

Literatur

ANONYM, 1979: Entwicklungsstadien bei Getreide – außer Mais, Merkblatt Nr. 27/1 der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft.

ANONYM, 1982: Verordnung über Höchstmengen an Pflanzenschutz- und sonstigen Mitteln sowie anderen Schädlingsbekämpfungsmitteln in oder auf Lebensmitteln und Tabakerzeugnissen (Pflanzenschutzmittel-Höchstmengenverordnung-PHmV) vom 24. Juni 1982 (BGBl. I, S. 745–783), geändert durch die erste Änderung der Pflanzenschutzmittel-Höchstmengenverordnung vom 18. April 1984 (BGBl. I, S. 635).

ANONYM, 1985: Pflanzenschutzmittel-Verzeichnis Teil 1, 33. Auflage, herausgegeben von der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Braunschweig.

ANONYM, 1986: Gesetz zum Schutz der Kulturpflanzen (Pflanzenschutzgesetz-PflSchG) vom 15. September 1986 (BGBl. I, S. 1505–1519).

DFG, 1986: Datensammlung zur Toxikologie der Herbizide, 1. bis 6. Lieferung, VCH-Verlag, Weinheim.

LUNDEHN, J. R. und A. BENTLAGE, 1984: Verzeichnis der Wartezeiten nach Pflanzenschutzmittelanwendungen, Merkblatt Nr. 40 der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 4. Auflage.

OWEN, D. B., 1962: Handbook of Statistical Tables, Addison-Wesley Publishing Company, INC, London, 126.

SACHS, L., 1978: Angewandte Statistik, 5. Auflage, Springer-Verlag, Berlin-Heidelberg-New York.

SPECHT, W., und M. TILLKES, 1981: Gaschromatographische Bestimmung von Rückständen an Pflanzenbehandlungsmitteln nach Cleanup über Gel-Chromatographie und Mini-Kieselgelsäulen-Chromatographie, 4. Mitteilung, Fresenius, Z. Anal. Chem. **307**, 257–264.

WEINMANN, W. D., und H.-G. NOLTING, 1981: Verfahren zur Auswertung von Rückstandsversuchen, Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig), **33**, 137–141.

WEINMANN, W. D., J.-R. LUNDEHN, H. PARNEMANN, und A. RÖPSCH, 1980: Unterlagen zum Rückstandsverhalten – Richtlinie über Art und Umfang der erforderlichen Untersuchungen an pflanzlichem Material, Merkblatt Nr. 35 der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2. Auflage.

WEINMANN, W. D., A. RÖPSCH, H. PARNEMANN, und J.-R. LUNDEHN, 1977: Rückstandsuntersuchungen – Richtlinie für Feldversuche und Probenahme, Merkblatt Nr. 41 der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, 2. Auflage.

Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd., **39** (6), S. 90–93, 1987, ISSN 0027-7479.

© Eugen Ulmer GmbH & Co., Stuttgart

Institut für biologische Schädlingsbekämpfung der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Darmstadt

Die Rolle der Feldraine für Naturschutz und Landwirtschaft – Plädoyer für den Feldrain aus agrar-entomologischer Sicht

Aspects of field-balks for conservation and agriculture

M. Welling, Christine Kokta, H. Bathon, F. Klingauf und G. A. Langenbruch¹⁾

Zusammenfassung

Während über die Bedeutung der Feldraine aus botanischer Sicht bereits Erkenntnisse vorliegen, fehlen entsprechende entomologische Daten noch weitgehend. Gut ausgebildete Raine können zum Aufbau von Biotopverbund-Systemen beitragen, ein Refugium für gefährdete Tier- und Pflanzenarten darstellen und Nahrungsgrundlagen für Nutzinsekten bieten. Untersuchungen im landwirtschaftlich intensiv genutzten Hesseschen Ried ergaben, daß die Vielfalt an Tier- und Pflanzenarten in Feldrainen mit der Breite zunimmt und in der Regel erst Raine ab 2 bis 3 m Breite Platz für ein reicheres Insektenleben bieten. Mit der größeren Anzahl an Blüten locken breite Feldraine vermehrt auch Schwebfliegen an, deren Larven als Blattlaus-Antagonisten Bedeutung haben können. Mögliche nützliche und schädliche Auswirkungen der Raine auf die Ackerflur werden angesprochen.

