Poster zu Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie (Freising-Weihenstephan 1990)
Band 20 1991

Artenreichtum von Pflanzen und Grasinsekten auf gemähten und ungemähten Rotationsbrachen

Hans-Joachim Greiler und Teja Tscharntke

Synopsis

Species richness of plants and grass-inhabiting insects from mown and unmown fallows. -
Grain fields that lay fallow since one year and developed to an early succesional, ruderal plant community were studied in southern Germany. The fallows that were mown in June had already two months later a doubling of the number of plant species (table 2), since reduced shadow induced elevated seed germination. Species richness of the insect community associated with the perennial grass *Alopecurus pratensis* was much greater (8 endophytic herbivores) than that of the annual grass *Alopecurus myosuroides* (2 endophytic herbivores, table 3). Possible reasons of these differences were discussed.

species richness, grasses, fallow, annuals, plant community, insect community, herbivores

1. Einleitung

Die gegenwärtige Situation auf dem Agrarmarkt der Europäischen Gemeinschaft ist geprägt durch hohe Überschüsse an landwirtschaftlichen Erzeugnissen. Rund 20-30 % des jetzigen Produktionsumfangs an Nahrungsmitteln kann nicht abgesetzt werden und verursacht in der EG Lagerungs- und Subventionskosten von rd. 50 Mrd. DM/Jahr (HEYDEMANN 1988, VON LEDEBUR 1988). Wegen dieser Überproduktion wird seit einigen Jahren die Stillegung von Ackerflächen durch die Bundesländer finanziell gefördert.
Die Begleitforschung zur Flächenstillegung in Baden-Württemberg soll u. a. zeigen, welche (positiven) Auswirkungen für den Naturschutz zu erwarten sind und welche Extensivierungsformen für geeignet erscheinen (vgl. MLR 1988).

Erste Ergebnisse unserer Untersuchungen erlaubten eine Beantwortung folgender Fragen: 1) Wie wirkt sich das Mähen von Rotationsbrachen auf die Artenvielfalt der Pflanzen aus? 2) Leben an einjährigen Grasarten (wie sie auf Rotationsbrachen dominieren) mehr oder weniger Insektenarten als an mehrjährigen Grasarten (wie sie auf Dauerbrachen vorherrschen)?

2. Material und Methode

1989 wurden im Kraichgau (Baden-Württemberg) dreizehn aus der Produktion genommene Getreideäcker untersucht (Flächengröße = 5.300 ± 2.700 m^2, n = 13). Auf diesen Rotationsbrachen (Selbstbegrünung in der 1. Vegetationsperiode nach dem Getreideanbau) wurde im August 1989 die Vegetation kartiert. Auf sieben Brachen erfolgte im Juni 1989 eine Mahd (gemulcht), sechs Brachen entwickelten sich ungestört. Die Größe der Aufnahme war (1) rd. 50 m^2 pro Brache, (2) die gesamte Brache. Die Insektenlebensgemeinschaft der auf stillgelegten Flächen dominierenden, annuellen Poaceae *Alopecurus myosuroides* Huds. (= Ackerfuchsschwanz) wurde dokumentiert und mit der auf Wiesen beheimateten perennierenden Art *A. pratensis* L. (= Wiesenfuchsschwanz) verglichen. 1.000 Halme beider Grasarten von 12 Standorten (sechs Rotationsbrachen und sechs Streuobstwiesen) wurden seziert und der Befall endophytischer Insekten protokolliert.

3. Ergebnisse

3.1 Mahd und Pflanzenvielfalt

Die Vegetationsaufnahmen der gemähten (74 Pflanzenarten) und ungemähten (37 Pflanzenarten) Varianten (Tab. 1) unterschieden sich bezüglich der Gesamtartenzahl pro Fläche und der Artenzahl signifikant (Tab. 2).

