

Der Einfluß von Na-PCP auf die Zusammensetzung der Collembolenfauna heimischer Waldböden*

MICHAEL SCHLEUTER

Mit 1 Abbildung und 2 Tabellen

Kurzfassung

Im Rahmen des Burgholz-Projektes wurden im Jahre 1983 die Auswirkungen einer Na-PCP-Behandlung auf die Collembolengemeinschaft des Waldbodens untersucht. Die Untersuchungsflächen, ein Rotbuchenbestand (*Fagus sylvatica*) und ein Fichtenbestand (*Picea abies*), liegen im Staatswald Burgholz in Solingen (Bundesrepublik Deutschland). Bearbeitet wurden je Biotop eine Kontrollfläche, eine mit 0,5 g und eine mit 1,0 g Na-PCP/m² besprühte Fläche. Die natürliche Collembolenbesiedlung sowie deren Veränderung nach Na-PCP-Behandlung werden anhand des Artenspektrums und der Besatzdichte aufgezeigt.

Abstract

As a part of the Burgholz-project the effects of a Na-PCP-treatment on the collembola community of forest soils were analysed in the year 1983. The investigated areas, a beech wood (*Fagus sylvatica*) and a spruce forest (*Picea abies*), are situated in the Burgholz State Forest in Solingen (Federal Republic of Germany). In both biotops a control area, an area sprayed with 0,5 g Na-PCP/m² and another sprinkled with 1,0 g Na-PCP/m² were examined. By means of the species and their abundance the natural collembola community and its variations after Na-PCP-treatment are discussed.

Einleitung

Im Rahmen eines Forschungsprojektes im Fuhlrott-Museum (Wuppertal), das vom Bundesminister für Forschung und Technologie gefördert wird, werden im Staatswald Burgholz (Solingen, Bergisches Land) zwei benachbarte Waldgebiete untersucht. Ziel des Vorhabens ist eine Prüfung ausgewählter Insektentaxa (Coleoptera, Diptera, Collembola) auf ihre Indikatoreignung zur prospektiven Bewertung der Belastbarkeit von Ökosystemen (KOLBE, DORN & SCHLEUTER 1984). Als Versuchssubstanz diente Na-PCP. Im vorliegenden Beitrag soll der Einfluß von Na-PCP auf die Collembolenfauna anhand der Ergebnisse des Fangjahres 1983 dargestellt werden.

Untersuchungsgebiete und Methode

Im Staatswald Burgholz (MB 4708) wurde die Collembolenfauna von zwei Waldtypen, einem ca. 95jährigen Rotbuchenbestand (*Fagus sylvatica*) und einem ca. 47jährigen Fichtenwald (*Picea abies*) untersucht (KOLBE 1979).

Zur Gewinnung der Mesofauna wurden in den Versuchspartellen Bodenproben mit einem speziell für diese Zwecke konstruierten Probenbohrer ausgestochen. Untersucht wurden je Biotop drei Varianten: eine Kontrolle, die nur mit Aqua demin. besprüht worden war, und je eine Fläche, auf die 0,5 g bzw. 1,0 g Na-PCP/m² appliziert worden war. Je Variante wurden pro Probetermin 10 Stichproben entnommen (Probengröße: 28 cm² Fläche bei ca. 10 cm Tiefe).

* Finanziert vom Bundesminister für Forschung und Technologie.

Die Probenahme erfolgte im Jahr 1983 nach dem Ausprühen des Na-PCP am 14. März 1983 in der 11., 13., 18., 24., 30., 36. und 42. Woche. Die Organismen wurden im Labor in einer Apparatur nach dem high-gradient Prinzip in Anlehnung an eine Version von PETERSEN (1978) aus dem Boden ausgetrieben. Eine ausführliche Darstellung der Methoden findet sich in einer früheren Arbeit von KOLBE, DORN & SCHLEUTER (1984).