Abstract

Whereas botanical aspects of field-balks are rather well studied, entomological investigations are largely missing up to now. Well developed balks can act as bridges between isolated biotopes, can serve as a habitat of endangered animal and plant species and can guarantee the nutrition of various beneficial insects. The diversity of

species is increasing with the width of the balks. In balks of more than 2–3 m an extensive insect life can be found. Wide balks with many flowers attract syrphids, the larvae of which can be important aphid-antagonists. Possible positive and negative effects of balks on the cultivated fields are discussed.

Seit Beginn des Ackerbaus sind Feldraine Bestandteile der Kulturlandschaft. Sie können definiert werden als nicht für den Anbau von Kulturpflanzen genutzte, schmale Streifen an der Ackergrenze, z. B. zwischen Wegen und Feldschlag oder zwischen den Feldschlägen. Mit ihrer floristischen und faunistischen Vielfalt und durch ihre enge räumliche Verflechtung stehen sie in Wechselwirkung mit angrenzenden Kulturflächen und mit naturnahen Landschaftselementen. Dabei können die Raine einerseits für die Felder mögliche Infektionsquellen hinsichtlich Unkräutern, Schädlingen und Krankheiten darstellen, andererseits sind sie aber auch Standorte vieler Wildkräuter und Rückzugsgebiete zahlreicher Insektenarten und anderer Tiere einschließlich der Gegenspieler von pflanzlichen und tierischen Schaderregern der Kulturpflanzen.

Mit fortschreitender Intensivierung der Landwirtschaft nahmen die Eingriffe in die Feldraine zu. Im Rahmen von Flurbe-

¹⁾ Die Autoren danken der Deutschen Forschungsgemeinschaft für ihre Unterstützung.

reinigungmaßnahmen besonders der 60er und 70er Jahre erfolgte eine Umstrukturierung landwirtschaftlicher Nutzflächen durch Vergrößerung und Zusammenlegung der Ackererschläge im Hinblick auf rationelle Bewirtschaftung und effektiven Großmaschineneinsatz.

Seit 1950 ist die Zahl der landwirtschaftlichen Betriebe in Bayern um 44 % zurückgegangen, während die durchschnittliche Betriebsgröße von etwa 9 auf 14 ha anstieg (SCHUH, 1986). Das ging auch auf Kosten von Feldrainen, die einer maximalen Gelände­nutzung im Wege standen. Zudem werden die Feldraine häufig beim Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln mitbehandelt, gedüngt, vom Pflug teilweise erfaßt, abgebrannt oder in anderer Weise ihrer natürlichen Mittlerrolle beraubt.

Da die Nützlinge in den kurzlebigen Feldkulturen auf Ausweichquartiere wie Feldraine angewiesen sind, können sie mit Vernichtung bzw. Verarmung der Feldraine an Wirksamkeit verlieren. Die gezielte Nutzung von Gegenspielern der Schaderreger wird im Rahmen vorbeugender Schutzmaßnahmen und bei der Entwicklung integrierter Pflanzenschutzsysteme angestrebt. Dazu können die Förderung der Nützlinge und der Schutz ihres Lebensraumes beitragen. Damit kommt den Feldrainen eine besondere Bedeutung zu. Sie verdienen aber nicht nur aus phytomedizinischer Sicht, sondern auch im Hinblick auf den Naturschutz Beachtung.

Bedeutung der Feldraine für den Naturschutz . . .

