

Einfluß eines langjährig unterschiedlich intensiven Einsatzes von Pflanzenschutz- und Düngemitteln auf die Schlüpfabundanzen ausgewählter Familien der Nematocera (Diptera) einer Zuckerrübenfruchtfolge

Gisela Weber und Wolfgang Büchs

Synopsis

Long-term effects of different input of pesticides and fertilizers on the emergence rates of selected families of Nematocera (Diptera) in a sugar beet crop rotation

The Nematocera (Diptera) of an arable field were surveyed using emergence traps from 1989 to 1992. The field was subdivided into four plots (I_0 – I_3) treated with increasing amounts and sometimes different sorts of pesticides and fertilizers (I_1 – I_3), or no pesticide and only a minimum input of fertilizers (I_0). There was a crop rotation of sugar beet, winter wheat and winter barley. The most abundant families of Nematocera were Sciaridae, Chironomidae and Cecidomyiidae. In the sugar beet crop the emergence rates of the most abundant species of Sciaridae and of the family Cecidomyiidae decreased with increasing rates of agrochemical usage. This is probably due to long-term effects rather than immediate effects of insecticide applications.

Diptera, Nematocera, Sciaridae, Chironomidae, Cecidomyiidae, Agrarökosystem, Pflanzenschutzmittel, Düngemittel

Diptera, Nematocera, Sciaridae, Chironomidae, Cecidomyiidae, agro-ecosystem, pesticides, fertilizer

1 Einleitung

Die Diptera (Fliegen und Mücken) sind in der Fauna von Agrarökosystemen in hoher Anzahl vertreten. Trotzdem sind sie in der Landwirtschaft mit wenigen Ausnahmen wie z. B. Syrphidae (Schwebfliegen) und Hybotidae (Tanzfliegen) noch immer hauptsächlich als »Schädlinge« (z. B. Weizengallmücken) bekannt. Die übrigen Dipteren werden meist als »indifferent« angesehen. Den größten Anteil der Dipteren im Agrarökosystem bildeten aber in bisherigen Untersuchungen meist saprophage Arten, die durch ihre Umsatzleistungen zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit beitragen (KLUMPP 1990, FROESE 1992, WEBER &

PRESCHER 1995, WEBER & al. 1995). Unter den Nematoceren (Mücken) in Ackerflächen gibt es auch Primärzersetzer, insbesondere die Larven der Sciaridae (Trauermücken) und Chironomidae (Zuckmücken). Sie ernähren sich von toter organischer Substanz, z. B. von Ernterückständen (WEBER & PRESCHER 1995, WEBER & al. 1995). Aufgrund ihrer hohen Individuenzahlen ist zu vermuten, daß sie bei der Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit auch quantitativ von Bedeutung sind.

Ziel der vorliegenden Arbeit war es, die Auswirkungen verschiedener landwirtschaftlicher Produktionsintensitäten auf ausgewählte Nematocera am Beispiel einer Zuckerrüben-Winterweizen-Wintergerstefruchtfolge zu untersuchen. Die getesteten Intensitätsstufen unterschieden sich vor allem hinsichtlich des Einsatzes von Pflanzenschutz- und Düngemitteln.

2 Material und Methoden

In den Jahren 1989 bis 1992 wurden in Ahlum (ca. 15 km südsüdöstlich von Braunschweig, Beschreibung des Standortes s. BARTELS & KAMPMANN 1994) auf vier Teilflächen eines 12 ha großen Schlagens die Nematoceren mit Photoelektroden gefangen. Die Teilflächen (I_0 – I_3) wurden unterschiedlich intensiv mit Pflanzenschutz- und Düngemitteln behandelt:

- I_0 : nur Grunddüngung, kein chemischer Pflanzenschutzmitteleinsatz (außer Saatgutbehandlung)
- I_1 : suboptimaler Einsatz von Pflanzenschutz- und Düngemitteln, Verzicht auf hohen Naturalertrag
- I_2 : Optimierung des Naturalertrages bei Minimierung des Aufwandes, Einsatz von Pflanzenschutzmitteln nach dem Schadensschwellenprinzip
- I_3 : hoher Einsatz von Mineräldünger und Pflanzenschutzmitteln zur Maximierung des Naturalertrages, auch prophylaktischer Pflanzenschutzmitteleinsatz