	FICHTENFLÄCHE			BUCHENFLÄCHE		
	g Na-PCP/m ²	0	0,5	1,0	0	0,5
<i>Ceratophysella denticulata</i> (BAGNALL 1941)	-	-	-	107	45	43
<i>Xenylla tullbergi</i> BOERNER 1903	-	1	13	3	2	16
<i>Willemia anophthalma</i> BOERNER 1901	2	28	10	16	85	86
<i>Willemia aspinata</i> STACH 1949	1	13	13	22	167	71
<i>Friesea truncata</i> CASSAGNAU 1958	50	46	122	159	446	140
<i>Pseudostachia spec.</i>	20	32	27	82	369	147
<i>Pseudachorutes spec.</i>	-	-	1	-	2	-
<i>Pseudachorutella asigillata</i> (BOERNER 1901)	78	2	4	4	5	4
<i>Micranurida forsslundi</i> GISIN 1949	233	81	96	83	128	35
<i>Micranurida pygmaea</i> (BOERNER 1901)	54	14	34	28	35	23
<i>Neanura muscorum</i> (TEMPLETON 1835)	27	5	3	11	56	6
<i>Onychiurus furcifer</i> (BOERNER 1901)	-	1	-	3	2	18
<i>Onychiurus quadriocellatus</i> GISIN 1947	877	360	261	1524	2422	1241
<i>Onychiurus vanderdrifti</i> GISIN 1952	56	82	143	179	197	75
<i>Tullbergia callipygos</i> BOERNER 1902	1022	529	644	324	113	88
<i>Mesaphorura macrochaeta</i> RUSEK 1976	948	2100	1636	1170	1881	986
<i>Folsomia fimetarioides cf.</i>	127	70	84	786	938	1393
<i>Folsomia quadrioculata</i> (TULLBERG 1871)	69	381	300	399	437	860
<i>Isotomiella minor</i> (SCHAEFFER 1898)	300	431	589	49	1259	1144
<i>Proisotoma minima</i> (ABSOLON 1901)	3	15	51	-	-	-
<i>Pseudisotoma sensibilis</i> (TULLBERG 1876)	932	2396	7036	2	-	-
<i>Isotoma notabilis</i> SCHAEFFER 1896	232	47	5	-	1	23
<i>Entomobrya corticalis</i> (NICOLET 1841)	7	15	28	6	-	9
<i>Entomobrya nivalis</i> (LINNÉ 1758)	20	41	23	6	4	1
<i>Willowsia platani</i> (NICOLET 1841)	-	1	2	-	-	-
<i>Seira domestica</i> (NICOLET 1848)	3	4	3	4	2	4
<i>Lepidocyrtus lignorum</i> FABRICIUS 1775	108	59	24	1012	924	688
<i>Pseudosinella spec.</i>	-	1	-	-	-	-
<i>Tomocerus flavescens</i> (TULLBERG 1871)	1	-	-	3	2	3
<i>Megalothorax minimus</i> WILLEM 1900	40	34	17	153	137	187
<i>Allacma fusca</i> (LINNÉ 1758)	51	35	16	3	4	2
<i>Dicyrtoma fusca</i> (LUCAS 1842)	27	16	1	-	-	-
<i>Dicyrtomina ornata</i> (NICOLET 1841)	-	-	-	20	35	30
<i>Sphaeridia pumilis</i> (KRAUSBAUER 1898)	82	91	4	-	1	-
Juvenes non det.	17	175	51	34	11	18
SUMME	5387	7106	11241	6192	9710	7341

Tab. 1: Individuenzahlen der Collembolen in der Fichten- und der Buchenfläche während des Untersuchungszeitraumes 1983.

Ergebnisse

Bei den 7 Probenahmen des Jahres 1983 wurden in der Fichtenfläche 23 734 und in der Buchenfläche 23 243 Collembolen ausgezählt und bis zur Art bestimmt. In der Fichtenfläche konnten 32 und in der Buchenfläche 30 Collembolenarten nachgewiesen werden (Tab. 1). Bezieht man auch frühere Arbeiten (KAMPMANN 1981, KOLBE, KAMPMANN & SCHLEUTER 1984) mit ein, so sind bis jetzt für die beiden Waldstände 45 Collembolenarten nachgewiesen worden.

In der Kontrollfläche der Fichtenparzelle wurden insgesamt 5 387 Collembolen gefunden. Die Siedlungsdichte schwankte während des Untersuchungszeitraumes zwischen ca. 47 000 Collembolen/m² in der 18. Woche und 15 000 Collembolen/m² in der 42. Woche (Abb. 1). Eine solche Schwankungsbreite wurde auch für Wälder ähnlichen Types im Bonner Raum festgestellt (SCHLEUTER 1984). 32% Individuen mehr konnten in der 0,5 g Na-PCP-Fläche (7 106 Collembolen) und sogar 108% mehr in der Fläche mit 1,0 g Na-PCP (11 241 Collembolen) nachgewiesen werden. Die Schwankungsbreite der Siedlungsdichte unterscheidet sich bei der niedrigen Kontaminationsstufe unwesentlich von der Kontrolle. Der Besatz schwankte zwischen ca. 52 000 Collembolen/m² in der 18. Woche und 17 000 Collembolen/m² in der 36. Woche. Die Abundanzschwankungen der 1,0 g Na-PCP-Fläche waren demgegenüber erheblich größer. Schon die Probenahme 20 Stunden nach Ausbringen des Na-PCP wies sehr hohe Werte auf. Der Besatz lag bei ungefähr 136 000 Collembolen/m². Daraufhin nahm die Siedlungsdichte ständig ab bis zum niedrigsten Wert in der 36. Woche (fast 16 000 Collembolen/m²).