Für den Naturschutz hat der Erhalt naturnaher Landschaftsbestandteile in der Kulturlandschaft besondere Bedeutung. So wird folgerichtig die Einrichtung von Feldgehölzen, Hecken und gut strukturierten Feldrainen in einer weitgehend ausgeräumten Feldflur vorangetrieben. Diese können ihre Schutzfunktion für bedrohte Arten nur wahrnehmen, wenn sie untereinander verbunden sind (MADER, 1985). Feldraine können zum Aufbau von Biotopverbundsystemen, d. h. zur Vernetzung schutzwürdiger Biotope, beitragen (FRESE und LEDERBOGEN, 1985), wodurch ein genetischer Austausch zwischen einzelnen Restbiotopen bzw. Habitatsinseln ermöglicht wird (DEIXLER, 1985). Die Notwendigkeit dieser Vernetzung wurde in letzter Zeit immer deutlicher erkannt; der ständig wachsende Anspruch des Menschen hat die Landschaft so belastet und zerrissen, daß durch den Schutz kleiner, isolierter Lebensräume und -gemeinschaften kaum mehr stabile Refugien für gefährdete wildlebende Tier- und Pflanzenarten erhalten werden können (SCHMIDT, 1984). Nur bei weiträumiger Erhaltung und Schonung der Landschaftselemente können diese wirksame Schutzfunktionen erfüllen. Eine umfassende Schonung von Feldrainen könnte beispielsweise auch zur Förderung des Rebhuhnes und anderer wildlebender Tierarten beitragen (FRIEMANN, 1985).

In der Feldflur belassene Wildkräuter können vielfältige Funktionen übernehmen: Sie können Nahrungsgrundlage für Vögel und Insekten sein, ein für viele Insekten günstiges Mikroklima schaffen, wichtige Bodeneigenschaften wie Nässe oder Stickstoffgehalt anzeigen und als Heilpflanzen genutzt werden. Nicht zuletzt haben sie durch ihre bunte Vielfalt auch einen ästhetischen Wert (GABEL, 1985).

Flurbereinigungsmaßnahmen fällt bei der Gestaltung der Feldflur eine Schlüsselrolle zu. In § 37 des Flurbereinigungsgesetzes fordert der Gesetzgeber die „Berücksichtigung der Landschaftsstruktur“. Darunter ist nicht nur die Erhaltung des Bildes eines Landschaftstypes zu verstehen, sondern auch die Erhaltung ökologisch notwendiger Substanz (SÖHNGEN, 1975). Damit die Bilanz in dieser Hinsicht nicht negativ bleibt,

müssen die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege ein stärkeres Gewicht bekommen (DEIXLER, 1985).

. . . und für die Landwirtschaft

Die Umwandlung von breiten und bunt blühenden Feldrainen in kümmerliche, wenig abwechslungsreiche Grasstreifen hat hauptsächlich zwei Gründe. Zum einen geht durch den Feldrain Ackernutzfläche verloren, zum anderen herrscht bei vielen Landwirten die Meinung vor, Feldraine etc. seien „Ungezieferzuchtanstalten“ (KLÜPPEL, 1985), von denen aus Schädlinge und Unkräuter in das Feld gelangen. Diese Befürchtungen können teilweise zu Recht bestehen. So sind gewisse Unkräuter und Ungräser Winterquartiere von Blattläusen oder Wirte von Getreideschadpilzen (SCHWARZE et al., 1985). Aus dem Ruhrgebiet wurde bekannt, daß Beifußstauden am Rand von Maisfeldern unter Umständen einen Befall der Mais-Pflanzen durch den Maiszünsler ermöglichen können (LANGENBRUCH et al., 1985). Feldraine werden daher häufig mit auf den Feldern eingesetzten Bioziden bewußt behandelt, damit das Feld „sauber“ bleibe (KOKTA, 1984). Es stellt sich aber die Frage, ob hier tatsächlich Schadpotentiale aufgebaut werden, die mit Beseitigung der Feldraine wirksam unterbunden werden können. So einleuchtend der Wunsch nach Ausrottung von Schaderregern auch ist, so wenig hat er sich als tragfähiges Konzept im Pflanzenschutz erwiesen.

Die Vielfalt der Pflanzenarten (Diversität) innerhalb der Feldraine nimmt mit der Breite zu (KOKTA, 1984). HEYDEMANN und MEYER (1983) ermittelten, daß von jeder Wildpflanzenart durchschnittlich 12 phytophage Tierarten abhängen, die wiederum Grundlage zahlreicher Prädatoren und Parasiten sein können. So fand LEHNA (1985) in ungemähten und an Pflanzenarten reichen Wiesenstreifen eine siebenfach höhere Individuenzahl von Spinnen als in regelmäßig gemähten.