Auf jeder Teilfläche standen 5 quadratische Photoelektroden (Grundfläche je 1 m²). Unter jedem Elektroden waren 5 Bodenfallen eingegraben. Die Fal-

Tab. 1

Schlupfzahlen der drei häufigsten Sciaridenarten (nur Männchen), der Sciaridae insgesamt, Chironomidae und Cecidomyiidae in den verschiedenen Bewirtschaftungsintensitäten und Jahren (jeweils April – Oktober). Hochgestellte Ziffern sind die Nummern derjenigen Bewirtschaftungsintensitäten mit signifikant niedrigeren Emergenzraten ($\alpha = 0,05$ bei Nematocerenfamilien) bzw. niedrigeren Emergenzraten ($\alpha = 0,1$ bei Sciaridenarten).

Table 1

Emergence rates of the three most abundant species of Sciaridae (males only), the Sciaridae (total), Chironomidae and Cecidomyiidae in the plots with different intensities of agrochemical usage and in the different years (April to October). For each emergence rate, the index numbers of those plots with significantly lower emergence rates ($\alpha = 0,05$ for Nematocera families) or with lower emergence rates ($\alpha = 0,1$ for species of Sciaridae) are given as superscript ciphers.

Familie/Art	Jahr, jeweils IV-X, Feldfrucht	Schlupfzahlen (Ind/m ²)			
		I ₀	I ₁	I ₂	I ₃
Sciaridae: <i>Scatopsciara vivida</i>	1989, Zuckerrübe	1241 ³	1158 ³	443	271
	1990, Winterweizen	53	240 ⁰	401 ⁰	163
	1991, Wintergerste	141	51	48	72
	1992, Zuckerrübe	231 ³	451 ^{0,2,3}	98	53
<i>Lycoriella fucorum</i>	1989, Zuckerrübe	272	1139	450 ³	181
	1990, Winterweizen	10	38 ⁰	85 ^{0,1}	85 ^{0,1}
	1991, Wintergerste	70	149	57	101
	1992, Zuckerrübe	32 ³	79 ^{0,2,3}	24	11
<i>Corynoptera dubitata</i>	1989, Zuckerrübe	195 ^{2,3}	120 ³	93 ³	55
	1990, Winterweizen	93 ³	61 ³	55 ³	13
	1991, Wintergerste	222 ^{1,2,3}	81	82	36
	1992, Zuckerrübe	90	359 ^{0,2,3}	175	161
Sciaridae gesamt	1989, Zuckerrübe	4083 ³	3991 ³	2125	1118
	1990, Winterweizen	722	1341 ⁰	2222 ⁰	1335 ⁰
	1991, Wintergerste	1625	1610	1377	1338
	1992, Zuckerrübe	1103	2188 ^{0,3}	1086	689
Chironomidae	1989, Zuckerrübe	587	548	861	393
	1990, Winterweizen	1531 ^{1,2,3}	169 ²	86	228 ²
	1991, Wintergerste	1063 ^{1,2,3}	305 ²	109	290 ²
	1992, Zuckerrübe	1818 ^{1,2,3}	593	496	723
Cecidomyiidae	1989, Zuckerrübe	113 ³	131 ³	91 ³	43
	1990, Winterweizen	322 ²	322 ²	170	207
	1991, Wintergerste	613	541	472	434
	1992, Zuckerrübe	235 ^{2,3}	222 ^{2,3}	108	102

len wurden halbmonatlich geleert (im Winter monatlich) und monatlich umgesetzt. Als Fangflüssigkeit diente in den Kopfdosen Ethylenglykol, in den Bodenfallen eine 5%ige Natriumbenzoatlösung. Die Feldfrüchte waren 1989 Zuckerrübe, 1990 Winterweizen, 1991 Wintergerste und 1992 wieder Zuckerrübe, sowie als Zwischenfrucht 1991/92 Gelbsenf.