Tab. 1: Die Pflanzenarten von ungemähten und gemähten Rotationsbrachen (Aufnahmefläche: 50 m^2)
Pr. = Präsenz (n = 1 bis n = max.), **D. grad.** = Deckungsgrad*, **Ld.** = Lebensdauer (Kennzeichnung der einjährigen [⊙] Arten), [1] = Rote-Liste-Art

UNGEMÄHTE FLÄCHEN (n = 6)			
Pflanzenart	Pr.	D.grad	Ld.
Alopecurus myosuroides	6	3 - 4	⊙
Apera spica-venti	6	+ - a	⊙
Cirsium arvense	5	1 - a	
Anagallis arvense	5	+ - 1	⊙
Myosotis arvensis	4	+ - a	⊙
Avena fatua	4	+ - 1	⊙
Epilobium parviflorum	4	+	
Convolvulus arvensis	3	1 - a	
Agropyron repens	2	1 - a	
Triticum aestivum	2	1	⊙
Rumex crispus	2	r - 1	
Equisetum arvense	2	+	
Secale cereale	1	a	⊙
Cornus sanguinea	1	1	
Mercurialis annua	1	1	⊙
Viola arvensis	1	1	⊙
Agrostis stolonifera	1	+	
Arctium spec.	1	+	⊙
Chenopodium album agg.	1	+	⊙
Chenopodium hybridum	1	+	⊙
Dactylis glomerata	1	+	
Galium aparine s. str.	1	+	⊙
Hordeum vulgare	1	+	⊙
Poa trivialis	1	+	
Silene alba	1	+	⊙
Sonchus asper	1	+	⊙
Acer campestris	1	r	
Acer pseudoplatanus	1	r	
Chenopodium polyspermum	1	r	⊙
Conyza canadensis	1	r	⊙
Epilobium tetragonum	1	r	
Festuca pratensis	1	r	
Fraxinus excelsior	1	r	
Geranium pusillum	1	r	
Hypericum perforatum	1	r	
Tarazacum officinalis	1	r	
Verbascum lychnitis	1	r	

GEMÄHTE FLÄCHEN (n = 7)			
Pflanzenart	Pr.	D.grad	Ld.
Alopecurus myosuroides	7	b - 4	⊙
Apera spica-venti	6	m - b	⊙
Agropyron repens	6	+ - a	
Convolvulus arvensis	5	1 - 3	
Cirsium arvense	5	1 - b	
Myosotis arvensis	5	r - a	⊙
Anagallis arvense	4	+ - 1	⊙
Papaver rhoeas	4	+ - 1	⊙
Chenopodium album agg.	4	r - a	⊙
Conyza canadensis	4	r - 1	⊙
Epilobium parviflorum	4	r - 1	
Rumex crispus	4	r - +	
Agrostis stolonifera	3	m - a	
Avena fatua	3	1	⊙
Polygonum aviculare agg.	3	1 - b	⊙
Fallopia convolvulus	3	+ - b	⊙
Tarazacum officinalis	3	+ - a	
Mercurialis annua	3	+ - 1	⊙
Polygonum persica	3	+ - 1	⊙
Veronica persica	3	+ - 1	⊙
Sherardia arvensis	3	r - 1	⊙
Arenaria serpyllifolia agg.	2	1 - m	
Senecio vulgaris	2	1 - m	⊙
Triticum aestivum	2	1 - a	⊙
Plantago major	2	1	
Stellaria media s. str.	2	1	⊙
Sonchus asper	2	+ - 1	⊙
Capsella bursa-pastoris	2	+	
Chenopodium hybridum	2	+	⊙
Consolida regalis[1]	2	r - +	⊙
Crepis capillaris	2	r - +	⊙
Dactylis glomerata	2	r - +	
Euphorbia exigua	2	r - +	⊙
Pastinaca sativa	2	r - +	
Crepis biennis	2	r	
Kickxia spuria[1]	2	r	⊙
Hordeum vulgare	1	3	⊙

GEMÄHTE FLÄCHEN (n = 7)			
Pflanzenart	Pr.	D.grad	Ld.
Trifolium repens	1	m	
Viola arvensis	1	m	⊙
Raphanus raphanistrum	1	a	⊙
Acer pseudoplatanus	1	1	
Chenopodium polyspermum	1	1	⊙
Ranunculus repens	1	1	
Setaria viridis	1	1	⊙
Aphanes arvensis	1	+	⊙
Cerastium holosteoides	1	+	
Clematis vitalba	1	+	
Daucus carota	1	+	
Erigeron annuus	1	+	
Eupatorium cannabinum	1	+	
Lamium purpureum	1	+	
Lolium perenne	1	+	
Ozalis fontana	1	+	
Poa annua	1	+	⊙
Silene alba	1	+	⊙
Solidago canadensis	1	+	
Sonchus oleracea	1	+	⊙
Brassica rapa	1	r	
Chaenorrhinum minus	1	r	⊙
Epilobium tetragonum	1	r	
Equisetum arvense	1	r	
Euphorbia helioscopia	1	r	⊙
Fraxinus excelsior	1	r	
Galium aparine s. str.	1	r	⊙
Hedera heliz	1	r	
Hypochoeris radicata	1	r	
Legousia speculum-veneris[1]	1	r	⊙
Matricaria chamomilla	1	r	⊙
Medicago lupulina	1	r	
Prunus domestica	1	r	
Quercus petrea	1	r	
Silene noctiflora[1]	1	r	⊙
Solanum tuberosum	1	r	
Veronica arvensis	1	r	⊙