Wildpflanzen bieten bestimmten Entwicklungsstadien vieler Nützlinge nicht nur Lebensraum, sondern sind auch Nahrungsgrundlage. Florfliegen nehmen Blütennektar auf; Schwebfliegen, deren Larven zu den wichtigsten Blattlausfeinden zählen, brauchen Pollen zur Eireifung (SCHNEIDER, 1948). Die Imagines der Schwebfliegen gehören neben den Bienen zu den bedeutendsten Gruppen bestäubender Insekten. Bei parasitischen Hymenopteren konnte eine Lebensverlängerung durch Blütenbesuch und Nektaraufnahme beobachtet werden (HASSAN, 1967). Nach WETZEL et al. (1981) haben Parasiten einen noch höheren Einfluß auf die Entwicklungsdynamik von Blattläusen als Räuber. Ferner sind Feldraine bedeutende Winterquartiere von Insekten (DESEÖ, 1958).

Ein erhöhter Besatz an Nützlingen im Feldrain bleibt nicht ohne Einfluß auf die benachbarten Felder. Dabei ist eine hohe Übereinstimmung in der Artenzusammensetzung (Artenspektrum und Dominanz) zwischen Feld und Feldrain nicht unbedingt Voraussetzung (DESEÖ, 1958, KOKTA, 1984). Die Förderung von Nützlingen durch blühende Wildpflanzen außerhalb des Feldes kann sich z. B. in der Reduktion von Blattläusen im Feld ausdrücken. So beobachtete GAUDCHAU (1981) eine deutliche Populationsminderung der beiden wichtigsten Getreideblattläuse *Sitobion avenae* und *Metopolophium dirhodum* in der Nähe von blühenden *Phacelia*-Streifen. Auch MARTENS (1983) erwähnt die Bedeutung von Wildkräutern an den Grenzen der Felder zur Vermeidung von Blattlausgradationen. Da die Ausbreitung der Nutzorganismen vom Feldrain in die Kulturlächen meist räumlich begrenzt ist, dürfen die Feldschläge nicht zu groß sein. Nähere Daten liegen dazu allerdings noch nicht vor.

Zur Situation der Feldraine

Im landwirtschaftlich intensiv genutzten Hessischen Ried bei Darmstadt wurden 1983/84 durch uns beispielhaft verschiedene Feldraine untersucht. Dabei wurde ein Gebiet von etwa 120 ha mit überwiegend Getreide-, Zuckerrüben- und Maisanbau zwischen Erfelden und Leeheim nördlich des Naturschutzgebietes „Kühkopf“ erfaßt. Von der Gesamtfläche entfielen ca. 1 % auf Feldraine. Bezogen auf die Länge der erfaßten Feldraine waren rund 75 % unter 0,5 m breit, und nur 9 % waren breiter als 1 m. Länge und Flächenanteil der verschiedenen breiten Feldraine ist in Tabelle 1 zu ersehen. Die Feldrainkartierung eines 220 ha großen Gebietes in einem anderen Teil des Hessischen Riedes (Büttelborn) erbrachte 1986 ähnliche Werte (Flächenanteil der Raine ca. 0,7 %). Durch anthropogene Einflüsse wie Mahd, Abbrennen und Herbizidbehandlung waren die Raine in ihrer floristischen und faunistischen Ausprägung regelmäßig stark beeinflusst. Im Vergleich zu einer intensiv genutzten Agrarlandschaft in Schleswig-Holstein (Kartiergebiet 2996 ha) erscheint der Flächenanteil der Feldraine im Hessischen Ried noch günstig. Nach KNAUER (1986) nehmen die Feld- und Wegraine im Kartierungsgebiet in Schleswig-Holstein nur 0,35 % der Fläche ein. Hinzu kommen allerdings 1,4 % Wallhecken, die in einigen Gegenden Norddeutschlands bestimmende Strukturelemente bilden und im Hessischen Ried ganz fehlen.

Die pflanzensoziologische Einordnung der Raine im Hessischen Ried erweist sich als schwierig. Sie enthalten fast nur Fragment- oder Übergangsgesellschaften von Grünland- oder Trittpflanzen-Assoziationen. Regelmäßig gemähte Feldraine besitzen einen hohen Gräseranteil und infolgedessen eine relative Blütenarmut an dikotylen Pflanzen. Schmale, häufig begangene oder befahrene Raine haben einen hohen Anteil an Pionier-Arten. KOKTA (1984) fand in diesem Gebiet insgesamt 87 Pflanzenarten.

