

Einfluß von landwirtschaftlichen Produktionsintensitäten auf die Milbenfauna im Ackerboden

Thomas Kampmann

Synopsis

In a project of soil protection supported by the BMFT, soil mites were investigated. Different crops (winter-wheat, winter-barley, sugar-beet) were cultivated in succession of crops. The field was divided into four areas which received different fertilizer and plant protection products:

I_0 = Production of plants without plant protection, fertilizer in minimum.

I_1 = Extensive production of plants with an application of N-fertilizer and plant protection products lower than optimum.

I_2 = Integrated production of plants with the aim of highest efficiency by minimum expenditure. Application of plant protection products according to the principle of threshold.

I_3 = Intensive production of plants using all admitted and essential products to obtain maximum output with the highest efficiency. Preventive application of plant protection products.

Soil samples were taken in intervalls of four weeks and were divided into two depth of 0-5 cm and 5-10 cm. 48,000 mites were determined altogether which could be classified into 49 taxa (from species to families).

The effects of the intensities of production to the soil mites were not clear. The numbers of taxa in the four different intensities were not different and the dynamic of abundance of the dominant taxa *Alliphis siculus* and Tydeidae showed no difference either. But the abundance of the species *Dendrolaelaps foveolatus* (Rhodacaridae) and *Siteroptes graminum* (Pygmephoridae) had a continuous increase respectively decrease with increasing intensities. The distribution of depth of all mites and of several dominant taxa showed differences between I_0 and I_3 .

The identities of species and of dominance had a closer correlation between the lower two (I_0 and I_1) and the higher two (I_2 and I_3) intensities of production.

soil mites, spectrum of taxa, abundance, distribution of depth, phenology, intensities of production, different fertilizer and plant protection products, different crops, ecosystems of agriculture

1. Einleitung

Im Rahmen eines vom BMFT geförderten Vorhabens "Untersuchungen zur Auswirkung eines langjährigen Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln bei unterschiedlichen Intensitätsstufen und Entwicklung von Bewertungskriterien" wurde u. a. der Einfluß der Bewirtschaftungsintensität auf Bodenmilben untersucht.

In Ackerböden treten Milben mit einer mittleren Individuendichte von 6.000-20.000 Tieren/m² auf (vereinzelt werden auch Dichten von bis zu 200.000 Ind./m² erreicht) (BARING 1957, HUHTA 1979, LÜBBEN 1987). Den Bodenmilben gehören Mikrophytophage, Saprophage und Prädatoren (vor allem Gamasida) an. Insbesondere aus der verhältnismäßig hohen Individuendichte sowie der Zuordnung zu verschiedenen trophischen Ebenen ergibt sich ihre Bedeutung für den Naturhaushalt des Bodens. Deshalb wurden bereits seit mehreren Jahrzehnten die Auswirkungen verschiedener Bearbeitungs- und Pflanzenschutzmaßnahmen auf die Milbenfauna in Ackerböden untersucht (BARING 1956, 1957, BAUDISSIN 1952, EDWARDS & STAFFORD 1979, HÖLLER 1962, KARG 1961 a, 1965, 1967 a, 1967 b u. a.).

Ziel der vorliegenden Untersuchung war die (möglichst vollständige) Erfassung der Milbenzöonosen und ihrer Dynamik in einem Ackerboden sowie die Einflüsse verschiedener Kulturen und Produktionsintensitäten.

2. Material und Methode

Auf einer 36 ha großen Versuchsfläche wurden in den Jahren 1987 bis 1989 die drei Kulturen Winterweizen, Wintergerste und Zuckerrübe in Fruchtfolge angebaut. In jeder Kultur wurde zwischen verschiedenen intensiven Bewirtschaftungsformen unterschieden. Dabei war die Bewirtschaftung in Höhe und Intensität des Dünge- und Pflanzenschutzmittel-Einsatzes verschieden:

- I_0 = Pflanzenproduktion ohne Pflanzenschutz, minimaler Düngemittel-Einsatz.
- I_1 = extensive Pflanzenproduktion mit suboptimalem Einsatz an N-Düngung und Pflanzenschutzmitteln.
- I_2 = Integrierte Pflanzenproduktion mit dem Ziel eines möglichst hohen Naturalertrages bei Minimierung des Aufwandes. Einsatz von Pflanzenschutzmitteln nach dem Schadensschwellen-Prinzip.
- I_3 = Intensive Pflanzenproduktion unter Ausnutzung aller zugelassenen und erforderlichen Mittel zur Erzielung eines maximalen Naturalertrages bei möglichst hoher Wirtschaftlichkeit. Prophylaktischer Einsatz von Pflanzenschutzmitteln.

