Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Band 22, 1993

Bedeutung ökologischer Ausgleichsflächen für die Überwinterung von Arthropoden im Intensivkulturland

Patrik Wiedemeier und Peter Duelli

Synopsis
Distribution and abundance of overwintering predatory arthropods (spiders, carabid and staphylinid beetles) were determined in intensely cultivated areas and in the surrounding seminatural habitats. Only few arthropods hibernated in fallow fields, while marginal areas harbored large numbers of entomophagous predators which spend the summer period in cultivated land. Spiders were found to be concentrated along field margins with herbaceous vegetation. Hedges, forest edges and open natural habitats contained many species which do not populate cultivated areas in spring and summer. Carabids are less specialized with regard to their hibernation sites. While maximum abundances were found in the immediate surroundings of cultivated fields, hedges and forest edges contained large numbers as well. Staphylinid beetles of agricultural importance mainly hibernated within and along forest edges and hedgerows. Thus, to optimize the impact of beneficial arthropods on agricultural herbivores, a variety of different overwintering habitats for predators should be offered.

Araneae, Carabidae, Staphylinidae, ökologische Ausgleichsflächen, Überwinterung, Ackerrandstreifen

1. Einleitung

Intensivkulturland und besonders Äcker sind für die meisten Tiere nur während einer kurzen Zeit im Jahr nutzbar. Nach der Ernte, zur Fortpflanzung oder für die Überwinterung müssen sie in andere Lebensräume auswandern. Dies gilt auch für die meisten carnivoren und omnivoren Arten, die durch den Verzehr von Schadinsekten agroökologisch wichtig sind. Neben den spezialisierten Blattlausräubern wie Schwebfliegenlarven, Marienkäfern oder Florfliegen sind vor allem Spinnen (Araneae), Laufkäfer (Coleoptera, Carabidae) und Kurzflügler (Coleoptera, Staphylinidae) von Bedeutung in der biologischen Schädlingsbekämpfung. Diese generalistischen Prädatoren können effizient auf Schädlingsbefall reagieren, wenn sie in großen Artenzahlen und Dichten vorkommen. Als limitierender Faktor für das Vorkommen dieser Nutzarthropoden im Intensivkulturland kommt bei der heute üblichen Bewirtschaftung in erster Linie die Verfügbarkeit geeigneter Ausweichslebensräume in Frage (SOTHERTON 1984, WELLING & KOKTA 1988).

In der vorliegenden Untersuchung wurde die Bedeutung unterschiedlicher naturnaher Kleinlebensräume im Intensivkulturland für die Überwinterung von Spinnen, Laufkäfern und Kurzflüglern geprüft. Ziel war, Aussagen abzuleiten über Anforderungen an Qualität und räumliche Verteilung von ökologischen Ausgleichsflächen im Intensivkulturland.

2. Untersuchungsgebiet, Material und Methode

Im Winter 1989/90 wurden in drei einander benachbarten Gebieten im Limpachtal (Schweizer Mittelland, Kantone BE und SO) Bodenproben entnommen und die darin überwinternden Tiere in Berlesetrichtern extrahiert. Diese Methode erlaubt quantitative Aussagen über die Dichte von Überwinterern zum Zeitpunkt der Probenahme.

Für jede Probe wurden in einer Entfernung von ca. 1 m im gleichen Lebensraum 2 Bodenproben samt aufliegender Streuschicht und Stauden mit 12,5x25 cm^2 Grundfläche bis in eine Bodentiefe von 10 cm ausgestochen. Die beiden Teilproben wurden zur Extraktion gepoolt, so daß jede Probe einer Grundfläche von 625 cm^2 = 1/16 m^2 entsprach. Die Proben wurden an 6 Daten in 2-wöchentlichen Abständen zwischen Mitte Dezember und Mitte Februar entnommen.

Insgesammt wurden 104 Proben zu 1/16 m^2 ausgewertet. In den drei Gebieten wurde in Form eines Transektes je ein abgeernteter Maisacker sowie die angrenzenden Ackerränder, intensiv bewirtschaftete Fettwiesen und naturnahe Lebensräume (extensiv genutzte Naturwiese, Hecke mit Saum, Wald und Waldsaum) unter-

sucht. In einem Gebiet konnte zusätzlich ein abgeernteter, aber nicht gepflügter mit einem gepflügten Maisakker verglichen werden.

