

B. TEICHMANN, Halle/Saale

Eine wenig bekannte Konservierungsflüssigkeit für Bodenfallen

Summary A short comparison of common preservatives in pitfall traps is given. Saturated kitchensalt (NaCl) solution is a less known preservative. The advantages are: low price, easy to handle, not poisonous, long preservative time, good preservative quality and the insects are well preparable. The effect as bait to Carabidae is compared between an aqueous solution of NaCl (saturated) and Formaldehyde (4%). To minimize the methodical influence NaCl solution is well qualified.

Résumé Liquides généraux pour la conservation en trappes sont comparés. Une solution saturée dans l'eau du sel de cuisine (NaCl) est peu connue comme additive de conservation. Les avantages sont: prix très bas, simple manie- ment, non toxique, long durée et bonne qualité de conservation. Tous insectes capturés sont bien à préparer. L'influen- ce comme appât sur les Carabidae entre une solution du NaCl et une solution du formaldéhyd (4%) est comparée. Pour diminuer l'influence de la méthode une solution saturée du NaCl est optimal.

Einleitung

Die Bodenfalle wurde erstmals von DAHL (1896) in der Literatur erwähnt. Ihr Einsatz war auf den Lebendfang beschränkt. BARBER (1931) erweiterte die Einsatzmöglichkeiten der Falle durch die Verwendung von Konservierungsflüssigkeit. Seitdem hat sich die Boden- falle (auch Barber-Falle genannt) zu einer anerkannten Methode zur Erfassung von epigäisch lebenden Arthro- poden entwickelt (TRETZEL 1955, HEYDEMANN 1956 und BALOGH 1958). Einsatzmöglichkeiten von Bodenfallen werden bei WILLIAMS (1959), MIT- CHELL (1963), GREENSLADE (1964), GRAN- STRÖM (1973), UETZ & UNZICKER (1976), MÜL- LER (1984), DESENDER & MAELFAIT (1986) und FRANKE, FRIEBE & BECK (1988) angegeben. Zu Fragen der Bewertung der Fänge sei in diesem Zusam- menhang nur auf folgende Literatur verwiesen: BOM- BOSCH (1962), DUNGER (1963), OBRTEL (1971), BRAUNE (1974), FECHTER (1977), ADIS (1979), BAARS (1979), KUSCHKA et al. (1987) und KUSCH- KA (in Vorber.).

Über den Einfluß der Fallenbestandteile auf das Fanger- gebnis liegen zahlreiche Publikationen vor. So unter- suchten NOVAK (1969), BRAUNE (1974), LUFF (1975) und WAAGE (1985) den Einfluß von Durch- messer, Gestalt und Material der Fallen auf das Fanger- gebnis. Auswirkungen einer Bedachung werden von JOOSSE (1965), THOMAS & SLEEPER (1977), JUNG (1981) und DUNGER & FIEDLER (1989) beschrieben. Eine Beeinflussung der Fangergebnisse durch eine Fallen-Manschette ist von (FLATZ 1989) nachgewiesen. Ebenso spielen Störungen durch das Set- zen der Fallen („digging-in effect“) und das Begehen

der Fangflächen eine Rolle (JOOSSE 1965, JOOSSE & KAPTEIJN 1968 und GREENSLADE 1973). Die Beeinflussung des Fangergebnisses durch die Fang- bzw. Konservierungsflüssigkeit ist besonders groß (GREENSLADE & GREENSLADE 1971, ADIS 1976 und RENNER 1981/82). Daher ist es wichtig, die Ei- genschaften einer Fangflüssigkeit genau zu kennen, um den methodentypischen Einfluß abschätzen zu können.

Konservierungsflüssigkeiten

Schon BARBER (1931) experimentierte mit verschie- denen (giftigen) Fangflüssigkeiten. Seine Ergebnisse stellten ihn nicht zufrieden, denn abschließend bemerkte er: „A perfect non-repellent preservative fluid is a great desideratum and suggestions are earnestly solicited.“

Seitdem wurde eine Vielzahl weiterer Konservierungs- flüssigkeiten erprobt: Formalin (HEYDEMANN 1956 und RUZICKA 1988), Äthylenglykol (STAMMER 1948), Pikrinsäure (ADIS 1976 und 1979), Kalium- dicromat (DUNGER 1963 und DE ZORDO 1979), „Renner-Lösung“ (RENNER 1981/82) und Natrium- benzoat (BASEDOW et al. 1991).

