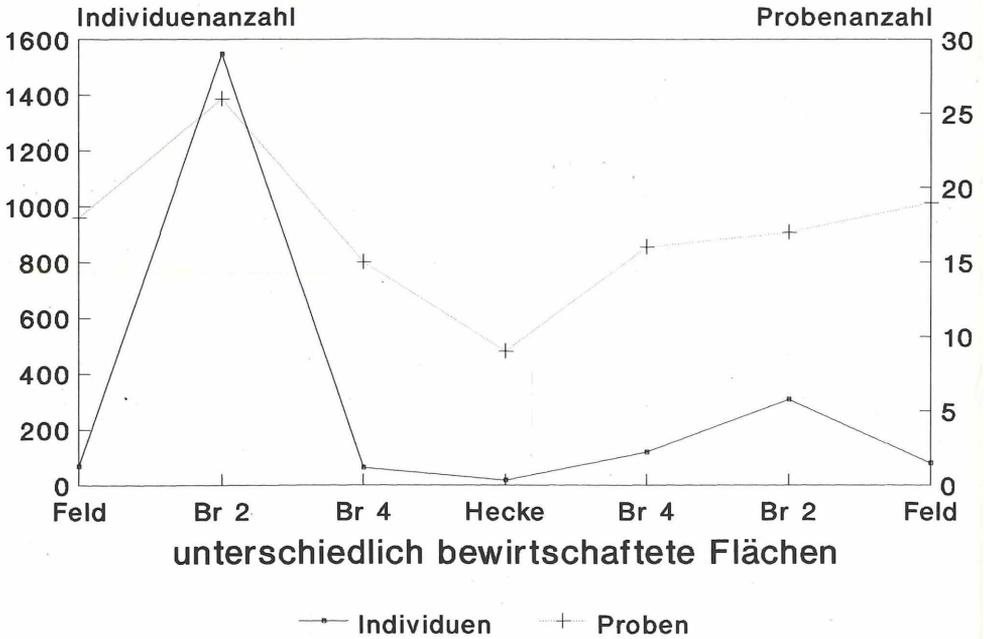


Abb. 7: Anzahl der Individuen (durchgezogene Linie) von *Ceratophysella succinea* bzw. Anzahl der Proben, in denen sich wenigstens ein Individuum dieser Art gefunden hat (gepunktete Linie) für jeden Nutzungstyp (Bezeichnung siehe Abb. 1).

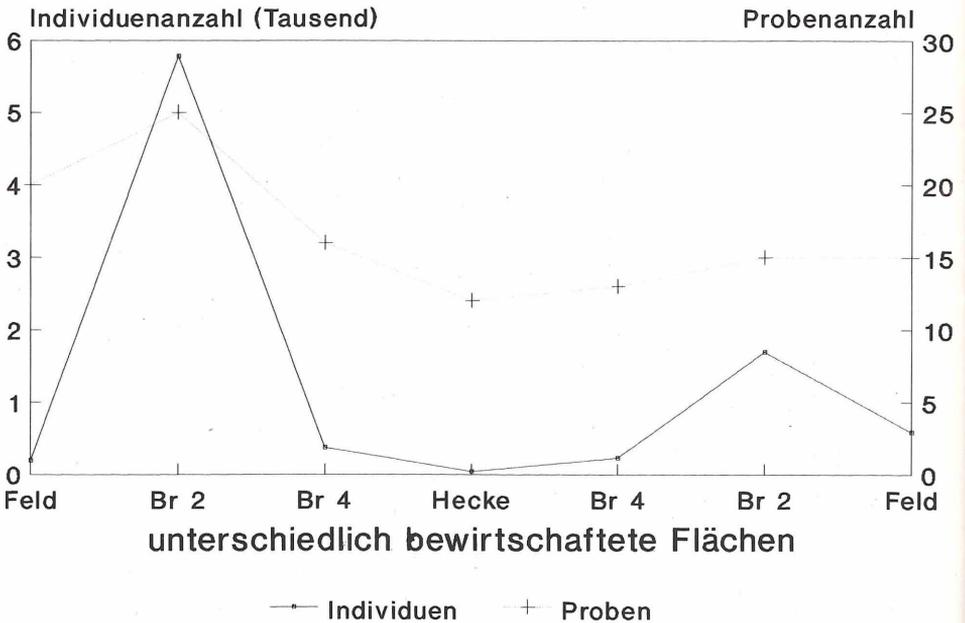


Abb. 8: Anzahl der Individuen (durchgezogene Linie) von *Hypogastrura ripperi* bzw. Anzahl der Proben, in denen sich wenigstens ein Individuum dieser Art gefunden hat (gepunktete Linie) für jeden Nutzungstyp (Bezeichnung siehe Abb. 1).

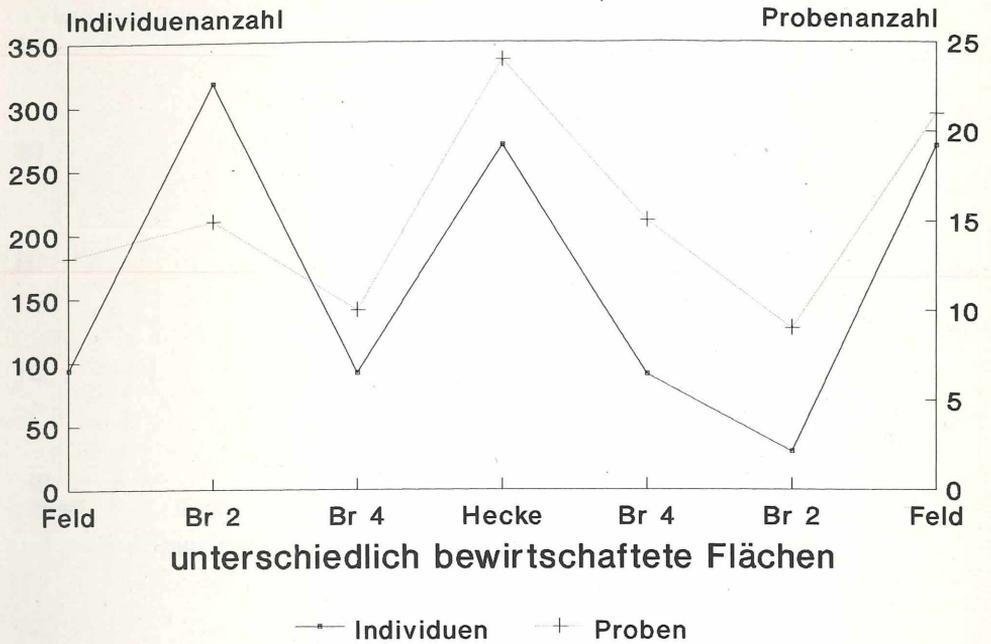


Abb. 9: Anzahl der Individuen (durchgezogene Linie) von *Isotoma notabilis* bzw. Anzahl der Proben, in denen sich wenigstens ein Individuum dieser Art gefunden hat (gepunktete Linie) für jeden Nutzungstyp (Bezeichnung siehe Abb. 1).

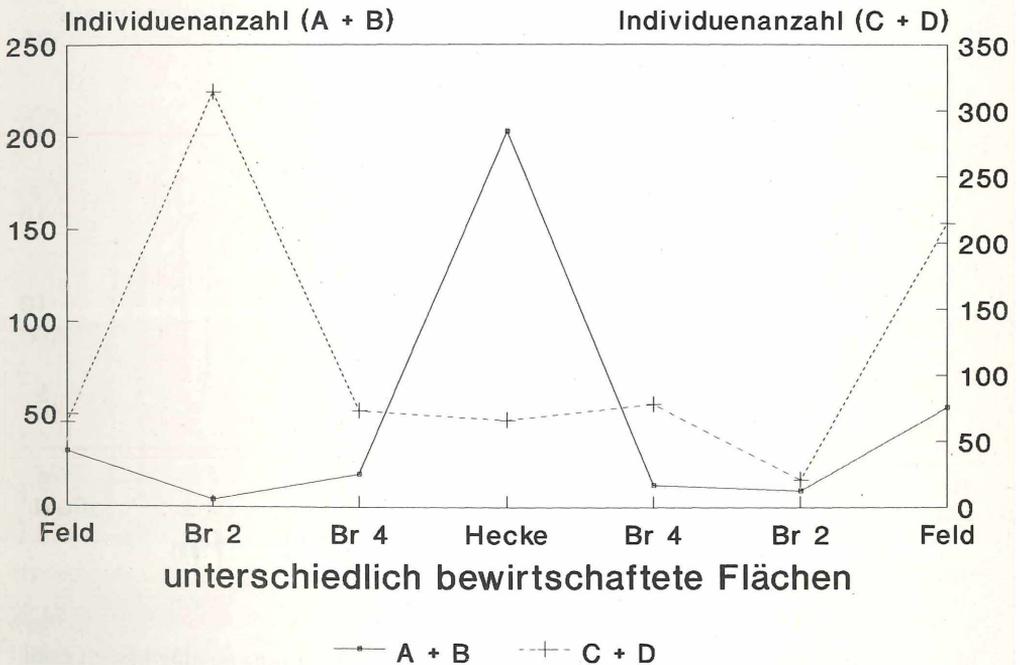


Abb. 10: Verteilung der Individuenanzahlen von *Isotoma notabilis* auf die Nutzungstypen am Windschutzstreifen WS 1 (Standorte A und B) und WS 2 (Standorte B & C).

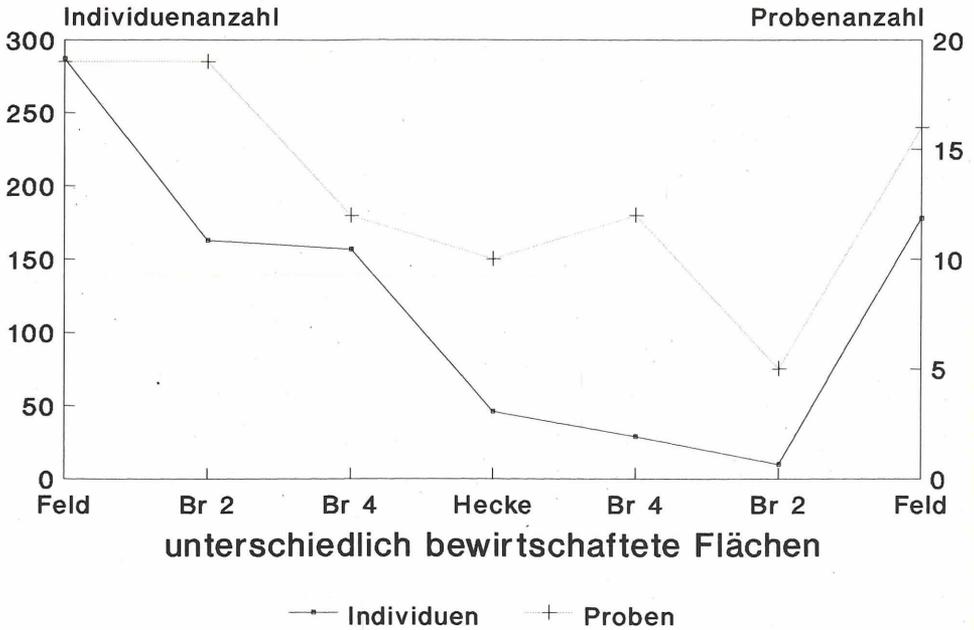


Abb. 11: Anzahl der Individuen (durchgezogene Linie) von *Onychiurus armatus* bzw. Anzahl der Proben, in denen sich wenigstens ein Individuum dieser Art gefunden hat (gepunktete Linie) für jeden Nutzungstyp (Bezeichnung siehe Abb. 1).

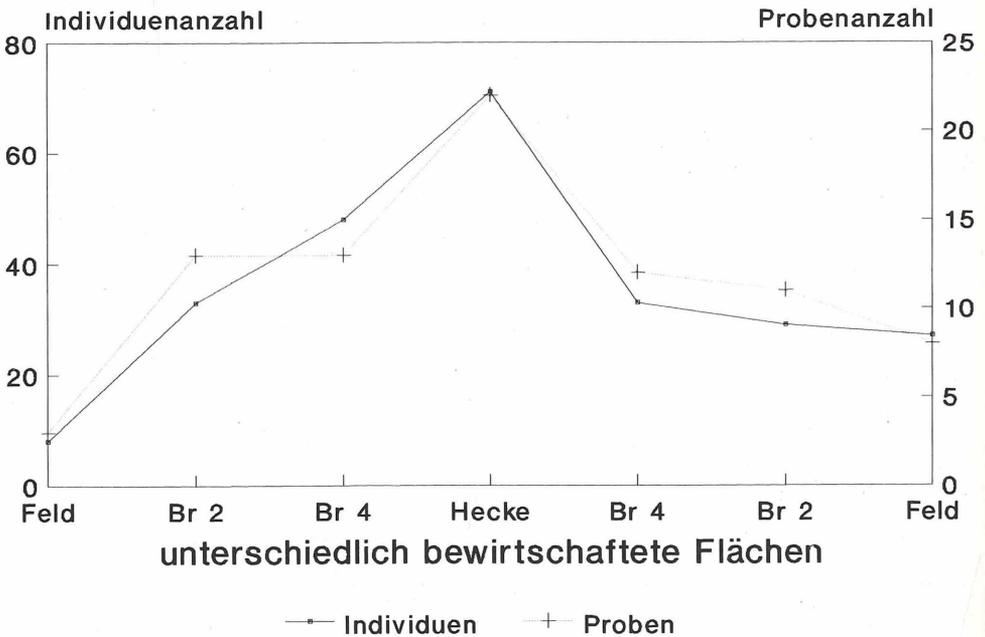


Abb. 12: Anzahl der Individuen (durchgezogene Linie) von *Pseudosinella alba* bzw. Anzahl der Proben, in denen sich wenigstens ein Individuum dieser Art gefunden hat (gepunktete Linie) für jeden Nutzungstyp (Bezeichnung siehe Abb. 1).

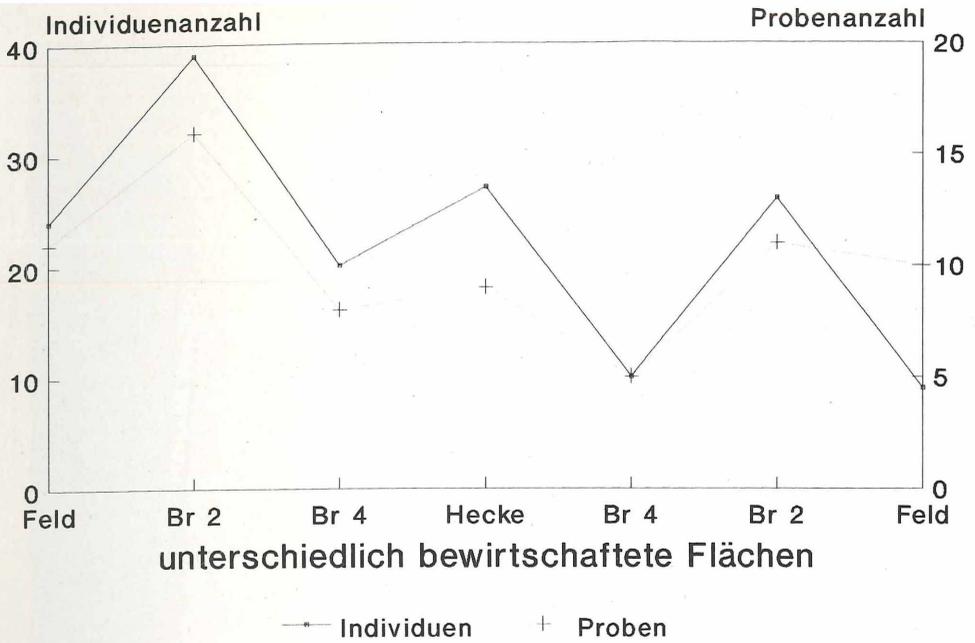


Abb. 13: Anzahl der Individuen (durchgezogene Linie) von *Entomobrya marginata* bzw. Anzahl der Proben, in denen sich wenigstens ein Individuum dieser Art gefunden hat (gepunktete Linie) für jeden Nutzungstyp (Bezeichnung siehe Abb. 1).

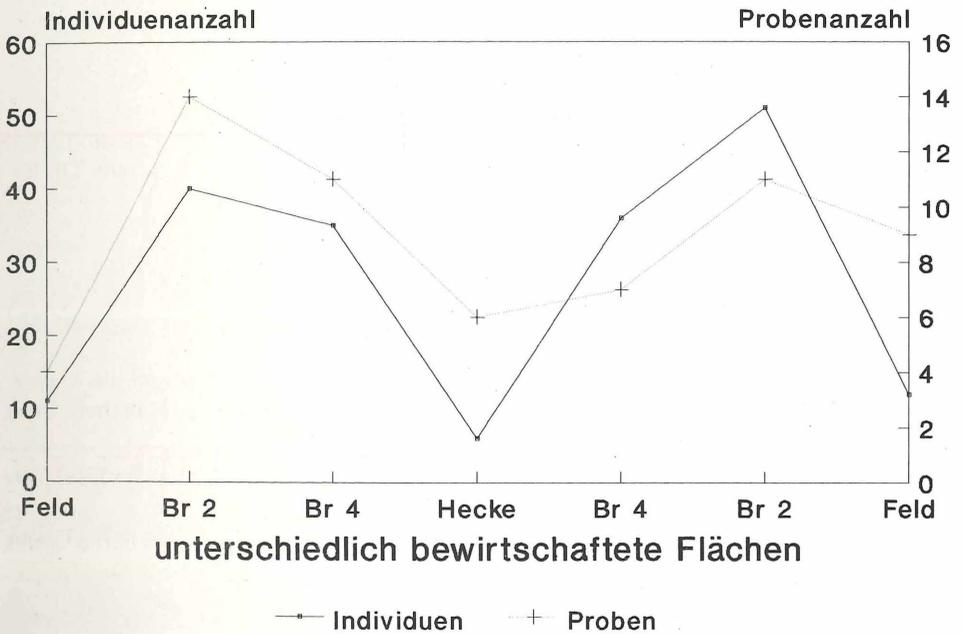


Abb. 14: Anzahl der Individuen (durchgezogene Linie) von *Isotoma viridis* bzw. Anzahl der Proben, in denen sich wenigstens ein Individuum dieser Art gefunden hat (gepunktete Linie) für jeden Nutzungstyp (Bezeichnung siehe Abb. 1).

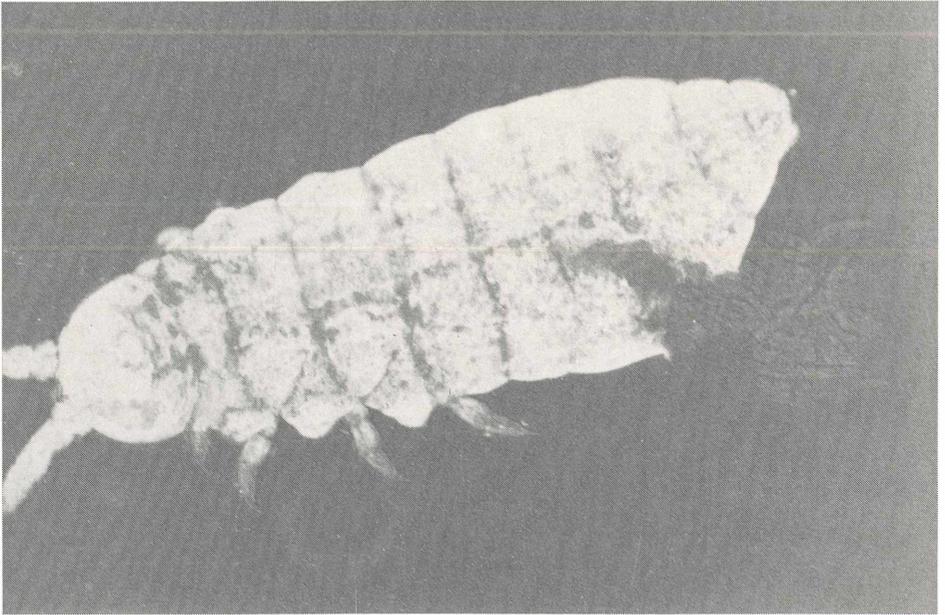


Abb. 15: *Hypogastrura ripperi* mit Nematoden (siehe Diskussion).