*Schätzung des Deckungsgrades nach BRAUN-BLANQUET:

Abk.	Deckung	Individuenzahl	Abk.	Deckung	Individuenzahl
r	< 5 %	1	2b	15-25 %	beliebig
+	< 5 %	2-5	3	25-50 %	beliebig
1	< 5 %	6-50	4	50-75 %	beliebig
2	< 5 %	> 50	5	75-100 %	beliebig
2a	5-15 %	beliebig			

Tab. 2: Gesamtzahl der Pflanzenarten und Anzahl der Rote-Liste-Arten auf gemähten und ungemähten Rotationsbrachen.
(1) Aufnahmefläche: 50 m^2 (Gesamt-Artenzahl t = 1,95, p = 0,077). Die gefundenen Arten sind in Tab. 1 aufgelistet.
(2) Die Aufnahmefläche: gesamte Brache (Gesamt-Artenzahl t = 1,97, p = 0,074).

ROTATIONSBRACHE			Artenzahl ($\bar{x} \pm s$)	Rote–Liste Arten ($\bar{x} \pm s$)
(1)	50 m^2	gemäht ($n = 7$)	22 ± 12	0.9 ± 0.9
		ungemäht ($n = 6$)	12 ± 4	0 ± 0
(2)	total	gemäht ($n = 7$)	44 ± 18	1.6 ± 1.5
		ungemäht ($n = 6$)	28 ± 10	0 ± 0

Die ungemähten Rotationsbrachen waren im Spätsommer (August/September) durch einen hohen und vertrockneten Pflanzenbestand der dominanten annuellen Grasarten *Alopecurus myosuroides* und *Apera spica-venti* L. gekennzeichnet. In diesen Beständen waren im August 1989 nur wenige grüne im Wachstum befindliche Pflanzen zu beobachten. Ein verändertes Bild ergab sich auf den gemähten Rotationsbrachen: vergleichsweise zahlreiche grüne Jungpflanzen bzw. Keimlinge fanden sich auf den insgesamt lückig bewachsenen Flächen (Deckungsgrad gemähte Flächen: 80 ± 12 %, n = 7; ungemähte Flächen: 54 ± 9 %, n = 6). Die Vegetationshöhe war auf den gemähten Brachen wesentlich niedriger (36 ± 14 cm, n = 7) als auf den ungemähten Brachen (111 ± 21 cm, n = 6).
Folgende Arten, die in der Roten Liste gefährdeter Pflanzen Baden-Württembergs geführt werden (HARMS & al. 1983), konnten festgestellt werden (vgl. Tab 1): *Centaurea cyanus* L., *Consolida regalis* S. F. Gray, *Silene noctiflora* L., *Kickxia spuria* L., *Legousia speculum-veneris* L. und *Stachys annua* L..

3.2 Grasart und Insekten

Die Besiedelung von *Alopecurus myosuroides* und *A. pratensis* durch endophytische Insektenarten zeigte grundlegende Unterschiede in (1) der Artenzahl pro Grasart und (2) in der Verteilung der phytophagen Arten über die Pflanze (Tab. 3). Der Ackerfuchsschwanz beherbergte im Blütenbereich eine Gallmückenart (*Stenodiplosis geniculati* Reut., Diptera: Cecidomyiidae, Abb. 1) und in den Blättern eine polyphage Minierfliege (*Chromatomyyia fuscula* (Zett.), Diptera: Agromyzidae, Abb. 2).