Die Anzahl blühender Kräuter nahm mit der Feldrainbreite zu. In Abhängigkeit davon stieg auch die Anzahl blütenbesuchender Schwebfliegen an (Abb. 1). Durchschnittlich wurden bei Stichproben auf 100 Blüten (= Einzelblüte, Dolde oder Köpfchen) 6 Schwebfliegen beobachtet. Von den 19 festgestellten Arten gehörten 11 zur Unterfamilie Syrphinae, deren Larven Blattläusräuber sind. Hauptsächlich wurden die großen Blüten von Acker-Winde (*Convolvulus arvensis*), Gemeiner Wegwarte (*Cichorium intybus*), Pastinak (*Pastinaca sativa*) u. a. besucht; die Bedeutung kleiner und unscheinbarer Pflanzen wie Vogel-Knöterich (*Polygonum aviculare*) war für Schwebfliegen gering.

Eine Erfassung der Laufkäferfauna ergab in den Rainen vorwiegend euryöke Feldarten. Beispiele hierfür sind *Pterostichus melanarius* und *Platynus dorsalis*. Letzterer kann als Blattläusräuber Bedeutung haben. Grundsätzlich waren jeweils nur wenige Arten in größerer Individuendichte vertre-

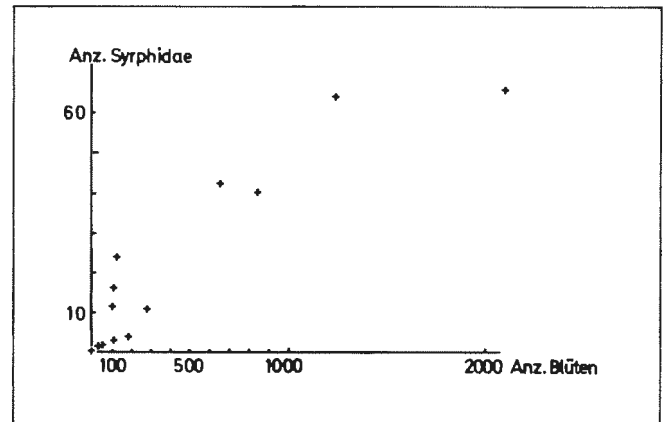


Abb. 1. Anzahl der Schwebfliegen in Feldrainen des Hessischen Rieds in Abhängigkeit von der Blütenzahl (KOKTA, 1984).

ten. Das Artenspektrum und seine Veränderungen im Jahresverlauf hing stark von der Behandlung der Feldraine ab. Das Abbrennen eines Raines zerstörte eine zuvor reichere Fauna. In anderen Fällen stellten sehr tiefe Mahd oder häufiges Befahren stark begrenzende Faktoren dar. Allgemein boten Feldraine erst ab etwa 3 m Breite Platz für ein reicheres Insektenleben, halbwegs schonende Behandlung vorausgesetzt.

Schlußfolgerungen

Feldraine haben anscheinend wichtige Funktionen in der Kulturlandschaft. Durch die Schaffung genügend breiter, naturbelassener Raine und die Regeneration durch spezielle Pflegemaßnahmen, wie sie WOLFF-STRAUB (1984) vorschlägt, könnte ein Nützlingsbesatz gehalten werden, der unter anderem einen Beitrag leisten kann, Schadinsekten im Acker unter der wirtschaftlichen Schadensschwelle zu halten. Voraussetzung ist allerdings eine reich strukturierte Agrarlandschaft mit vielen naturnahen Restbiotopen, die einem genügend großen Potential an Nutzarthropoden Lebensraum bieten kann.