Danksagung

Dr. KARIN GERBER danke ich für die Zuordnung der Nematoden, Herrn Dr. ERHARD CHRISTIAN für die Bestimmung von *Willemia buddenbroki*. Meiner Frau, Mag. ASTRID TIEFENBRUNNER danke ich für die Anfertigung des englischsprachigen Textteils.

Literatur

- BAUCHENESS, J.: Die Bedeutung der Bodentiere für die Bodenfruchtbarkeit und die Auswirkung landwirtschaftlicher Maßnahmen auf die Bodenfauna, Kali-Briefe (Büntehof) 16(9) 529–548, 1983.
- CHRISTIAN, E.: Catalogus faunae austriacae, Teil XII a: Ukl. Collembola (Springschwänze) Verlag der Akademie der Wissenschaften, Wien, 83 pp., 1987
- CHRISTIANSEN, K., da GAMA, M. M. & P. BELLINGER: A catalogue of the species of the Genus *Pseudosinella*, Cienc. Biol. Syst. Ecol. (Portugal) 5: 13–31, 1983.
- DUNGER, W.: Tiere im Boden, Neue Brehm-Bücherei, 280 S., 1983.
- GISIN, H.: Collembolenfauna Europas, Genf, 312 pp., 1960.
- HEIJBROCK, W., VAN DE BUND, C. F.: The influence of some agricultural practices on soil organisms and plant establishment of sugar beet, Neth. J. Pl. Path. 1–17, 1982.

- HERGARTEN, W.: Ökologische Untersuchungen von verschieden bewirtschafteten Flächen am Niederrhein, Dissertation an der Rheinischen Friedrich Wilhelms-Universität zu Bonn, 254 S., 1984.
- PALISSA, A.: Apterygota (Urinsekten), Die Tierwelt Mitteleuropas, Leipzig, Bd. 4, 407 pp., 1964.
- RUSEK, J.: Zur Taxonomie der *Tullbergia* (*Mesaphorura*) *krausbaueri* (Börner) und ihrer Verwandten, *Acta ent. bohemoslov.*, 68:188–206; 1971.
- RUSEK, J.: European *Mesaphorura* species of the *sylvatica* -group (*Collembola*, *Onychiuridae*, *Tullbergiinae*), *Acta ent. bohemoslov.*, 79:14–30, 1982.
- STACH, J.: The Apterygotan Fauna of Poland in Relation to the World-Fauna of this Group of Insekts, *Polska Akademia Nauk.*, Krakow, 1963.
- TIEFENBRUNNER, W. A.: Untersuchungen über die Zusammensetzung und Sukzession der Collembolenfauna auf ehemaligen Ackerflächen, *Pflanzenschutzberichte* 52 (3):95–109, 1991.
- TIEFENBRUNNER, W. A.: Collembolenassoziationen im Marchfeld, *Pflanzenschutzberichte*, Band 53, Heft 2, 122–132, 1993.
- (Manuskript eingelangt am 11. Mai 1995)

Bericht über Witterungsverlauf und bemerkenswertes Schadaufreten an Kulturpflanzen in Österreich im Jahr 1994

Report on meteorological conditions and remarkable occurrences of pests and diseases of cultivated plants in Austria in the year 1994

JOSEF STANGELBERGER

Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft, Institut für Phytomedizin,
Spargelfeldstraße 191, A-1220 Wien

Zusammenfassung

Der vorliegende Bericht bringt eine Übersicht über Witterungsverlauf und bemerkenswertes Auftreten wichtiger Krankheiten und Schädlinge an den Kulturpflanzen in Österreich. Er stützt sich auf die Mitteilungen der Berichtersteller, der Beratungsinstitutionen, der Fachpresse, sowie auf die, von Angehörigen des Bundesamtes und Forschungszentrums für Landwirtschaft durchgeführten Untersuchungen und Beobachtungen. Der Ansicht entsprechend, nur einen Gesamtüberblick zu bieten, erhebt die Darstellung keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es wurden nur verlässlich erscheinende Angaben von wirtschaftlicher bzw. phytopathologischer Bedeutung berücksichtigt. Arealkundliche Schlußfolgerungen sollten nicht oder nur mit Vorbehalten aus dieser Veröffentlichung abgeleitet werden, da taxonomische Verifikationen lediglich in Einzelfällen erfolgen konnten und der überwiegende Teil der genannten Schadfaktoren aufgrund des „im Gebiet bekannten Auftretens markanter Schadbilder bzw. Exemplare“ aufgelistet wurde.

Stichwörter: Witterungsverlauf; Schadaufreten 1994; Österreich.

Summary

This report gives a detailed account of meteorological conditions and remarkable occurrences of pests and diseases of cultivated plants in Austria. The data for this survey were received from correspondents, extension service organisations, agricultural publications and the personnel of the Austrian Federal Office and Research Centre of Agriculture. They relate to the vegetation period and have no claim to completeness. Only reliable information of economic or phytopathological importance is taken into consideration to compile this review. The determination of single species was conducted only in special cases, so that no biogeographic results should be deduced from this data.

Key words: Meteorological conditions; pests and diseases 1994; Austria.

1. Allgemeines

Im Berichtsjahr 1994 waren, wie die nachfolgende Tabelle zeigt, im gesamten Bundesgebiet 123 Berichtersteller ehrenamtlich tätig. Diese Zahl weicht deshalb von der Gesamtzahl der Berichterstattungen (174) ab, da in der Zeit von März bis Oktober etliche Beobachter für mehrere Fachgebiete zuständig sind und auch die entsprechenden Meldungen übermittelten. Jährlich werden ca. 15.000 Einzeldaten aus den Berichten EDV-unterstützt bearbeitet. Die Daten des umfangreichen Berichtmaterials werden, wie zahlreiche Anfragen aus dem In- und Ausland beweisen, vor allem für praktische Arbeiten, den Beratungsdienst und die Auffin-

derung von Versuchsstellen (z. B. für die amtliche Pflanzenschutzmittelprüfung) sowie wissenschaftliche Studien genützt.

Die Tabelle weist – nach Bundesländern und Kulturarten geordnet – die derzeitige Anzahl der Berichte aus. Die Auflistung zeigt, daß die Aussage trotz relativ vieler Einzeldaten, bezogen auf die landwirtschaftlich genutzte Fläche des gesamten Bundesgebiets, nicht voll zufriedenstellend sein kann.

Tabelle: **Anzahl und Verteilung der Berichte im Jahr 1994.**

Kulturart	Berichte aus den Bundesländern								
	Wien	NÖ	OÖ	Sb	Ti	Bg	St	Kt	gesamt
Feldbau	1	18	9	3	3	19	1	2	56
Anbauberater der Zuckerfabriken	–	5	2	–	–	1	–	–	8
Gemüsebau, Garten- und Zierpflanzenbau	1	3	3	3	2	2	2	–	16
	6	2	3	5	2	2	2	–	22
Obstbau	5*)	9	4	5	7	11	4	3	48
Weinbau	2	7	–	–	–	13	2	–	24
Summe	15	44	21	16	14	48	11	5	174

*) In Wien ist die Anzahl der Obstbau-Berichtersteller um die Anzahl der Beobachter (ca. 30) der Magistratsabteilung 42 zu erhöhen.

Es wurde bereits in der Einleitung erwähnt, daß nur in Einzelfällen, etwa in Verbindung mit Forschungsprogrammen, die Determination einzelner Spezies des betreffenden Schaderregers möglich war. In der Regel bezieht sich die Namensnennung auf bekanntes Vorkommen, und es wurde ergänzend zu etwaigen lokalen, deutschen Bezeichnungen die wissenschaftliche Nomenklatur gewählt.

Zwar wird bereits seit Jahren die Ausweitung auf ein flächendeckendes Netz von Beobachtern, das in Verteilung und Anzahl der Berichtersteller der landwirtschaftlichen Bodennutzung und dem Kulturartenverhältnis entsprechen sollte, angestrebt; es konnte allerdings bisher nicht zufriedenstellend ausgedehnt werden, sodaß das Problem der Signifikanz der Meldungen weiterhin besteht.

Die Basisinformation lieferten (ohne eine Gegenleistung seitens des Bundesamtes als Entschädigung zu erhalten) Landwirte, Gartenbautreibende, Fachlehrer an landwirtschaftlichen Schulen, Anbauberater der Zuckerfabriken, die Wiener Magistratsabteilung 42 (Stadtgartenamt) und die Landes-Landwirtschaftskammern, deren Pflanzenschutz-Referenten in dankenswerter Weise die Einzelberichte auf ihre Richtigkeit prüften und häufig durch Berichte aus der Sicht der L-Lw.-Kammer bzw. der zuständigen Magistratsabteilung ergänzten sowie die Berichte anlässlich der Richtlinienkonferenz und der Fachveranstaltungen. Gemeinsam mit den Fachreferenten des Bundesamtes und Forschungszentrums für Landwirtschaft wurden schließlich die Meldungen nochmals überarbeitet. Im September 1994 wurde der Autor dieses Berichtes mit der Neuorganisation des Beratungs- und Pflanzenschutz-Auskunftsdienstes befaßt. Es ist nunmehr auch möglich, diese Informationsquelle (jährlich rd. 850 Erledigungen und mindestens ebenso viele telefonische Anfragen) zu nutzen.

Als **Ackerland** genutzt wurden 1994 insgesamt **1,401.693 ha**.

Die **Anbauflächen (in Hektar)** im Vergleich zum Vorjahr:

	1993	1994
Winterweizen	222.448	223.023
Sommerweizen	18.523	17.938
Winter- und Sommerroggen	73.701	77.021
Wintermenggetreide	7.995	9.028
Wintergerste	106.522	105.733
Sommergerste	158.826	147.013
Sommermenggetreide	14.217	12.825
Hafer	52.869	49.357
Körnermais	169.935	179.465
Silo- und Grünmais	101.113	93.874
Körnererbsen	44.028	38.839
Ackerbohnen (Pferdebohnen)	1.567	1.325
Raps	59.090	71.402
Sonnenblumen	35.740	39.294
Sojabohnen	54.064	46.632
Frühkartoffel	11.711	11.017
Spätkartoffel	19.379	18.721
Zuckerrüben	53.398	52.019
Futterrüben	2.836	2.241
Feldgemüse	8.252	8.964
Rotklee	23.861	22.071
Luzerne	10.751	11.624
Kleegras	29.089	33.983
Wechselgrünland	30.801	32.820
nicht genutztes Ackerland, einschl. geförderte Brachflächen	62.649	66.879
Intensivobstbau (einschl. Erdbeeren)	183.616	174.741
Weingartenflächen (Weingartenerhebung 1992)	–	56.980

(Quelle: Statistische Nachrichten, ÖSTZA)

2. Die Witterung in Österreich im Jahr 1994

Die Witterungsübersicht wurde den Aussendungen der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik, Wien, sowie der Publikation: „Monatsberichte über die österreichische Landwirtschaft“, herausgegeben vom Bundesamt für Agrarwirtschaft, Wien, entnommen und durch die Mitteilungen der Berichterstatter, Meldungen der Fachpresse und eigene Beobachtungen ergänzt.

Der **Winter 1993/94** zeichnete sich von **Jänner bis Februar 1994**, also im „Hochwinter“, insgesamt durch extrem mildes Wetter und geringe Niederschläge aus. Es wurden mit Ausnahme Vorarlbergs in ganz Österreich stark unterdurchschnittliche Niederschläge verzeichnet: Im Waldviertel z. B. nur knapp 42% und im Wiener Becken knapp 46% des langfristigen Mittelwertes. Auch im Weinviertel und im Grazer Becken war es mit nur rund 50% des Mittelwertes sehr trocken und gleichzeitig vergleichsweise viel zu warm. Eine solche Wetterlage verursacht eine verfrühte Beendigung der Winterruhe der Vegetation und kann bei verspäteten Frosteinbrüchen, wie sie heuer im Februar aufgetreten sind, schwere Schäden, insbesondere an empfindlichen Dauerkulturen, verursachen. Allgemein fehlte im heurigen Winter in den ostösterreichischen Ackerbaugebieten eine schützende Schneedecke.

Der **Februar** war bei unterschiedlichen Niederschlagsverhältnissen vergleichsweise zu trocken. Das Monatsmittel der Lufttemperatur lag im Osten Österreichs meist um den Normalwert. Im größten Teil des Bundesgebietes, von Vorarlberg bis Oberösterreich und in der Steiermark war es um 0,5–1,5°C zu warm. Die größte positive Abweichung von 2°C wurde für Innsbruck ermittelt; relativ zu kalt war der Februar nur im Raum Wr. Neustadt. Der Witterungsverlauf gliederte sich in drei Phasen: Zunächst herrschte bis zum 11. 2. zu mildes Wetter bei meist südlicher bis westlicher Strömung. Danach stellte sich Winterwetter mit Zufuhr kontinentaler Kaltluft und hohem Druck ein. Ab dem 22. 2. stieg die Temperatur wieder kräftig und erreichte gegen Monatsende meist den Monatshöchstwert. Der absolut höchste Wert wurde mit 20,0°C am 27. 2. wiederum in Feldkirch gemessen. Das Monatsminimum trat gestreut auf, meist zwischen 14. und 17. 2. Von den Stationen in tiefen Lagen wurde der tiefste Wert am 16. 2. in Wr. Neustadt mit minus 21,7°C erreicht. Die Monatssummen des Niederschlages betragen in großen Teilen Österreichs nur 25–75% des Erwartungswertes, strichweise auch noch weniger. Im Süden und Osten meldeten manche Meßstellen nur 3 bis 5 Niederschlagstage. Unterhalb von 1.000 m Seehöhe gab es nur im Westen und Süden noch Orte mit 28 Schneedecke-Tagen. Die Wintersaaten sind durchwegs gut über den allgemein sehr milden Winter gekommen; Auswinterungsschäden wurden keine verzeichnet..

Der **März** war bei sehr unterschiedlichen Niederschlagsverhältnissen wiederum ungewöhnlich mild. Das Monatsmittel der Lufttemperatur lag in Ostösterreich um 3°C bis fast 4°C über dem Normalwert. Im Westen und Süden war es sogar um 3,5–5,6°C zu warm. In Ostösterreich wurde ein ähnlich warmer März zuletzt 1990 verzeichnet. Im Westen und Süden waren vergleichbar hohe Temperaturmittel an manchen Orten zuletzt 1938 beobachtet worden. Der Witterungsverlauf war von West- und Nordwestlagen dominiert. Nur um den 27. 3. lagen die Temperaturen in ganz Österreich unter dem Normalwert. Das Monatsmaximum der Temperatur trat meist zwischen dem 24. und 31. 3 auf, das Monatsminimum meist am 5. oder am 28. 3. Der absolut höchste Wert wurde mit 25,2°C am 31. 3. in Bad Radkersburg ermittelt. Die Monatssummen der Niederschläge lagen im Westen, Norden und Osten um den Normalwert. Im nördlichen Alpenvorland von Salzburg bis Niederösterreich sowie im westlichen österreichischen Donauraum fielen 125–200% der normalen Niederschlagsmenge. Im Süden des Alpenhauptkammes sowie im Bodenseeraum und im Tiroler Inntal war es hingegen zu trocken: Von Osttirol bis in den Grazer Raum wurden nur 3–20% des Erwartungswertes gemessen. Nur in Lagen oberhalb 1.500 m wurden im März noch 31 Tage mit einer Schneedecke registriert.

Die Kälterückfälle im März und April führten teilweise zu Frostschäden an Obst- und Ziergehölzen; z. T. sind ganze Triebe abgestorben. Im Burgenland begann Ende März die Kirschblüte unter ungünstigen Witterungsbedingungen. Gegen Monatsmitte setzte heuer auch extrem früh in den nicht frostgeschädigten Landesteilen die burgenländische Marillenblüte ein. Der Zuckerrübenanbau in der 2. Märzwoche; Mitte März erfolgte der Anbau des Sommergetreides, insbesondere der Sommergerste. Im ostösterreichischen Ackerbaugebiet wurde ferner mit dem Anbau von Körnererbse, Ackerbohne und Hafer begonnen. Der Hauptteil der Zuckerrüben war bis Monatsende ausgesät.

Der **April** war normal temperiert und überwiegend zu niederschlagsreich. Das Monatsmittel der Lufttemperatur lag meist um den langjährigen Durchschnitt; nur örtlich wurden Abweichungen gegenüber dem Mittelwert von $\pm 0,5$ bis $\pm 1^\circ\text{C}$ festgestellt. Nach einem warmen Monatsbeginn blieben die Temperaturen vom 2. 4. bis zur Monatsmitte unter dem langjährigen Durchschnitt. Besonders markant war der Winterrückschlag vom 10.–12. 4. Zur Monatsmitte setzte im Süden und Osten sowie auf den Bergen Erwärmung ein; in der letzten Dekade herrschten durchwegs frühlingshafte Temperaturen. Das Monatsmaximum wurde meist am 30. 4. gemessen; Wärmepol war Bad Radkersburg mit 27,4°C. Das Monatsminimum trat gestreut in der 1. Monatshälfte auf und lag mit wenigen Ausnahmen unter dem Gefrierpunkt.

Die Monatssummen des Niederschlages lagen im äußersten Westen, im nordwestlichen Mühl- und Waldviertel sowie in Osttirol, Oberkärnten und im oberen Murtal um den Erwartungswert. In großen Teilen Österreichs wurden hingegen 125–225% des Durchschnitts gemessen. Am feuchtesten war der April in Teilen Oberösterreichs sowie im Südosten mit jeweils etwa 250% der normalen Niederschlagsmengen. Von Tirol bis Niederösterreich bildete sich am 11. oder 12. 4. sogar in tiefen Lagen vielfach eine kurzlebige Schneedecke. Der April vermochte somit wenigstens regional einen Teil des winterlichen Niederschlagsdefizits aufzuholen. Auch Anfang April kam es zu – allerdings selten gravierenden – Frostschäden. Der Aufgang der Saaten war zufriedenstellend; allerdings kam es durch Kälte und übermäßige Niederschläge zu einer Wachstumsverzögerung.