Die Vor- bzw. Nachteile der verwendeten Flüssigkeiten sind unter verschiedenen Gesichtspunkten in Tabelle I dargestellt.

Angaben zum attrahierenden bzw. repellenten Einfluß einer Fangflüssigkeit sind bewußt nicht in die Tabel- le aufgenommen. Einige Stichworte würden der Proble- matik nicht gerecht. Wenige Versuche zeigen, wie kompliziert die Verhältnisse auf Artniveau sein können. So kann die Stärke der Lockwirkung im Verlauf eines Käferlebens schwanken. ADIS & KRAMER (1975) wiesen dies für *Carabus problematicus* nach.

Die Wirkung von Wasser ist hingegen besser untersucht. Die Versuche von RENNER (1981/82) und BRAUNE (1974) zeigen deutlich die Attraktivität von Wasser. Daher ist bei allen wasserhaltigen Fangflüssigkeiten von einer Lockwirkung auf einzelne Insektenarten auszugehen. Dies trifft in noch stärkerem Maß auch für Äthanol (RENNER 1981/82 und VOGEL 1983) und Formalin (s.u.) zu.

Bei allen Fangflüssigkeiten ist der Zusatz von Entspannungsmitteln notwendig. Die Oberflächenspannung der Flüssigkeit wird aufgehoben, so daß die Tiere schneller untergehen und abgetötet werden. Die Verwendung von Spülmittel als Entspannungsmittel ist problematisch. Darin enthaltene Duftstoffe könnten Tiere zur Falle locken oder von ihr vertreiben. Agepon, ein reines Tensid (in jedem Fotohandel erhältlich), ist ohne derartige Zusätze.

Die Eignung einer Flüssigkeit für eine Untersuchung hängt in erster Linie von der Fragestellung ab. Eine preiswerte, für den Bearbeiter ungiftige und gut konservierende Fangflüssigkeit ist aber immer gefragt. Daher möchte ich die Aufmerksamkeit auf eine weitgehend unbekannt konservierungsflüssigkeit lenken, die diesen Ansprüchen gerecht wird und weitere Vorteile mit sich bringt.

NaCl-Lösung als Konservierungsflüssigkeit

Gesättigte Kochsalzlösung (NaCl-Lösung) als Fangflüssigkeit ist wenig bekannt. Selbst in neueren Standardwerken MÜHLENBERG (1989) und SOUTHWOOD (1992) wird sie nicht erwähnt. JUBERTHIE & DELAY (1981) setzten diese Methode erstmals ein, um Höhlenkäfer zu fangen. Da über der Bodenfälle ein Käseköder angebracht werden sollte, wurde eine geruchsneutrale und gut konservierende Flüssigkeit benötigt.

Im Rahmen von Untersuchungen zur Arthropodenfauna eines Lärchen-Arvenwaldes (TEICHMANN 1990) waren eine Vegetationsperiode lang ca. 60 Bodenfallen mit gesättigter NaCl-Lösung im Hochgebirge im Einsatz. Zur Anwendung kamen transparente Plastiktrinkbecher (7 cm Durchmesser) und 10x10 cm große durchsichtige Plastikdächer. Als Entspannungsmittel wurde Agepon verwendet.

Die Ergebnisse waren sehr zufriedenstellend. Selbst an Extremstandorten (2300 m NN, südexponiert, der direkten Sonnenstrahlung ausgesetzt, geringe Luftfeuchte) und bei vierwöchiger Entleerung (im Spätsommer) waren die Fallen einwandfrei fängig.

Die guten Erfahrungen bestätigten sich 1993 bei der Arbeit mit ca. 70 „Salzfallen“ in der Umgebung von Halle/S. (TEICHMANN in Vorber.). 300 gr. NaCl auf 1 l

Wasser, versetzt mit Agepon (nach Gebrauchsanweisung), haben sich bestens bewährt. Lediglich an einem unbeschatteten, südexponierten Steilhang mit ständiger Luftbewegung trockneten innerhalb von zwei Wochen im Sommer, die „Salzfallen“ unter starker Kristallbildung fast vollständig aus. Aber auch Bodenfallen gleichen Typs, jedoch mit 4%iger Formalinlösung gefüllt, trockneten aus. Durch die Zugabe von 100 ml Glycerin (DAB 10) auf 1 l NaCl-Lösung blieben die „Salzfallen“ jedoch gut fängig. Die Zugabe von Glycerin ist aber nur in extremen Ausnahmefällen notwendig.