Als Insektizide wurden in der Kultur Zuckerrübe Curater Granulat und Pirimor verwendet, nur in I₃ außerdem Metasystox sowie (nur 1992) Ripcord und Tamaron. Im Winterweizen kam ebenfalls Pirimor

zum Einsatz, sowie (in I₂ und I₃) Decis und (nur in I₃) Karate, E 605 forte und Somicidin 10. In der Wintergerste wurde nur in I₂ und I₃ Somicidin 10 eingesetzt. Zu den anderen Pflanzenschutzmitteln und Bearbeitungsmaßnahmen s. BÜCHS (1991, 1993) und ZIMMERMANN (1995).

Aufgrund der sehr hohen Individuenzahlen wurden die Sciaridenarten nur in jeweils drei der fünf Parallelproben bestimmt. Die Artbestimmung war nur für Männchen möglich.

Signifikante Unterschiede der Emergenzraten wurden mit dem U-Test nach WILCOXON, MANN und

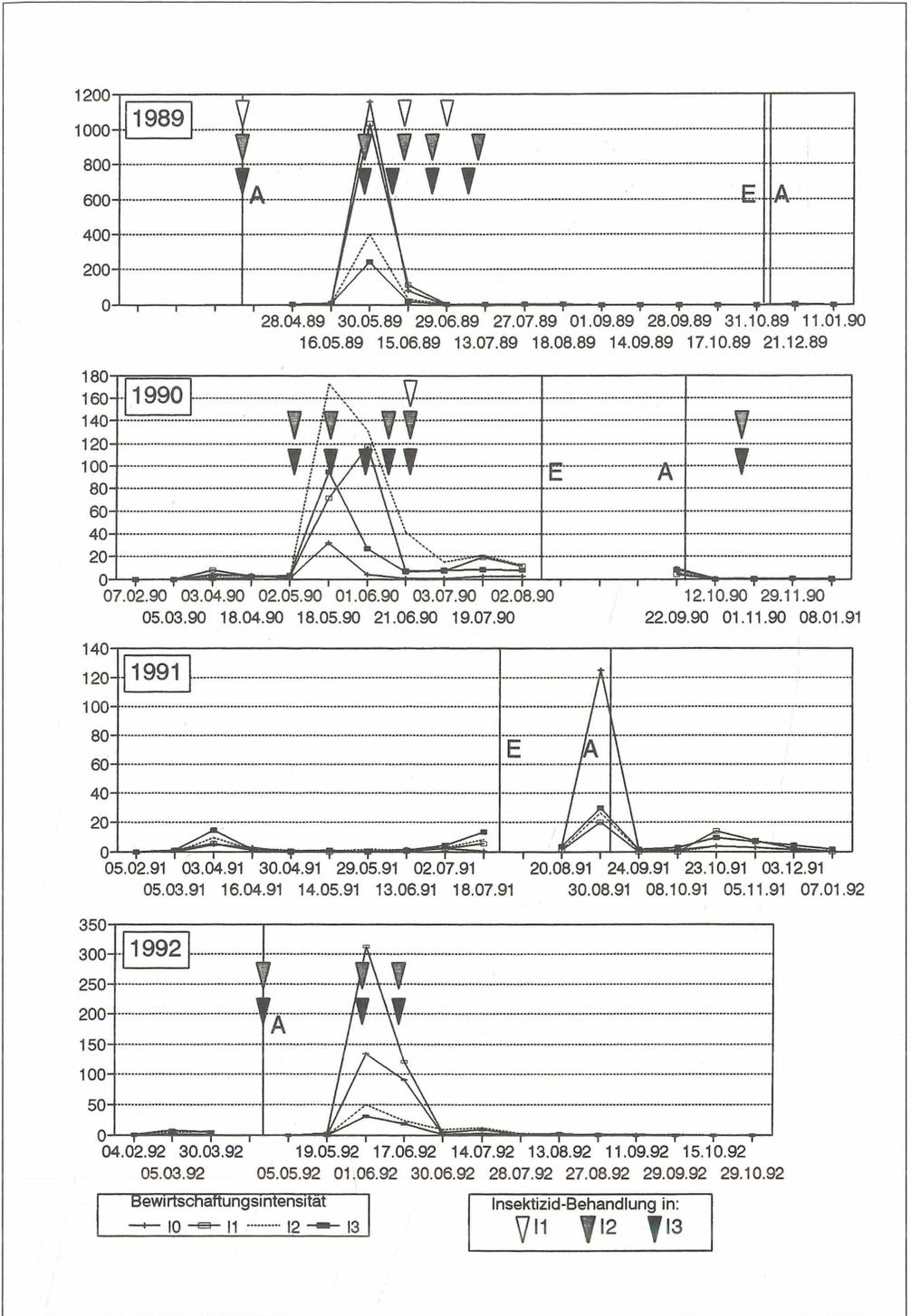


Abb. 1
 Phänologie von *Scatopsciara vivida* (Sciariidae) im Untersuchungszeitraum (Ind./m²). A= Aussaat, E= Ernte.

Fig. 1
 Phenology of *Scatopsciara vivida* (Sciariidae) during the investigation period (Ind./m²). A= sowing, E= harvest.

WHITNEY festgestellt (SACHS 1992) mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit $\alpha = 0,05$. Bei den Sciaridenarten war der Test mit dieser Irrtumswahrscheinlichkeit wegen der zu geringen Anzahl der Parallelproben nicht möglich. Hier wurde er mit $\alpha = 0,1$ durchgeführt, um zumindest einen Trend feststellen zu können.

3 Ergebnisse und Diskussion

In allen drei Kulturen (Zuckerrübe, Winterweizen und Wintergerste) gehörten die meisten Nematocera zu den drei Familien Sciaridae (Trauermücken, 67,5%), Chironomidae (Zuckmücken, 23%) und Cecidomyiidae (Gallmücken 9,2%). In weit geringeren Individuenzahlen wurden