Die Probeorte waren in der Regel 10 m vom angrenzenden Lebensraum entfernt. Ausnahmen waren die Ackerränder (maximal 0,5 m entfernt vom Acker), die Naturwiese (5 m entfernt vom Ackerrand) sowie Heckensaum und Hecke (5 m voneinader entfernt).

Adulte Spinnen, Laufkäfer und Kurzflügler wurden bis zur Art bestimmt. Ausnahmen waren die Gattung *Amara* (Carabidae) und alle Aleocharinae (Staphylinidae). Bei einigen Spinnenarten konnten auch Juvenile zweifelsfrei bestimmt und in der Auswertung berücksichtigt werden.

3. Ergebnisse

Insgesamt wurden 1274 Spinnen, 9799 Kurzflügler und 568 Laufkäfer gefangen. Bei den Spinnen (juvenile und adulte) waren mindesten 72 Arten vertreten, wobei 51 Arten bestimmt werden konnten. Unter den Kurzflüglern waren 5364 Aleocharinae, die restlichen 4435 Tiere gehörten 68 Arten an. Bei den Carabiden wurden 28 Arten bestimmt.

Die Verteilungen der Individuen einer Art innerhalb eines Biotops waren immer mehr oder weniger stark aggregiert. Besonders deutlich kam dies bei einigen Kurzflüglern zum Ausdruck, wo die Abundanzen in den Replikaten im Verhältnis von 1:10 schwankten.

Die höchsten Dichten erreichten alle drei Gruppen in naturnahen Lebensräumen und in den Ackerrändern: die Spinnen in der Naturwiese, im Heckensaum und im Wald, die Kurzflügler in der Hecke und im Waldsaum, und die Laufkäfer in den Ackerrändern und im Waldsaum (Tab. 1). Spinnen und Kurzflügler hatten in den Äckern die geringsten Dichten. Abgesehen von der Hecke, wo keine Laufkäfer gefunden wurden, waren auch sie in den Äckern am seltensten. Ackerflächen sind demnach für die Überwinterung der untersuchten Nutzarthropoden bedeutungslos. Das Fehlen von Laufkäfern in der Hecke ist wahrscheinlich ein Artefakt, bedingt durch die geringe Stichprobenzahl (3 Proben entsprechend 0,19 m^2).

Tab. 1: Mittlere Dichten überwinternder Spinnen, Kurzflügler und Laufkäfer in den verschiedenen Lebensraum-Typen.

Nutzungs-intensität	Lebensraum-Typ	mittlere Dichte (Ind./m^2)		
		Spinne	Kurzflügler	Laufkäfer
Intensiv-Kulturland	Äcker	20	167	13
	Fettwiesen	107	794	30
	Ackerränder	181	1550	171
naturnahe Lebensräume	Naturwiese	507	232	80
	Heckensaum	400	2539	51
	Waldsaum	274	4126	170
	Hecke	235	4875	0
	Wald	357	827	16

Die Artenzusammensetzungen in den verschiedenen Lebensräumen waren zum Teil deutlich unterschiedlich. Die wenigen Arten, die in Äckern überwinternd gefunden wurden, kamen alle in anderen Lebensräumen in 5 bis über 300mal größeren Dichten vor. Der abgeerntete, aber ungepflügte Maisacker in Gebiet 2 wies keine signifikant größeren Artenzahlen oder Dichten auf als die angrenzende umgebrochene Ackerfläche. Die Maisstoppeln bieten für die untersuchten Tiergruppen offenbar keine günstigen Überwinterungsmöglichkeiten.
Die Überwinterungsfaunen der Fettwiesen und der angrenzenden Ackerränder waren einander ähnlich; sie bestanden weitgehend aus typischen Ackerarten und generalistischen Offenlandbewohnern.

