

DER EINFLUSS DES ACKERRANDSTREIFENPROGRAMMS AUF DIE ENTWICKLUNG DER SYRPHIDEN- UND CARABIDEN-FAUNA AUF AGRARFLÄCHEN

Richard Raskin

Lehrstuhl für Angewandte Entomologie der RWTH Aachen

Abstract: The influence of the programme of crop edges on the development of the syrphid and carabid fauna on arable land.

The programme of crop edges, presently tested in almost all federal states of West-Germany, intends to conserve endangered weeds on arable land by restrictions of management (no spraying of herbicides). It was shown that typical insects of fields are favourably influenced by the programme in crop edges and adjacent boundary strips too. Taxocoenoses of syrphids (Diptera: Syrphidae) and ground beetles (Coleoptera: Carabidae) in unsprayed winter crop edges were compared to conventionally managed crop edges. The number of species and the number of individuals in herbicide free crop edges and adjacent boundary strips is higher than in herbicide treated margins. The majority of endangered species settles in herbicide free margins. The composition of the taxocoenoses in herbicide free margins is very different from the uniform communities in the sprayed main crop, crop edges and influenced boundary strips. Thus - in spite of their little dimension - unsprayed crop edges and adjacent boundary strips are distinct living spaces with a great importance for nature protection in agricultural areas.

Key words: syrphidae, carabidae, programme of crop edges, herbicide, field margin, boundary strip, nature protection.

Dipl.-Biol. R. Raskin, Lehrstuhl für Angewandte Entomologie (Biologie VII), RWTH Aachen, Kopernikusstr. 16, D-5100 Aachen.

Das Ackerrandstreifenprogramm, welches heute nahezu bundesweit durchgeführt wird, soll vornehmlich Ackerwildkräuter schützen. Zu diesem Zweck werden Landwirte auf Vertragsbasis zu einer extensiven Bewirtschaftung eines Teils ihrer Äcker veranlaßt und für den Ertragsausfall entschädigt. Die wesentliche Bewirtschaftungsrestriktion auf den mindestens 2 m breiten Ackerrandstreifen ist der Herbizidverzicht. Es wurde untersucht, ob in herbizidfreien Ackerrandstreifen neben dem Schutz gefährdeter Ackerwildkräuter auch der Schutz der Feldfauna und die Erhaltung typischer Taxozönosen der Agrarökosysteme gewährleistet ist. Dazu wurden Syrphiden und Carabiden erfaßt. Weiterhin sollte die Bedeutung der Dauer der Schonung und der Einfluß der Randstreifen auf benachbarte Biototypen aufgezeigt werden.

Material und Methoden

Die Versuchsflächen liegen im Übergangsbereich von Nordeifel und Niederrheinischer Bucht (6° 33' E/50° 41' N). Sie grenzen an Kalkmagerrasen, von denen sie durch begrünte Wirtschaftswege und Schlehen-Gebüsch getrennt sind. Vier unterschiedlich bewirtschaftete Ackerränder einschließlich der angrenzenden Feldraine und Ackerzentren wurden 1988 in einer Länge von 100 m untersucht. Sie werden nachstehend mit ihrer Probestellennummer näher beschrieben:

R1	-	konventionell bearbeiteter Ackerrandstreifen
R2	-	vorjährig geschonter Ackerrandstreifen
R3	-	2jähriger, 3 m breiter Ackerschonstreifen
R4	-	7jähriger, 3 m breiter Ackerschonstreifen
S1-4	-	angrenzende Feldraine, etwa 1 m breit
Z1-4	-	Ackerzentren, 50 m vom Feldrand entfernt

Die Randstreifen R1 und R4 grenzen an dieselbe Feldmitte, so daß dieses Ackerzentrum nachfolgend als Z1/4 bezeichnet wird. Die Bewirtschaftung der Äcker ist relativ einheitlich. Angebaut wurde Wintergetreide (Roggen, Weizen), gedüngt wurde mit 140 - 160 kg N/ha und 4 - 5 verschiedene Pflanzenschutzmittel wurden eingesetzt (keine Insektizide).