Auch direkt im Feld sind Wildkräuter bis zu einer gewissen Dichte tolerierbar (NIEMANN, 1981). HEITFUSS et al. (1984) stellten für einige Länder der Bundesrepublik fest, daß insbesondere bei Sommergetreide in mehr als 50 % der Fälle chemische Unkrautbekämpfungsmaßnahmen unwirtschaftlich waren. Ein tolerierbarer Unkrautbesatz in Zuckerrüben ebenso wie Maschinenhacke anstelle von Herbizid-Anwendungen förderte verschiedene Nützlinge und senkte den Befall mit Rübenfliege, Eulenraupen und Blattläusen (KLINGAUF und WACHENDORFF, 1986, GILGENBERG, 1986, ASSMUTH et al., 1986). Entsprechend können gezielt eingebrachte Untersaaten wie Klee im Getreide ökologisch von Nutzen sein, ohne ökonomische Nachteile zu bringen (GROSSE WICHTRUP et al., 1985, WIPPERFÜRTH, 1983). Zusammen mit naturbelassenen Feldrainen könnte eine an Schadensschwellen orientierte Unkrautbekämpfung einen Beitrag zum Artenschutz und zur Förderung von Nutzorganismen leisten.

In der Erforschung der Bedeutung von Wildkräutern im Feldrain und im Feld bestehen jedoch noch erhebliche Defizite. Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse reichen nicht aus, um die ökonomische und ökologische Rolle der Feldraine in der Agrarlandschaft eindeutig zu erhellen. Im botanischen Bereich liegen bereits einige Erkenntnisse zur Bedeutung der

Tab. 1. Längen- und Flächenanteile der verschiedenen breiten Feldraine im Untersuchungsgebiet des Hessischen Rieds (KOKTA, 1984)

Feldraine	Breite 0-0,5 m	Breite 0,5-1 m	Breite > 1 m	Summe
Länge der Feldraine	15,3 km	3,2 km	1,8 km	20,3 km
%-Anteil an der Gesamtlänge der Raine	75 %	16 %	9 %	100 %
Fläche (ha)	0,39	0,26	0,50	1,15
%-Anteil an der Gesamtfläche der Raine	29,0 %	24,2 %	46,8 %	100 %

Feldraine vor (KNOP und REIF, 1982). Dagegen fehlt es an entsprechenden Untersuchungen über die Entomofauna der Feldraine und ihrer Bedeutung für den Naturschutz sowie für die von ihnen ausgehende Besiedlung der Feldschläge durch Nützlinge und Schädlinge.

In jüngster Zeit wird auch die Bedeutung von Feldrändern insbesondere zur Erhaltung seltener Ackerwildkräuter diskutiert. Feldränder werden definiert als schmale, mit Kulturpflanzen bestellte Außenbereiche des Feldschlages, in Ackerstreifen-Programmen als nicht mit Herbiziden, gegebenenfalls auch nicht mit anderen Pflanzenschutzmitteln und/oder Düngemitteln behandelte, 2 bis 5 m breite Außenbereiche des Feldschlages. Von den etwa 270 bis 280 in der Bundesrepublik Deutschland vorkommenden Ackerwildkraut-Arten gelten rund 25 % als gefährdet oder vom Aussterben bedroht. Die Ursachen sieht SCHUMACHER (1984) in Saatgutreinigung, intensiver Mineraldüngung und Bodenbearbeitung sowie in der Herbizidanwendung. Eine eingehende Diskussion des strukturellen und floristischen Wandels in der Ackerunkraut-Vegetation findet sich bei EGGERS (1984). SCHUMACHER (1984) konnte nachweisen, daß sich fast alle Setetalgesellschaften in 2 bis 3 m breiten Feldrandstreifen erhalten lassen und auch verschollene Arten, wenn ihr Samenvorrat im Boden nicht erschöpft ist, wieder auftreten können, sofern auf eine Herbizidbehandlung und andere störende Eingriffe verzichtet wird.

Die Nahrungsmittelversorgung wäre nach DEIXLER (1985) selbst bei einer Unterschätzung der oft geforderten 10 % der Landwirtschaftsfläche (z. B. HEYDEMANN, 1980) gesichert. Die dadurch erreichte Produktionseinschränkung wäre zur Marktentlastung sogar erwünscht. Den Landwirten dürften dabei allerdings keine Einkommenseinbußen entstehen. Zur finanziellen Entschädigung der Landwirte für extensiv genutzte Flächen machen u. a. SCHUMACHER (1984) und HITZKE (1984) Vorschläge.