In der Naturwiese, im Heckensaum, in der Hecke und im Waldsaum wurden sowohl Arten gefunden, die dauernd auf naturnahe Lebensräume beschränkt bleiben und kaum in Äcker immigrieren, als auch solche, die im Sommer im Intensivkulturland leben. Besonders für einige ackerbewohnende Kurzflüglerarten waren Hecke und Waldsaum die wichtigsten Überwinterungsbiotope. Die Fauna im Wald bestand fast ausschließlich aus

Waldspezialisten und wenigen Generalisten. Typische Arten des Intensivkulturlandes fehlten im Wald.
In Tabelle 2 sind die Überwinterungsbiotope der Arten zusammengestellt, die sich im Sommer häufig in Äckern aufhalten.

Tab. 2: Überwinterungsbiotope der Arten, die im Sommer häufig in Äckern leben.
XX = Haupt-Überwinterungsbiotope, X = Neben-Überwinterungsbiotope.
Überwinterungstypen siehe im Text.
*: Im Sommer wurden *Trochosa ruricola* und *T. terricola* gefunden, die beide häufig in Äcker immigrieren.
**: Im Sommer wurden sowohl Arten gefunden, die in Äcker immigrieren, als auch solche, die auf naturnahe Lebensräume beschränkt bleiben.

ART	ACKER-RAND	FETT-WIESE	NATUR-WIESE	WALD- ODER HECKEN-SAUM	HECKE	ÜBER-WINTERUNGS-TYP
SPINNEN:						
Oedothorax fuscus	XX					1
Oedothorax apicatus	XX	X				1
Trochosa spp.*	XX		X	X		-
Bathyphantes gracilis	XX	XX				1
Pachygnatha clercki	XX	XX				1
Porrhomma oblitum	X	XX				1
Pardosa spp.**	X	X	XX			-
Pachygnatha degeeri			XX			2
KURZFLÜGLER:						
Mycetoporus splendidus	XX					1
Xantholinus longiventris	XX					1
Lathrobium longulum	XX	XX				1
Gabrius pennatus	XX	X		XX	X	4
Carpelimus corticinus	X	XX		X		4
Tachyporus chrysomelinus	X			XX		3
Tachyporus hypnorum	X			XX	X	4
Tachyporus nitidulus	X	X		XX	XX	4
Paederus fuscipes				XX		3
Scopaeus laevigatus				XX		3
Anotylus tetracarinatus				X	XX	3
LAUFKÄFER:						
Pterostichus anthracinus	XX					1
Pterostichus vernalis	XX			X		1
Bembidion properans	XX		X			1
Clivina fossor	XX	X				1
Acupalpus meridianus	XX	XX				1
Poecilus cupreus			XX			2
Anisodactylus binotatus			XX	XX		2/3
Agonum mülleri				XX		3
Bembidion tetracolum	X			XX		3
Bembidion lampros				XX		3
Demetrias atricapillus				XX		3

Aus Tabelle 2 lassen sich bezüglich der Wahl ihrer Überwinterungsbiotope deutlich vier ökologische Artengruppen unterscheiden:

(1) Arten, die überwiegend in Ackerrändern und/oder in Fettwiesen überwintern (5 Spinnen-, 3 Kurzflügler- und 5 Laufkäferarten).
(2) Arten, die überwiegend in Naturwiesen überwintern (eine Spinnenart und 2 Laufkäferarten).
(3) Arten, die überwiegend in Waldsäumen und/oder Hecken und Heckensäumen überwintern (4 Kurzflügler- und 5 Laufkäferarten).
(4) Generalistische Arten ohne klare Präferenzen für einen bestimmten Überwinterungsbiotop (4 Kurzflüglerarten).

Die Gruppe 1 setzt sich überwiegend aus Nahüberwinterern zusammen, die direkt im Sommerbiotop (Fettwiese) oder in den Ackerrändern unmittelbar angrenzend an den Sommerbiotop (Acker) überwinterten. Extreme Massierungen kamen bei diesen Nahüberwinterern nicht vor (maximale Mittelwerte: *Oedothorax apicatus* 92 Individuen/m^2, *Clivina fossor* 148 Individuen/m^2). Nur die beiden Kurzflügler *G. pennatus* und *C. corticinus* kommen als Fernüberwinterer in Frage, da sie in einzelnen Ackerrändern bzw. Fettwiesen extreme Massierungen aufwiesen (Mittelwerte: *G. pennatus* 536 Individuen/m^2 in einem Ackerrand, *C. corticinus* 741 Individuen/m^2 in einer Fettwiese). *G. pennatus* muß auch aufgrund der Befunde im Waldsaum (s.u.) als Fernüberwinterer eingestuft werden.