Vertreter der Familien Bibionidae (Haarmücken), Scatopsidae (Dungmücken), Trichoceridae (Wintermücken), Mycetophilidae (Pilzmücken), Psychodidae (Schmetterlingsmücken), Tipulidae (Schnaken), Limoniidae (Stelzmücken) und Ceratopogonidae (Gnitzen) gefangen.

Die Schlupfraten der Sciaridae lagen im Durchschnitt bei ca. 2000 Individuen pro m^2 und Jahr. Bei den häufigsten Arten waren Einflüsse der Bewirtschaftungsintensität insbesondere in der Kultur Zuckerrübe deutlich zu erkennen (Tab. 1). Im Getreide waren die Ergebnisse weniger eindeutig. In Tab. 1 sind die drei häufigsten Arten, *Scatopsiara vivida* (WINN., 1867), *Lycoriella fucorum* (FREY, 1948) und *Corynoptera dubitata* TUOM., 1960 aufgeführt. Abb. 1 zeigt die Phänologie der insgesamt häufigsten Trauermückenart *S. vivida* in den vier Untersuchungsjahren. *S. vivida* hat, wie auch *L. fucorum* und andere auf dem Acker gefangene Sciaridenarten, im Labor einen kurzen Entwicklungszyklus (ca. 4 Wochen, WEBER, unveröff.). Es ist also zu vermuten, daß die Populationen kurzfristig mit Abundanzzuwachs auf günstige Bedingungen reagieren können. Daher können Anzahl und Zeitpunkte der Abundanzpeaks von Jahr zu Jahr unterschiedlich sein. Diese Beobachtung wurde bei *S. vivida* auch schon von WEBER & PRESCHER (1995) gemacht. Das Maximum im August 1991 ist sicher auf die Anreicherung des Bodens mit organischer Substanz durch die Einarbeitung der Ernterückstände zurückzuführen. 1990 konnten die Eklektoren aus technischen Gründen unmittelbar nach der Ernte für einige Wochen nicht aufgestellt werden. Es ist also möglich, daß ein Abundanzpeak nach der Ernte 1990 nicht erfaßt wurde.