In vierwöchigem Abstand wurden während des Untersuchungszeitraumes 14 Bodenproben pro Kultur und Intensität gezogen und in einer modifizierten Macfadyen-Apparatur extrahiert. Die Bodenproben waren in die beiden Tiefenstufen 0-5 cm und 5-10 cm unterteilt und wurden mit je 7 Proben in der Saatreihe und zwischen der Saatreihe genommen.

Insgesamt wurden 48.000 Milben bestimmt, die 49 verschiedenen Taxa (Arten bis Familien) angehörten. In vorliegender Veröffentlichung werden die Resultate eines Schläges mit den aufeinanderfolgenden Kulturen Winterweizen, Wintergerste und Zwischenfrucht dargestellt.

3. Ergebnisse

Die Vertreter der Gamasida, der Actinedida und der Acaridida stellten den überwiegenden Anteil der Bodenmilben. Die Oribatida hatten nur einen Anteil von 5 %.

3.1 Einfluß der Intensitäten auf die Bodenmilben

In den Fruchtfolgegliedern Winterweizen, Wintergerste und Zwischenfrucht (Gelbsenf) war die Zahl der Taxa in den vier Produktionsintensitäten nahezu gleich ($I_0 = 34$, $I_1 = 36$, $I_2 = 37$, $I_3 = 35$ Taxa).

Insgesamt fünf von 44 Taxa - das sind 11,4 % - waren eudominant: Tydeidae, *Alliphis siculus*, *Bakerdania blumentritti*, *Tarsonemus* sp. und *Histiostoma strenzkei* (Tab.1). Dominant waren *Arctoseius cetratus*, *Bakerdania sellnicki* und *Tyrophagus infestans* (5-10 % Faunenanteil). Alle übrigen Taxa wurden in geringeren Anteilen gefunden. Alle dominanten und eudominanten Taxa ließen keine kontinuierlich zu- oder abnehmenden Häufigkeiten mit zunehmender Produktionsintensität erkennen. Dies war jedoch bei der Subdominanten *Dendrolaelaps foveolatus* (Rhodacaridae) und der Rezedenten *Siteroptes graminum* (Pygmephoridae) der Fall. Während *D. foveolatus* von < 1 % in I_0 auf 4,9 % in I_3 kontinuierlich zunahm, verminderte sich der Anteil bei *S. graminum* von 2,6 % in I_0 auf < 1 % in I_3 ebenfalls kontinuierlich (Tab.1).

Tab. 1: Systematische Zuordnung der Taxa und Dominanzverhältnisse zu den Produktionsintensitäten in der Fruchtfolge Winterweizen, Wintergerste und Zwischenfrucht; Dominanz in % als Mittel aller untersuchten Termine, * < 1 % Anteil