Es ist noch anzumerken, daß man bei der Herstellung der Kochsalzlösung sehr gewissenhaft vorgehen muß. Bei zu wenig Salz ist eine ausreichende Konservierung nicht mehr gegeben. Bei zuviel Salz kann es an der Oberfläche zur Bildung eines breiten Kristallrandes kommen, der sich im Extremfall bis zum Fallenrand ausdehnt. Die Fängigkeit einer solchen Falle ist dann stark vermindert.

Formalin- und NaCl-Lösung im Vergleich

Bei vielen Untersuchungen mit Bodenfallen wird 4%ige Formalinlösung eingesetzt. Schon geringe Mengen gasförmigen Formaldehyds können nach kurzer Expositionszeit beim Menschen, in Abhängigkeit von der individuellen Sensibilität, zu mehr oder weniger starker Reizung der Schleimhäute führen (GAMMAGE & GUPTA 1984 und BGA et al. 1984). Die Deutsche Forschungsgemeinschaft führt Formaldehyd in der MAK-Liste (Maximale Arbeitsplatz Konzentration) in der Rubrik „Stoffe mit begründetem Verdacht auf krebserregendes Potential“ Wegen des unangenehmen Geruchs der Flüssigkeit und der darin gefangenen Tiere, der Giftigkeit für den Bearbeiter und der sehr schlechten Präparierbarkeit der Tiere (Aufweichmethoden bei SUSTEK 1987, KLESS 1989 und HÄNDEL 1993) ist diese Methode nicht sonderlich beliebt. Hinzu kommt noch eine, meist unerwünschte, attraktive (oder repellente) Wirkung auf bestimmte Tiergruppen (ADIS 1976, MÜLLER 1976 und RENNER 1981/82). Dazu liegen besonders für Carabidae (LUFF 1968 und SKUHRAVY 1964 und 1970, ADIS & KRAMER 1975, ADIS 1979, ERICSON 1979) und Staphylinidae (GOTTSCHALK 1958, RENNER 1981/82 und VOGEL 1983) Untersuchungen vor.

Um die unterschiedliche Fängigkeit der beiden Flüssigkeiten zu untersuchen habe ich zwei kleine Fangreihen durchgeführt.

In einer gemähten und weitgehend homogenen Brache bei Halle/S. wurden im Abstand von fünf Metern abwechselnd je eine „Salzfalle“ und eine „Formalinfalle“ (4%ig) gesetzt. Von jedem Typ kamen fünf Fallen (7 cm Durchmesser, 10x10 cm Sperrholzdach) zur Anwendung.

Die Carabidenfänge sind in Tabelle 2 zusammengefaßt. Die Artbestimmung der Laufkäfer erfolgte nach FREUDE (1976) und LOMPE (1989).

Diskussion

Die Lockwirkung von Formalin, im Vergleich zur Salzlösung, ist auf einige Carabiden offensichtlich. Besonders bei *Carabus auratus*, *Poecilus punctulatus*, *Poecilus cupreus*, *Harpalus rufipes*, *Calathus fuscipes*, *Calathus ambiguus* und *Amara plebeja* ist sie durch die höheren Fangzahlen belegt. Andere Arten zeigen keine deutliche Vorliebe für eine der beiden Flüssigkeiten, oder eine zu geringe Fangzahl für diese Arten läßt keine Schlüsse zu.

Die kurzen Expositionszeiten der Fallen schränken die Aussagefähigkeit hinsichtlich der Aktivitätsdominanz ein. In beiden Fangreihen sind jedoch die gleichen vier bzw. fünf Arten am häufigsten gefangen worden. Aufgrund der geringeren Lockwirkung der Salzlösung ist bei diesen Fallen von einer besseren Erfassung der natürlichen Verhältnisse auszugehen. Das Fangergebnis der „Formalinfallen“ wird durch die unterschiedliche Attraktivität des Formaldehydes auf einige Käferarten verfälscht.

Auffällig ist die höhere Artenzahl in den „Formalinfallen“ Bei einer Verlängerung der Fangperiode würde

jedoch auch die fehlenden Arten in den „Salzfallen“ nachgewiesen. Dies zeigen Sukzessionsuntersuchungen mit NaCl-Lösung gefüllten Bodenfallen in benachbarten Brachen (TEICHMANN in Vorber.). Sämtliche Arten wurden auch in größerer Anzahl im jeweiligen Jahr gefangen.