Auch im April war die Witterung für die Obstblüte nicht besonders günstig. Der Aufgang der Zuckerrüben verzögerte sich Anfang April vor allem in den westlichen Anbaugebieten. Durch Kälteeinbruch und hohe Niederschlagsmengen kam es in der ersten Monathälfte allgemein zu Entwicklungsverzögerungen. Der Anbau von Körnermais und Sonnenblumen erfolgte um den 15.–20. 4. Der Aufgang erfolgte meist rasch und zufriedenstellend; dasselbe gilt auch für die weitere Entwicklung dieser Kulturen. Der Anbau von Zuckerrüben auf Endabstand erreichte heuer fast 90%, ca. 500 ha wurden als Mulch- oder Direktsaat bestellt. Bis zum 25. 4. waren die Rüben im pannonischen Anbaugbiet zu mehr als 90%, im Westen zu etwa 80% aufgelaufen; der Aufgang war gut bis sehr gut; Nachbau auf etwa 1.100 ha erforderlich. Im burgenländischen Foliensalatanbau wurden ca. 4,5 Mill. Häuptel um 1,50–5,50 S/Stück vermarktet. Auch die Radieschenernte unter Folie verlief problemlos. Mit dem Auspflanzen von Paradeisern und Paprika unter Folie wurde begonnen. Im Weinbau machten sich in den Frostschaden-Lagen die Schäden im April voll bemerkbar. Ende April begann im Flach- und Hügelland die Weidesaison. Der Futterwuchs war im April (und Mai) bei Naturwiesen sowie Klee und Klee gras fast durchwegs gut bis sehr gut; ausreichende Feuchtigkeit bei warmem Wetter führten zu üppigem Futterwuchs.

Der **Mai** war bei unterschiedlichen Niederschlagsverhältnissen überwiegend zu warm. Das Monatsmittel der Lufttemperatur lag in großen Teilen Österreichs um 0,5°–1,5°C über dem Normalwert, in Westösterreich gebietsweise auch etwas mehr. In Osttirol und regional im Osten Österreichs wurden dagegen eher normale Temperaturen festgestellt. Während in der 1. Dekade Nordwestwetter und Störungseinflüsse zu niedrige Temperaturen verursachten, folgten danach recht warme Tage. Um den 20. 5. und gegen Monatsende war es wiederum zu kühl. Das Monatsmaximum der Temperatur wurde häufig am 16. oder 17. 5. erreicht; der österreichweit höchste Wert trat in Bad Radkersburg mit 29,3 °C am 16. 5. auf. Das Monatsminimum fiel durchwegs in die 1. Dekade; die Frostgrenze lag nun um 400–600 m.

Die Monatssummen des Niederschlages lagen im Süden unter 75% des Erwartungswertes. Im übrigen Österreich wurden überwiegend normale Niederschlagsverhältnisse ermittelt. Relativ zu naß war der Mai im Salzkammergut, in Teilen Vorarlbergs und des Burgenlandes sowie im Weinviertel, wo ein einzelnes heftiges Gewitter am 26. 5. für eine hohe Monatssumme sorgte. Zu trocken war es dagegen im Norden des Mühlviertels und im Nordwesten des Waldviertels. Schwere Hagelunwetter gab es u. a. im Raum Hainburg, Korneuburg und Mistelbach.

Bei Winterraps und den Getreidearten war der Saatenstand im April und Mai durchwegs gut bis sehr gut. In Gebieten mit schweren Gewittern kam es teilweise zu vorzeitiger Lagerung, häufig auch eine Folge zu hoher N-Düngung; zunehmend wurde jedoch die N-Düngung sehr gezielt eingesetzt. Die Heuernte wurde in den tieferen Lagen überwiegend in der 2. Maihälfte abgeschlossen. Um Pfingsten (22./23. 5.) begann im Marchfeld die Ernte der Frühkartoffeln. Insgesamt bestand Ende Mai bei der Entwicklung der Rüben etwa eine Woche Entwicklungsvorsprung.

Der **Juni** war für die Jahreszeit vergleichsweise zu warm und teils zu wenig, teils normal beregnet. Das Monatsmittel der Lufttemperatur lag in großen Teilen Österreichs um 0,5–1,5°C über dem Normalwert. Von Vorarlberg bis in das Burgenland wurden strichweise auch etwas höhere Temperaturabweichungen ermittelt. Die 1. Monatshälfte war von zwei markanten Kälterückfällen (5.–7. 6. bzw. 10.–11. 6.) gekennzeichnet; die „Schafskälte“ trat gleich zweimal auf. Nach der Monatsmitte setzte sich Hochdruckwetter durch und steigerte sich zum Monatsende zu einer fröhsommerlichen Hitzewelle. Dementsprechend wurde das Monatsminimum der Temperatur häufig am 6. oder 7. 6. gemessen, das Monatsmaximum meist zwischen dem 26. und 29. 6. Der absolut höchste Wert von 35,0°C wurde am 28. 6. in Wien-Innere Stadt abgelesen.

Die Monatssummen des Niederschlages lagen strichweise unter oder um den Normalwert. Nur im steirischen Ennstal und im Raum der Stadt Salzburg führten einzelne Gewittertage zu übernormalen Monatsmengen: so betrug die Tagesmenge am 29. 6. in Salzburg 82 mm. Während der Kaltlufteinbrüche in der 1. Monatshälfte fiel nördlich des Alpenhauptkammes bis unter 1.500 m herab Schnee.

Die Juniwitterung war heuer (ebenso wie das Maiwetter) für den Getreidebau „ideal“, so daß deutlich höhere Erträge und Gesamterntemengen als nach dem „Dürrefröhring“ des Vorjahres erwart wurden. Die Ernte der Wintergerste setzte im pannonischen Raum unter überwiegend trocken-heißen Witterungsbedingungen Ende Juni, die Rapsernte Anfang Juli ein. Da die Niederschläge im (Mai und) Juni in fast allen Anbaugebieten etwa dem langjährigen Mittel entsprachen und im allgemeinen auch die Wärme befriedigte, entwickelten sich die Hackfrüchte fast durchwegs gut bis sehr gut. Das trifft insbesondere für den Rügenstand zu, wo sich nur auf wenigen Flächen im westlichen Anbaugebiet schütterere Bestände zeigten. Die Erdbeerernte setzte Anfang Juni ein; man erwartete eine überdurchschnittliche Menge.

Der **Juli** war ein extrem heißer und von lokalen Ausnahmen abgesehen, niederschlagsarmer Sommermonat. Das Monatsmittel der Lufttemperatur lag in weiten Teilen Österreichs um 2,0–3,5 °C, im nördlichen Salzburg, in Oberösterreich und in Niederösterreich nördlich der Donau sogar um 3,5–4,5 °C über dem langjährigen Durchschnitt. In Tirol und Vorarlberg wurden die Temperatur-Maximalwerte am 4. 7. erreicht, in den übrigen Landesteilen meist am Monatsende. Unter 600 m Seehöhe wurden an diesen Tagen die Höchstwerte um die 30°C-Marke meist beträchtlich überschritten; das absolute Temperaturmaximum trat am 31. 7. in St. Pölten auf (36,3°C). Ähnlich hohe Julimittel wurden österreichweit im Jahr 1983 verzeichnet; heißer war es in Ostösterreich nur 1811 und 1834.

Die Niederschlagssummen lagen nur lokal im Großraum Wien, in den Niederen Tauern und im Raum Hochschwab-Murtal um oder über dem langjährigen Durchschnitt. Anfang Juli führte der Durchzug von Gewitterfronten gebietsweise zu schweren Hagelunwettern. Sonst war der bei weitem größte Teil Österreichs als trocken zu bezeichnen (25–75%). Der niederschlagsärmste Bereich lag im Innviertel und im Alpenvorland von Salzburg bis in den Wienerwald mit Werten zwischen 15 und 50% der Normalsumme. Die hohen Temperaturen potenzierten die Wirkung der Dürre. Stellenweise kam es zu verwüstenden Unwettern mit lokalen Hagelschlägen, z. B. im mittleren Burgenland.

Die Getreideernte wurde im Juli witterungsbedingt fast überall verfrüht (z. B. im Waldviertel um 14 Tage früher) abgeschlossen. Die früh geernteten Getreidearten haben z. T. sehr guten Qualitäten erzielt, während die Erträge auf dürregefährdeten Standorten mengenmäßig und qualitativ zu wünschen übrig ließen. Beim Mais zeigen sich heuer extreme standörtliche Ertragsunterschiede; insbesondere auf seichtgründigen, südexponierten Hängen sowie auf Schotterböden traten bereits im Juli deutliche Schädigungssymptome (bis zum Absterben der Bestände) auf. Während der Juni für die Hackfrüchte und Alternativkulturen noch recht vielversprechend war, machte sich die bis in die 2. Augustwoche hin anhaltende, extreme Hitze und Dürre bereits gegen Ende Juli in rasch um sich greifenden Kulturschäden bemerkbar.

Insbesondere in Kärnten, Nord- und Ostösterreich – also aus den wichtigsten Ackerbau-gebieten – wurden schwere Schäden bei Mais, Sojabohnen, Sonnenblumen und Zuckerrüben sowie am Grünland gemeldet. Bei den Zuckerrüben entsprach der Entwicklungsstand im Juli im wesentlichen einem Normaljahr; in Beregnungsgebieten bestand ein geringfügiger Wachstumsvorsprung. Bei Kartoffeln gab es dürrebedingte Ernteaufälle bis über 50%; dennoch bot der Handel nur 1,50 bis 2,- S pro kg. Im Gemüsebau war die Paradeis- und Paprikaernte im Juli voll angelaufen; die Qualität entsprach den Anforderungen. Die Heuernte war heuer sehr ergiebig ausgefallen, ihre Einbringung allerdings gebietsweise durch häufige Niederschläge erschwert. Wo bis Mitte Juli noch die Grummeternte eingebracht werden konnte, war auch diese befriedigend. Erst in der 2. Julihälfte machten sich am Grünland rasch zunehmende Dürreschäden bemerkbar, so daß inzwischen die laufende Futterversorgung des Viehs gefährdet erschien. Im Obstbau setzte die Pflirsichernte in den letzten Julitagen ein. Die Früchte waren infolge eines lockeren Behanges überdurchschnittlich groß und schön ausgefärbt.

Der **August** war bei unterschiedlichen Niederschlagsverhältnissen überdurchschnittlich warm. Das Monatsmittel der Lufttemperatur lag im Norden und Südwesten und lokal im Westen um 1,5–2,5°C, im übrigen Österreich um 2,5–3,5°C über dem langjährigen Durchschnitt. Abgesehen von einer kühleren Periode zur Monatsmitte und einem Kaltlufteinbruch am 25. 8. lagen die Temperaturen meist deutlich über dem Erwartungswert. Das Monatsmaximum wurde überwiegend zwischen 1. und 6. 8. gemessen. Der absolute Höchstwert im August und auch für 1994 trat am 1. 8. mit 36,5°C in Retz auf. Das Monatsminimum fiel häufig in den Zeitraum vom 16.–19. 8. Die Niederschlagsmengen lagen in großen Teilen Österreichs um den langjährigen Durchschnitt oder unter diesem; vor allem in Ober- und Niederösterreich waren Regionen niederschlagsarm, die schon im Juli unter Trockenheit gelitten hatten. Im Süden und Nordosten Österreichs gab es dagegen strichweise 125–180% der Normalmenge, allerdings meist in Form gewaltiger Gewitter.

Die auch in der 2. Augustwoche im östlichen und nördlichen Bundesgebiet sowie in Kärnten nahezu ungebrochen anhaltende Dürre hat bei Mais, Sonnenblumen, Zuckerrüben und Sojabohnen, aber auch beim Wein und Grünland/Futterbau, laut Präsidentenkonferenz der Landwirtschaftskammern zu Einkommenseinbußen von mehreren Milliarden Schilling geführt. Die Qualität des Getreides ist heuer sehr unterschiedlich. Die Sommergerste-Qualität liegt teilweise über den Braugerste-Anforderungen. Bei Roggen wird infolge der langen Hitzeperiode teilweise Kleinkörnigkeit und hoher Schmachtkornanteil festgestellt; letzteres gilt vielfach auch für Weizen. Die in der 2. Augusthälfte einsetzenden Niederschläge kamen meist zu spät oder waren zu geringfügig, um die befürchteten Dürreschäden an Feld- und Futterkulturen nennenswert zu beeinflussen. Kritik an zu hohen Paradeiserimporten im August übten die Wiener Gemüsebauern, da hiedurch der Absatz der heimischen Ware erheblich beeinträchtigt wurde. Die Regenfälle der beiden letzten Augustwochen haben das Ergebnis nur teilweise verbessert. In Niederösterreich mußte der Körnermais z. T. bereits Ende August für Silierzwecke geerntet werden, um einen völligen Ernteverlust zu vermeiden. Bei der Zuckerrübe traten mit Ausnahme von Beregnungsgebieten und der Anbaugebiete im Burgenland ebenfalls verbreitet Schäden durch Trockenheit auf. Wo nicht regelmäßig geregnet werden konnte, zeigten sich bei den Zuckerrüben spätestens im August Anzeichen von Schäden durch Trockenheit. Im Burgenland begann um den 10. 8. die Ernte der Traubensorten Siegerrebe sowie Bouvier für die Sturm- und Mosterzeugung. Neben praktisch allen spätreifenden Feldkulturen litt insbesondere die Futtererzeugung: Stellenweise mußten bereits die Winterfuttermittel eingesetzt werden. Der Almbtrieb erfolgte in Niederösterreich um mehrere Wochen verfrüht. Im Futterbau haben sich die Dürreschäden im August verstärkt. In Gebieten mit späterer Heuernte (1. Schnitt) ist das Grummet völlig ausgefallen. Auch die Frischfuttermittelversorgung gestaltete sich prekär. Teilweise wurde bereits der ebenfalls geschädigte Silomais eingeschnitten.

Der **September** war bei unterschiedlichen Niederschlagsverhältnissen ein weiterer zu warmer Monat. Das Monatsmittel der Lufttemperatur lag in der westlichen Hälfte Österreichs meist um 0,5–1,5°C über dem langjährigen Durchschnitt, in der östlichen Hälfte sogar um 1,5–2,5°C. Lediglich im Bodenseeraum, im Außerfern und in Osttirol wurden Monatsmittel um den Normalwert verzeichnet. Während der 1. Dekade wechselten einander milde und kühle Perioden rasch ab. In die 2. Dekade fiel ein markanter Kaltlufteinbruch um die Monatsmitte. Die letzte Dekade brachte dann einige Tage „Altweibersommer“ und zu warmes Wetter. Das Monatsmaximum der Temperatur trat gestreut auf. In Ostösterreich wurden vereinzelt noch über 30°C gemessen (am 1. 9. in Retz und Langenlebern 30,2°C). Das Monatsminimum fiel meist in den Zeitraum vom 18.–21. 9. In einigen Alpentälern sowie im Mühl- und Waldviertel trat bereits leichter Frost auf.

Die Niederschlagsmengen lagen in großen Teilen Österreichs unter dem Erwartungswert oder erreichten diesen nur knapp. In Teilen Ober- und Niederösterreichs wurden sogar nur 25–40% der normalen September-Monatsmengen gemessen. Hingegen war es im äußersten Westen und im Südwesten (Osttirol und Oberkärnten) relativ zu naß: Die relativ größte Monatssumme wurde in Lienz mit 233% des langjährigen Durchschnitts-Wertes ermittelt.

Bei den Hackfrüchten traten gebietsweise sehr starke Schäden auf. Im Feldgemüsebau wurde im burgenländischen Seewinkel die Paradeiserernte unter Folie abgeschlossen; bei dieser Kultur sowie bei Paprika waren heuer sowohl Erträge wie auch Qualitäten und Preise zufriedenstellend; Ende September wurde verstärkt mit der Ernte des Wurzelgemüses begonnen. Im Futterbau ist der 2. Schnitt sowohl bei Feldfutter als auch auf dem Grünland vielfach zur Gänze ausgefallen. Die von den August-Niederschlägen ausgegangene Hoffnung auf eine ergiebige Herbstweide hat sich infolge des zu trockenen Septembers nicht überall erfüllt. Bei Silomais in Südlagen und auf Schotterböden traten ebenfalls erhebliche Dürreschäden auf.

Der **Oktober** war bei unterschiedlichen Niederschlagsverhältnissen in großen Teilen zu kalt. Das Monatsmittel der Lufttemperatur lag mit wenigen Ausnahmen um 0,5–2,5°C unter dem langjährigen Durchschnitt. Nur im Westen und in einzelnen inneralpinen Lagen wurden normale oder sogar leicht übernormale Monatsmittelwerte erreicht. Nach einem warmen Monatsbeginn drangen ab dem 4. 10. kalte Luftmassen aus Nordwesten in Österreich ein. Während der folgenden 14 Tage blieb es meist zu kühl. Erst die letzte Dekade brachte wieder milderes Wetter. Das Maximum der Temperatur trat meist zu Monatsbeginn auf, vereinzelt aber auch erst am 31. 10. Den absolut höchsten Wert meldete Graz-Thalerhof am 1. 10. mit 25,1°C. Das Monatsminimum trat gestreut auf und lag beinahe überall unter dem Gefrierpunkt. Die Monatssummen des Niederschlages erreichten in großen Teilen des Bundesgebietes annähernd den Erwartungswert. Im Westen und in Oberkärnten wurden nur 50–70% des Mittels gemessen, ebenso in Wien-Hohe Warte. Hingegen war es in Unterkärnten, Teilen der Steiermark und im Nordosten Österreichs relativ zu naß; die größten relativen Monatsmengen erreichten Schwechat mit 180% und Klagenfurt mit 179% der Normalmengen. Während sich in West- und Südösterreich erst oberhalb 500–1.000 m Seehöhe vorübergehend eine Schneedecke bildete, kam es in Ostösterreich bis in tiefe Lagen (Tulln-Langenlebern) zu wenigstens einem Tag mit Schneebedeckung.

Der schlechte Aufgang der Wintersaaten und das aufgelaufene Niederschlagsdefizit konnten auch durch die ergebigeren Oktoberniederschläge nur teilweise ausgeglichen werden. Verstärkte Ostimporte haben den Strohabsatz aus Ostösterreich in Schwierigkeiten gebracht und zu einem Preisdruck geführt. Die Körnermaisernte wurde bis Ende Oktober abgeschlossen. Während die Körnermaisernte im steirischen Anbaugebiet zufriedenstellend ausfiel, wurden aus Niederösterreich Ertragsverluste über 50% gemeldet. Auch bei den Zuckerrüben ergaben sich in Nieder- und Oberösterreich Ertragsminderungen von teilweise mehr

als 50%, wobei sich wiederum der in Trockenjahren überdurchschnittlich ausgeprägte Standorteinfluß deutlich bemerkbar machte. Ernteeinbußen gab es heuer auch bei den frühen und mittelfrühen Speisekartoffeln; die Gesamternte erreichte 218.000 t, um 37.000 t weniger als 1993.

Der Sojabohnen-Ertrag war in Ostösterreich dürrebedingt überwiegend unbefriedigend; im Burgenland z. B. bewegte er sich standortabhängig zwischen 8 und 25 dt/ha; allzu stark geschädigte Bestände wurden umgebrochen.

Im Obstbau waren die Ernteaussichten beim späten Kernobst in der Steiermark gut, in den Trockengebieten – ebenso wie auch die Fruchtqualität – bestenfalls durchschnittlich. Es kommen bereits 84% der inländischen Tafeläpfel aus integrierter Produktion. Im Weinbau erwiesen sich die Dürreschäden an den Trauben im allgemeinen als eher gering. Dadurch ist die erwartete Traubenmosternte bei ausgezeichneter Qualität deutlich höher als 1993.