In den beiden Jahren mit der Feldfrucht Zuckerrübe, in denen sich beim einzigen Schlupfpeak eine deutliche Abstufung von I_0 nach I_3 bzw. von I_1 nach I_3 zeigte (Tab. 1), fanden die meisten Insektizidanwendungen **nach** dem Schlupf der Imagines statt (Abb. 1). Sie können daher nicht die direkte Ursache für die unterschiedlichen Schlupfzahlen sein. Es ist also eher eine Langzeitwirkung der Bewirtschaftungs-

intensität anzunehmen, die in der Zuckerrübenkultur aus bisher unbekanntem Gründen deutlicher erkennbar wird als im Getreide. *L. fucorum* erreichte ihre höchsten Schlupfabundanzen insbesondere in der Kultur Zuckerrübe gleichzeitig mit *S. vivida*. Auch bei den anderen Sciaridenarten, den Chironomidae und den Cecidomyiidae konnten keine unmittelbaren Auswirkungen von Insektizideinsätzen auf die Schlupfzahlen beobachtet werden.

Die Chironomidae schlüpften mit durchschnittlich ca. 700 Individuen pro m^2 und Jahr. Sie waren auf der unbehandelten Fläche I_0 deutlich häufiger als auf den übrigen Teilflächen, deren Schlupfzahlen sich nicht so stark unterschieden. Stichprobenartige Artbestimmungen an den Terminen der Abundanzmaxima ergaben fast ausschließlich die beiden Arten *Bryophaenocladus inconstans* (BRUNDIN, 1947) und *Smittia aterrima* (MEIGEN, 1818). Die Art *B. inconstans* kam auf I_0 mit Abstand am zahlreichsten vor. Dies spricht dafür, daß Ackerstandorte nicht ihre bevorzugten Habitate sind. Dagegen zeigte sich bei *S. aterrima* keine eindeutige Reaktion auf die Bewirtschaftungsintensität.

Die Schlupfzahlen der Cecidomyiidae betragen im Durchschnitt ca. 260 Individuen pro m^2 und Jahr. 70% des Fanges wurden von der Unterfamilie Lestremiinae gebildet, zu der nur myzetophage (pilzfressende) Arten gehören (KLEESATTEL 1979, HEYNE 1989). Die Getreideschädlinge *Sitodiplosis mosellana* (GÉHIN, 1856), *Contarinia tritici* (KIRBY, 1798) und *Haplodiplosis marginata* (VON ROSER, 1840) wurden nur in einzelnen Exemplaren gefangen. Die Abundanzen der Familie Cecidomyiidae gingen insgesamt mit zunehmender Bewirtschaftungsintensität zurück (Tab. 1). Ähnlich wie bei den Sciariden zeigte sich diese Reaktion vor allem in der Kultur Zuckerrübe.

Es wird auch deutlich, daß der Unterschied zwischen der nicht mit Pflanzenschutzmitteln behandelten Fläche I_0 und den drei intensiver bewirtschafteten Flächen nicht nur graduell war. Die Fläche I_0 hat offenbar grundsätzlich andere Habitateigenschaften, was sich an den Häufigkeitsverteilungen der Chironomiden in fast allen Jahren zeigte, in der Kultur Zuckerrübe auch bei den Cecidomyiidae und den Sciaridenarten. Durch den Verzicht auf Herbizide und ausreichende Düngung unterschied sich hier die Vegetationsstruktur deutlich von den anderen Flächen. Dies ist z. B. erkennbar am unterschiedlichen Zuckerrübenenertrag 1989 (I_0 : 255 dt/ha, I_1 : 572 dt/ha, I_2 : 580 dt/ha und I_3 : 589 dt/ha) und am unterschiedlichen Deckungsgrad der Ackerbegleitflora (z. B. am 28.6.89: I_0 : 15%, I_1 : 8%, I_2 : 1% und I_3 : < 1%)

Insgesamt zeigen die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung eine Beeinträchtigung potentiell nützlicher Nematoceren durch zunehmend intensiven Einsatz von Pflanzenschutz- und Düngemitteln, ins-

besondere durch Langzeitwirkungen. Auch Unterschiede in der Reaktion auf die Bewirtschaftungsintensität in Abhängigkeit von der Feldfrucht sind zu erkennen.