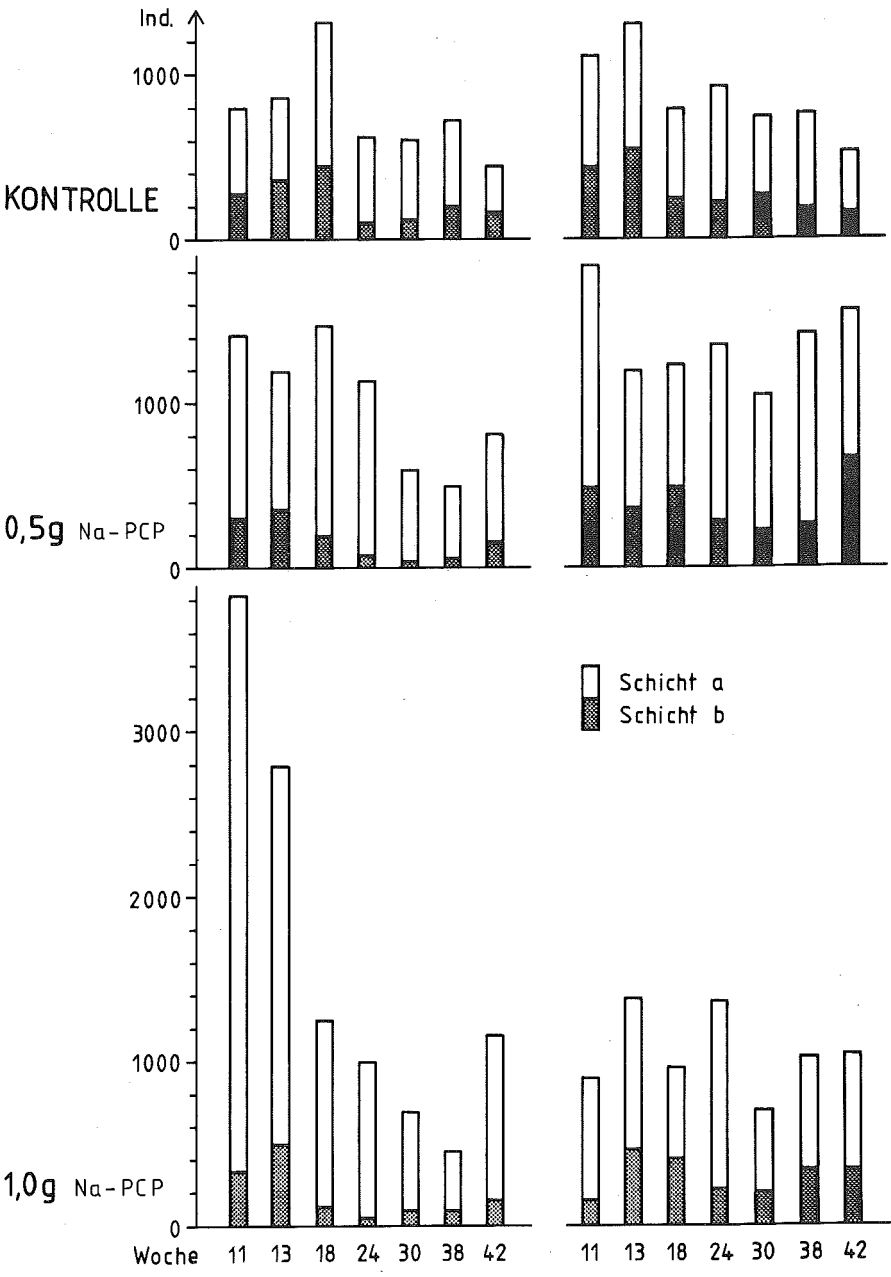
Im *Fagus*-Bestand wiesen die einzelnen Versuchsvarianten nicht so große Unterschiede auf. So wurden in den Proben der Kontrolle 6 192, der Fläche mit geringer Konzentration 9 710 und der Fläche mit hoher Konzentration 7 341 Collembolen gefunden. Auch hier lagen somit die Werte für die behandelten Flächen höher als die der Kontrolle. Die meisten Tiere konnten hier jedoch in der mit 0,5 g Na-PCP behandelten Fläche nachgewiesen werden. Die Siedlungsdichte der Kontrolle im Buchenwald schwankt mit annähernd 47 000 Collembolen/m² in der 12. Woche und ca. 19 000 Collembolen/m² in der 42. Woche. Ähnliche Werte wurden auch für die Kontrolle der Fichtenfläche ermittelt. Das im Vergleich zum *Picea*-Bestand zeitlich früher auftretende Besatzmaximum der Buchenfläche mag auf die im Laubwald eher einsetzende Erwärmung im Frühjahr zurückzuführen sein. In den behandelten Versuchsvarianten schwankte der Individuenbesatz zwischen ca. 65 000 Collembolen/m² in der 11. Woche und fast 38 000 Collembolen/m² in der 30. Woche in der 0,5 g-Fläche und zwischen ca. 49 000 Collembolen/m² in der 13. Woche und nahezu 24 000 Collembolen/m² in der 30. Woche in der höheren Kontaminationsstufe. Der überaus rasche und hohe Anstieg, der in der 1,0 g-Fläche der Fichte beobachtet wurde, blieb in der Fläche der Buche aus (Abb. 1).