Der **November** war bei unterschiedlichen Niederschlagsverhältnissen viel zu warm. Das Monatsmittel der Lufttemperatur lag im Osten um 2–3,5°C über dem langjährigen Durchschnitt, im übrigen Österreich sogar um 3,5–6°C. Die größten Abweichungen vom Erwartungswert wurden im Land Salzburg festgestellt: in Mariapfarr war dieser Monat um 6,5°C zu warm. Von den Landeshauptstädten erreichten allerdings nur Salzburg und Linz neue „Rekord-Monatsmittel“, in den übrigen war es entweder 1963 oder 1926 noch wärmer gewesen als heuer. Der Witterungsverlauf war durch das fast völlige Fehlen kalter Perioden gekennzeichnet. Nur während einer kurzen Periode mit Kaltluftzufuhr aus Osten um den 13. 11. verzeichnete Ostösterreich zu kalte Tage. Das Monatsmaximum der Temperatur trat meist am 1. oder 5. 11. auf; der absolut höchste Wert von 25,2°C wurde in Bregenz und Feldkirch am 5. 11. gemessen. Die Monatssummen des Niederschlages blieben im Bodenseeraum, im Bereich des Alpenhauptkammes in Nordtirol, Osttirol und im Süden Kärntens sowie der Steiermark, aber auch im äußersten Norden und Nordosten Österreichs unter 75% des langjährigen Mittelwertes. Dagegen wurden im Bereich der nördlichen Kalkalpen und des nördlichen Alpenvorlandes mehr als 125% der normalen Niederschlagsmenge erreicht. Sogar oberhalb von 1.000 m Seehöhe blieben manche Orte in diesem November ohne einen Tag mit Schneedecke. Aufgang und Wachstumsstand des Wintergetreides waren im November nahezu überall gut bis sehr gut. Auch die Rapsbestände haben sich gut entwickelt und im November die „große Rosette“ erreicht. Die Herbstackerung wurde überwiegend unter günstigen Witterungsbedingungen abgeschlossen.

Auch der **Dezember** war bei unterschiedlichen Niederschlagsverhältnissen zu warm. Das Monatsmittel der Lufttemperatur lag im Westen und Süden wiederum um 1,5–3,5°C über dem langjährigen Durchschnitt, im Norden und Osten um 0,5–2,5°C. Nach einem kühlen Monatsbeginn bewirkten Südwest- und Westwetterlagen sehr milde Temperaturen vom 4.–14. 12. Danach herrschten der Jahreszeit gemäße Temperaturen, ehe gegen Monatsende erneut sehr milde Luft das Bundesgebiet erreichte. Das Monatsmaximum der Temperatur wurde entweder zwischen dem 11. und 14. 12. oder am 29. 12. gemessen; das Monatsminimum trat gestreut auf. Die Monatssummen des Niederschlages überschritten im äußersten Westen und Norden, besonders aber in der südlichen Steiermark, den Normalwert. In Graz lag in diesem Monat mit 221% des Erwartungswertes das Niederschlagszentrum Österreichs. In großen Teilen des Landes wurden aber nur normale oder unterdurchschnittliche Niederschläge gemessen, so im Bereich der Zentralalpen, strichweise aber auch im äußersten Osten Österreichs. Pünktlich kurz vor Weihnachten schneite es in ganz Österreich; es blieb kein Teil unseres Landes ganz ohne Schneedecke. Aber nur oberhalb von 2.000 m Seehöhe wurden im Dezember 31 Schneedeckentage verzeichnet. Zu Jahresende lagen die Saaten praktisch überall unter einer schützenden Schneedecke.

3. Bemerkenswertes Schadaufreten

3.1. Auffällige Schadfaktoren, Besonderheiten

Im Berichtsjahr wurden mehr als 320 Schadfaktoren (Krankheiten, Schädlinge, abiotische Schäden) gemeldet und durchwegs über „**zunehmend verstärktes Auftreten tierischer und pflanzlicher Schaderreger**“ berichtet.

Im Zuckerrübenanbau wurden die Schadsymptome der **Rhizomania** häufig durch Trockenheitsschäden überdeckt; der Befall mit **Cercospora** war witterungsbedingt mäßig. Die anhaltende Trockenheit bedingte auch eine Ausweitung der Rübenschäden durch **Nematoden**, **Rübenmotte** und **Rübenwurzellaus**.

Feuerbrand (*Erwinia amylovora* Burr.) wurde wieder vereinzelt in Vorarlberg (Gemeinde: Hörbranz) nachgewiesen.

Die **Sharka-Krankheit** (Plum Pox Virus) tritt in den österreichischen Steinobstanbaugebieten massiv auf.

Aus der Steiermark wurde vermehrtes Auftreten von **Bakterienbrand** (*Pseudomonas syringae*) an der Apfelsorte Braeburn gemeldet.

Die **Bakteriose** (*Pseudomonas syringae*) wurde nach der Vorfrucht Sojabohne an Weizen und Mais in Oberösterreich nachgewiesen.

Kopfbrand (*Spacelotheca reiliana*), an Mais in Österreich 1976 erstmals nachgewiesen, trat im südlichen Burgenland und in der Oststeiermark bisher in unbedeutender Befallsstärke auf. 1994 kam es auf einzelnen Feldern wieder zu einem massiven bis totalen Befall, wobei zum Unterschied zur bisherigen Erfahrung weniger die Rispen als vielmehr die Kolben befallen wurden.

Maikäfer-Engerlinge verursachten erhebliche Schäden in Tirol sowie in Kärnten (Gailtal, Drautal, Mölltal). Sogenannte „Junikäfer“ (hauptsächlich Gartenlaubkäfer *Phyllopertha horticola* (L.), echter Junikäfer = Brachkäfer – *Amphimallon solstitialis* (L.)) traten in Tirol, Kärnten, Salzburg, Oberösterreich und in der Steiermark hauptsächlich im Grünland, in geringem Ausmaß in Feld und Obstkulturen, schädigend auf. **Gartenlaubkäfer-Engerlinge** verursachten auch auf Sortplatz-Rasenflächen und in Hausgärten erhebliche Schäden.

Die **Maikäfer** (*Melolontha melolontha* (L.)), und *M. hippocastani* (Fabr.) traten örtlich in Niederösterreich (im Raum Amstetten, Ybbs), Oberösterreich (Linz, Wels, Steyr), Salzburg (Salzburg StadVLand, Salzachtal), Tirol (Innsbruck, Schwaz, Reutte), wieder in verstärktem Ausmaß auf.

Große Schäden verursachten **Wühlmäuse** (*Arvicola terrestris*) vor allem an Obstkulturen und Grünland (Steiermark, Salzburg, Niederösterreich, Oberösterreich).

Bei der Unkrautbekämpfung gab es Probleme mit den Voraufmitteln (insbesondere bei Mais) sowie mit der Nachwirkung von Sulfonyl-Harnstoff-Präparaten.

3.2. Auflistung der gemeldeten Schadfaktoren

(in alphabetischer Reihenfolge der wissenschaftlichen Bezeichnung, mit Anmerkungen zum Auftreten in Österreich; Bundesländer)

3.2.1. Krankheiten

		Anmerkungen
<i>Agrobacterium tumefaciens</i> (S. et T.)Conn Wurzelkropf	Obstgehölze	NÖ, St, Kt, Ti
<i>Alternaria brassicae</i> (Berk.) Sacc. Rapsschwärze	Raps	NÖ, OÖ

		Anmerkungen
<i>Alternaria solani</i> Sor., <i>A. alternata</i>		
Dörrfleckenkrankheit	Kartoffel	
<i>Botrytis cinerea</i> Pers.		
Botrytis-Fäule	Weinbau	ges. Anbaugebiet
Grauschimmel	Erdbeere	ges. Anbaugebiet
	Zierpflanzen	NÖ, OÖ, Sb, Ti
	Sojabohne	NÖ, OÖ
	Gemüse	W, Bg, NÖ, OÖ
Geisterflecken	Tomate	Bg, NÖ, OÖ
<i>Botrytis fabae</i> Sard.		
Schokoladeflecken	Ackerbohne	OÖ, St
<i>Bremia lactucae</i> Regel		
Falscher Mehltau	Kopfsalat	ges. Bundesgebiet
<i>Cercospora beticola</i> Sacc.		
Blattfleckenkrankheit	Zuckerrüben	W, Bg, NÖ, OÖ, St, Kt
<i>Clasterosporium carpophilum</i> (Lev.) Aderh.		
Schrotschußkrankheit	Steinobst	ges. Bundesgebiet
<i>Colletotrichum lindemuthianum</i> (Sacc. et Magn.) Brioso et Cav.		
Brennfleckenkrankheit	Bohne	W, NÖ, OÖ, St
<i>Corynebacterium michiganense</i> (E. F. Smith) Jensen		
Bakterienwelke	Tomate	W, OÖ
<i>Cronartium ribicola</i> J. S. Fischer		
Säulchenrost	Schw. Johannisbeere,	ges. Bundesgebiet
<i>Didymella lycopersici</i> Kleb.		
Tomate-Stengelfäule	Tomate	OÖ, St, Sb
<i>Drechslera teres</i> (Sacc.) Shoem.		
Netzfleckenkrankheit	Gerste	OÖ, St, Kt, Sb
<i>Drechslera tritici-repentis</i> Did.		
Blattdürre	Weizen	
<i>Erwinia amylovora</i>	Kernobst	Vbg.
<i>Erwinia</i> spp.		
Schwarzbeinigkeit	Kartoffel	
<i>Erysipheceae</i>		
Echter Mehltau	Zierpflanzen	ges. Bundesgebiet
<i>Erysiphe betae</i> (Vanha) Weltzien		
Echter Rübenmehltau	Rüben	W, Bg, NÖ, OÖ, St
<i>Erysiphe graminis</i> DC.		
Getreidemehltau	Getreide	W, Bg, NÖ, OÖ, St, Kt
<i>Fusarium</i> -Arten		
Halmbruchkrankheit	Getreide	W, Bg, NÖ, OÖ, St, Kt
Stengelfäule	Mais	OÖ, St
Fusarium-Fäule	Kartoffel	NÖ, St, Kt, Ti
Stengelgrundfäule	Nelke, Aster, Eustoma, Cyclame, Statice u. v. a.	ges. Bundesgebiet

		Anmerkungen
<i>Fusarium culmorum</i> (W. G. Sm.) Sacc., <i>Fusarium graminearum</i> (Schw.) Ährenfusariose	Getreide	zunehmend stärker, an WW
<i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht Gurkenwelke	Gurke	W, OÖ, Kt
<i>Gerlachia nivalis</i> (Ces. ex Sacc.) W. Gams, E. Müll. Schneeschnitzpilz	Getreide	OÖ, Sb, Ti (ger. Auftr.)
<i>Gymnosporangium sabiniae</i> (Dicks.) Wint. Birnenengitterrost	Birne Wacholder (Zwischenwirt)	ges. Bundesgebiet
<i>Helminthosporium turcicum</i> Pass. Turcicum-Blattflecken	Mais	St
<i>Heterosporium echinulatum</i> Nelkenschwärze	Nelken	ges. Bundesgebiet
<i>Marssonina juglandis</i> (Lib.) Magn. Marssonina-Blattflecken	Walnuß	ges. Bundesgebiet
<i>Marssonina rosae</i> (Lib.) Died Sternrußtau	Rosen	ges. Bundesgebiet
<i>Mastigosporium muticum</i> (Sacc.) Gunnerb. Blattflecken	Knäuelgras	ges. Bundesgebiet
<i>Monilia</i> -Arten Blütenfäule, Spitzen- dürre, Fruchtfäule	Stein- und Kernobst	ges. Bundesgebiet
<i>Mycocentrospora acerina</i> (Hart.) Deight. Blattdürre	Kümmel	NÖ
<i>Mycoplasmen</i> <i>Apple proliferation mycoplasma</i> Apfeltriebsucht	Apfel	NÖ, St
<i>Apple rubbery wood mycoplasma</i> Gummiholz	Apfel, Birne Cydonia oblonga	W, NÖ, St St
<i>Oidium tuckeri</i> Berk. Oidium	Weinreben	W, Bg, NÖ
<i>Peronospora brassicae</i> Gäum. Falscher Mehltau	Kohlgewächse	ges. Bundesgebiet
<i>Phoma betae</i> (Oud.) Frank Wurzelbrand	Rüben	Bg, NÖ, St
<i>Phoma lingam</i> (Tode) Desm. Phoma-Wurzelhals- u. Stengelfäule Blattflecken	Raps Chinakohl	ges. Anbaugebiet NÖ, OÖ, St
<i>Phomopsis sclerotoides</i> van Kest. Schwarze Wurzelfäule	Gurke	W, OÖ

		Anmerkungen
<i>Phragmidium mucronatum</i> (Pers.) Schlecht. Rosenrost	Rosen	ges. Bundesgebiet
<i>Phytophthora cactorum</i> (Leber et Cohn) Schroeter Phytophthora-Fäule	Erdbeere, Apfel	Bg, NÖ, St
<i>Phytophthora fragariae</i> Hickmann Rote Wurzelfäule	Erdbeere	Bg, St
<i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) de Bary Knollenfäule, Krautfäule	Kartoffel Tomate	NÖ, OÖ, St, Ti NÖ, Bg
<i>Phytophthora</i> sp. Wurzelfäulen	Zierpflanzen	ges. Bundesgebiet
<i>Plasmodiophora brassicae</i> Wor. Kohlhernie	Kohlarten	NÖ, Sb, Vb
<i>Plasmopara viticola</i> (Berk. et Curt.) Berl. et de Toni Falscher Mehltau	Weinreben	W, Bg, NÖ
<i>Podosphaera leucotricha</i> (Ell. et Ev.) Salm. Apfelmehltau	Apfel	ges. Bundesgebiet
<i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> (Fron.) Deight. Halmbruchkrankheit	Getreide	W, Bg, NÖ, OÖ, St, Kt
<i>Pseudomonas marginalis</i> (Brow.) Stapp Bakterienfäule	Salat	W, OÖ
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>savastanoi</i> Oleanderkrebs	Oleander	ges. Bundesgebiet
<i>Pseudomonas syringae</i> Blattdürre	Apfel Sojabohne	St Bg, NÖ
<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>tomato</i> (Okobe) Young et al. Tüpfelschwärze	Tomate	Bg
<i>Pseudoperonospora cubensis</i> (Berk. et Curt.) Rost. Falscher Mehltau	Gurken	W, Bg, NÖ, OÖ, St
<i>Pseudopeziza tracheiphila</i> Müller-Th. Roter Brenner	Weinreben	W, Bg, NÖ, St
<i>Puccinia arenariae</i> Bartnelkenrost	Bartnelken	ges. Bundesgebiet
<i>Puccinia coronata</i> Corda Kronenrost	Hafer	NÖ, St, Kt
<i>Puccinia graminis</i> Pers. Schwarzrost	Getreide	Kt, Ti
<i>Puccinia hordei</i> Otth. Zwergrost	Gerste	ges. Bundesgebiet
<i>Puccinia malvacearum</i> Bert. ex Mont. Malvenrost	Malve	

		Anmerkungen
<i>Puccinia pelargonii-zonale</i> Pelargonienrost	Pelargonien	ges. Bundesgebiet
<i>Puccinia triticina</i> Erikss. Braunrost	Weizen	Bg, NÖ, OÖ, St
<i>Puccinia dispersa</i> Erikss. et Henn.) Braunrost	Roggen	ges. Bundesgebiet
<i>Pythium</i> sp. Wurzelfäulen	Zierpflanzen	ges. Bundesgebiet
<i>Rhizoctonia crocorum</i> (Pers.) DC. Violetter Wurzeltöter	Karotten	NÖ
<i>Sclerotinia minor</i> Jagg. Salatfäule	Salat	ges. Bundesgebiet
<i>Sclerotinia sclerotiorum</i> (Lib.) de Bary Rapskrebs Becherpilz	Raps Gemüse	NÖ, St Bg, NÖ, OÖ
<i>Sclerotinia trifoliorum</i> Erikss. Kleekrebs	Klee	OÖ, St
<i>Septoria apiicola</i> Speg. Blattflecken	Sellerie	Bg, NÖ, OÖ, Sb, Ti
<i>Septoria (Stagonospora) nodorum</i> Berk. Spelzenbräune	Getreide	NÖ, OÖ, St, Kt
<i>Septoria tritici</i> Rob. ex Desm. Sept. Blattdürre	Weizen	NÖ, OÖ
<i>Sphaerotheca morsuae</i> (Schw.) Berk. et Curt. Stachelbeermehltau	Stachelbeere	ges. Bundesgebiet
<i>Sphaerotheca pannosa</i> Echter Rosenmehltau	Rosen	ges. Bundesgebiet
<i>Taphrina deformans</i> (Berk.) Tul. Kräuselkrankheit	Pfirsich	ges. Bundesgebiet
<i>Taphrina pruni</i> Tul. Narren- od. Taschenkrankheit	Zwetschke	ges. Bundesgebiet
<i>Thielaviopsis basicola</i> Wurzelbräune	Violen, Cyclamen	ges. Bundesgebiet
<i>Tilletia controversa</i> Kühn Zwergsteinbrand	Getreide	OÖ
<i>Typhula incarnata</i> Lasch. ex Fr. <i>Typhula ischikariensis</i> Typhula-Fäule	Getreide	OÖ, St, Kt, Sb
<i>Uromyces appendiculatus</i> (Pers.) Lk. Bohnenrost	Bohnen	NÖ, St
<i>Uromyces fabae</i> (Pers.) de Bary Ackerbohnenrost	Ackerbohnen	NÖ, OÖ, St
<i>Uromyces dianthi</i> Nelkenrost	Nelken	ges. Bundesgebiet

		Anmerkungen
<i>Uromyces geranii</i> Pelargonienrost	Pelargonien	W
<i>Ustilago maydis</i> (DC.) Corda Maisbeulenbrand	Mais	OÖ, St, Ti
<i>Ustilago nuda</i> (Jens.) Rostr. Flugbrand	Gerste	NÖ
<i>Venturia inaequalis</i> (Cooke) Wint. Schorf	Apfel	ges. Bundesgebiet
<i>Verticillium albo-atrum</i> Rke. et Bert. Welkekrankheit	Paprika Luzerne, Raps	bes. in Gewächshäusern ges. Bundesgebiet
Virosen		
AMV (Arabis Mosaic Virus) Reisigkrankheit	Weinreben, Zierpflanzen, Rhabarber, Hopfen	im gesamten Anbau- gebiet vorkommend
ApClSV (Apple Chlorotic Leafspot Virus) Chlorotisches Blattfleckenvirus		im gesamten Anbau- gebiet vorkommend
Pseudosharka	Obstgehölze	im gesamten Anbau- gebiet vorkommend
ApMV (Apple Mosaic Virus) Apfelmosaik, Bandmosaik	Obstgehölze	im gesamten Anbau- gebiet vorkommend
BWYV (Beet Western Yellow Vein Virus) Vergilbung	Rüben	W, Bg, NÖ, OÖ, St, Kt
BNYVV (Beet Necrotic Yellow Vein Virus) Rhizomania	Rüben, Spinat	W, Bg, NÖ, OÖ
BYDV (Barley Yellow Dwarf Virus) Gelbverzweigung	Getreide	im gesamten Anbau- gebiet vorkommend
BYV (Beet Yellow Virus) Vergilbung	Rüben	W, Bg, NÖ, OÖ, St, Kt
CMV (Cucumber Mosaic Virus) Gurkenmosaik-Virus	Gemüse- und Zierpflanzen	im gesamten Anbau- gebiet vorkommend
GFLV (Grapevine Fanleaf Virus) Reisigkrankheit	Weinreben	im gesamten Anbau- gebiet vorkommend
GLRaV Type I–V associated (Grapevine Leafroll Virus) Blattrollkrankheit	Weinreben	im gesamten Anbau- gebiet vorkommend
PDV (Prune Dwarf Virus) Weidenblättrigkeit d. Zwetschke chlorot. Kirschenringfleckenvirus	Zwetschke Prunus-Arten	im gesamten Anbau- gebiet vorkommend
PNRV (Prunus Necrotic Ringspot Virus) Nekrotisches Kirschen-Ringfleckenvirus	Prunus-Arten, Hopfen	im gesamten Anbau- gebiet verbreitet
PPV (Plum Pox Virus) Sharka-Krankheit	Prunus-Arten außer <i>P. avium</i> und <i>P. cerasus</i>	im gesamten Anbau- gebiet verbreitet
PAMV (Potato Aucuba Mosaic Virus) Aucuba-Mosaik	Kartoffel	