TAXA	BEWIRTSCHAFTUNGSINTENSITÄTEN			
	I ₀	I ₁	I ₂	I ₃
G A M A S I D A				
1. EVIPHIDIDAE				
<i>Eviphis ostrinus</i> (KOCH, 1836)	*	*	-	*
<i>Alliphis siculus</i> (OUDEMANS, 1905)	0.6	18.1	14.5	15.7
2. MACROCHELIDAE				
<i>Geholaspis mandibularis</i> (BERLESE, 1904)	*	*	*	*
<i>Pachyseius humeralis</i> BERLESE, 1910	*	*	*	*
<i>Pachylaelaps imitans</i> BERLESE, 1920	*	*	*	*
3. DERMANYSSIDAE				
<i>Hypoaspis aculeifer</i> (CANESTRINI, 1883)	*	*	*	*
<i>Androlaelaps casalis</i> (BERLESE, 1887)	-	-	-	*
4. ASCIDAE				
<i>Sejus borealis</i> (BERLESE, 1904)	1.3	*	*	*
<i>Arctoseius cetratus</i> (SELLNICK, 1940)	5.7	6.3	4.8	4.6
<i>Arctoseius venustus</i> (BERLESE, 1917)	*	*	*	*
5. ZERCONIDAE				
<i>Prozercon</i> sp.	*	*	1.1	*
6. RHODACARIDAE				
<i>Rhodacarus calcaratus</i> BERLESE, 1921	*	*	-	-
<i>Rhodacarellus silesiacus</i> WILLMANN, 1935	1.9	1.2	*	1.1
<i>Dendrolaelaps foveolatus</i> (LEITNER, 1949)	*	2.0	3.1	4.9
7. EUGAMASIDAE				
<i>Pergamasus suecicus</i> (TRÄGARDH, 1936)	-	*	*	-
<i>Pergamasus quisquiliarum</i> (CANESTRINI, 1882)	*	*	*	*
<i>Pergamasus crassipes</i> (LINNE, 1758)	*	*	*	*
<i>Pergamasus dentipes</i> (C. L. KOCH, 1835)	*	-	*	-
<i>Pergamasus hortensis</i>	-	-	-	*
<i>Parasitus chortophilus</i> (BERLESE, 1904)	-	-	*	-
<i>Parasitus eta</i> OUDEMANS & VOIGTS, 1904	*	*	*	*
<i>Veigaia exigua</i> (BERLESE, 1917)	*	*	*	*
8. POLYASPIDAE	*	*	*	*
9. UROPODIDAE	*	*	*	-
A C T I N E D I D A				
10. TYDEIDAE	10.5	9.8	12.7	11.9
11. RHAGIDIIDAE	*	*	*	*
12. PYGMEPHORIDAE				
<i>Siteroptes graminum</i> (REUTER, 1900)	2.6	1.7	1.2	*
<i>Bakerdania blumentritti</i> KRCZAL, 1959	9.7	8.1	10.5	13.5
<i>Bakerdania sellnicki</i> KRCZAL, 1958	4.3	8.0	13.5	7.4
13. SCUTACARIDAE				
<i>Pygmodispus latisternus</i> PAOLI, 1911	*	-	*	-
<i>Imparipes haarloevi</i> KARAFIAT, 1959	-	-	-	*
<i>Scutacarus acarorum</i> (GOEZE, 1780)	*	*	*	*
<i>Scutacarus eucomus</i> (BERLESE, 1908)	*	-	*	*
14. TARSONEMIDAE				
<i>Tarsonemus</i> sp.	13.9	10.2	10.8	8.6
15. STIGMAEIDAE				
<i>Eustigmaeus</i> sp.	*	*	-	-
A C A R I D I D A				
16. ACARIDAE				
<i>Tyrophagus infestans</i> (BERLESE, 1884)	11.7	16.9	*	4.4
<i>Acotyledon schmitzi</i> (OUDEMANS, 1929)	-	-	*	-
<i>Troupeaia nova</i> (OUDEMANS, 1906)	*	*	*	8.6
17. ANOETIDAE				
<i>Histiostoma strenzkei</i> SCHEUCHER, 1959	16.3	6.6	15.7	12.9
O R I B A T I D A				
18. HYPOCHTHONIIDAE				
<i>Hypothonius luteus</i> OUDEMANS, 1913	-	*	*	*
19. BRACHYCHTHONIIDAE				
<i>Liochthonius leptaleus</i> MORITZ, 1976	-	*	*	*
20. NOTHRIDAE				
<i>Nothrus</i> sp.	-	*	-	-
21. TECTOCEPHEIDAE				
<i>Tectocephus velatus</i> (MICHAEL, 1880)	5.1	2.8	4.0	*
22. OPPIIDAE				
<i>Oppiella obsoleta</i> (PAOLI, 1908)	*	1.6	1.8	*

Die Abundanzdynamik zeigte vor allem im Hochsommer des Jahres 1987 in Winterweizen einen leichten Anstieg der Individuendichte (Abb.1). Er erfolgte in fast allen Intensitäten gleichzeitig, so daß die unterschiedliche Bewirtschaftungsweise keinen Einfluß hatte. Im darauffolgenden Jahr lag in der Wintergerste die Individuendichte mit etwa 20.000 Ind./m² bis zum August in allen Intensitäten ähnlich hoch. Ein deutlicher Anstieg im September teilweise auf das Zwei- bis Dreifache der mittleren Dichte hing mit dem Anbau des Gelbsenfs als Zwischenfrucht nach Wintergerste zusammen.