Im Jahre 1986 sind in verschiedenen Bundesländern Programme zur Förderung naturbelassener Feldränder angelaufen. Ihre Bedeutung liegt neben dem Erhalt von Ackerwildkräutern auch auf entomologischem Gebiet in der möglichen besseren Verzahnung von Feldrain und Ackerfläche. In Rheinland-Pfalz erhielten die Landwirte 1986 zum Beispiel für jeden m² Feldrand von mindestens 2 m Breite, der nicht mit Pflanzenschutzmitteln behandelt wurde, eine Entschädigung in Höhe von 0,125 DM. So kann das, was dem Naturschutz recht ist, auch der Landwirtschaft billig sein.

Literatur

- ASSMUTH, W., A. BUSCHINGER, J. M. FRANZ, K. GROH und W. TANKE, 1986: Nebenwirkungen von Pflanzenschutzmaßnahmen auf die Agrozoonose von Zuckerrübenkulturen. In: Deutsche Forschungsgemeinschaft (Hrsg.): Forschungsbericht Herbizide II. VDH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim, 44–79.
- DEIXLER, W., 1985: Biotopvernetzung – Konzepte und Realisierung. Nat. Landschaft **60**, 131–135.
- DESEÖ, K., 1958: Untersuchung der Makrofauna von Ruderalstellen am Winterende. Acta Agron. (Budapest) **8**, 77–101.
- EGGERS, TH., 1984: Wandel der Unkrautvegetation der Äcker. Schweizerische Landwirtschaftliche Forschung/La Recherche Agronomique en Suisse **23**, 47–61.
- FRESE, H., U. LEDERBOGEN, 1985: Naturschützer fordern eine stärkere Vernetzung schutzwürdiger Biotope. LÖLF-Mitt. **10** (3), 46–47.
- FRIEMANN, H., 1985: Unser Wissen über Habicht und Mäusebussard und über ihren Einfluß auf die Niederwildbestände. Vogel und Umwelt **3**, 257–336.
- GABEL, G., 1985: Rettet unsere Ackerwildkräuter. Natur und Umwelt (Ausg. Bayern) **65**, 12–28.
- GAUDCHAU, M., 1981: Zum Einfluß von Blütenpflanzen in intensiv bewirtschafteten Getreidebeständen auf die Abundanz und Effizienz natürlicher Feinde von Getreideblattläusen. Mitt. dtsh. Ges. allg. angew. Ent. **3**, 312–315.
- GILGENBERG, A., 1986: Die Verteilungsstruktur der Carabiden- und Staphylinidenfauna verschieden bewirtschafteter landwirtschaftlicher Flächen sowie eines Waldes. Diss., Univ. Bonn, Landw. Fak., 262 S.
- GROSSE WICHTRUP, L., H. STEINER und T. WIPPERFÜRTH, 1985: Der Einfluß von Klee als Untersaat auf die Populationsdynamik von Blattläusen (Homoptera, Aphididae) und epigäischen Arthropoden bei Winterweizen im Lautenbach-Projekt. Mitt. dtsh. Ges. allg. angew. Ent. **4**, 430–432.
- HASSAN, E., 1967: Untersuchungen über die Bedeutung der Kraut- und Strauchschicht als Nahrungsquelle für Imagines entomophager Hymenopteren. Z. angew. Entomol. **60**, 238–265.
- HEITEFUSS, R., W.-D. IBENTHAL und W. WAHMHOF, 1984: Unkrautbekämpfung nach Schadensschwellen im Getreidebau. AID Brosch. **138**, 16 S.
- HEYDEMANN, B., 1980: Bedeutung der Arten für Ökosysteme als Grundlage des Ökosystemschutzes. Schriftenr. der Akademie Sankelmark, Neue Reihe **52/53**, 9–48.
- HEYDEMANN, B., und H. MEYER, 1983: Auswirkungen der Intensivkultur auf die Fauna in den Agrarbiotopen. Schriftenr. Deut. Rates Landespflege **42**, 174–191.
- HITZKE, P., 1984: Ackerwildkräuteraktion. LÖLF-Mitt. **9** (3), 38.