Die Syrphiden wurden durch direkte Beobachtung erfaßt. Von Mai bis August wurde je Probenstelle eine 100 m lange, markierte Strecke einmal pro Woche abgeschritten. Dabei wurden die beobachteten Syrphidenindividuen notiert und unbekannte bzw. schwer determinierbare Arten gekäschert. Die Carabiden wurden von April bis August mit Bodenfallen (\emptyset 9.5 cm), die wöchentlich geleert wurden, gefangen. Je Probenstelle wurden 6 Fallen mit einem Abstand von jeweils 10 m eingebracht. Zwecks kleinräumiger Ermittlung der Tiergemeinschaften in Ackerrand und Feldrain wurde wegen des nachgewiesenen Anlockungseffektes von Formaldehyd-Lösung auf Carabiden (ADIS & KRAMER 1975) keine Fangflüssigkeit verwendet.

Ergebnisse

VEGETATION: Die untersuchten Ackerschonstreifen gehören der Ackerfuchsschwanz-Kamillen-Gesellschaft (*Alopecuro-Matricarietum* MEISEL 1967) an. In den herbizidbehandelten Ackerrändern und -zentren ist diese Assoziation nur fragmentarisch ausgebildet. Der Deckungsgrad (D) der Ackerbegleitpflanzen ist in den Ackerschonstreifen R3 und R4 im Vergleich mit dem herbizidbehandelten Ackerrand R1 um den Faktor 6 - 8 erhöht (R1: D = 5%, R3: D = 30%, R4: D = 40%). Die Entwicklung einer standorttypischen Segetalgesellschaft in Ackerschonstreifen ist zeitabhängig. Mit zunehmender Schonungsdauer erhöht sich die Zahl von Charakterarten, der Anteil gefährdeter Arten und der Deckungsgrad von Ackerwildkräutern (RASKIN et al. 1992).

Der Pflanzenbestand der Feldraine ist durch die unmittelbare Lage am Acker ebenfalls in hohem Maße vom Grad der Bewirtschaftungsintensität abhängig. Die Vegetation wird auch hier durch Nährstoffzufuhr und Herbizideintrag beeinflusst. So dominieren in den Rainen S1 und S2 an herbizidbehandelten Ackerrändern die Gräser. Bei Schonung der benachbarten Ackerränder erhöht sich in den Feldrainen S3 und S4 die floristische Vielfalt und der Anteil krautiger Blütenpflanzen.

SYRPHIDEN: Die Syrphidenfauna der konventionell bearbeiteten Agrarflächen ist arten- und individuenarm (Abb. 1 u. 2). Aphidophage Schwebfliegen wie *Episyrphus balteatus*, *Melanostoma mellinum* und *Metasyrphus corollae* besitzen einen Dominanzanteil von über 90%. Dieses Verhältnis kennzeichnet anthropogen stark beeinflusste Ökosysteme, da räuberische Schwebfliegen am wenigsten von den Habitatbedingungen abhängig sind (BANKOWSKA 1980). In den Ackerschonstreifen und den angrenzenden Feldrainen werden Schwebfliegen im Vergleich zu den konventionell bewirtschafteten Ackerflächen stark gefördert:

- Die Artenvielfalt und Abundanz ist erhöht (Abb. 1 u. 2).
- Die Nahrungsspektren sind vielfältiger, statt 1 - 2 trophischer treten 3 - 4 Gruppen auf.
- Die stark bedrohten Arten *Neoscia podagrica*, *Paragus tibialis*, *Platycheirus sticticus* und *Volucella bombylans* (KORMANN 1988) wurden nur in den Schonstreifen nachgewiesen.
- Die Form der Syrphiden-Vergesellschaftung ist in Ackerschonstreifen und angrenzenden Feldrainen einheitlich (Renkonen-Zahl R3:S3 = 78%, R4:S4 = 84%). Sie unterscheidet sich deutlich von der artenarmen Gesellschaft der herbizidbehandelten Ackerflächen (Renkonen-Zahl R1:Z1/4 = 91%, R4:Z1/4 = 25%) und beeinträchtigten Feldraine (S1:Z1/4 = 54%, S4:Z1/4 = 25%).