Tab. 3: Phytophage Insekten an *A. myosuroides* und A. *pratensis*. Verteilung der endophytischen Arten über die Pflanze

	TIERGRUPPE	Artenzahlen *A. myo.*	*A. prat*
BLÜTE	Gallmücken	1	2
BLATT	Minierfliegen	1	1
STENGEL	Erzwespen	0	3
	Halmwespen	0	1
	Gallmücken	0	1
	Σ	2	9

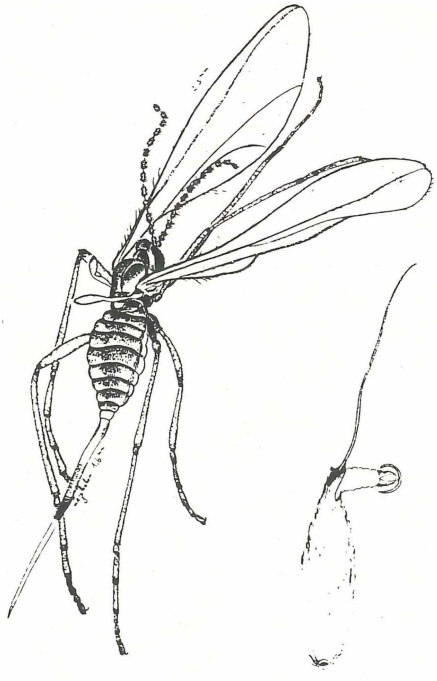

Abb. 1: Die an Samen des Ackerfuchsschwanzes lebende Gallmücke *Stenodiplosis geniculati* (links: Imago, rechts: aus dem Ährchen ragende Puppen-Exuvie)

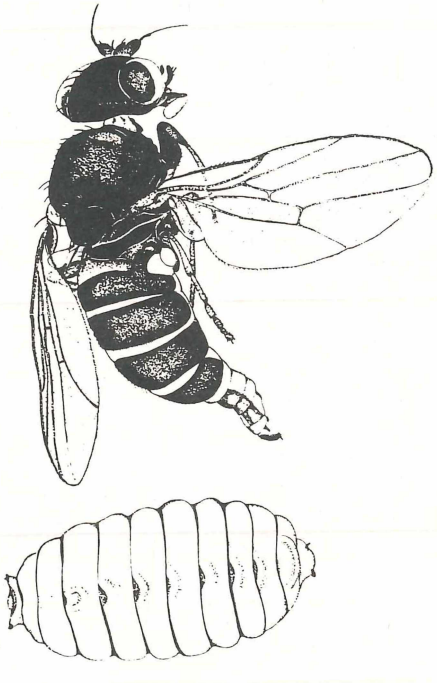

Abb. 2: Die in den Blättern des Ackerfuchsschwanzes lebende Minierfliege *Chromatomyia fusculа* (links Puparium, rechts: Imago)

Der Wiesenfuchsschwanz, der ebenfalls Blütengallmücken und Blattminierer aufwies, konnte darüber hinaus stengelminierenden Arten Lebensraum bieten. In dieser Gilde der Stengelminierer fanden sich *Tetramesa angustipennis* (Walk.), *Tetramesa* sp. und *Eurytoma atra* (Clar.) (Hymenoptera: Chalcidoidea: Eurytomidae) (vgl. CLARIDGE 1961). Ebenso wie diese drei (mehr oder weniger stark) Gallen induzierenden Eurytomiden ist auch die Gallmückenart *Mayetiola alopecuri* (Ertel) (Diptera: Cecidomyiidae) auf Fuchsschwanzarten spezialisiert. Die *Mayetiola*-Larve war in einer Vertiefung des Stengels direkt über dem Internodium anzutreffen. Die größte stengelbewohnende Art war eine Halmwespenlarve (Hymenoptera: Cephidae), die sich innerhalb der Internodien zu den basalen Knoten bohrte.

4. Diskussion

Die gemähten Rotationsbrachen hatten einen signifikant größeren Artenreichtum an Pflanzen als die Rotationsbrachen ohne Mahd. Die größere floristische Vielfalt der gemähten Flächen zeigte sich auch im Auftreten mehrerer Rote-Liste-Arten. Die Mahd im Juni beseitigte die Beschattung durch die monokulturartig auftretenden Gräser (vor allem durch den Ackerfuchsschwanz), so daß sich im Sommer/Spätsommer eine Reihe weiterer Arten entwickeln konnte. Generell bewirkt die Beseitigung einer hohen und dichten Vegetation und der damit einhergehenden Bodenbeschattung, daß die Keimungsraten von Samen aus der Samenbank stark ansteigen (HARPER 1977, MAAS 1988).