Untersuchungen, die methodisch bedingte Einflüsse minimieren wollen, finden in der Kochsalzlösung ein geeignetes Instrument.

Auch unter dem Aspekt des Naturschutzes ist der Einsatz von „Salzfallen“ wünschenswert, denn es sollten nicht mehr Tiere getötet werden als unbedingt nötig. In Hinblick auf kleinflächige Untersuchungen bieten sich Bodenfallen mit NaCl-Lösung besonders an. Ein möglicher „Leerfangeffekt“ ist aufgrund der (fast) fehlenden Lockwirkung weitgehend auszuschließen.

Bei der späteren Bearbeitung des mit NaCl-Lösung gefangenen Tiermaterials werden weitere Vorteile deutlich. Die Tiere verströmen keinen beißenden Geruch wie diejenigen aus „Formalinfallen“ Das Material ist nicht verhärtet, so daß die Gefahr des Abbrechens von Extremitäten gering ist. Auch Käfer sind gut zu präparieren. Bei längerer Lagerung sollten die Tiere in „Scheerpeltz-Lösung“ (70% Alkohol, 25% Wasser und 5% Essigsäure) und nicht in 70%igem Alkohol aufbe-

Tabelle 1: Fangflüssigkeiten im Vergleich; (aus TEICHMANN 1990, verändert)
Literaturangaben und weitere Hinweise im Text

	Kosten	Handhabung	Giftigkeit f. Bearbeiter	Tötungsfähigkeit	Konservierungsdauer	Konservierungseigenschaften	Präparierbarkeit
Formaldehyd 4%	gering	stechender Geruch – auch der Tiere, wassergefährdend	vorhanden, reizend	gut	einige Wochen	gut, bei Heuschrecken und Zikaden Ausbleichung	sehr schlecht, Tiere starr
Äthylenglycol (rein)	sehr hoch	etwas riechend	nicht feststellbar	sehr schlecht	im Sommer nur wenige Tage, zieht Wasser an	sehr schlecht, Farbänderungen, Tiere quellen, lösen sich auf	gut, Tiere geschmeidig
Pikrinsäure 1 Teil auf 3 Teile Wasser	gering	Tiere färben auch noch nach langem Wässern gelb ab.	vorhanden	gut	einige Wochen	schlecht, Tiere werden aufgehellt	gut
Kaliumdichromat 4%	gering	Entsorgungsprobleme, da stark wassergefährdend	vorhanden	gut	einige Wochen	gut	gut
„Renner-Lsg.“ 50% Äthanol 45% Wasser 5% Essigsäure	mittel	Ansetzen etwas umständlich	nicht feststellbar	gut	einige Wochen	gut, leichte Quellwirkung, kalklösend bei Wirbeltieren	gut
Natriumbenzoat 0,7 % (auch höher)	mittel	problemlos, Tiere vor dem Präparieren kurz abspülen	nein	gering	wenige Tage bei höherer Konz. Kristallbildung	mittel, weichhäutige Tiere etwas „labbrig“	gut
NaCl-Lsg. (gesättigt)	minimal	problemlos, Tiere vor dem Präparieren kurz abspülen	nein	gering	einige Wochen	gut, leichte Quellwirkung	gut

wahrt werden, da sie sonst nachträglich verhärteten. Genitalpräparationen insbesondere bei kleinen Arten und Untersuchungen zu Reifestadien der Ovarien werden durch den weichen Zustand der Tiere erleichtert.

Unter Berücksichtigung aller genannter Vorteile ist gesättigte Kochsalzlösung als Fang- und Konservierungsflüssigkeit in Bodenfallen eine wirkliche Alternative, insbesondere zu 4%iger Formaldehydlösung. Die Anwendung der verbesserten Bodenfalle nach MELBER (1987) gefüllt mit NaCl-Lösung wäre als Standardform der Bodenfalle denkbar.

Danksagung

Prof. Dr. H. MATTES (Münster) und Dr. habil. W. WITSACK (Halle/S.) danke ich für ihre Unterstützung.