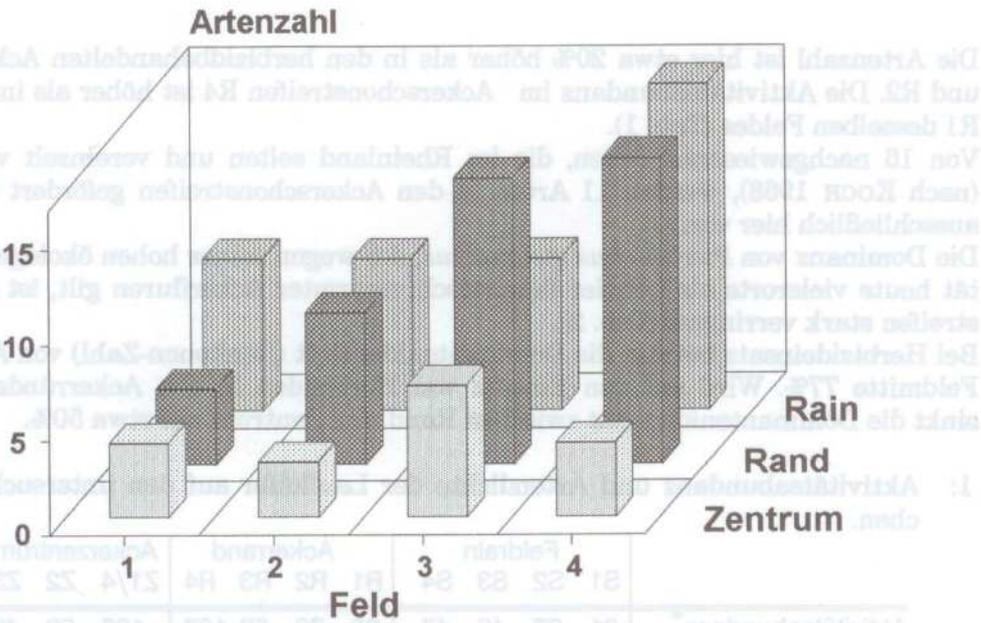


Abb. 1: Artenzahl beobachteter Schwebfliegen in den untersuchten Agrarflächen.

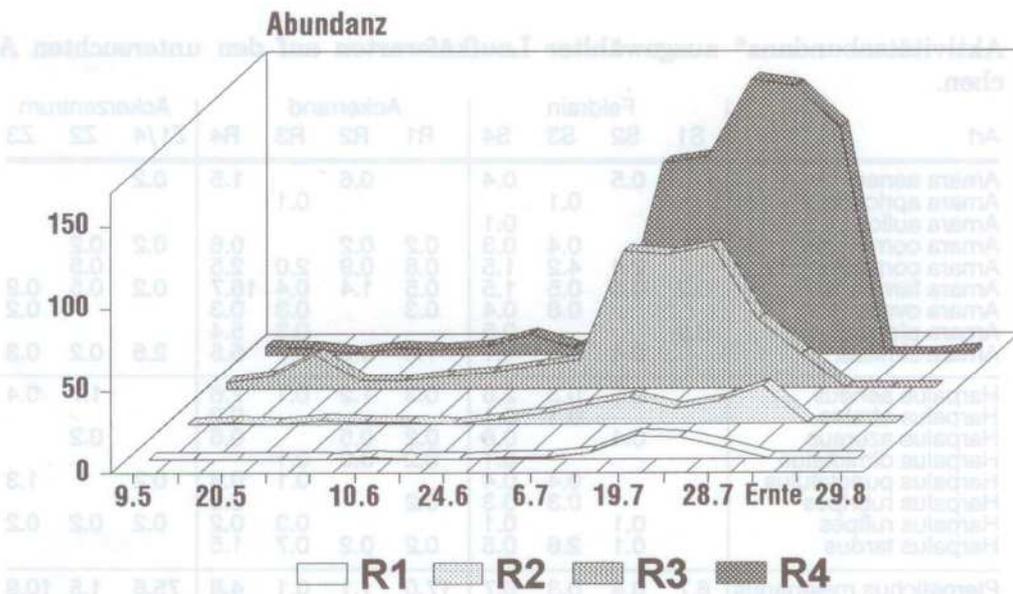


Abb. 2: Phänologie der Schwebfliegen in konventionell bewirtschafteten Ackerrändern (R1, R2) und in herbizidfreien Ackerrandstreifen (R3, R4).

Im Jahresverlauf besuchen Schwebfliegen im Mai zunächst nur die Ackerschonstreifen (Abb. 2), wo sie durch frühblühende Ackerwildkräuter angelockt werden. Seinen Höhepunkt erreicht der Syrphidenflug in allen Randflächen im Juli. Mit Beseitigung der Nahrungsgrundlagen durch die Erntemaßnahmen in der ersten Augushälfte verlassen die Syrphiden die Ackerflächen und ebenfalls die zu dieser Zeit blütenreichen Feldraine.