Die prozentuale Verteilung der Milben in den Bodenschichten 0-5 cm und 5-10 cm zeigte Unterschiede zwischen den Intensitäten I₀ und I₃ (Abb. 2). In I₀ existierten saisonale Schwankungen mit einem hohen Anteil an Milben in der unteren Bodenschicht im Frühjahr 1987 und im Winter 1988. In der Intensität I₃ wechselte dagegen die Vertikalverteilung von Monat zu Monat stark, so daß keine saisonalen Schwankungen erkennbar waren. Insgesamt war ein größerer Anteil an Milben in I₃ als in I₀ in der unteren Bodenschicht vertreten.

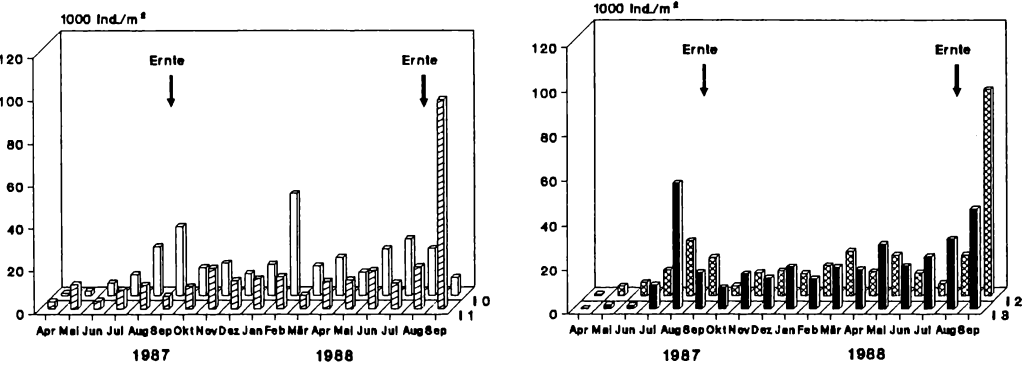


Abb. 1: Abundanzdynamik - Milben, gesamt
 Links: Intensitäten I₀ und I₁
 Rechts: Intensitäten I₂ und I₃

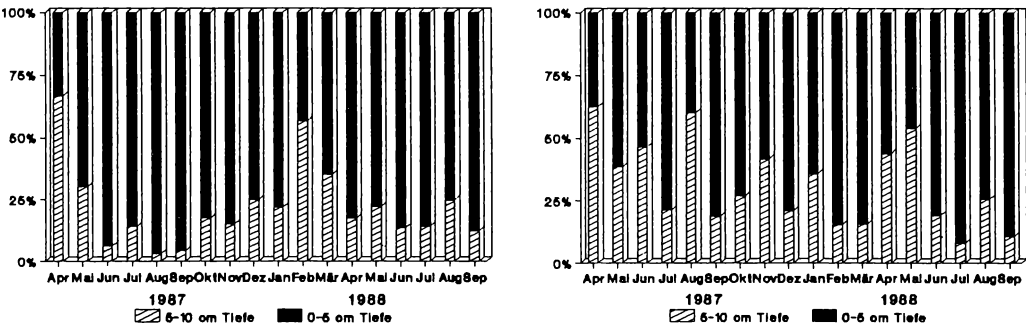


Abb. 2: Dynamik der Vertikalverteilung - Milben, gesamt
 Links: Intensität I₀
 Rechts: Intensität I₃