Literatur

ADIS, J. & E. KRAMER (1975): Formaldehyd-Lösung attrahiert *Carabus problematicus* (Col., Carab.). – Ent. Germ., 2 (2): 121–125.
 ADIS, J. (1976): Bodenfallenfänge in einem Buchenwald und ihr Aussagewert. – Ökologie – Arbeiten, Ber., Mitt. Uni. Ulm, 1–49.
 ADIS, J. (1979): Problems of interpreting Arthropod sampling with pitfall traps. – Zool. Anz., 202 (3/4): 177–184.
 BAARS, M. A. (1979): Catches in pitfall traps in relation to mean densities of carabid beetles. – Oecologia (Berl.) 41: 25–46.
 BALOGH, J. (1958): Lebensgemeinschaften der Landtiere. Berlin.
 BARBER, H. S. (1931): Traps for cave-inhabiting insects. – J. Elisha. Mitchell Sci. Soc. 46: 259–266.

BASEDOW, T. et al. (1991): Abundanz, Biomasse und Artenzahl epigäischer Raubarthropoden auf unterschiedlich intensiv bewirtschafteten Weizen- und Rübefeldern: Unterschiede und Ursachen. Ergebnisse eines dreistufigen Vergleichs in Hessen, 1985–1988. – Zool. Jb. Syst. 118: 87–116.

BOMBOSCH, S. (1962): Untersuchungen über die Auswertbarkeit von Fallenfängen. – Z. angew. Zool. 49: 149–160.

BRAUNE, F. (1974): Kritische Untersuchungen zur Methodik der Bodenfalle. – Diss. Mathem.-naturwiss. Fakultät Uni. Kiel.

BUNDESGESUNDHEITSAMT, BUNDESANSTALT FÜR ARBEITSSCHUTZ & UMWELTBUNDESAMT (1984): Formaldehyd-Bericht.

DAHL, E. (1896): Vergleichende Untersuchungen über die Lebensweise wirbelloser Aasfresser. – Sitzber. Königl. Preuss. Akad. Wissensch. Berlin, 11–24.

DESENDER, K. & J.-P. MAELFAIT (1986): Pitfall trapping within enclosures: a method for estimating the relationship between the abundances of coexisting carabid species (Col., Carb.). – Holarctic Ecology 9: 245–250.

DE ZORDO, I. (1979): Lebenszyklen und Zönotik von Coleopteren. – In: JANETSCHKE, H. (Hrsg.): Ökologische Untersuchungen an Wirbellosen des zentralalpiner Hochgebirges (Oberurgel, Tirol). – Veröff. Uni. Innsbruck, Alpine-Biol. Studien 11, 131 S.

DUNGER, W. (1963): Praktische Erfahrungen mit Bodenfallen. – Ent. Nachr. 7 (3): 41–46.

DUNGER, W. & H. J. FIEDLER (Hrsg.) (1989): Methoden der Bodenbiologie. – Jena.

ERICSON, D. (1979): The interpretation of pitfall catches of *Pterostichus cupreus* and *Pt. melanarius* (Col., Carab.) in cereal fields. – Pedobiologia 19: 320–328.

Tabelle 2: Vergleich zweier Fangreihen mit fünf „Salz“- und fünf „Formalinfallen“ auf einer Brache bei Halle/Saale; Zahlen in Klammern (♂,♀); genaue Versuchsanordnung im Text

	20.08–02.09.1992	
	NaCl	Formalin
<i>Harpalus rufipes</i>	181 (15,166)	402 (121,281)
<i>Calathus fuscipes</i>	89 (42,47)	443 (273,170)
<i>Harpalus affinis</i>	35 (18,17)	52 (22,30)
<i>Amara plebeja</i>	19 (11,8)	145 (72,73)
<i>Harpalus distinguendus</i>	18 (6,12)	28 (11,17)
<i>Calathus ambiguus</i>	15 (7,8)	105 (77,28)
<i>Poecilus cupreus</i>	9 (6,3)	22 (10,12)
<i>Poecilus punctulatus</i>	4 (2,2)	10 (6,4)
<i>Leistus ferrugineus</i>	2 (2,0)	2 (2,0)
<i>Calathus ochropterus</i>	2 (1,1)	3 (2,1)
<i>Carabus auratus</i>	1 (1,0)	4 (2,2)
<i>Zabrus tenebrioides</i>	1 (0,1)	1 (0,1)
<i>Amara apricaria</i>		7 (3,4)
<i>Calosoma auro-punctatum</i>		2 (2,0)
<i>Platynus dorsalis</i>		2 (0,2)
<i>Bembidion lampros</i>		2 (2,0)
<i>Harpalus tardus</i>		1 (0,1)
<i>Calathus melanocephalus</i>		1 (0,1)
Gesamtsumme	376	1232