CARABIDEN: Von Ackerschonstreifen geht ebenfalls eine fördernde Wirkung auf Laufkäfer aus:

- Die Artenzahl ist hier etwa 20% höher als in den herbizidbehandelten Ackerrändern R1 und R2. Die Aktivitätsabundanz im Ackerschonstreifen R4 ist höher als im Kontrollrand R1 desselben Feldes (Tab. 1).
- Von 16 nachgewiesenen Arten, die im Rheinland selten und vereinzelt verbreitet sind (nach KOCH 1968), werden 11 Arten in den Ackerschonstreifen gefördert bzw. kommen ausschließlich hier vor.
- Die Dominanz von *Pterostichus melanarius*, der wegen seiner hohen ökologischen Plastizität heute vielerorts als Leittier faunistisch verarmter Ackerfluren gilt, ist in den Schonstreifen stark verringert (Tab. 2).
- Bei Herbizideinsatz beträgt die Dominantenidentität (Renkonen-Zahl) von Ackerrand und Feldmitte 77%. Wird auf den Einsatz von Herbiziden in den Ackerrändern verzichtet, sinkt die Dominantenidentität zwischen Rand und Zentrum auf etwa 50%.

Tab. 1: Aktivitätsabundanz und Artendichte der Laufkäfer auf den untersuchten Agrarflächen.

	Feldrain				Ackerrand				Ackerzentrum		
	S1	S2	S3	S4	R1	R2	R3	R4	Z1/4	Z2	Z3
Aktivitätsabundanz*	31	37	43	47	85	70	52	137	185	59	49
Artenzahl (insg. 59)	22	32	36	41	30	30	35	37	24	27	27

Tab. 2: Aktivitätsabundanz* ausgewählter Laufkäferarten auf den untersuchten Agrarflächen.

Art	Feldrain				Ackerrand				Ackerzentrum		
	S1	S2	S3	S4	R1	R2	R3	R4	Z1/4	Z2	Z3
<i>Amara aenea</i>		0.5		0.4		0.6		1.5	0.2		
<i>Amara apricaria</i>			0.1				0.1				
<i>Amara aulica</i>				0.1							
<i>Amara communis</i>			0.4	0.3	0.2	0.2		0.6	0.2	0.2	
<i>Amara convexior</i>	1.1	2.4	4.2	1.5	0.6	0.9	2.0	2.5		0.5	
<i>Amara familiaris</i>	0.2	0.5	0.5	1.5	0.5	1.4	0.4	16.7	0.2	0.5	0.2
<i>Amara ovata</i>			0.8	0.4	0.3		0.3	0.3			0.2
<i>Amara plebeja</i>	0.2			0.5			0.3	5.4			
<i>Amara similata</i>		0.4	7.5	4.1	1.6	0.2	4.7	5.5	2.5	0.2	0.3
<i>Harpalus aeneus</i>		0.5	0.3	2.6	0.3	1.2	0.1	7.6		1.7	0.4
<i>Harpalus atratus</i>			0.1	0.1				0.2			
<i>Harpalus azureus</i>		0.4		0.8	0.2	0.5		0.6		0.2	
<i>Harpalus dimidiatus</i>				0.1	0.2	0.2	0.1				
<i>Harpalus punctatulus</i>			0.4	0.4			0.1	0.3	0.2		1.3
<i>Harpalus rubripes</i>			0.3	0.3	0.2			0.5			
<i>Harpalus rufipes</i>		0.1		0.1			0.3	0.2	0.2	0.2	0.2
<i>Harpalus tardus</i>		0.1	2.6	0.5	0.2	0.2	0.7	1.5			
<i>Pterostichus melanarius</i>	6.7	0.4	0.3	5.7	17.0	1.1	0.1	4.8	75.6	1.5	10.9

* normierte Fangquote = (Individuenzahl pro Falle und Tag) * 100

Unter den Bedingungen des Ackerrandstreifenprogramms wirken sich selbst schmale Feldraine von nur 1 m Breite förderlich auf Laufkäfer aus. Aktivitätsdichte und Artenzahl sind im Vergleich mit dem Kontrollrain S1 erhöht (Tab. 1). Liegen die Raine neben herbizidbehandelten Ackerrändern beträgt die Dominantenidentität mit der Feldmitte 50% (S1, S2), grenzen sie an Ackerschonstreifen, sinkt sie auf 23% (S3) bzw. 39% (S4).