- KLINGAUF, F., U. WACHENDORFF-NEUMANN, 1986: Einfluß von Pflanzenbehandlungsmitteln, speziell Herbiziden, auf Schädlingsbefall und Nützlingsbesatz in Zuckerrüben. In: Deutsche Forschungsgemeinschaft (Hrsg.): Forschungsbericht Herbizide II. VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim, 26–43.
- KLÜPPEL, R., 1985: Ökologische Untersuchungen zur Insektenfauna einer isolierten Anpflanzung und ihre Ausstrahlung in die angrenzenden Agrarbereiche – Ein Beispiel für die ökologische Bedeutung von Ausgleichsflächen in einer intensiv genutzten Kulturlandschaft. Dipl.-Arb., Univ. Osnabrück, FB Biologie/Chemie., 177 S.
- KNAUER, N., 1986: Hecken: Ein „Störfaktor“ in der Agrarlandschaft? LÖLF-Mitt. **11** (1), 10–20.
- KOKTA, CH., 1984: Typische Feldraine und ihre Entomofauna im Hessischen Ried. Dipl.-Arb., Techn. Hochschule Aachen, FB Biologie, 99 S.
- LANGENBRUCH, G. A., M. WELLING und B. HOSANG, 1985: Untersuchungen über den Maiszünsler im Ruhrgebiet. Nachrichtenbl. deut. Pflanzenschutzd. (Braunschweig) **37**, 150–156.
- LEHNA, A., 1985: Untersuchung über die Bedeutung ungemähter Wiesenstreifen für die Spinnen der Krautschicht. Dipl.-Arb., Univ. Mainz, FB Biologie.
- MADER, H. J., 1985: Die Verinselung der Landschaft und die Notwendigkeit von Biotopverbundsystemen. LÖLF-Mitt. **10** (4), 6–14.
- MARTENS, B., 1983: Der Einfluß von Streifenanbau zwischen Hafer und Erbsen auf die Populationsdynamik der Getreideblattläuse und ihrer Antagonisten. Diss., Univ. Heidelberg, FB Biologie, 110 S.
- NIEMANN, P., 1981: Schadensschwellen bei der Unkrautbekämpfung. Schriftenr. des Bundesministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, Reihe A: Angewandte Wissenschaft **257**, Landwirtschaftsverlag Münster-Hiltrup, 116 S.
- SCHMIDT, A., 1984: Biotopschutzprogramm NRW – Vom isolierten Schutzgebiet zum Biotopverbundsystem. LÖLF-Mitt. **9** (1), 3–9 und **9** (2), 3–8.
- SCHNEIDER, F., 1948: Beitrag zur Kenntnis der Generationsverhältnisse und Diapause räuberischer Schwebfliegen (Syrphidae, Diptera). Mitt. schweiz. entomol. Ges. **31**, 1–24.
- SCHUH, A., 1986: Pflanzenschutz und Landwirtschaft. Gesunde Pflanzen **38**, 4–9.
- SCHUMACHER, W., 1984: Gefährdete Ackerwildkräuter können auf ungespritzten Feldrändern erhalten werden. LÖLF-Mitt. **9** (1), 14–20.
- SCHWARZE, G., K. FLATH und K. FRAUENSTEIN, 1985: Nachweis des Wachstums und der Sporulation von *Septoria nodorum* Berk. auf Unkräutern und Ungräsern von Weizenbeständen. Nachrichtenbl. Pflanzensch. DDR **39**, 137–139.
- SÖHNGEN, H.-H., 1975: Die Bewertung von Landschaftsbestandteilen für die landschaftspflegerische Begleitplanung in der Flurbereinigung. Nat. Landschaft **50**, 274–275.
- WETZEL, T., A. GHANIM und B. FREIER, 1981: Zur Bedeutung von Prädatoren und Parasiten für die Überwachung und Bekämpfung von Blattläusen in Getreidebeständen. Nachrichtenbl. Pflanzensch. DDR **35**, 239–244.
- WIPPERFÜRTH, T., 1983: Klee als Untersaat im Winterweizen: Eine Methode zur biologischen Kontrolle der Getreideblattläuse. Diss., Univ. Tübingen, Biolog. Fak., 121 S.
- WOLFF-STRAUB, R., 1984: Saumbiotop – Charakteristik, Bedeutung, Gefährdung, Schutz. LÖLF-Mitt. **9** (1), 33–36.