Die meisten Arten der Gruppe 1 waren am Rand der Fettwiese zum Acker wesentlich häufiger als in der Fettwiese selbst. Bemerkenswert ist, daß von allen Arten dieser Gruppe nur *Bembidion properans* in nennenswerter Anzahl in der Naturwiese angetroffen wurde. Die übrigen Arten kamen in der Naturwiese und meist auch im Ackerrand zwischen Naturwiese und Acker nur in geringer Dichte vor oder fehlten ganz.

Bei den wenigen Arten, die dem Überwinterungstyp 2 zugeordnet werden können, handelt es sich wohl ebenfalls um Nahüberwinterer. Zwar ist *Anisodactylus binotatus* flugfähig, doch wurden bei keiner Art starke Massierungen festgestellt (maximale Mittelwerte: *Pachygnatha degeeri* 16 Individuen/m^2, *Poecilus cupreus* 24 Individuen/m^2). Dies deutet auf ein kleines Einzugsgebiet der Überwinterer hin.

Die Arten der Gruppe 3 sind wahrscheinlich überwiegend Fernüberwinterer. Dafür sprechen die nachgewiesene Flugfähigkeit der meisten Arten (COMBEES & SOTHERTON 1986, DESENDER & al. 1986) und die vor allem bei einigen Kurzflüglern festgestellten extremen Massierungen in diesen Biotopen, die auf ein großes Einzugsgebiet der Überwinterer schließen lassen (Mittelwerte im Waldsaum: *Gabrius pennatus* 602 Individuen/m^2, *Paederus fuscipes* 803 Individuen/m^2; Mittelwert in der Hecke: *Anotylus tetracarinatus* 3963 Individuen/m^2).

4. Diskussion

Die Ergebnisse zeigen deutlich, daß Spinnen, Kurzflügler und Laufkäfer, die im Sommer Ackerflächen besiedeln, für die Überwinterung andere Lebensräume aufsuchen.

Wesentliche Faktoren für die Eignung eines Lebensraumes als Überwinterungsort sind Vegetations- und Bodenstruktur sowie Wasserhaushalt (SCHÄFER 1976, SOTHERTON 1984). Reichhaltige und dichte Vegetation, eine gewisse Streuauflage sowie ein lockerer, nicht vernässter Boden kennzeichneten alle günstigen Überwinterungsbiotope. Intensiv bewirtschaftete Fettwiesen und besonders gepflügte Äcker haben dagegen im Winter nur spärliche oder gar keine Vegetation, keine Streuauflage und verdichtete, leicht vernässende Böden. Namentlich Äcker spielen deshalb für die Überwinterung der untersuchten Nutzarthropoden keine Rolle.

In den Fettwiesen kamen die meisten Arten am Rand zum Acker wesentlich häufiger vor als in der Fettwiese selbst. Gleiches hat zum Beispiel SOTHERTON (1984) beobachtet. Dies ist zum einen bedingt durch einen Konzentrationseffekt: Die im Herbst aus dem Acker emigrierenden Tiere lassen sich im ersten günstigen Lebensraum, auf den sie treffen, zur Überwinterung nieder. Diese These wird gestützt durch die Beobachtungen von SCHÄFER (1976), der überwinternde Spinnen meist in unmittelbarer Nähe ihres Sommerbiotopes fand. Zudem dürften auch die wesentlich günstigeren Boden- und Vegetationsstrukturen des Ackerrandes eine wichtige Rolle spielen: Durch das angrenzende Pflügen und fehlendes Befahren besitzt der unmittelbare Randbereich der Fettwiese zum Acker einen aufgelockerten, spaltenreichen Boden und im Vergleich zur Fettwiese eine dichtere, strukturreichere Vegetation.