Die Aktivitätsabundanz der vorwiegend phytophagen Gattungen *Amara* und *Harpalus* ist im Acker signifikant mit dem Deckungsgrad von Ackerbegleitpflanzen korreliert. Die Frühjahrsarten *Amara convexior*, *A. familiaris*, *A. similata*, *A. plebeja*, *Harpalus aeneus* und *H. tardus* werden durch den Herbizidverzicht besonders stark gefördert (Tab. 2, Abb. 3). Sie sind

durch ihr Flugvermögen und ihre hohe Ausbreitungsfähigkeit an instabile Lebensräume angepaßt (DEN BOER et al. 1980). Dadurch sind sie in der Lage, geeignete Habitate, auch wenn sie kurzlebig und kleinflächig sind wie Ackerschonstreifen, rasch zu besiedeln.

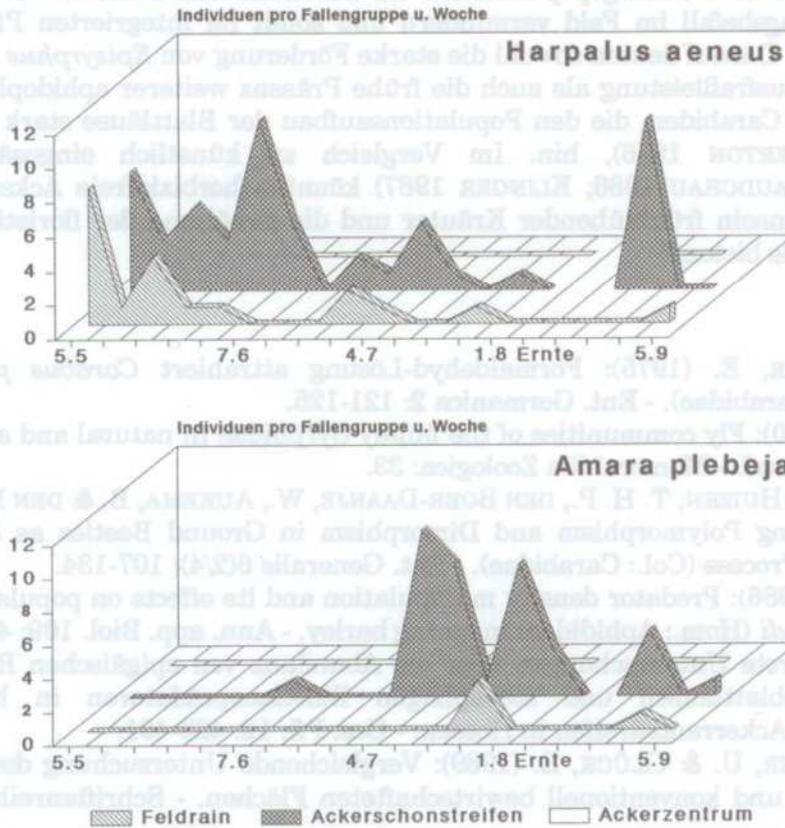


Abb. 3: Phänologie der phytophagen Laufkäfer *Harpalus aeneus* und *Amara plebeja* in Feldrain (S4), Ackerschonstreifen (R4) und Ackerzentrum (Z1/4).

Diskussion

Die Reduktion der Bewirtschaftungsintensität im Rahmen des Ackerrandstreifenprogramms erhöht die Artenvielfalt der Feldfauna im Ackerrand und auch im Feldrain. Die Förderung der Feldfauna nimmt mit zunehmender Dauer der Schonung zu. Die Differenz der Syrphidenfauna zwischen geschonten und herbizidbehandelten Agrarflächen steht in engem Zusammenhang mit dem Ausbildungsgrad der Vegetation. Neben der Deckung des Nahrungsbedarfs der adulten Tiere hängt vom Blütenangebot der Fortpflanzungserfolg ab (STÜRKEN 1964). Die Carabidenfauna wird durch die Förderung der Ackerbegleitflora und der daraus resultierenden stärkeren Heterogenität des Lebensraum ebenfalls begünstigt. Von herausragender Bedeutung ist auch hier die Erhöhung des Nahrungsangebotes (vgl. INGRISCH et al. 1989).

In Anbetracht der vorliegenden Resultate ist zu vermuten, daß durch das Ackerrandstreifenprogramm der dramatische Rückgang der Fauna der Kulturfelder gebremst wird. Die Verbesserung der ökologischen Verhältnisse durch Herbizidverzicht beeinflußt aller Voraussicht nach die meisten Arthropoden-Taxozönosen förderlich (vgl. FELKL 1988; WELLING et al. 1988). Die Zielsetzung dieses Naturschutzprogramms sollte daher nicht nur auf den Schutz gefährdeter Ackerwildkräuter beschränkt werden, sondern die Förderung und Erhaltung typischer

Pflanzen- und Tierbiozöosen auf Ackerflächen beinhalten. Zum Schutz der vollständigen Ackerbiozöose ist jeglicher Pestizideinsatz (v.a. von Insektiziden) in den Schonstreifen zu untersagen (s. auch RASKIN et al. 1992).