	12.05.–18.05.1993	
	NaCl	Formalin
<i>Carabus auratus</i>	116 (59,57)	215 (95,120)
<i>Poecilus punctulatus</i>	35 (21,14)	73 (50,23)
<i>Poecilus cupreus</i>	18 (9,9)	60 (10,50)
<i>Harpalus affinis</i>	15 (3,12)	22 (2,20)
<i>Harpalus rufipes</i>	10 (5,5)	4 (1,3)
<i>Microlestes minutulus</i>	2 (2,0)	8 (5,3)
<i>Harpalus distinguendus</i>	1 (0,1)	4 (1,3)
<i>Harpalus tardus</i>	1 (0,1)	2 (1,1)
<i>Platynus dorsalis</i>	1 (0,1)	3 (0,3)
<i>Notiophilus palustris</i>	1 (1,0)	
<i>Carabus nemoralis</i>		(1,2)
<i>Microlestes maurus</i>		(1,1)
<i>Cicindela campestris</i>		(0,1)
<i>Anara aenea</i>		(0,1)
<i>Bembidion lampros</i>		(0,1)
Gesamtsumme	200	399

- FECHTER, H. (1977): Über den funktionalen Zusammenhang zwischen Populationsdichte, Ausbreitungsvermögen und Fangmenge bei Bodenfallen. – Spixiana 1 (1): 3–15.
- FLATZ, U. (1989): Einfluß des Substrates auf die Erfassung von Wiesenspinnen mit Bodenfallen. – Ber. nat.-med. Verein Innsbruck 76: 89–98.
- FRANKE, U., B. FRIEBE & L. BECK (1988): Methodisches zur Ermittlung der Siedlungsdichte von Bodentieren aus Quadratproben und Bodenfallen. – Pedobiologia 32: 253–264.
- FREUDE, H. (1976): Carabidae. – In: FREUDE, H., K.W. HARDE & G. A. LOHSE: Die Käfer Mitteleuropas, Bd. 2, Krefeld.
- GAMMAGE, R. B. & K. C. GUPTA (1984): Formaldehyd. – In: WALSH, P. J., C. S. DUDNEY & E. D. COPENHAVER (Hrsg.): Indoor air quality. CRC-Press, Boca Raton, Florida, 109–142.
- GOTTSCHALK, C. (1958): Zur Anlockung von Staphyliniden durch chemische Substanzen. – Beitr. Ent. 8 (1/2): 78–80.
- GRANSTRÖM, U. (1973): Pitfall traps for studying the activity of groundliving spiders (Araneida). – Aquilo. Ser. Zool. 14: 93–98.
- GREENSLADE, P. J. M. (1964): Pitfall trapping as a method for studying populations of Carabidae (Col.). – J. Anim. Ecol. 33: 301–310.
- GREENSLADE, P. & P. J. M. GREENSLADE (1971): The use of baits and preservatives in pitfall traps. – J. Aust. ent. Soc. 10: 253–260.
- GREENSLADE, P. J. M. (1973): Sampling ants with traps: digging-in effects. – Insecta Socialia 20: 343–353.
- HANDEL, J. (1993): Aufweicheverfahren für Insekten. – Ent. Nachr. Ber. 37 (1): 69–71.
- HEYDEMANN, B. (1956): Über die Bedeutung der „Formalinfallen“ für die zoologische Landesforschung. – Faun. Mitt. Norddeutschl. 6: 19–24.
- JOOSSE, E.N.G. (1965): Pitfall-trapping as a method for studying surface dwelling Collembola. – Z. Morph. Ökol. Tiere 55: 587–596.
- JOOSSE, E. N. G. & J. M. KAPTEIJN (1968): Activity-stimulating phenomena caused by field-disturbance in the use of pitfall-traps. – Oecologia (Berl.) 1: 385–392.
- JUBERTHIE, C. & B. DELAY (1981): Ecological and biological implication of the existence of a superficial underground compartment. – Proceed 8th. Intern. Congress Speleol., Bowling green, USA, Juillet 1981, I, 203–206.
- JUNG, G. (1981): Zur Faunistik, Ökologie und Biologie einiger Carabidenarten im Glocknergebiet. – Veröff. österr. MaB-Hochgebirgsprogr. Hohe Tauern 4: 199–236.
- KLESS, J. (1986): Ein neues Verfahren zum Aufweichen unpräparierbarer Käfer. – Ent. Bl. 82: 120 f.
- KUSCHKA, V., G. LEHMANN & U. MEYER (1987): Zur Arbeit mit Bodenfallen. – Beitr. Ent. Berl. 37 (1): 3–27.