Trotz nahezu identischer Pflanzenarchitektur wies der mehrjährige Fuchsschwanz eine Anzahl monophager Insektenarten auf, die dem einjährigen Fuchsschwanz fehlten. Dies kann nicht mit Unterschieden in der Biomasse oder Heterogenität der Wirtspflanze begründet werden. Vielmehr kommen für die variable Anzahl von Herbivorenarten pro Grasart zwei Hypothesen in Frage: a) die "Unvorhersagbarkeit" bzw. "Unauffälligkeit" des annuellen Lebensformtypus und/oder b) Habitat-Unterschiede (Rotationsbrache versus Wiese).
Diese beiden Hypothesen zu den Unterschieden in den Insekten-Lebensgemeinschaften, die wir auch an anderen Grasarten finden konnten, werden noch experimentell getestet (vgl. hierzu FEENY 1976, STRONG & al. 1984, BROWN & SOUTHWOOD 1987).

Danksagung

Frau M. Kübler-Thomas führte die floristische Erfassung durch, Herr H. Stelter unterstützte uns durch die Determination von *Stenodiplosis geniculati* Reut., Herr Dr. M. v. Tschirnhaus bestimmte die Agromyzidae, Herr Dr. D. Maas gab wichtige Hinweise. Frau Thi Minh-Hang Vu fertigte die Tuschezeichnungen an und sezierte zahlreiche Grashalme. Das MLR unterstützte die Untersuchungen finanziell, Herr Prof. Dr. G. Kaule und Frau B. Holz koordinierten das Gesamtprojekt "Begleitforschung zur Flächenstillegung" und diskutierten die Ergebnisse. Ihnen allen ein herzliches Dankeschön.

Literatur

BROWN, V. K. & T. R. E. SOUTHWOOD, 1987: Secondary succesion: Patterns and strategies. In: GRAY, A. J., CRAWLEY, M. J. & D. J. EDWARDS (eds.): Colonization, succesion and stability. Blackwell Scient. Publ., Oxford: 315-337.

CLARIDGE, M. F., 1961: A contribution to the biology and taxonomy of some Palaearctic species of *Tetramesa* Walker (= *Isosoma* Walk.; = *Harmolita* Motsch.) (Hymenoptera: Eurytomidae), with particular reference to the British fauna. Trans. Royal Entomol. Soc. London 113: 175-216.

FEENY, P., 1976: Plant apparency and chemical defense. Biochemical interaction between plants and insects. In: WALLACE, J. W. & R. L. MANSELL (eds.): Rec. Adv. Phytochem. 10: 1-40.

HARMS, K. H., PHILIPPI, G. & S. SEYBOLD, 1983: Verschollene und gefährdete Pflanzen in Baden-Württemberg. Rote Liste der Farne und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta)

2., neu bearbeitete Fassung, Stand 1.5.83. Beih. Veröff. Natursch. Landschaftspfl. Bad.-Württ. 32, Karlsruhe.
HARPER, J. L., 1977: Population Biology of Plants. Academic Press, London: 892 S.
HEYDEMANN, B., 1988: Anforderungen des Naturschutzes an agrarische Extensivierung und Flächenstillegung. Jb. Natursch. Landschaftspfl. 41: 81-92.
MAAS, D., 1988: Keimung und Etablierung von Streuwiesenpflanzen nach experimenteller Ansaat. Natur und Landschaft 63(10): 411-415.
MLR (= MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM, ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN, BADEN-WÜRTTEMBERG), 1988: Stillegung von Ackerflächen. Stuttgart: 13 S.
STRONG, D. R., LAWTON, J. H. & T. R. E. SOUTHWOOD, 1984: Insects on plants. Blackwell Scient. Publ., Oxford: 313 S.
VON LEDEBUR, K., 1988: Realisierungsmöglichkeiten für Flächenstillegung und Extensivierung aus agrarpolitischer Sicht. Jb. Natursch. Landschaftspfl. 41: 39-47.

Adresse

Dipl.-Biol. Hans-Joachim Greiler
Dr. Teja Tscharntke
Universität Karlsruhe
Zoologisches Institut I
Postfach 69 80

W - 7500 Karlsruhe 1

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie

Jahr/Year: 1991

Band/Volume: 20_1_1991

Autor(en)/Author(s): Greiler Hans-Joachim, Tscharntke Teja

Artikel/Article: Artenreichtum von Pflanzen und Grasinsekten auf gemähten und ungemähten Rotationsbrachen 429-434