3.2 Dominante Taxa

Bei *A. siculus* wurde im Herbst 1987 - offenbar jahreszeitlich bedingt - eine Abundanzserhöhung in allen Intensitäten gefunden (KAMPMANN & KÖLLNER 1989). Vom Winter 1987 bis zum Sommer 1988 erfolgte ein Rückgang der Individuendichte, der in I_0 und I_1 geringer als in den beiden höheren Intensitäten I_2 und I_3 ausfiel (Abb. 3). Die Tydeidae zeigten bei der Darstellung der einfachen gleitenden Mittel (Abb. 4) mehrere aufeinander folgende Abundanzschwankungen. Dabei stimmten die Dichtemaxima der beiden extremen Intensitäten I_0 und I_3 zeitlich überein. Somit schienen auch in diesem Fall andere Faktoren als die verschiedenen Produktionsintensitäten von Einfluß zu sein. Hinsichtlich der Vertikalverteilung ergaben sich bei *A. siculus*, den Tydeidae und *Tarsonemus* sp. Änderungen in Abhängigkeit von der Intensität: Mit zunehmender Intensität trat - ebenso wie bei den gesamten Milben - eine stärkere Besiedlung der zweiten Bodenschicht auf. Bei *B. blumentritti* wurden keine Veränderungen registriert. Sie war fast gleichmäßig über beide Bodenschichten verteilt.

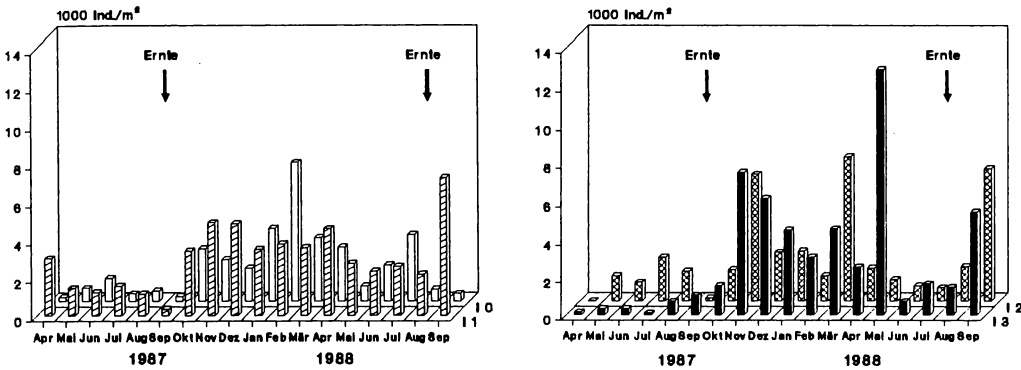


Abb. 3: Abundanzdynamik - *Alliphis siculus*
 Links: Intensitäten I_0 und I_1
 Rechts: Intensitäten I_2 und I_3

4. Diskussion

Die Resultate der Abundanz- und Verteilungsverhältnisse ergaben eine ungleichmäßige Dispersion in der Vertikalen wie in der Horizontalen des Ackers weitgehend unabhängig vom taxonomischen Niveau. Der in fast allen Intensitäten zu beobachtende Anstieg der Individuendichte auf das Zwei- bis Dreifache der mittleren Dichte mit dem Wechsel von der Wintergerste zur Zwischenfrucht von Juli bis September 1988 (Abb. 1) macht den starken Einfluß der Kulturen auf die Bodenmilben deutlich. Die Auswirkungen der Produktionsintensitäten auf die Bodenmilben waren nicht eindeutig. Die Tiefenverteilung der gesamten Milben zeigte Unterschiede zwischen den Intensitäten (Abb. 2) und die beiden Arten *S. graminum* und *D. foveolatus* ließen kontinuierliche Ab- bzw. Zunahmen mit steigender Intensität erkennen (Tab. 1). Bei den dominanten Taxa *A. siculus*, *B. blumentritti* und den Tydeidae traten hingegen weder in ihren prozentualen Anteilen (Tab. 1) noch in ihrer Abundanzdynamik (Abb. 3 u. 4) Unterschiede zwischen den Produktionsintensitäten auf. Aber auf die Tiefenverteilung wirkte sich der Einfluß der Intensitäten auch bei einigen dieser dominanten Taxa aus (*A. siculus*, *Tarsonemus* sp., Tydeidae). Auswirkungen einzelner Pflanzenschutzmittel-Applikationen waren nicht direkt nachweisbar. Berechnungen der Arten- und Dominanzidentitäten (SØRENSEN 1948) und ihre Darstellung als Dendrogramme (MOUNTFORD 1962) geben die Beziehungen der Bodenmilben-Zönosen in den verschiedenen Intensitäten über den gesamten Untersuchungszeitraum wider (Abb. 5).