- KUSCHKA, V. (in Vorber.): Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes von Bodenfallen in der synökologischen Forschung.
- LOMPE, A. (1989): Adaphaga, Carabidae. In: LOHSE, G.A. & W. LUCHT: Die Käfer Mitteleuropas. 1. Supplementbd. Krefeld.
- LUFF, M. L. (1968): Some effects of Formalin on the numbers of coleoptera caught in pitfall traps. – Ent. Monthly Magazine 104: 115–116.
- LUFF, M. L. (1975): Some features influencing the efficiency of pitfall traps. – Oecologia (Berl.) 19: 345–357.
- MELBER, A. (1987): Eine verbesserte Bodenfalle (Kurzartikel). – Abh. Naturw. Ver. Bremen 40 (4): 331–332.
- MITCHELL, B. (1963): Ecology of two carabid beetles, *Bembidion lampros* (HERBST) and *Trechus quadristriatus* (SCHRANK). II. Studies on populations of adults in the field, with special reference to the technique of pitfall trapping. – J. anim. Ecol. 32: 377–392.
- MÜHLENBERG, M. (1989): Freilandökologie. – UTB, 2. Aufl. 431 S..
- MÜLLER, G. (1976): Die Bodenfallentechnik und ihre Bedeutung für die Entomofaunistik. – Ent. Ber. 2: 79–84.
- MÜLLER, J.K. (1984): Die Bedeutung der Fallenfang-Methode für die Lösung ökologischer Fragestellungen. – Zool. Jb. Syst. 111: 281–305.
- NOVAK, B. (1969): Bodenfallen mit großem Öffnungsdurchmesser zur Untersuchung der Bewegungsaktivität von Feldcarabiden (Col., Carab.). – Acta Univ. Palack. Olomuc. Fac. Rer. Nat. 31: 71–86.
- OBRTTEL, R. (1971): Number of pitfall traps in relation to the structure of the catch of soil surface coleoptera. – Acta ent. bohemoslov., 63: 300–309.
- RENNER, K. (1981/82): Coleopterenfänge mit Bodenfallen am Sandstrand der Ostseeküste, ein Beitrag zum Problem der Lockwirkung von Konservierungsmitteln. – Faun.-ökol. Mitt. 5: 137–146.
- RUZICKA, V. (1988): The longtimely exposed rock debris pitfalls. – Vest. cs. Spolec. zool. 52: 238–240.
- SKUHRAVY, V. (1964): Probleme der Feldentomozöosenforschung. – Tagungsber. Deutsch. Akad. Landwirtschaftswissensch. DDR 60: 62–79.
- SKUHRAVY, V. (1970): Zur Anlockungsfähigkeit von Formalin für Carabiden in Bodenfallen. – Beitr. Ent. 20 (3/4): 371–374.
- SOUTHWOOD, T. R. E. (1992): Ecological methods. – Chapman & Hall, 2. ed., 524 S..
- STAMMER, H.J. (1948): Die Bedeutung der Aethylglykolfallen für tierökologische und -phänologische Untersuchungen. – Verh. Dtsch. Zool. Ges. Kiel, 387–391.
- SUSTEK, Z. (1987): A simple and effective method of relaxing the insects conserved by Formol. – Biologia (Bratislava) 42 (6): 633–634.
- TEICHMANN, B. (1990): Untersuchungen zur epigäischen Arthropodenfauna eines Engadiner Lärchen-Arvenwaldes unter besonderer Berücksichtigung der Spinnen (Araneida) und ihrer Bedeutung als Nestlingsnahrung für Jungmeisen (Paridae). – Diplomarb., Inst. f. Geogr. WWU Münster (unveröff.).

THOMAS, D. B. & E. L. SLEEPER (1977): The use of pitfall traps for estimating the abundance of arthropods with special reference to the Tenebrionidae (Col.). – Ann. Ent. Soc. Amer. 70: 242–248.

TRETZEL, E. (1955): Technik und Bedeutung des Fallenfanges für ökologische Untersuchungen. – Zool. Anz. 155: 276–287.

UETZ, G. W. & J. D. UNZICKER (1976): Pitfall trapping in ecological studies of wandering spiders. – J. Arachnol. 3: 101–111.