Wie man anhand der Tabelle 1 sehen kann, ist die Artenzusammensetzung der beiden Biotope, Fichten- und Buchenfläche, recht ähnlich. Eine Betrachtung der Dominanzverhältnisse der beiden Kontrollflächen zeigt jedoch, daß die Collembolenzönosen von unterschiedlichen Arten geprägt werden. So sind die Hauptvertreter in der Fichtenfläche die eudominanten Arten *Tullbergia callipygos*, *Mesaphorura macrochaeta*, *Pseudisotoma sensibilis* und *Onychiurus quadriocellatus*. Dominant ist *Isotomiella minor*. In der Buchenfläche gehören *Mesaphorura macrochaeta* und *Onychiurus quadriocellatus* ebenfalls zur Gruppe

Abb. 1: Abundanzentwicklung der Collembolen in Fichten- und Rotbuchenfläche während des Untersuchungszeitraumes 1983 bei unterschiedlicher Behandlung mit Na-PCP. Schicht a = Laubstreu und locker aufliegendes Material (O₁-O₁), Schicht b = festliegendes Material bis zum Mineralboden in etwa 10 cm Bodentiefe (O_h-A_h).

1983 - FICHTENFLÄCHE

- ROTBUCHENFLÄCHE



der Eudominanten. *Tullbergia callipygos* hingegen erreicht nur einen Dominanzanteil von 5,2% und *Pseudisotoma sensibilis* wurde nur in wenigen Exemplaren gefunden. Dafür gehören in diesem Biotop *Folsomia fimetarioides* cf. und *Lepidocyrtus lignorum* zu den Eudominanten. Dominant ist in der Buchenfläche noch *Folsomia quadrioculata*.

Die Auswirkungen der Na-PCP-Behandlung auf die Abundanz der nachgewiesenen Arten sind in Tabelle 2 zusammengestellt. Arten mit einem Anteil unter 1% blieben dabei unberücksichtigt. Besonders empfindlich reagierten *Tullbergia callipygos* und *Lepidocyrtus lignorum* und bei den weniger häufigen Arten *Ceratophysella denticulata*. Nicht für alle Species erweist sich jedoch eine Behandlung des Bodens mit Na-PCP als besatzmindernd. Die Abundanzen von *Isomiella minor*, *Pseudisotoma sensibilis* und *Pseudostachia spec.* nahmen in beiden Biotopen deutlich zu. Der extreme Abundanzunterschied zwischen der Kontrolle und den behandelten Flächen der Fichte wird fast ausschließlich von *Pseudisotoma sensibilis* hervorgerufen. Ihr Fehlen in der Buchenfläche erklärt die andersartigen Effekte der Kontamination in diesem Biotop.