PLRV (Potato Leafroll Virus)		
Blattrollvirus	Kartoffel	} im gesamten Anbau- gebiet in geringer Stärke durch das Pflanzgut verbreitet
PVA (Potato Virus A)	Kartoffel	
Kartoffelvirus A, leichtes Mosaik (fallweise schweres Mosaik)		
PVM (Potato Virus M)		
Kartoffelvirus M, Rollmosaik	Kartoffel	
PVS (latenter Befall)	Kartoffel	
PVX (Potato Virus X)	Kartoffel	
Kartoffelvirus X, Zwischenmosaik	Kartoffel	
PVY (Potato Virus Y)	Kartoffel	
Kartoffelvirus Y, Strichelkrankheit, schweres Mosaik (fallweise leichtes Mosaik), viröse Ringnekrose der Knolle	Solanaceum	
TMV (Turnip Mosaic Virus)		d. Vermehrungsmaterial
Wasserrüben-Mosaikvirus	Gemüse- u. Zierpfl.	im ges. Anbaueb. verbreitet
TRV (Tabacco Rattle Virus)		im ges. Anbauebiet in
Stengelbunt- u. Pfpfenkrankheit	Kartoffel	geringer Stärke durch das Pflanzgut verbreitet
TSWV (Tomato Spotted Wilt Virus)		
Bronzefleckung	Gemüse- u. Zierpflanzen	d. Vermehrungsmaterial im ges. Anbaueb. verbreitet

3.2.2. Problemunkräuter

		Anmerkungen
<i>Amaranthus retroflexus</i> L. Zurückgekr. Fuchsschwanz	Mais	NÖ, St
<i>Galeopsis tetrabit</i> L. Hohlzahn	Getreide	NÖ, OÖ, St
<i>Galium aparine</i> L. Klettenlabkraut	Getreide	ges. Bundesgebiet
<i>Helianthus annuus</i> L. Sonnenblume	Zuckerrübe, Erbse	Bg, NÖ, OÖ
<i>Polygonum convolvulus</i> L. Windknöterich	Getreide	NÖ, OÖ, St
<i>Rumex</i> sp. Ampferarten	Grünland	NÖ, OÖ, St, Sb, Ti

3.2.3. Schädlinge

		Anmerkungen
<i>Acari</i> Spinnmilben	Feld-, Gemüse-, Wein-, Obst- und Gartenbau	ges. Anbauebiet
<i>Acyrtosiphon pisum</i> Harris Grüne Erbsenblattlaus	Erbsen	Bg, NÖ, St

		Anmerkungen
<i>Adoxophyes reticulana</i> Hb. Fruchtschalenwickler	Kernobst	W, Bg, NÖ, St
<i>Agriotes</i> sp. Drahtwürmer	Feld-, Gemüse- u. Gartenbau	Bg, NÖ, OÖ, St, Ti NÖ, OÖ, Sb
<i>Agromyzidae</i> Miniermotten	Obstbau	ges. Bundesgebiet
<i>Aleurodes proletella</i> L. Weiße Fliege	Kohlgewächse	W, NÖ, OÖ, Sb, Ti
<i>Amphimallon solstitiale</i> L. Junikäfer (Larven)	Grünland, Obstbau	zunehmend stärker in NÖ, OÖ, St, Sb, Ti, K
<i>Anthonomus pyri</i> Koll. Birnenknospenstecher	Birne	NÖ, St
<i>Anthonomus pomorum</i> L. Apfelblütenstecher	Apfel	ges. Bundesgebiet
<i>Anthonomus rubi</i> (Herbst) Erdbeerblütenstecher	Erdbeere	ges. Bundesgebiet
<i>Aphididae</i> Blattläuse	Feld-, Obst- u. Gartenbau	ges. Bundesgebiet
<i>Aphis fabae</i> (Scop.) Schwarze Bohnenlaus	Rüben, Ackerbohne	NÖ, OÖ, St
<i>Argyrestia thuiella</i> Pack. Thujaminiermotte	Thuja	W, Bg, NÖ, OÖ
<i>Arvicola terrestris</i> L. Wühlmaus	Feld-, Obst- u. Gartenbau, Grünland	ges. Bundesgebiet, zunehmend
<i>Athalia rosae</i> (L.) Rübsenblattwespe	Chinakohl, Raps	OÖ, St
<i>Atomaria linearis</i> (Steph.) Moosknopfkäfer	Zuckerrübe	OÖ, NÖ
<i>Bemisia tabaci</i> Genn. Baumwoll-Weiße Fliege	Zierpflanzen	ges. Bundesgebiet (Gewächshaus)
<i>Bothynoderes punctiventris</i> Germ. Derbrüßler	Zuckerrübe	NÖ
<i>Bruchis pisorum</i> L. Erbsenkäfer	Erbsen	NÖ
<i>Bruchus rufimanus</i> Boh. Ackerbohnenkäfer	Ackerbohne	OÖ, St
<i>Byctiscus betulae</i> (L.) Rebstecher	Weinreben	Bg, NÖ
<i>Calepitrimerus vitis</i> Nal. u. a. Kräuselmilbe	Weinreben	W, Bg, NÖ, St

		Anmerkungen
<i>Cecidophyopsis ribis</i> West. Johannisbeergallmilbe	Johannisbeere	ges. Bundesgebiet
<i>Cephus pygmaeus</i> (L.) Getreidehalmwespe	Getreide	St
<i>Ceutorrhynchus assimilis</i> Payk. Kohlschotenrüßler	Raps	Bg, NÖ, OÖ, St
<i>Ceutorrhynchus napi</i> Gyll. Rapsstengelrüßler	Raps	Bg, NÖ, OÖ, St
<i>Ceutorrhynchus pleurostigmata</i> (Marsh.) Kohlgallenrüßler	Kohlgemüse, Raps	NÖ, OÖ, St
<i>Ceutorrhynchus quadridens</i> Panz. Kl. Kohltriebrüßler	Gemüse	Bg, NÖ, OÖ, St
<i>Chaetocnema tibialis</i> (Ill.) Erdfloh	Zuckerrüben, Raps, Gemüse	W, Bg, NÖ, OÖ, St, Sb, Ti
<i>Chlorops pumilionis</i> Bjerk. Weizenhalmfliege	Getreide	OÖ
<i>Cnephasia pasiuana</i> Zell. Getreidewickler	Getreide	NÖ
<i>Cnephasia virgaureana</i> Schattenwickler	Salat	NÖ
<i>Coccidae</i> Schildläuse	Obst- und Ziergehölze, Weinreben	ges. Anbauggebiet
<i>Contarinia nasturtii</i> (Kieffer) Kohldreherzmücke	Kohlgewächse	NÖ, Kt
<i>Cricetus cricetus</i> L. Hamster	Zuckerrübe	NÖ
<i>Cydia nigricana</i> (Step.) Erbsenwickler	Erbsen	Bg, NÖ, St
<i>Dasyneura tetensi</i> Rübs. Johannisbeergallmücke	Johannisbeere	Bg, NÖ, OÖ, St, Sb, Ti
<i>Delia antiqua</i> Meigen Zwiebelfliege	Zwiebel	NÖ, Sb, Ti
<i>Delia brassicae</i> (Bouche) Kohlflye	Kohlgewächse	W, St, Sb, Ti
<i>Ditylenchus dipsaci</i> Rotklee	Rotklee	OÖ
<i>Epidiaspis betulae</i> (Brsp.) Rote Austernschildlaus	Obstgehölze	W, St
<i>Eriosoma lanigerum</i> (Hausm.) Blutlaus	Obstgehölze	ges. Bundesgebiet

		Anmerkungen
<i>Eriophyes vitis</i> Pgst. Pockenmilbe	Weinreben	Bg, NÖ
<i>Eupoecilia ambiguella</i> Hübn. Einbindiger Traubenwickler	Weinreben	W, Bg, NÖ, St
<i>Frankliniella occidentalis</i> Kalifornischer Blütenthrips	Gemüse u. Zierpflanzen	(Glashaus) ges. Bundesgebiet
<i>Gastropoda</i> Schnecken	Gemüse-, Feld-, Wein- u. Zier- pflanzenbau	zunehmend in W, NÖ, OÖ, St
<i>Globodera rostochinensis</i>	Kartoffel	NÖ, OÖ, St, Ti
<i>Grapholitha funebrana</i> Tr. Pflaumenwickler	Obstgehölze	ges. Bundesgebiet
<i>Gryllotalpa gryllotalpa</i> (L.) Maulwurfsgrille	Gemüse- und Zierpflanzenbau	NÖ, OÖ, Sb
<i>Hemitarsonemus latus</i> Banks. Weichhautmilbe	Paprika, Auberginen	OÖ
<i>Heterodera schachtii</i>	Rüben, Raps	NÖ
<i>Hoplocampa testudinea</i> Klg. Apfelsägewespe	Apfel	W, Bg, NÖ, OÖ, St, Ti
<i>Hyponomeuta cognatellus</i> Hübn. Euonymusgespinstmotte	Pfaffenhütchen	NÖ, OÖ
<i>Laspeyresia pomonella</i> (L.) Apfelwickler	Apfel	ges. Bundesgebiet
<i>Laspeyresia pyrivora</i> (L.) Birnenwickler	Birne	ges. Bundesgebiet
<i>Leptinotarsa decemlineata</i> (Say.) Kartoffelkäfer	Kartoffel	zunehmend in NÖ, St, Ti
<i>Leptohylemyia coarctata</i> Fall. Brachfliege	Getreide	
<i>Liriomyca</i> -Arten Minierfliegen	Gemüse u. Zierpflanzen	(Glashaus) ges. Bundesgebiet
<i>Lobesia botrana</i> Schiff. Bekreuzter Traubenwickler	Weinreben	ges. Anbaugesbiet
<i>Mamestra brassicae</i> L. Kohleule	Kohlärten	OÖ, St, Ti
<i>Melolontha melolontha</i> L. Feldmaikäfer	Feld- u. Obstbau, Grünland	NÖ, OÖ, St, Sb, Ti, Vb
<i>Meligethes aeneus</i> Fabr. Rapsglanzkäfer	Raps	Bg, NÖ, OÖ, St

		Anmerkungen
<i>Microtus arvalis</i> (Pall.) Feldmaus	Feld-, Gemüse-, Garten- u. Obstbau, Grünland	zunehmend im ges. Bundesgebiet
<i>Miridae</i> Weichwanzen	Zuckerrüben	NÖ, vereinzelt
<i>Nematodes</i> (phytopathogen) Nematoden, Älchen	Feld-, Gemüse-, Garten- u. Obstbau	NÖ, OÖ, St, Sb, Ti
<i>Oscinella frit</i> L. Fritfliege	Getreide, Mais	Bg, NÖ, St, Sb
<i>Ostrinia nubilalis</i> (Hüb.) Maiszünsler	Mais	Bg, NÖ, OÖ, St, Kt (Baumschulen)
<i>Otiorrhynchus sulcatus</i> F. Gefurchter Dickmaulrüssler	Zierpflanzen	ges. Bundesgebiet
<i>Otiorrhynchus</i> sp. Dickmaulrüssler u. a. A.	Weinreben, Raps Rüben	NÖ NÖ, OÖ NÖ
<i>Oulema lichenis</i> (Voet), <i>O. melanopus</i> (L.) Getreidehähnchen	Getreide	W, Bg, NÖ, St
<i>Panonychus ulmi</i> Koch Rote Spinne	Obst- und Weinbau	W, Bg, NÖ, OÖ, Sb, Ti
<i>Paravespula vulgaris</i> (L.) Wespen	Weinreben	ges. Anbaugebiet
<i>Pegomyia hyasycyami</i> (Panz.) Rübenfliege	Rüben	vereinzelt
<i>Pemphigus bursariae</i> (L.) Wurzellaus	Salat	OÖ
<i>Pieris rapae</i> L. Kohlweißling	Kohlgewächse	ges. Bundesgebiet
<i>Psylla piri</i> L., <i>Ps. pirisuga</i> Foerst. Birnbrattsauger	Kernobst	ges. Anbaugebiet
<i>Quadraspidiotus perniciosus</i> (Comst.) San José-Schildlaus	Obstbau	zunehmend im ges. Bundesgebiet
<i>Rhagoletis cerasi</i> L. Kirschfliege	Kirsche	W, Bg, NÖ, Sb, Ti, Vb.
<i>Sitona lineata</i> (L.) Blattrandkäfer	Erbse, Ackerbohne	NÖ, OÖ, St
<i>Sparganothis pilleriana</i> (Den. et Schiff. Müll.) Springwurmwickler	Weinreben	Bg, NÖ
<i>Suilla uninvittata</i> v. Roser Knoblauchfliege	Knoblauch	NÖ, OÖ, St

		Anmerkungen
<i>Synanthedon myopaeformis</i> Bkh. Apfelbaumglasflügler	Apfel	Bg, NÖ
<i>Tarsonemus fragariae</i> (Zimm.) Erdbeermilbe	Erdbeere	St, Kt, Ti
<i>Tetranychidae</i> Spinnmilben	Obst-, Wein-, Gemüse- und Zierpflanzenbau	ges. Bundesgebiet
<i>Thrips tabaci</i> Lind. Zwiebeltrips	Zwiebel	NÖ
<i>Trialeurodes vaporariorum</i> (West.) Mottenschildlaus, Weiße Fliege	Gemüse- u. Zier- pflanzenbau	ges. Bundesgebiet
<i>Zabrus tenebrioides</i> Goeze Getreidelaufkäfer	Getreide	Bg, NÖ, OÖ
<i>Zeuzera pyrina</i> L. Blausieb	Kernobst	Bg

(Manuskript eingelangt am 18. Juli 1994)

Das Auftreten der *Thielaviopsis*-Wurzelfäule an Erbsen und Bohnen in Österreich

The Occurrence of *Thielaviopsis* root rot on peas and beans in Austria

GERHARD BEDLAN

Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft, Institut für Phytomedizin,
Spargelfeldstraße 191, A-1220 Wien

Zusammenfassung

Thielaviopsis basicola verursacht große Ernteaufschläge an Erbsen und Bohnen in den Anbaugebieten Ostösterreichs. Zur Befallsfeststellung in den Böden kommt ein Biotest zur Anwendung. Ein Befallsindex entscheidet, auf welchen Flächen Erbsen oder Bohnen angebaut werden sollten. Beizversuche und Sortenvergleiche sollen zusätzlich zur Bekämpfung dieser Krankheit beitragen.

Stichwörter: *Thielaviopsis basicola*; Erbsen; Bohnen; Biotest; Beizversuche; Sortenvergleich.

Summary

Thielaviopsis basicola causes heavy harvest losses on peas and beans in the eastern parts of Austria. To find out the severity of the disease in the soils a bioassay was established. The footrot index decides if peas and beans should be cultivated in the tested fields. Seed-treatments and variety-tests help to control this disease.

Key words: *Thielaviopsis basicola*; peas; beans; bio-assay; seed-treatments; variety-tests.

Einleitung

In den letzten Jahren trat in Ostösterreich an Erbsen und Bohnen verstärkt eine Wurzelfäule auf, die durch den Pilz *Thielaviopsis basicola* verursacht wird. Zunächst schienen die Schäden nicht wirklich wirtschaftliche Bedeutung zu haben. Aber bereits 1993 waren Ertragsverluste von bis zu 30% bei Gemüseerbsen keine Seltenheit. Buschbohnen waren weitaus weniger geschädigt.

Thielaviopsis basicola ist aus gärtnerischen Kulturen bekannt, wo der Pilz eine Schwarzfäule der Wurzeln an den Wirtspflanzen verursacht.

Nachdem 1992 und 1993 die Ernteergebnisse der Grünerbsen aufgrund eines Befalles durch *Thielaviopsis basicola* Mindererträge von 15 bis 20% erbrachten, wurde im Herbst 1993 mit Untersuchungen zum Befallsgrad durch diesen Pilz begonnen.

Der Erreger

Der Erreger dieser Wurzelfäule ist der imperfekte Pilz *Thielaviopsis basicola* (Berk. & Br.) Ferraris. *Thielaviopsis* bildet Endokonidien und Chlamydosporen aus, beide sind 1-zellig. Die Chlamydosporen oder Makrokonidien sind braun, rechteckig, an den Spitzen etwas gerundet, von hyalinen Basalzellen in kurzen Ketten (zigarrenförmig) gebildet. Sie sind 12 x 5–8 µ groß und dickwandig. Die Ketten brechen bei der Reife auseinander und sind dann auch mehr schwärzlich gefärbt. Die Endokonidien oder Mikrokonidien werden in Endokonidiophoren

gebildet. Die phialidischen Endokonidiophoren haben eine knollige Basis und sind 50–90 μ lang, verengen sich zur Spitze hin auf 3–7 μ im Durchmesser. Die Endokonidien sind zylindrisch, werden laufend von einer endogenen Mutterzelle gebildet, gestutzt an den Enden, 6–30 x 3–6 μ groß und werden nacheinander an der Spitze des Konidiophors freigesetzt.

Der Pilz wurde erstmals im Jahre 1850 von Berkeley & Broome an Erbsen und *Nemophila auriculata* (Hainblume, eine *Hydrophyllaceae*) in England gefunden und nachgewiesen.

Wirtspflanzen

Hauptsächlich werden *Fabaceae* (Erdnuß, Sojabohne, Klee, Luzerne, Lupine, Bohne, Erbse, Ackerbohne), *Solanaceae* (Tabak, Tomate), *Cucurbitaceae* (Gurken, Kürbisse), *Apiaceae* (Karotte, Sellerie), *Chenopodiaceae* (Rübe) und *Malvaceae* (Baumwolle) befallen.

Physiologische Spezialisierung

Es sind Stämme bekannt, die sich bei Kultivierung und in der Pathogenität unterscheiden. STOVER (1950) fand 2 Typen, der eine braun, der andere grau. Der graue Typ war weniger pathogen als der braune.

Übertragung des Erregers

Thielaviopsis basicola ist ein bodenbürtiger Pilz, der vom Boden her die Pflanzen befallt. Er kann aber auch längere Zeit im Boden saprophytisch überleben (Endokonidien bis zu 15 Monate, Chlamydosporen eine unbestimmte Zeit, auch in Abwesenheit von Wirtspflanzen).