Danksagung

Für die Nachbestimmung einiger Nematocerenarten danken wir Herrn F. Menzel, Eberswalde (Sciaridae) und Herrn Dr. H. Meyer, Kiel (Cecidomyiidae). Den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Labors danken wir für technische Hilfen.

Die Untersuchung wurde gefördert durch das Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.

Literatur

- BARTELS, G. & KAMPMANN, T. (Hrsg.) 1994: Auswirkungen eines langjährigen Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln bei unterschiedlichen Intensitätsstufen und Entwicklung von Bewertungskriterien. Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt 295: 405 S.
- BÜCHS, W. 1991: Einfluß verschiedener landwirtschaftlicher Produktionsintensitäten auf die Abundanz von Arthropoden in Zuckerrübenfeldern. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 20(1): 1–12.
- BÜCHS, W. 1993: Auswirkungen unterschiedlicher Bewirtschaftungsintensitäten auf die Arthropodenfauna von Winterweizenfeldern. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 22: 27–34.
- FROESE, A. 1992: Vergleichende Untersuchungen zur Biologie und Ökologie der Dipteren auf integriert und konventionell bewirtschafteten Feldern. Diss. Gießen: 248 S.
- HEYDEN, C., 1989: Morphologie und Ökologie terrestrischer Cecidomyiidenlarven (Dipt., Insecta). – Mitt. dtsh. Ges. allg. angew. Ent. 7: 76–83.
- KLEESATTEL, W., 1979: Beiträge zu einer Revision der Lestremiinae (Diptera, Cecidomyiidae) unter besonderer Berücksichtigung ihrer Phylogenie. – Diss., Stuttgart.
- KLUMPP, M. 1990: Vergleichende Untersuchungen über die Fauna der Vegetationsschicht auf biologisch-dynamisch und »konventionell« bewirtschafteten Ackerflächen – mit besonderer Berücksichtigung der *Platypalpus*-Arten (Dipt., Hybotidae) als Prädatoren. Diss. Gießen: 173 S.
- SACHS, L., 1992: Angewandte Statistik. 7. Aufl. Springer Verlag Berlin, Heidelberg, New York: 846 S.
- WEBER, G. & PRESCHER, S. 1995: Die Mücken und Fliegen eines klärschlammgedüngten Ackers. Agrarökologie 15, Bern: 100 S.
- WEBER, G., FRANZEN, J. & W. BÜCHS, 1995: Dipteren als Zersetzer von toter organischer Substanz in Agrarökosystemen. Mitt. Dtsch. Ges. allg. angew. Ent. 10: 491–495.
- ZIMMERMANN, J., 1995: Biologisch-ökologische Untersuchungen an Kurzflügelkäfern (Coleoptera: Staphylinidae) einer abgestuft intensiv bewirtschafteten Agrarfläche unter Berücksichtigung methodischer und ökotoxikologischer Aspekte. Diss. Berlin: 199 S.

Adresse

Dr. Gisela Weber
 Dr. habil. Wolfgang Büchs
 Biologische Bundesanstalt für
 Land- und Forstwirtschaft
 Institut für Pflanzenschutz
 in Ackerbau und Grünland
 Messeweg 11/12
 D-38104 Braunschweig

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [27_1996](#)

Autor(en)/Author(s): Weber Gisela, Büchs Wolfgang

Artikel/Article: [Einfluß eines langjährig unterschiedlich intensiven Einsatzes von Pflanzenschutz- und Düngemitteln auf die Schlüpfabundanzen ausgewählter Familien der Nematocera \(Diptera\) einer Zuckerrübenfruchtfolge 373-377](#)