Der Aufbau starker Nützlingspopulationen im herbizidfreien Feldrand könnte darüber hinaus den Schädlingsbefall im Feld vermindern und somit im integrierten Pflanzenschutz Bedeutung erlangen. Darauf deuten sowohl die starke Förderung von *Episyrphus balteatus* mit seiner hohen Blattlausfräßeleistung als auch die frühe Präsenz weiterer aphidophager Syrphiden und polyphager Carabiden, die den Populationsaufbau der Blattläuse stark beeinträchtigen können (CHIVERTON 1986), hin. Im Vergleich zu künstlich eingesäten Streifen (SCHMUTTERER & GAUDCHAU 1986; KLINGER 1987) könnten herbizidfreie Ackerrandstreifen durch das Vorhandensein frühblühender Kräuter und die Erhöhung der floristischen Artenvielfalt einige Vorteile bieten.*

Literatur

- ADIS, J. & KRAMER, E. (1975): Formaldehyd-Lösung attrahiert *Carabus problematicus* (Coleoptera, Carabidae). - Ent. Germanica 2: 121-125.
- BANKOWSKA, R. (1980): Fly communities of the family Syrphidae in natural and anthropogenic habitats of Poland. - Memorabilia Zoologica: 33.
- BOER DEN, P. J., VAN HUIZEN, T. H. P., DEN BOER-DAANJE, W., AUKEMA, B. & DEN BIEMAN, C. F. M. (1980): Wing Polymorphism and Dimorphism in Ground Beetles as Stages in an Evolutionary Process (Col.: Carabidae). - Ent. Generalis 6(2/4): 107-134.
- CHIVERTON, P. A. (1986): Predator density manipulation and its effects on populations of *Rhopalosiphum padi* (Hom.: Aphididae) in spring barley. - Ann. app. Biol. 109: 49-60.
- FELKL, G. (1988): Erste Untersuchungen über die Abundanz von epigäischen Raubarthropoden, Getreideblattläusen und stenophagen Blattlausprädatoren in herbizidfreien Winterweizen-Ackerrandstreifen in Hessen. - Ges. Pfl. 12: 483-491.
- INGRISCH, S., WASNER, U. & GLÜCK, E. (1989): Vergleichende Untersuchung der Ackerfauna auf alternativ und konventionell bewirtschafteten Flächen. - Schriftenreihe der LÖLF, Bd.11: 113-271.
- KLINGER, K. (1987): Auswirkungen eingesäter Randstreifen an einem Winterweizen-Feld auf die Raubarthropodenfauna und den Getreideblattlausbefall. - J. appl. Ent. 104: 47-58.
- KOCH, K. (1968): Käferfauna der Rheinprovinz. - Decheniana, 13. Beiheft, Bonn.
- KORMANN, K. (1988): Schwebfliegen Mitteleuropas: Vorkommen - Bestimmung - Beschreibung. - ecomed, Landsberg a.L.
- RASKIN, R., GLÜCK, E. & PFLUG, W. (1992): Floren- und Faunenentwicklung auf herbizidfrei gehaltenen Agrarflächen. Auswirkungen des Ackerrandstreifenprogramms. - Natur. u. Landsch. 67/1: 7-14.
- SCHMUTTERER, H. & GAUDCHAU, M. (1986): Anlockung von Syrphiden durch künstlich als Ersatz für Unkräuter in Winterweizenbeständen angesäte Phacelie (*Phacelia tanacetifolia*) und Auswirkungen auf Getreideblattläuse. - DFG Forschungsber.: Herbizide 2, VCG Verlagsgesell. Weinheim: 115-128.
- STÜRKEN, K. (1964): Die Bedeutung der Imaginalernährung für das Reproduktionsvermögen der Syrphiden. - Z. angew. Zool. 51: 385-417.
- WELLING, M., PÖTZL, R. A. & JÜRGENS, D. (1988): Untersuchungen in Hessen über Auswirkung und Bedeutung von Ackerschonstreifen. 3: Epigäische Raubarthropoden. - Mitt. Biol. Bundesanst. Land- und Forstwirtschaft 247: 55-63.

* Im Rahmen einer Dissertation wird z.Zf. untersucht, ob Ackerschonstreifen den Schädlingsbefall im Feld tatsächlich vermindern.