Geografische Verbreitung

Weltweit (C. M. I., 1968), Afrika (Südafrika, Ägypten), Asien (Iran, Japan, Indien, Indonesien), Australasien (Australien, Neuseeland), Europa (Bulgarien, Frankreich, Deutschland, Österreich, Italien, Niederlande, Norwegen, Polen, Rumänien, Schweiz, Rußland und GUS-Staaten, ehemaliges Jugoslawien), Nord-, Mittel- und Südamerika.

Wodurch wird *Thielaviopsis basicola* gefördert?

Ein Befall durch *Thielaviopsis basicola* wird gefördert durch

a) Kulturen, wie zum Beispiel Erbsen, Bohnen, Sojabohnen, Luzerne, Klee, Karotten, Kartoffeln, Zuckerrüben, Zucchini und

b) Bodenverhältnisse wie zum Beispiel pH-Wert >7 , kalkhaltige Dünger, 15–20°C, abwechselnd Trockenheit und Nässe, geringe Bodenaktivität, niedriger Humusgehalt, niedriges C/N-Verhältnis, schwache Bodendurchlüftung, Verdichtung und Verschlammung, intensive Bodenbearbeitung, Rotationsgeräte.

Wodurch wird *Thielaviopsis basicola* gehemmt?

Ein Befall durch *Thielaviopsis basicola* wird gehemmt durch

a) Kulturen wie zum Beispiel Roggen, Mais, Grasanbau, Weizen, Gerste und

b) Bodenverhältnisse wie zum Beispiel pH-Wert <7 , saure Dünger, gleichmäßige Bodenfeuchtigkeit, hohe Bodenaktivität, hoher Humusgehalt, hohes C/N-Verhältnis, krümelige Bodenstruktur (keine Verkrustungen), strukturschonende Bodenbearbeitung, Minimalbearbeitung.

Symptome

Die ersten Symptome der Wurzelfäule sind längliche, schmale Läsionen am Hypocotyl und am Wurzelgewebe der Pflanzen. Diese Läsionen sind zunächst rötlich gefärbt, werden aber sehr schnell dunkelbraun bis schwarz. Die Wurzeln sind schließlich völlig schwarz, die Pflanzen bleiben im Wuchs zurück und bei sehr starkem Befall können sie absterben.

Krankheitszyklus und Epidemiologie

Die Chlamydosporen keimen im Boden mit zahlreichen Keimschläuchen und die Hyphen wachsen zu den Wurzeln und dem Hypocotyl der Wirtspflanze. Die Hyphen penetrieren das gesunde Gewebe ohne Appressorien zu bilden, über Wunden oder über Läsionen, die von anderen Pathogenen verursacht wurden. Nach der Penetration wachsen die Hyphen zwischen und in den Pflanzenzellen. Am und im geschädigten Gewebe werden Chlamydosporen gebildet. Endokonidien werden durch Endokonidiophoren, die durch die Epidermis wachsen, entlassen. Wenn infiziertes Gewebe verfällt und verfaut, gelangen die Chlamydosporen in den Boden, überdauern längere Perioden, infizieren gleich wiederum Pflanzen oder befallen Pflanzenreste. *Thielaviopsis basicola* wächst und sporuliert am besten bei Temperaturen zwischen 25 und 28°C, kann aber bereits bei Temperaturen zwischen 15 und 20°C Schäden verursachen. Die Pathogenese wird gefördert durch hohe Feuchtigkeit, neutrale bis alkalische Böden und Stickstoffdünger.

Ein Befall an Erbsen bewirkt eine Notreife und beeinträchtigt die Qualität der Gemüseerbse durch erhöhten Stärke- anstelle Zuckergehalt.

Befallsfeststellung mittels Biotest

Um den Verseuchungsgrad der Anbauflächen durch *T. basicola* feststellen zu können, kommt ein Biotest (BIDDLE, 1984) zur Anwendung. Dazu wird im Gewächshaus mit Thiram gebeiztes Testsaatgut (Bohne oder Erbse) in Erdproben der für den Anbau vorgesehenen Felder angebaut und nach ca. 5 Wochen die Pflanzen auf Befall bonitiert. Aus den verschiedenen Boniturnoten wird dann ein Index (0–5) errechnet, der das Maß für das Befallsrisiko durch *Thielaviopsis basicola* an Erbse bzw. Bohne darstellt.

Indexwerte

0,00–0,85	sehr geringes Risiko
0,86–1,25	geringes Risiko, Ernteverluste bis zu 20% können unter ungünstigen Bedingungen vorkommen
1,26–2,00	mittleres Risiko einer Fuß- und Wurzelfäule
2,10–2,75	großes Risiko ernsthafter Ertragsverluste in den meisten Jahren
über 2,75	kann für den Erbsen- bzw. Bohnenanbau unwirtschaftlich sein.

Ab einem Index ≥ 2 sollten die Anbauflächen für den Erbsen- und Bohnenanbau ausgeschlossen werden.

Schadauftreten

Für den Anbau 1994 wurden ca. 1.700 ha Erbsenanbaufläche und ca. 290 ha Bohnenanbaufläche mittels Biotest bewertet.

Es stellte sich heraus, daß Bohnen und Sojabohnen wesentlich weniger stark durch *T. basicola* befallen werden. Im Biotest zeigten Bohnen- und Sojabohnensorten im Durchschnitt eine um einen Grad verringerte Indexziffer als in gleicher Erde angebaute Erbsensorten. Auch die einzelnen Bohnen- und Erbsensorten weisen einen unterschiedlichen Grad der Anfälligkeit auf (BEDLAN, 1994).

Für den Anbau 1995 wurden Proben von 1.475 ha Erbsenanbaufläche und von 45 ha Bohnenanbaufläche mittels Biotest bewertet.

Die im Biotest vor dem Anbau ermittelten Indexwerte für die Anbauflächen 1994 korrelierten sehr gut mit dem tatsächlichen Auftreten von *T. basicola* bei der Erbsenernte 1994. Knapp vor der Ernte wurden von den jeweiligen Flächen Pflanzen entnommen und gemäß Biotest eine Bewertung vorgenommen.

Ergebnisse

	Testung für Anbau 1994	Testung für Anbau 1995
Erbse	1.700 ha, davon 20% mit Index ≥ 2	1.475 ha, davon 16% mit Index ≥ 2
Bohne	290 ha, davon 6% mit Index ≥ 2	45 ha, davon 51% mit Index ≥ 2

Bei der Erbsenernte 1994 brachten Felder mit Index über 1,5 einen Minderertrag von 12%, bei Vorfrucht Zuckerrübe mit *T. b.* einen Minderertrag von 20–30 %, Vorfrucht Zuckerrübe ohne *T. b.* einen Minderertrag von 18% gegenüber dem Durchschnittsertrag.

Mögliche Gegenmaßnahmen

Feldbehandlungen mit Fungiziden sind derzeit nicht möglich. Der ideale Anwendungszeitpunkt müßte auch am Kulturbeginn liegen. Eine Saatgutbeizung bringt Teilerfolge. Mehr als zweimaliger Leguminosenanbau in 10 Jahren fördert das Auftreten von *Thielaviopsis basicola*. Es ist daher wichtig, eine Fruchtfolge mit Leguminosen von 7 bis 8 Jahren anzustreben.

Eine Beachtung der Fruchtfolge, vor allem mit Leguminosen, der Bodenbearbeitung und -verhältnisse sowie eine regelmäßige Bewertung der Böden mittels des Biotetests werden eine Anreicherung der Böden durch *Thielaviopsis basicola* zukünftig vermindern helfen.

Testung von Beizpräparaten im Feldversuch, 1994

Sorte: Avola

1 Parzelle: 10 m², 3 Wiederholungen

Anbau: 2. 5. 1994, gebeizt am 29. 4. 1994

Auswertung: 5. 7. 1994

Ausgangindex: 3,40.

Präparat	Wirkstoff	Aufwandmenge	Index
Baytan universal Flüssigbeize	Fuberidazol (9 g/l) + Imazalil (10 g/l) + Triadimenol (75 g/l)	5 ml/kg	2,20
Apron TZ 69 WS	Metalaxyl (450 g/kg) + Thiabendazol (240 g/kg)	1,5 g/kg	2,63
Pomarsol forte	Thiram (784 g/kg)	1,25 g/kg	3,28
Albox C	Carboxin (100 g/l) + Guazatine-acetat (199 g/l)	3 ml/kg	3,54
Unbehandelte Kontrolle			3,50

Testung von Beizpräparaten im Feldversuch, 1995

Sorte: Avola

1 Parzelle: 10 m², 3 Wiederholungen

Anbau: 4. 5. 1995, gebeizt am 4. 5. 1995

Auswertung: 12. 7. 1995

Versuch 1

Ausgangsindex: 3,60

Präparat	Wirkstoff	Aufwandmenge	Index
Baytan universal Flüssigbeize	Fuberidazol (9 g/l) + Imazalil (10g/l) + Triadimenol (75 g/l)	5 ml/kg	2,77
Apron TZ 69 WS	Metalaxyl (450 g/kg) + Thiabendazol (240 g/kg)	1,5 g/kg	3,10
Unbehandelte Kontrolle			3,24

Versuch 2

Ausgangsindex: 3,40

Präparat	Wirkstoff	Aufwandmenge	Index
Baytan universal Flüssigbeize	Fuberidazol (9 g/l) + Imazalil (10g/l) + Triadimenol (75 g/l)	5 ml/kg	1,97
Apron TZ 69 WS	Metalaxyl (450 g/kg) + Thiabendazol (240 g/kg)	1,5 g/kg	2,83
Unbehandelte Kontrolle			3,17

Testung von Sorten im Feldversuch, 1994

1 Parzelle: 10 m², 3 Wiederholungen

Anbau: 2. 5. 1994

Ausgangsindex: 3,40

Auswertung: 15. 7. 1994

Sorte	Index
Ambassador	3,49
Harrier	3,29
Carina	3,26
Bolero	3,40
Wolf	2,69
Winner	3,15

Testung von Sorten im Feldversuch, 1995

1 Parzelle: 10 m², 3 Wiederholungen

Anbau: 4. 5. 1995

Auswertung: 12. 7. 1995

Ausgangsindex: 3,60		Ausgangsindex: 3,40	
Sorte	Index	Sorte	Index
Ambassador	2,80	Ambassador	2,67
Harrier	3,43	Harrier	3,00
Carina	3,77	Carina	2,75
Bolero	3,30	Bolero	3,00
Wolf	3,20	Wolf	2,77
Renard	3,13	Renard	3,17

Testung von Sorten mittels Biotest im Gewächshaus, 1994

	Ausgangsindex:			
	1,82	2,16	3,25	4,50
	Ermittelter Index:			
Buschbohne				
Sonate	0,38	1,05	0,88	2,00
Narbonne	0,75	0,50	3,05	2,75
Belidor	0,95	0,79	2,00	1,93
Sarande	1,16	1,28	2,42	2,76
Novores	1,22	0,640	2,27	2,43
Tipper	1,38	0,94	2,11	3,00
Finaud	1,43	0,88	2,50	1,67
Lasso	2,82	1,38	1,81	1,93
Nerina	2,00	1,13	2,77	1,81
Minidor	2,26	1,40	2,04	1,89
Sojabohne				
Ultra	0,50	0,19	0,92	0,91
Apache	0,60	0,76	0,86	0,90
Futtererbse				
Bohatyr	0,24	0,26	0,19	1,12
Renata	0,26	1,13	0,35	1,83
Erbi	1,66	2,20	1,42	2,96
Gemüseerbse				
Avola	0,68	0,92	1,56	1,87
Ambassador	0,70	2,33	2,28	3,03
Bolero	0,78	1,24	1,38	3,02
Karina	0,83	1,56	1,69	2,43
Harrier	0,96	1,73	1,36	4,00
Bonito	1,08	1,32	1,11	3,14
Wolf	1,36	1,86	1,31	2,60
Winner	2,21	1,90	1,78	3,10

Testung von Sorten mittels Biotest im Gewächshaus, 1995

	Ausgangsindex:		
	2,75	3,60	Torboton
	Ermittelter Index:		
Buschbohne			
Sonate	0,21	0,00	0
Narbonne	1,58	0,00	0
Belidor	0,00	0,54	0
Sarande	0,26	0,00	0
Novores	0,31	0,00	0
Tipper	1,44	0,00	0
Finaud	1,15	0,00	0
Lasso	0,00	0,00	0
Nerina	1,36	0,00	0
Minidor	0,66	0,00	0
Sojabohne			
Ultra	0,40	0,00	0
Apache	0,38	0,00	0
Futtererbse			
Bohatyr	2,94	2,80	0
Renata	3,59	3,00	0
Erbi	3,05	3,13	0,88
Gemüseerbse			
Avola	2,18	3,94	0,36
Ambassador	4,31	4,50	1,39
Bolero	3,50	3,86	1,53
Karina	4,60	3,75	0,38
Harrier	4,55	3,85	0,60
Bonito	2,97	4,17	1,47
Wolf	2,77	4,04	1,50
Renard	1,69	2,78	0

Danksagung

Die vorliegende Arbeit wurde durch die freundliche Unterstützung der Fa. UNIFROST Ges.m.b.H. (Groß-Enzersdorf bei Wien), vor allem durch wertvolle Hinweise Herrn Dr. J. Zahrls ermöglicht, wofür ich mich herzlich bedanke. Dank gebührt auch meinem Mitarbeiter Ing. W. FICKERT, der die Versuche, deren Bewertungen sowie die Biotests durchführte.

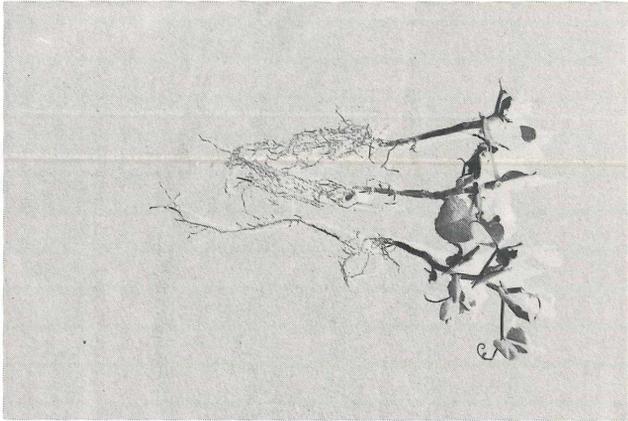


Abb. 1: Braun verfärbte Erbsenwurzeln durch *Thielaviopsis*-Befall.



Abb. 2: Chlamydosporen von *Thielaviopsis basicola*. Nat. Größe 14–16µ lang.

Literatur

- BEDLAN, G.: *Thielaviopsis*-Wurzelfäule an Erbsen und Bohnen, – Mitt. d. BBA f. Land- u. Forstwirtschaft, Heft 301, S. 120, 1994.
- BIDDLE, A. J.: A prediction test for pea footrot and the effects of previous legumes. – Proceedings of the British Crop Protection Conference, 773–777, 1984.
- C. M. I. Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria, No. 170, 1968.
- STOVER: Can. J. Res. C, 28:445–470, 1950.
- (Manuskript eingelangt am 4. September 1995)

Einfluß der gemeinsamen Haltung verschiedener Vorratsinsektenpopulationen mit *Sitophilus*-Spezies im Getreide

The effects of the presence of different populations of stored product insects upon *Sitophilus*-species in cereals

R. M. Y. HELAL

Department of Economic Entomology, Faculty of Agriculture, Tanta University, Kafr El-Sheikh, Egypt

H. K. BERGER

Bundesamt und Forschungszentrum für Landwirtschaft, Institut für Phytomedizin, Spargelfeldstraße 191, A-1220 Wien

Zusammenfassung

Unter konstanten Versuchsbedingungen wurden Untersuchungen über den Einfluß des gemeinsamen Vorkommens von verschiedenen Vorratsinsektenpopulationen mit *Sitophilus*-spezies im Getreide durchgeführt und folgende Ergebnisse gewonnen: Bei der gemeinsamen Haltung anderer Arten mit *Sitophilus oryzae*, verursachten *Sitophilus granarius*, *Sitotroga cerealella*, *Tribolium confusum* und *Cryptolestes ferrugineus* eine Verringerung der Anzahl der Nachkommenschaft des Reiskäfers. 50% der Käfer schlüpften bei der Einzelkulturvariante bis zum Tag 46.6, bei der Gemischtzuchtvariante hingegen bis zum 48.3ten Tag ab dem Beginn des Versuchs.

Bei der Gemischtkultur mit *S. granarius*, verursachten *S. oryzae*, *S. cerealella*, *T. confusum*, *Oryzaephilus surinamensis* eine Reduktion der Anzahl der Nachkommenschaft des Kornkäfers. 50% der Käfer schlüpften bei der gemeinsamen Haltung mit anderen Insektenarten bis zum Tag 49.7, bei Einzelkultur hingegen bis zum 50.3ten Tag ab dem Zeitpunkt des Versuchsbeginns.

Stichwörter: *Sitophilus* spp.; interspezifische Konkurrenz; Vorratsinsekten.

Summary

Research of the effects of the presence of different populations of stored product insects upon *Sitophilus*-species in cereals under constant experimental conditions gave the following results:

The presence different arts with *Sitophilus oryzae*, effected *Sitophilus granarius*, *Sitotroga cerealella*, *Tribolium confusum* and *Cryptolestes ferrugineus* a reduction the number of descendants of the rice weevil. The mean durance of 50% emerged beetle by single culture observed within its first 46.6 days, on the other hand by mixed culture observed within its first 48.3 days.

By mixed culture caused *S. oryzae*, *S. cerealella*, *T. confusum* and *Oryzaephilus surinamensis* a reduction the number of descendants of the granary weevil. The mean durance of 50% hatched weevil by mixed culture observed within its first 49.7 days, on the contrary by single culture observed within its first 50.3 days.

Key words: *Sitophilus* spp.; interspecific competition; stored product pests.

1. Einleitung und Problemstellung

Die Korn- und Reiskäfer gehören zur Familie der Rüsselkäfer, *Curculionidae*. Der Kornkäfer ist in sämtlichen getreide-anbauenden Ländern verbreitet und der bedeutendste Schädling lagernden Getreides (ZACHER und LANGE 1964, WEIDNER 1960, FREEMAN 1969) im gemäßigten Klima. Neben der Fraßtätigkeit der Larven im Inneren des Kornes wird das Getreide auch äußerlich durch den Käfer befallen und dadurch die Entwicklung und Vermehrung der sekundären Getreideschädlinge gefördert. Der Reiskäfer ähnelt dem Kornkäfer, er ist aber kleiner und lebhafter. Er ist im Gegensatz zum Kornkäfer flugfähig, in warmen Ländern fliegt der Käfer auch auf die Felder, legt dort die Eier auf das Getreide ab, kann sich im Freien entwickeln und bis in die neueste Zeit hat der Kornkäfer insbesondere in Krisenzeiten in Getreidelagern größte Schäden verursacht. Pro geschlüpftem Käfer beträgt der durchschnittliche Verlust 29 mg Kornsubstanz, das entspricht dem zehnfachen Gewicht des Käfers (SWATONEK, 1973, 1975). Das dynamische Verhalten der Insektenpopulation ist von ausschlaggebender Bedeutung für das Verhältnis der Entwicklung der Vorratsschädlingsvermehrung sowie zur Erzielung besserer Bekämpfungsergebnisse.

Die folgenden Untersuchungen sollten daher dazu beitragen, unsere Kenntnisse über den Einfluß des gemeinsamen Vorkommens von verschiedener Vorratsinsektenpopulation mit den Korn- und den Reiskäfern zu erweitern.