Na-PCP/m ²	Fichtenfläche			Buchenfläche		
	0	0,5	1,0	0	0,5	1,0
<i>P. sensibilis</i>	e	257	755	sr	–	–
<i>Pseudostachia spec.</i>	sr	160	135	r	450	179
<i>F. quadrioculata</i>	r	552	435	d	110	216
<i>I. minor</i>	d	144	196	sr	2 569	2 335
<i>M. macrochaeta</i>	e	221	173	e	161	84
<i>O. vanderdrifti</i>	r	146	255	s	110	42
<i>F. truncata</i>	sr	92	244	s	281	88
<i>M. forsslundi</i>	s	35	41	r	154	42
<i>O. quadriocellatus</i>	e	41	30	e	160	81
<i>C. denticulata</i>	–	–	–	r	42	40
<i>T. callipygos</i>	e	52	63	d	35	27
<i>L. lignorum</i>	s	55	22	e	91	68
<i>M. minimus</i>	sr	85	43	s	90	122
<i>I. notabilis</i>	s	20	2	–	–	–
<i>F. fimetarioides</i> cf.	s	55	66	e	119	177

Tab. 2: Relation (in %) der Individuenzahlen (Summe der 7 Probenahmen 1983) der häufigsten Collembolenarten zur Kontrolle (= 100%); Dominanzgrad in den Kontrollflächen: e = eudominant, d = dominant, s = subdominant, r = rezedent, sr = subrezedent, _ = Vorkommen für eine Berechnung zu gering.

Eine Zunahme der Individuenzahl der Collembolen nach einer Behandlung mit Pestiziden ist nicht ungewöhnlich. So schreibt EDWARDS (1964), daß nach einem Besprühen von Ackerland mit DDT in Großbritannien die Collembolen, besonders die hemiedaphischen Isotomiden, zunahmen. Sogar 1 Jahr nach der Behandlung war die Zahl der Collembolen in den behandelten Flächen zweimal so hoch wie in der Kontrolle. Eine Zunahme der Collembolen ist häufig mit der Abnahme der räuberischen Milben oder anderer Episiten korreliert. Aber auch eine Veränderung der Mikroflora, die Hauptanteil der Nahrung für die Collembolen ist, kann sich in positiver Weise auf die Collembolen auswirken.

Die weitere Auswertung des Materials, auch des Versuchsjahres 1984, wird es erlauben, die oben angeführten Erklärungsmöglichkeiten für die durch das Natriumsalz des Pentachlorphenols hervorgerufenen Effekte zu spezifizieren.

Danksagung

Für die Hilfe bei der Probenahme und der Präparation möchte ich Frau A. BRAKHAGE und Frau G. KIRCHHOFF herzlich danken.

Literatur

- EDWARDS, C. A. (1964): Changes in soil faunal populations caused by Aldrin and DDT. – 8th International congress of soil science, Bucharest, Romania III, **37**, 879–886.
- KAMPMANN, T. H. (1981): Collembolen in Boden- und Baum-Photoelektoren des Staatswaldes Burgholz in Solingen (MB 4708): erste Ergebnisse. – Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal, **34**, 67–69; Wuppertal.
- KOLBE, W. (1979): Anwendung von Arbeitsmethoden aus dem zoologischen Forschungsprogramm des Solling-Projektes im Staatswald Burgholz (MB 4708) und ihre Ergebnisse (Minimalprogramm zur Ökosystemanalyse): Einführung. – Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal, **32**, 29–35; Wuppertal.
- KOLBE, W., DORN, K. & SCHLEUTER, M. (1984): Prüfung ausgewählter Insektentaxa aus 2 Forstbiotopen auf ihre Indikatoreignung – ein neuer Aspekt des Burgholz-Projektes. – Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal, **37**, 91–103; Wuppertal.
- KOLBE, W., KAMPMANN, T. H. & SCHLEUTER, M. (1984): Zur Collembolenfauna der Wälder im Staatswald Burgholz – Vergleich der Resultate zweier Fangjahre. – Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal, **37**, 69–75; Wuppertal.
- PETERSEN, H. (1978): Some properties of two high-gradient extractions for soil microarthropods and an attempt to evaluate their extraction efficiency. – Natura Jutlandica **20**, 95–121.
- SCHLEUTER, M. (1984): Untersuchung der Collembolenfauna verschiedener Waldstandorte des Naturparkes Kottenforst-Ville. Dissertation Bonn, Inst. f. Landw. Zoologie.

Anschrift des Verfassers:

Dr. MICHAEL SCHLEUTER, Fuhlrott-Museum, Auer Schulstr. 20, D-5600 Wuppertal 1

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal](#)

Jahr/Year: 1985

Band/Volume: [38](#)

Autor(en)/Author(s): Schleuter Michael

Artikel/Article: [Der Einfluß von Na-PCP auf die Zusammensetzung der Collembolenfauna heimischer Waldböden 130-135](#)