Die Artenspektren wiesen einen höheren Grad der Übereinstimmung zwischen den Intensitäten auf (87-91 %) als die Dominanzverhältnisse (73-80 %). Bei der Artenidentität waren engere Zusammenhänge zwischen I_0 und I_1 als zu I_2 und I_3 zu erkennen und die Dominanzidentität zeigte größere Übereinstimmungen sowohl zwischen I_0 und I_1 als auch zwischen I_2 und I_3 . Vergleiche zu anderen Untersuchungen sind kaum möglich. REGH-MELCHÉR (1990) untersuchte die Milbenzönosen von Ackerflächen mit biologisch-dynamischer und konventioneller Wirtschaftsweise. Sie stellte in den biologisch-dynamisch bewirtschafteten Flächen günstigere Verhältnisse für die Milbenzönosen infolge ganzjähriger Bodenbedeckung fest. Die Einsaat des Wintergetreides und insbesondere des Gelbsefns als Zwischenfrucht erzeugte ähnliche Bedingungen, die auf der Versuchsfläche zu hohen bis sehr hohen Individuendichten führten.

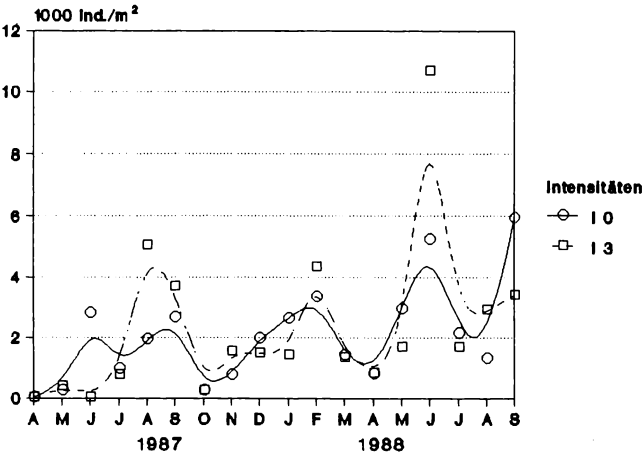


Abb. 4: Abundanzschwankungen (einfache gleitende Mittel) - Tydeidae: Intensitäten I_0 und I_3

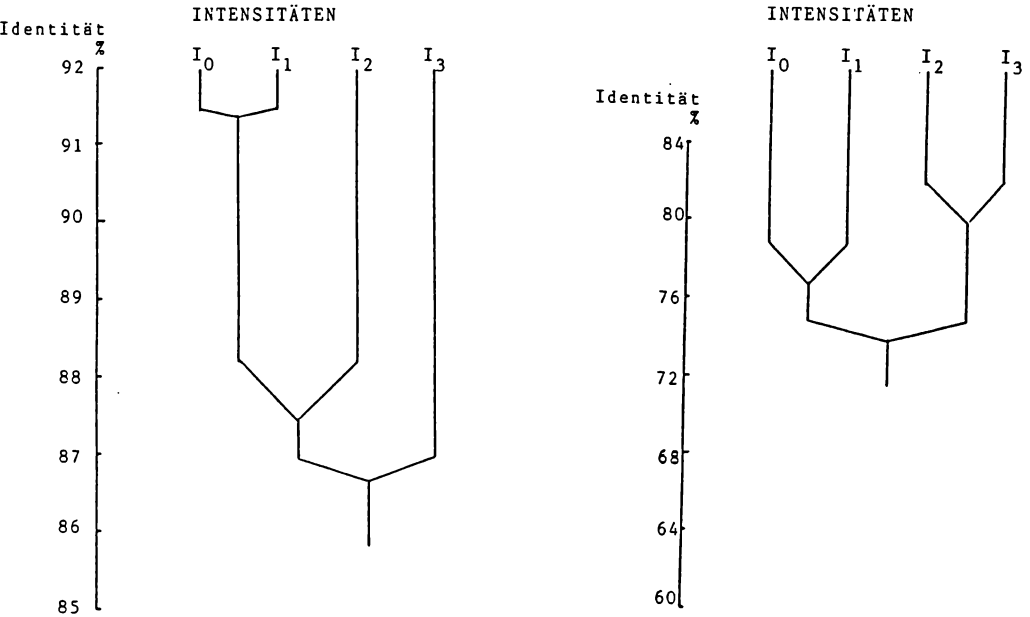


Abb. 5: Dendrogramme der Artenidentitäten (links) und Dominanzidentitäten (rechts) - Vergleich der Intensitäten