2. Literaturübersicht

MACLAGAN (1932) untersuchte die interspezifische Wirkung von *S. cerealella* auf *S. granarius* an 1.000 Weizenkörnern. Er arbeitete mit den Konzentrationen: 10 Käfer + 20 Falter, bzw. 10 Käfer + 40 Falter in Gemischtzucht. Dabei betrug die Anzahl der Nachkommen pro Falterweibchen im Mittel 11,6 bzw. 8,7, in Einzelzucht hingegen 18,0. Die Anzahl der Nachkommen pro Weibchen im Mittel betrug bei den Käfern 13,1 bzw. 8,9, in Einzelzucht hingegen 17,2.

Der Kornkäfer *Sitophilus granarius* beeinflusst den Diebskäfer *Ptinus tectus* auf folgende Weise:

- Durch Zerstörung der Eier (COOMBS und WOODROFFE, 1962).
- Durch das Verursachen einer hohen Mortalität bei Junglarven und Puppen sowie einer Verminderung der Populationsgröße. (COOMBS und WOODROFFE, 1963 b).
- Durch Reduzierung der Eiablageraten (COOMBS und WOODROFFE, 1965).

LEFKOVITCH (1968) hat die Wechselwirkung zwischen den vier Käfern *S. oryzae*, *L. serricorne*, *T. castaneum* und *C. ferrugineus* bei 30°C und 60% r. F., die für 6 Wochen in zwei Medien (Weizen und Weizenfutter) gehalten wurden, untersucht. Er beobachtete, daß *C. ferrugineus* einen schädlichen Einfluß auf *S. oryzae* und *Tribolium castaneum* im Weizenmedium hat. *L. serricorne* hat einen positiven Einfluß auf *C. ferrugineus* im Weizen. *S. oryzae* hemmt die Produktion von *L. serricorne* im Weizen. Bei Weizenfutter hatten *T. castaneum*, *S. oryzae* und *C. ferrugineus* einen nachteiligen Einfluß auf *L. serricorne*. Und *C. ferrugineus* hemmt die Population von *T. castaneum*.

CIESIELKA (1972) beschreibt Versuche über die interspezifische Konkurrenz zwischen den drei *Coleoptera*-Arten, *S. granarius*, *O. surinamensis* und *R. dominica*, bei 28°C und 70% r. F., mit der Dichte 80 Ind./200 g an Mischmedium von Weizen und Perlgrauen. Die Adulten wurden nach 56, 86 und 116 Tagen gezählt. Der Autor erhielt folgende Ergebnisse:

- Bei gemeinsamer Haltung von *S. granarius* mit *O. surinamensis* ist die Anzahl der Ind. beider Arten hoch im Vergleich zur Einzelkultur.
- Bei dem gemeinsamen Vorkommen von *O. surinamensis*, *S. granarius* und *R. dominica* ist die letzte Art die Dominante.

- Die Anzahl der Ind. von *R. dominica* ist größer bei gemeinsamer Haltung mit *S. granarius* im Vergleich mit der Einzelkultur. Die selben Resultate erhielt er, wenn die Käfer der Arten *R. dominica* und *O. surinamensis* zusammengesetzt wurden.

PHADKE und BHATIA (1976) fanden, daß *S. oryzae* gegenüber *R. dominica* in der Periode der Vermehrung dominant ist, wenn beide Arten gemeinsam vorkommen. Dies wurde an 7 verschiedenen Weizensorten untersucht. Die Produktionsraten beider Arten waren herabgesetzt, verglichen mit den Reproduktionsraten beider Arten in Einzelkultur.

TRIPATHI und HODSON (1981) haben bei *S. oryzae* und *S. granarius* Untersuchungen angestellt. Sie setzten 4 Elternpaare von *S. oryzae*, bzw. 4 Elternpaare von *S. granarius* an 4, 16, 64 und 128 Weizenkörnern und 8 Elternpaare von *S. oryzae* bzw. 8 Elternpaare von *S. granarius* an 8, 32, 128 und 256 Weizenkörner. Sie fanden, daß die Anzahl der geschlüpften Käfer von *S. oryzae* zweimal so hoch war, wie die Anzahl der geschlüpften Käfer von *S. granarius*. Die Autoren schließen daraus, daß zur Produktion eines Ind. der *S. granarius* ein doppelt so hoher Futterbedarf besteht, wie für die Produktion eines *S. oryzae*-Individuums. Bei der gemeinsamen multiplen Eiablage von *S. oryzae* und *S. granarius* gab es sowohl intra- als auch interspezifische Konkurrenz.

3. Methoden

Die Zuchten wurden im Zuchtraum bei $25 \pm 1^\circ\text{C}$ und $85 \pm 5\%$ r. F. durchgeführt.

Folgende Insektenarten wurden verwendet:

Sitotroga cerealella (OLIVIER), Getreidemotte

Sitophilus oryzae (LINNE), Reiskäfer

Sitophilus granarius (LINNE), Kornkäfer

Tribolium confusum (DUVAL), Amerikanischer Reismehlkäfer

Oryzaephilus surinamensis (LINNE), Getreideplattkäfer

Cryptolestes ferrugineus (STEPHENS), Rotbrauner Leistenkopflattkäfer.

Als Nährmedien dienten (10 g Weizenkörner +10 g Weizenmehl) bei der Gemischtkultur von *S. granarius* mit den jeweils *T. confusum* und *O. surinamensis* bzw. *S. oryzae* mit den jeweils *T. confusum*, *O. surinamensis* und *C. ferrugineus*.

20g Weizenkörner (ca. 470 Korn) wurden bei der Gemischtzucht *S. oryzae* mit jeweils *S. granarius* und *S. cerealella* bzw. *S. granarius* mit *S. cerealella* bzw. bei der Einzelkulturvariante (20 Ind., 40 Ind.) mit jeweils *S. oryzae* und *S. granarius* benützt.

Es wurden Käfer im Alter von 1–2 Wochen und 0–1 Tage alte Falter verwendet. Je nach Versuch wurde mit 3 Wiederholungen gearbeitet. In jeder Gefäß befanden sich bei der Gemischtkultur 20 Ind. jeder Art, also insgesamt 40. Bei der Einzelzucht wurden je Art 2 Versuchsansätze zu 20 bzw. 40 Ind. durchgeführt.

30 Tage nach dem Ansetzen wurde die Gesamtzahl der Nachkommen festgestellt. Die Elternkäfer wurden jeweils entfernt, um die Zahl der produzierten Nachkommen zu erhalten. Im Intervall von fünf Tagen wurde eine Kontrolle durchgeführt und die Anzahl der geschlüpften Nachkommen gezählt und diese entfernt.

4. Ergebnisse

Sitophilus oryzae

Nachkommenproduktion

Die mittlere Gesamtanzahl der Nachkommen ist in der Abbildung (1) dargestellt. Es war deutlich zu erkennen, daß die Zahl der Nachkommen von *S. oryzae* in der Mischkultur zwischen 273.6 bei der gemeinsamen Haltung mit *C. ferrugineus* und 384.3 bei der Variante mit

O. surinamensis betrug, im Gegensatz betrug die mittlere Gesamtanzahl der Nachkommen in der Einzelkultur 525.3 bei der Variante mit 20 Ind. und 539.7 bei der Variante mit 40 Ind.

Nach varianzanalytischer Verrechnung mit anschließendem F-Test ergab sich ein signifikanter Unterschied ($P < 0.05$) zwischen der Einzelkultur und der jeweiligen Gemischtkultur (bis auf die Variante mit *O. surinamensis*). Es gab keinen signifikanten Unterschied beim Vergleich der Gemischtkulturen untereinander.

Dies läßt auf eine negative Beeinflussung bei der gemeinsamen Haltung von anderen Arten auf die Nachkommenproduktion von *S. oryzae* schließen.

Die Zahl der geschlüpften Nachkommen und deren Schlupfraten:

Die Abbildung (2) zeigt die Resultate für die Zahl der geschlüpften Reiskäfer für die Einzelvariante. In der Tabelle (1) sind die Ergebnisse für die Schlupfrate zusammengefaßt.

50% der Käfer schlüpfen bei der Gemischtkultur bis zum 46.5ten Tage bei der Variante mit *S. cerealella* und bis zum 51.2ten Tage bei der Variante mit *C. ferrugineus*, mit einem Durchschnitt bei allen Gemischtzuchtvarianten bis zum 48.3ten Tage ab dem Zeitpunkt des Versuchsbeginns. Bei der Einzelkultur schlüpfen 50% der Käfer der bis zum 46.6ten Tage ab dem Zeitpunkt des Versuchsbeginns.

Tab. (1): Prozent der geschlüpften Nachkommen (nach Tagen) bei *Sitophilus oryzae* in Einzel- und Gemischtkultur.

Versuch		% der geschlüpften Nachkommen (nach Tagen)								
		33	38	43	48	53	58	63	68	73
E.-Zucht	20 Ind.	12.2	25.7	39.8	55.0	70.0	86.4	93.6	97.8	100
	40 Ind.	5.6	23.0	37.8	54.4	71.4	86.2	92.5	97.3	100
G.-Zucht	<i>Sitophilus granarius</i>	7.1	19.0	32.5	47.9	65.6	77.8	91.1	95.8	100
	<i>Sitotroga cerealella</i>	10.5	26.0	39.3	55.8	71.1	84.7	94.4	99.2	100
	<i>Tribolium confusum</i>	10.7	27.0	40.3	51.0	64.2	76.1	88.1	94.8	100
	<i>Cryptolestes ferrugineus</i>	4.8	17.4	29.1	41.5	54.7	69.3	82.3	93.5	100
	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	7.3	20.6	36.7	50.8	63.8	75.3	87.6	95.9	100

Sitophilus granarius

Nachkommenproduktion

Die Säulen in der Abbildung (3) zeigen die mittlere Gesamtanzahl der Nachkommen. Es ist zu erkennen, daß die Nachkommenproduktion bei *S. granarius* in der Gemischtkultur zwischen 181.0 bei dem gemeinsamen Vorkommen mit *S. oryzae* und 262.3 bei der Variante mit *O. surinamensis* betrug, hingegen betrug diese Werte bei der Einzelkultur 342.0 bei der Variante mit 40 Ind. und 452.0 bei der Variante mit 40 Ind.

Nach varianzanalytischer Verrechnung mit anschließendem F-Test ergab sich ein hoch signifikanter Unterschied ($P < 0.01$) zwischen jeweils der Einzelkultur auf der einen Seite und jeweils der Gemischtkulturvariante. Es gab auch einen signifikanten Unterschied ($P < 0.05$) innerhalb der zwei Varianten der Einzelzucht, bzw. zwischen der Variante Gemischtzucht mit *S. oryzae* und jeweils den anderen Gemischtzuchtvarianten auf die Nachkommenproduktion der Kornkäferpopulation.

Dies läßt auf eine negative Beeinflussung bei der Zusammensetzung anderer Insektenpopulationen mit *S. granarius* schließen.

Die Zahl der geschlüpften Nachkommen und deren Schlupfraten:

Die Abbildung (4) zeigt die Resultate für die Zahl der geschlüpften Kornkäfer für die Einzelvariante. In der Tabelle (2) sind die Ergebnisse für die Schlupfrate dargestellt. Im Durchschnitt schlüpften 50% der Käfer bis zum 50.3ten Tage bei der Einzelkultur, hingegen bis zum 49.7ten Tage ab dem Zeitpunkt des Versuchsbeginns bei der Gemischtkulturvariante.

Tab. (1): Prozent der geschlüpften Nachkommen (nach Tagen) bei *Sitophilus granarius* in Einzel- und Gemischtkultur.

Versuch		% der geschlüpften Nachkommen (nach Tagen)								
		38	43	48	53	58	63	68	73	78
E.-Zucht	20 Ind.	7.2	23.6	39.4	56.5	75.6	88.3	96.9	99.3	100
	40 Ind.	8.9	27.0	44.2	62.9	77.5	86.4	96.3	99.0	100
G.-Zucht	<i>Sitophilus granarius</i>	10.1	21.6	44.3	59.1	70.3	86.5	94.1	98.3	100
	<i>Sitotroga cerealella</i>	12.9	28.3	46.0	62.6	78.9	88.9	98.3	99.7	100
	<i>Tribolium confusum</i>	8.6	25.3	56.5	72.0	85.7	91.3	95.7	98.2	100
	<i>Oryzaephilus surinamensis</i>	8.3	21.0	36.7	54.0	66.7	81.3	89.4	96.5	100

5. Diskussion

Zur Simulation einer Situation, wie sie im Lager vorhanden sein kann, wurden verschiedene Arten zusammengesetzt. Dieselben Erscheinungen, wie sie bei der intraspezifischen Konkurrenz beobachtet wurden, traten auch zwischen den Arten auf. Nach CROMBIE (1944, 1946, 1947) konkurrieren in einem begrenzten Raum die Arten miteinander, welche gleichen Bedarf und Habitus haben, wie auch in der Literatur erwähnt (PINGALE und GIRISH, 1967; DARWIN, 1859). Häufiger kommt es zu interspezifischer Konkurrenz bei gemeinsamem Vorkommen am selben Vorratsgut. Dabei kann sogar die Ausschaltung einer Art möglich sein. Die Rate der Elimination einer Art ist abhängig von: Den Umweltfaktoren, der Biologie der Spezies, ihrer genetischen Tendenz, vom Nahrungsmedium und von der ursprünglichen Konzentration der konkurrierenden Arten (PARK *et al.*, 1941; PARK, 1948, 1954, 1957; CROMBIE, 1947; AYERTEY, 1979; LEFKOVITCH, 1968; CIESIELSKA, 1975; LEFKOVITCH und MILNES 1963; INOUE und LERNER, 1965 und andere).

Bei gemeinsamem Vorkommen von *S. oryzae* mit *S. granarius*, *S. cerealella*, *T. confusum* und *C. ferrugineus* haben letztere eine Reduktion der Gesamtanzahl der Nachkommen auf die Population von *S. oryzae* zur Folge. Der Grund dafür kann die gegenseitige Störung bei der Eiablage sein. PHADKE und BHATIA (1976) fanden als Folge der Konkurrenz zwischen *S. oryzae* und *R. dominica* eine Herabsetzung der Reproduktionsrate für beide Arten beim Vergleich mit den Reproduktionsraten in Einzelkultur. Nach LEFKOVITCH (1968) hemmt *C. ferrugineus* die Population von *S. oryzae* am Weizen. Die Populationen von *S. granarius*, *T. confusum*, *O. surinamensis* und *C. ferrugineus* bewirken eine Reduktion der Nachkommenschaft bei *S. oryzae* (HELAL, 1993). Sowie auch in der Gemischtkultur von *S. oryzae* und *C. pusillus*-Individuen (USDA Manual 1260, 1965).

Die gegenseitige Auswirkung von Populationen von *S. oryzae*, *S. cerealella*, *T. confusum* und *O. surinamensis* hat somit eine Reduzierung der Gesamtanzahl der Nachkommen bei der Population von *S. granarius* zur Folge. Dies beruht auf der verminderten Anzahl der abgelegten Eier. Die gegenseitige Störung bei der Eiablage nimmt man als Ursache an. Folge der Konkurrenz zwischen *S. cerealella* und *S. granarius* ist eine Herabsetzung der Reproduktionsraten beider Arten (MACLAGAN, 1932). Bei der gemeinsamen multiplen Eiabgabe von *S. oryzae* und *S. granarius* gab es interspezifische Konkurrenz (TRIPATHI und HODSON, 1981). Nach HELAL (1993) verursachen die Populationen von *S. oryzae*, *T. confusum* und *O. surinamensis* eine Reduzierung der Nachkommenschaft bei *S. granarius*.

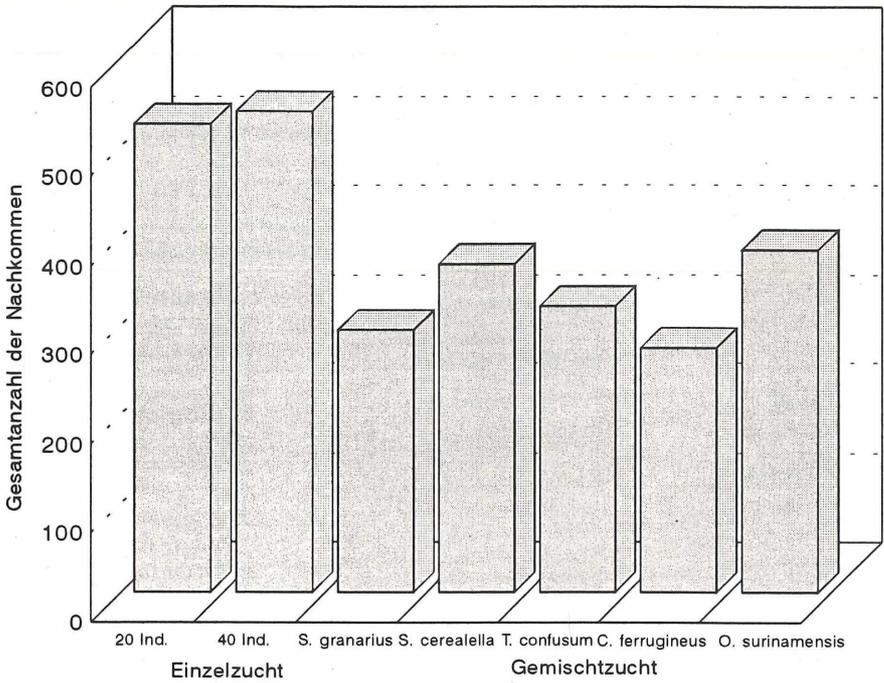


Abb. (1): Die Gesamtanzahl der Nachkommen bei *Sitophilus oryzae* in Einzel- und Gemischtkultur.

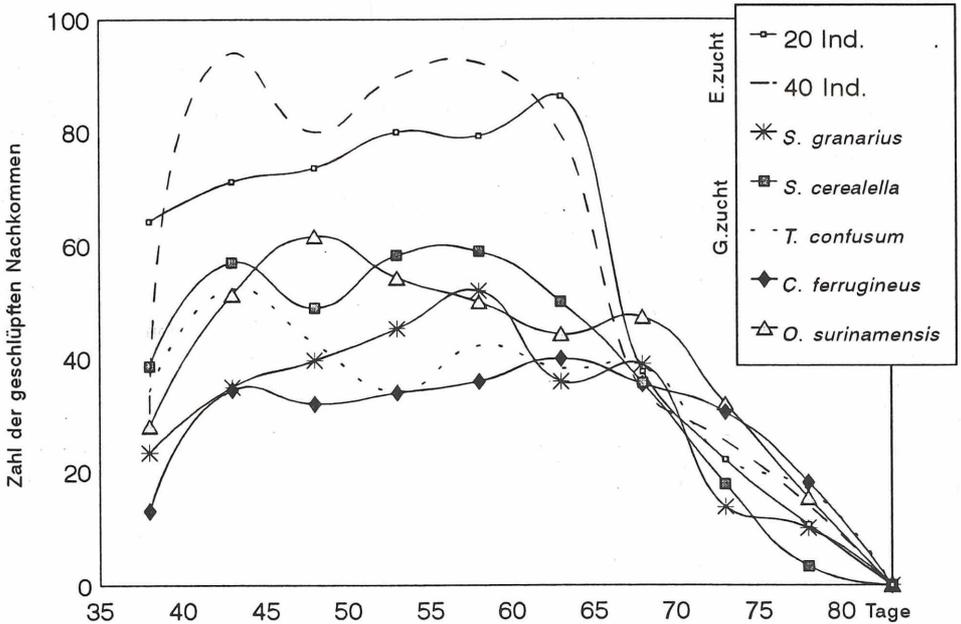


Abb. (2): Prozent der geschlüpften Nachkommen bei *Sitophilus oryzae* in Einzel- und Gemischtkultur.