Die Ursachen für das weitgehende Fehlen vieler typischer Ackerrand- und Fettwiesenüberwinterer in der Naturwiese und ihrem Ackerrand müssen durch weitere Untersuchungen abgeklärt werden. Interessant könnten in diesem Zusammenhang vor allem Wanderbrachen sein, die wie Fettwiesen kurzlebige, dynamische Lebensräume darstellen und für viele Ackerbewohner möglicherweise ideale Überwinterungsbiotope sind.

Eine große Artenzahl von Nutzarthropoden ist eine entscheidende Voraussetzung für ihre schnelle und effiziente Reaktion auf Schädlingsbefall im Intensivkulturland (HANCE & al. 1990). Die Existenz von Überwinterungsspezialisten in allen untersuchten Lebensraum-Typen mit Ausnahmen von Äckern und Wald läßt darauf schließen, daß die Artenzahlen von Spinnen, Kurzflüglern und Laufkäfern direkt abhängig sind von der Vielfalt naturnaher Lebensräume im Intensivkulturland. Aus Sicht der biologischen Schädlingsbekämpfung ist also nicht die einseitige Förderung eines bestimmten Lebensraumtyps, sondern eine möglichst große Vielfalt an naturna-

hen Flächen im Intensivkulturland anzustreben. Besonders wichtig sind Ackerrandstreifen, Wanderbrachen, Brach- und Ruderalflächen, extensiv genutzte Wiesen, Böschungen und Wendestreifen, Hecken mit gut ausgebildeten Kraut- und Hochstaudensäumen, Feldgehölze, Waldsäume usw.

Überwinterungsbiotope für Nahüberwinterer (Ackerrandstreifen, Wanderbrachen, Naturwiesen usw.) sollten in einem möglichst kleinräumigen Mosaik vorhanden und nicht weiter als 50 - 100 m voneinander entfernt sein. Nur dann können diese Arten im Frühjahr die Ackerflächen rasch besiedeln und auf Schädlingsbefall effizient und flächendeckend reagieren.
Überwinterungsbiotope für Fernüberwinterer (Hecken und Waldränder) können dagegen größerräumig verteilt sein, da Fernüberwinterer auch größere Distanzen rasch überwinden können. Abstände von ein paar Hundert Metern dürften hier ausreichend sein.

Literatur

COOMBES, D.S., & N.W. SOTHERTON, 1986: The dispersal and distribution of polyphagous predatory Coleoptera in cereals. - Ann. appl. Biol. 108: 461-474.

DESENDER, K., MAELFAIT, J.-P. & M. VANEECHOUTTE, 1986: Allometry and Evolution of Hind Wing Development in Macropterous Carabid Beetles. - In: DEN BOER, P.J., LUFF, M.L., MOSSAKOWSKI, D. & F. WEBER (eds.), Carabid Beetles; pp. 101-112. - Gustav Fischer, Stuttgart/New York.

HANCE, T., GRÉGOIRE-WIBO, C. & P. LEBRUN, 1990: Agriculture and ground-beetles populations: the consequences of crop types and surrounding habitats on activity and species composition. - Pedobiologia 34: 337-346.

SCHÄFER, M., 1976: Experimentelle Untersuchungen zum Jahreszyklus und zur Überwinterung von Spinnen (Araneida). - Zool. Jb. syst. 103: 127-289.

SOTHERTON, N.W., 1984: The distribution and abundance of predatory arthropods overwintering on farmland. - Ann. Appl. Biol. 105: 423-429.

VANGSGAARD, C., GAVESEN, E. & S.TOFT, 1990: The spider fauna of a marginal agricultural field (Araneae). - Ent. Meddr. 58: 47-54.

WELLING, M., & C. KOKTA, 1988: Untersuchungen zur Entomofauna von Feldrainen und Feldrändern in Hinblick auf Nützlingsförderung und Artenschutz. - Mitt. dtsch. Ges. allg. angew. Ent. 6: 373-377.

Adresse

Patrik Wiedemeier, PD Dr. Peter Duelli, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), CH-8903 Birmensdorf, Schweiz

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: 22_1993

Autor(en)/Author(s): Wiedemeier Patrik, Duelli Peter

Artikel/Article: Bedeutung ökologischer Ausgleichsflächen für die Überwinterung von Arthropoden im Intensivkulturland 263-267