Literatur

- BARING, H. H., 1956: Die Milbenfauna eines Ackerbodens und ihre Beeinflussung durch Pflanzenschutzmittel. Teil I. Z. angew. Ent. 39: 410-444.
- BARING, H. H., 1958: Die Milbenfauna eines Ackerbodens und ihre Beeinflussung durch Pflanzenschutzmittel. Teil II. Z. angew. Ent. 41: 17-51.
- BAUDISSION, F. Graf von, 1952: Die Wirkung von Pflanzenschutzmitteln auf Collembolen und Milben in verschiedenen Böden. Zool. Jb. (Syst.) 81: 47-90.
- EDWARDS, C. A. & F. J. STAFFORD, 1979: Interactions between herbicides and the soil fauna. Ann. Appl. Biol. 91: 132-137.
- HÖLLER, G., 1962: Die Bodenmilben des rheinischen Lößlehms in ihrer Abhängigkeit von Düngung und anderen Standortfaktoren. In: KLAPP, E. & H. WURMBACH: Die Beeinflussung der Bodenfauna durch Düngung. Z. angew. Ent. (Beiheft) 18: 44-79.
- HUHTA, V., IKONEN E. & P. VILKAMAA, 1979: Succession of invertebrate populations in artificial soil made of sewage sludge and crushed bark. Annales Zoologici Fennici 16: 223-270.
- KAMPMANN, T. & V. KÖLLNER, 1989: Die Gamasina (Acar) im Boden eines Getreidefeldes mit verschiedenen Bewirtschaftungsintensitäten. Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent. 7: 96-102.
- KARG, W., 1961 a: Über die Wirkung von Hexachlorcyclohexan auf die Bodenbiozönose unter besonderer Berücksichtigung der Acarina. Nachr. Bl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) 15: 23-33.
- KARG, W., 1965: Bisherige Erkenntnisse über die Wirkung von Pflanzenschutzmitteln im Boden. Nachr. Bl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) 19: 97-105.
- KARG, W., 1967 a: Synökologische Untersuchungen von Bodenmilben aus forstwirtschaftlich und landwirtschaftlich genutzten Böden. Pedobiologia 7: 198-214.
- KARG, W., 1967 b: Beeinflussung der Bodenbiozönose im Forst und auf landwirtschaftlich genutzten Flächen für den Flugzeugeinsatz. Nachr. Bl. Dt. Pflanzenschutzd. (Berlin) 21: 169-175.
- LÜBBEN, B., 1987: Populationsentwicklung ausgewählter Bodenarthropoden auf Ackerflächen bei Neuenkirchen (SO Niedersachsen). Diplomarbeit, Braunschweig.
- MOUNTFORD, M. D., 1962: An index of similarity and its application to classificatory problems. In: MURPHY, P. W. (ed.): Progress in Soil Zoology: 43-50.
- REGH-MELCHER, B., 1990: Ökologische Untersuchungen der Milbenfauna von verschieden bewirtschafteten Böden am Niederrhein. Dissertation, Bonn.
- SØRENSEN, T., 1948: A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. Biol. Skr. (K. danske vidensk. Selsk. N. S.) 5: 1-34.

Adresse

Dr. Thomas Kampmann
Biologische Bundesanstalt für
Land- und Forstwirtschaft
Institut für Pflanzenschutz in
Ackerbau und Grünland
Messeweg 11/12

W - 3300 Braunschweig

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: [20_1_1991](#)

Autor(en)/Author(s): Kampmann Thomas

Artikel/Article: [Einfluss von landwirtschaftlichen Produktionsintensitäten auf die Milbenfauna 13-19](#)