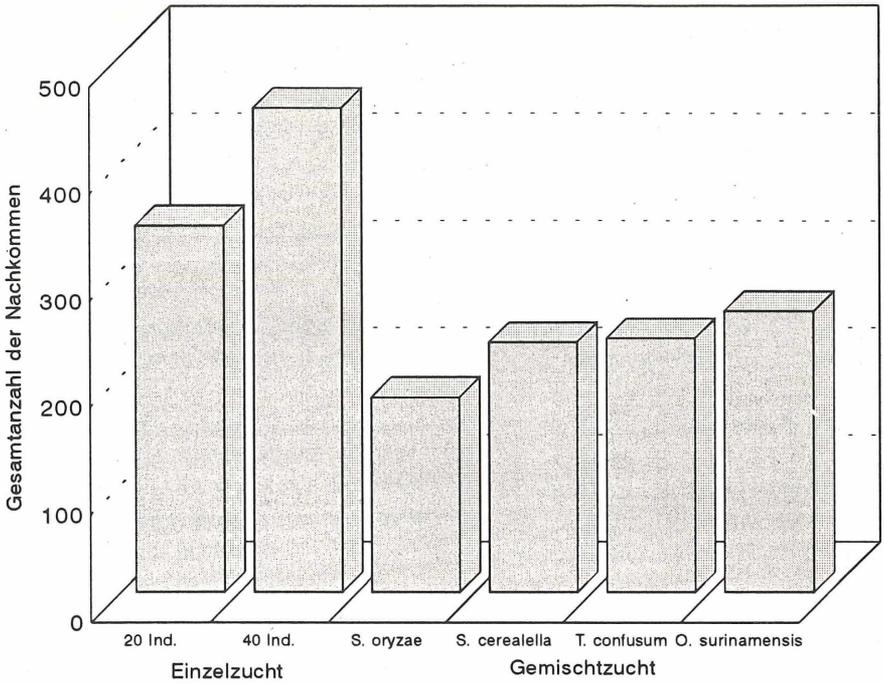


Abb. (3): Die Gesamtanzahl der Nachkommen bei *Sitophilus granarius* in Einzel- und Gemischtkultur.

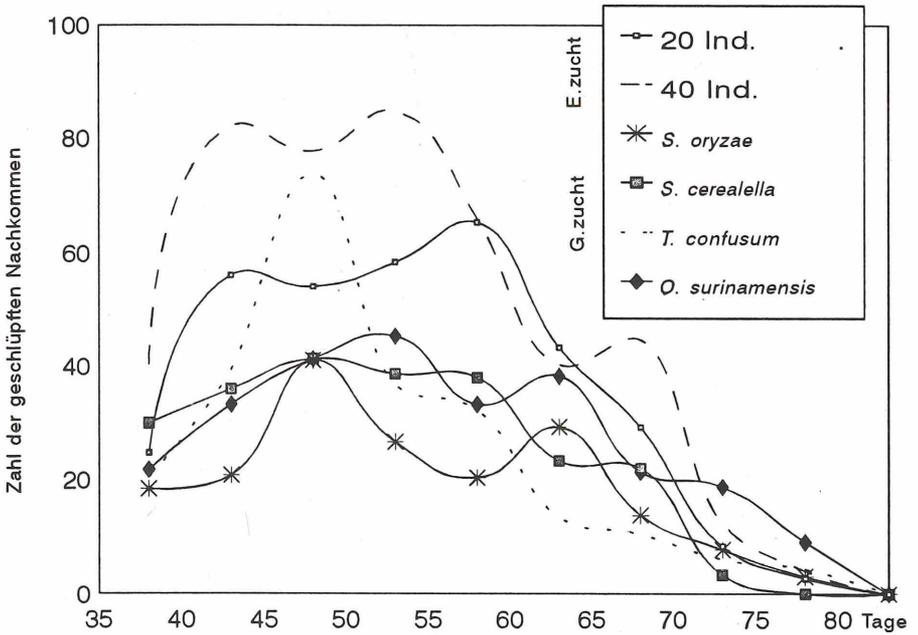


Abb.(4): Prozent der geschlüpften Nachkommen bei *Sitophilus granarius* in Einzel- und Gemischtkultur.

Danksagung

Herrn Univ.-Prof. Dr. F. SWATONEK, Leiter der Abteilung Vorratsschutz am Institut für Pflanzenschutz an der Universität für Bodenkultur in Wien, gilt mein Dank für die vielen wertvollen Anregungen in bezug auf die Durchführung dieser Arbeit. Herrn Dr. W. TIEFENBRUNNER möchte ich fürs Durchlesen des Manuskripts herzlich danken.

Literaturverzeichnis

- AYERTEY, J. N. (1979): The growth of single and mixed laboratory populations of *Sitophilus zeamais* (MOTSCHULSKY) and *Sitotroga cerealella* (OLIVER) on stored maize. *Res. Popul. Ecol.*, 21:1–11.
- CIESIELSKA, Z. (1972): Interspecific competition between populations of three species of *Coleoptera*: *Calandra granaria* (L.), *Oryzaephilus surinamensis* (L.) and *Rhizopertha dominica* (F.). *Ekol. Pol.*, 20:287–297
- CIESIELSKA, Z. (1975): Studies of interspecific competition at early growth stages of a population of granary beetles (*Oryzaephilus surinamensis* L., *Sitophilus granarius* L., and *Rhizopertha dominica* F.). *Ekologia Polska*, 23,1:163–183.
- COOMBS, C. W. and WOODROFFE, G. E. (1962): Some factors affecting mortality of eggs and newly emerged larvae of *Ptinus tectus* (BOIELDIEU) (*Col.*, *Ptinidae*). *J. Anim. Ecol.*, 31:471–480.
- COOMBS, C. W. and WOODROFFE, G. E. (1963b): Interactions between the grain beetles *Sitophilus granarius* (L.) (*Curculionidae*) and *Ptinus tectus* (BOIELDIEU) (*Ptinidae*). *Ent. Mon. Mag.*, 99:36–38 (zit. n. AYERTEY, 1980).
- COOMBS, C. W. and WOODROFFE, G. E. (1965): Some factors affecting the longevity and oviposition of *Ptenus tectus* (BOIELDIEU) (*Coleoptera*, *Ptinidae*) which have relevance to succession among grain beetles. *J. stored Prod. Res.*, 1:111–127
- CROMBIE, A. C. (1944): On intraspecific and interspecific competition in larvae of graminivorous insects. *J. Exp. Biol.*, 20:135–151.
- CROMBIE, A. C. (1946): Further experiments on insect competition. *Proc. Roy. Soc., London*, B, 133:76–109.
- CROMBIE, A. C. (1947): Interspecific competition. *J. Animal Ecol.*, 16:44–73.
- DARWIN, C. (1859): The origin of species by means of natural selection. *London*. (zit. n. CROMBIE, 1947).
- FREEMAN, J. A. (1969): Loss and damage to plant and animal products caused by storage insects and mites. *European and mediterranean plant protection organization, 18th session of the Council, Technical discussion, Paris, September 19, EPPO Publications, series D*, 11-E. (zit. n. SWATONEK, 1975).
- HELAL, R. M. Y. (1993): Untersuchungen über die gegenseitige Beeinflussung der Populationen von Vorratsschädlingen im Getreide. *Dissertation Universität für Bodenkultur in Wien*.
- INOUE, N. and LERNER, I. M. (1965): Competition between *Tribilium*-Species (*Coleoptera*: *Tenebrionidae*) on Several Diets. *Journal of stored products Research*, 1:185–191.
- LEFKOVITCH, L. P. (1968): Interaction between four species of beetles in wheat and wheat-feed. *J. stored Prod. Res.*, 4,1:1–8.
- LEFKOVITCH, L. P. and MILNES, R. H. (1963): Interaction of two species of *Cryptolestes* (*Coleoptera*: *Cucujidae*). *Bull. Ent. Res.*, 54:107–112.
- MACLAGAN, D. S. (1932): The effect of population density upon the rate of reproduction with special reference to insects. *Proc. Roy. Soc., London*, B, 111:437–454.

- PARK, T. (1948): Experimental studies of interspecies competition. I. Competition between populations of the flour beetles, *Tribolium confusum* (DUVAL) and *Tribolium castaneum* (Herbst). *Ecol. Monogr.*, 18: 265–308.
- PARK, T. (1954): Experimental studies of interspecies competition. II. Temperature, humidity, and competition in two species of *Tribolium*. *Physiol. Zool.*, 27:177–238.
- PARK, T. (1957): Experimental studies of interspecies competition. III. Relation of initial species proportion to competitive outcome in populations of *Tribolium*. *Physiol. Zool.*, 30:22–40.
- PARK, T., GREGG, E. V. and LUTHERMAN, C. Z. (1941): Studies in population physiology. X. Interspecific competition in population of granary beetles. *Physiol. Zool.*, 14:395–430.
- PHADKE, K. G. and BHATIA, S. K. (1976): Population growth of *Sitophilus oryzae* (L.) and *Rhizopertha dominica* (F.) in different varieties of wheat when living together in the same medium. *Bulletin of Grain technology*, 14,3:194–200 (Abstract).
- PINGALE, S. V. and GIRISH, G. K. (1967): Role of density on the multiplication of stored grain insect pests. *Bull. Grain Technol.*, 5,1:12–20 (Abstract).
- SWATONEK, F. (1973): Moderner Vorratsschutz, Möglichkeiten und Wirtschaftliche Bedeutung. *Fachvortrag anlässlich der 100-Jahr-Feier der Hochschule für Bodenkultur am 19. Oktober 1972, Vervielfältigung durch die österreichische Hochschülerschaft an der Hochschule für Bodenkultur*, Bd. III: 211–225.
- SWATONEK, F. (1975): Untersuchungen zur Biologie des Kornkäfers, *Sitophilus granarius* (L.) I. und II. Teil. *Bodenkultur*, 26:278–290 und 379–398.
- TRITPATHI, R. L. and HODSON, A. C. (1981): Factors responsible for the competitive superiority of the rice weevil, *Sitophilus oryzae* (L.) over the granary weevil, *Sitophilus granarius* (L.) *Indian Journal of Entomology*, 43,1: 1–11.
- USDA. (1965): Stored-grain pests-Farmers' Bull. 1260 (zit. n. LECATO, 1975).
- ZACHER, F. und LANGE B. (1964): Vorratsschutz gegen Schädlinge. *Paul Parey, Berlin und Hamburg* (zit. n. SWATONEK, 1975).
- WEIDNER, H. (1960): Die Entwicklung der Arthropodenfauna im Stadtgebiet von Hamburg. XI. *Internationaler Kongress für Entomologie, Wien, 17 bis 25. August* (zit. n. SWATONEK, 1975).

(Manuskript eingelangt am 17. April 1994)

48. Internationales Symposium über Pflanzenschutz

Am 7. Mai 1996 findet in der Landwirtschaftlichen Fakultät der Staatlichen Universität Gent, Coupure links 653, B-9000 Gent, das 48. Internationale Symposium über Pflanzenschutz statt. Die Vorträge werden in den „Med. Fac. Landbouwk. en Toegepaste Biologische Wetenschappen, Universiteit Gent“ veröffentlicht.

Die Zusammenfassungen der Mitteilungen werden den Teilnehmern in Englisch zur Verfügung gestellt.

Ein allfälliger Briefwechsel bezüglich dieses Symposiums ist an die folgende Anschrift zu richten: Dr. ir. L. Tirry, Landwirtschaftliche Fakultät, Coupure links 653, B-9000 Gent (Belgien). Tel.: 32(0)9 264 61 52; Telefax: 32(0)9 264 62 39 oder 264 62 49.

Buchbesprechungen / Book reviews

Farbatlas der Nachernte-Schäden von Obst und Gemüse

Band 1: Allgemeine Grundlagen – Obst

Anna L. SNOWDOWN

Übersetzt von Helga Kühne, redaktionell bearbeitet von Ute Wagner

299 Seiten, 457 Abbildungen, davon 301 farbig, 157 Zeichnungen, 19,3 x 26 cm, gebunden

DM 168,-, sfr 168,-, S 1311,-

Ferdinand Enke Verlag, Stuttgart, 1995

ISBN 3-432-25171-8

Schon die englische zweibändige Ausgabe der Nachernte-Schäden von Obst und Gemüse faszinierte, nun liegt Band 1 in der deutschen Übersetzung vor. In diesem Band befinden sich neben den Lager- und Nachernteschäden an Obst auch einführende Kapitel in die Grundlagen der Nachernte-Physiologie von Pflanzenteilen, Art und Ursachen des Verderbs, ungünstige Vorernte-Faktoren, Nachernte-Behandlungstechniken und Lagerungs- und Transportbedingungen. Es folgt eine Reihe von Beschreibungen nichtparasitärer Schädigungen sowie von Krankheitserregern, die bereits auf dem Feld, während der Verpackung, auf dem Transportweg oder bei der Lagerung auftreten können.

Als Phytopathologe und in der amtlichen Pflanzenschutzberatung ist man ständig auch mit Schäden konfrontiert, die an bereits geernteten Pflanzenteilen auftreten. Handelt es sich um Schädigungen, die durch Bakterien oder Pilze verursacht werden, lassen sich diese mit den verschiedensten Diagnoseverfahren gut feststellen. Auch Zeitpunkte von Infektion und Ausbreitung der Erreger während des Transportes oder der Lagerung können mitunter verfolgt werden. Die nichtparasitären Schäden sind jedoch sehr zahlreich und nicht immer nur einer Ursache zuzuordnen. Oft ist man dabei nur auf Vermutungen angewiesen, da sich z. B. Vorerntebehandlungen nicht mehr nachvollziehen lassen.

Dieses Buch bringt nun auf fast 300 Seiten eine Fülle von Beschreibungen von parasitären und nichtparasitären Schäden an Obst sowie ausgezeichnete Farbabbildungen hievon. Farbige mikroskopische Aufnahmen diverser Schaderreger bzw. Schwarzweißzeichnungen ergänzen den Text.

Neben dem bekannten Kern-, Stein- und Beerenobst werden auch Zitrusfrüchte, verschiedene tropische und subtropische Früchte behandelt. Begriffserläuterungen und empfohlene Lagerungsbedingungen beschließen das Buch.

Dieses Buch ist ein Muß für jeden Phytopathologen, der sich mit Obstschädigungen beschäftigt, und man kann vorausschicken, daß auch der bis jetzt nur in Englisch vorliegende Band über Gemüse in gleicher hervorragender Qualität besticht.

G. Bedlan

Inhaltsverzeichnis Originalarbeiten

Inhalt	Contents	Heft / Seite
Das Auftreten der Thielaviopsis-Wurzelfäule an Erbsen und Bohnen in Österreich	The occurrence of Thielaviopsis root rot on peas and beans in Austria	BEDLAN, GERHARD 2/129
Erfahrungen mit dem Warndienst für den Falschen Gurkenmehltau (<i>Pseudoperonospora cubensis</i>) in Österreich in den Jahren 1987–1994	Experiences with the forecasting-system for the downy mildew of cucumbers (<i>Pseudoperonospora cubensis</i>) in Austria in the years 1987–1994	BEDLAN, GERHARD 1/69
Der Einfluß verschiedener Bodenbearbeitungsmethoden (Dutzi, wendende Bodenbearbeitung) auf die Collembolenfauna von Ackerflächen – Untersuchungsergebnisse des Jahres 1991 und ein Vergleich der Ergebnisse 1990–1992	The influence of different soil cultivating methods (Dutzi, turning over cultivation) on the springtail fauna of fields – research findings of the year 1991 and a comparison with the results of 1990–1992	BEINHOFER, PETER TIEFENBRUNNER, W. 1/1
Einfluß der gemeinsamen Haltung verschiedener Vorratsinsektenpopulationen mit <i>Sitophilus</i> -Spezies im Getreide	The effects of the presence of different populations of stored product insects upon <i>Sitophilus</i> -species in cereals	HELAL, R. M. Y. BERGER, H. K. 2/137
Untersuchungen über die gegenseitige Wirkung von Populationen verschiedener Vorratsschädlinge auf den Getreideplattkäfer, <i>Oryzaephilus surinamensis</i> im Getreide	Investigations about the influence of interactions between different populations of stored product pests on the sawtoothed grain beetle, <i>Oryzaephilus surinamensis</i> in cereals	HELAL, R. M. Y. SWATONEK, F. BERGER, H. K. 1/19
Untersuchungen über die gegenseitige Wirkung von Populationen verschiedener Vorratsschädlinge auf den Rotbraunen Leistenkopflattkäfer, <i>Cryptolestes ferrugineus</i> im Getreide	Investigations about the influence of interactions between different populations of stored product pests on the rusty grain beetle, <i>Cryptolestes ferrugineus</i> in cereals	HELAL, R. M. Y. SWATONEK, F. BERGER, H. K. 2/73
Virulenzanalyse am Beispiel Sommergerste-Mehltau in Österreich unter Nutzung der Kollektionssysteme Sporenfalle und Pflanzendeposition	Analysis of virulence factors in the host-parasite system spring barley varieties and mildew (<i>Erysiphe graminis</i> D. C. f. sp. <i>borderi</i>) in Austria by using the collectionsystems mobile jet spore sampler and deposition of plants	SCHALLY, HARALD ZEDERBAUER, R. ZWATZ, BRUNO 1/52
Virulenzanalyse am Beispiel Zwergrost (<i>Puccinia bordei</i> Otth.) der Sommergerste (<i>Hordeum vulgare</i> L.)	Analysis og virulence factors in the host-parasite system spring barley (<i>Hordeum vulgare</i> L.) and leaf rust (<i>Puccinia bordei</i> Otth.)	SCHALLY, HARALD ZEDERBAUER, R. ZWATZ, BRUNO 1/44

Inhalt

Bericht über den Witterungsverlauf und bemerkenswertes Schadauftreten an Kulturpflanzen in Österreich im Jahr 1994

Zusammensetzung und Sukzession der Collembolenfauna von Ökowerflächen im Marchfeld – Erstnachweis von *Willemia buddenbrocki* Hüther, 1959 in Österreich

Contents

Report on meteorological conditions and remarkable occurrences of pests and diseases of cultivated plants in Austria in the year 1994

Structure and succession of the fauna of springtails of no longer cultivated land in the Marchfeld – First record of *Willemia buddenbrocki* Hüther, 1959 in Austria

Heft / Seite

STANGELBERGER, J. 2/108

TIEFENBRUNNER, W. 2/91

Buchbesprechungen/Book reviews

SNOWDON, A. L.: Farbatlas der Nachernteschäden von Obst und Gemüse; Band 1: Allgemeine Grundlagen – Obst (Ref. G. Bedlan)

2/146

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 A4 geschrieben sein (28 Zeilen pro Seite). Wissenschaftliche Namen von Gattungen und Arten und andere kursiv zu schreibende Wörter 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 maschingeschriebene 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. GÄUMANN, 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: 1995

Band/Volume: [55_1995_2](#)

Autor(en)/Author(s): diverse

Artikel/Article: [Pflanzenschutzberichte Band 55/Heft 2 1995 73-148](#)