VOGEL, J. (1983): Zur Köderwirkung von Äthanol auf *Megaloscapa punctipennis* (KR.) und andere Staphylinidae (Coleoptera) in Bodenfallen. – Ent. Nachr. Ber. 27 (1): 33–35.

WAAGE, B. E. (1985): Trapping efficiency of carabid beetles in glass and plastic pitfall traps containing different solutions. – Fauna norv. Ser. B, 32: 33–36.

WILLIAMS, G. (1959): The seasonal and diurnal activity of the fauna sampled by pitfall traps in different habitats. – J. anim. Ecol. 28: 1–13.

Anschrift des Verfassers:

Bernd Teichmann
 Institut für Zoologie der Martin-Luther-Universität
 Kröllwitzer Straße 44
 06120 Halle/Saale

BUCHBESPRECHUNG

PITTAWAY, A. R.: The Hawkmoths of the Western Palearctic, Harley Books, Colchester 1993 (in Zusammenarbeit mit dem Britischen Museum (NH) London). 240 Seiten, 20 Farbtafeln, zahlreiche s/w-Fotos, Textabbildungen, Verbreitungskarten und Tabellen, 30x22 cm, £ 55,-

Nach einer langen Wartezeit (das Buch sollte bereits 1991 erscheinen) hält der Leser jetzt ein Werk in den Händen, das beispielhaft ist. PITTAWAY behandelt ein Gebiet als Westpalaearctis, das sich, wie er selbst schreibt, von den Auffassungen in den meisten ähnlichen Arbeiten unterscheidet. Die Grenzen des betrachteten Areals stellen der 80°NB im Norden und die Sahara bei etwa 25°NB im Süden, sowie der Atlantik im Westen und der Tianshan im Osten dar.

Nach der Einleitung erfolgt ein kurzer Exkurs in die Geschichte der Schwärmerforschung, gefolgt von sehr lesenswerten Abschnitten über die Biologie dieser Falterfamilie. Erwähnenswert ist eine umfangreiche Betrachtung der Ökologie der westpalaearctischen Sphingiden, worin Ursprung und Verbreitung der Arten des Gebietes diskutiert werden. Weitere Abschnitte sind u.a. der Populationsdynamik, der Migration, den Futterpflanzen sowie den Parasiten und Prädatoren gewidmet. Es schließt sich nach einigen Bemerkungen zur Systematik der Hauptteil des Buches an, worin für jede betrachtete Schwärmerart der wissenschaftliche Name, Synonyme und (soweit vorhanden) die landesübliche Bezeichnung in den meisten europäischen Sprachen

aufgeführt sind und Aussagen zu Biologie und Lebensweise der imaginalen und praeimaginalen Stadien sowie zur Flugzeit und Zucht (einschließlich der Nennung von Futterpflanzen und Parasitoiden) getroffen werden. Die Verbreitungskarten und eine große Anzahl von Zeichnungen im Text unterstützen die Ausführungen. Es folgt ein Anhang, in dem methodische Fragen der Schwärmerzucht behandelt werden. Außerdem tragen ein Abschnitt zur Erläuterung von geographischen Begriffen und ein umfangreiches Glossarium zum Verständnis des Werkes bei.

Besonders zu erwähnen sind die brillanten Farbtafeln, die sich am Ende des Buches befinden. Die vier Raupentafeln, die von A. WALKER und A. R. PITTAWAY gemalt wurden, stellen eine Synthese von Naturbetrachtung und Kunst dar, wie sie heute nur noch selten anzutreffen ist. Doch auch die Fototafeln der Imagines sind sehr gelungen.

Der vorliegende Band weist den Autor als hervorragenden Kenner der Materie aus. In verständlicher, aber tiefgründiger Art und Weise wird das aktuelle Wissen zum Thema dargebracht. Lediglich ein Bestimmungsschlüssel bleibt noch zu wünschen – die behandelten Arten erfordern das zwar nicht, aber für die Darstellung taxonomischer Probleme und Zusammenhänge über das Untersuchungsgebiet hinaus wäre es durchaus nützlich.

Insgesamt kann man PITTAWAY zu seinem Buch nur gratulieren, das als Standardwerk für die Schwärmerforschung der Westpalaearctis bezeichnet werden kann.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Entomologische Nachrichten und Berichte](#)

Jahr/Year: 1994

Band/Volume: [38](#)

Autor(en)/Author(s): Teichmann Bernd

Artikel/Article: [Eine wenig bekannte Konservierungsflüssigkeit für Bodenfallen. 25-30](#)