Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie, Band 22, 1993

Biomasse und pflanzliche Raumerfüllung von Wildkräutern und Getreide auf extensivierten Randstreifen niederrheinischer Sandäcker

Doris Thomas und Rainer Lösch

Synopsis
Governmental conservation programs for the weed flora of grain crop fields enhanced the occurrence of rare species on field margins. The competition effect of this re-established weed vegetation has been investigated by measurements of above- and below-ground biomass and of the Green Area Index (GAI) during spring and summer. Study sites were fields on slightly acidic, nutrient-poor sandy soils in the Lower Rhine area. Crop GAI was 8.9 (highest) resp. 1.1 (lowest value) times higher than weed GAI. Aboveground biomass of the crop exceeded that of the weeds by the factor 84 in the most extreme case; its belowground biomass was 33 times higher. On the average there was a reduction of crop GAI and biomass by 38 respective 34 % on the weedy (11 species / 10 dm^2) border strips, if compared with the herbicide-treated and strongly fertilized interior of the field (weeds absent). Although a reduction occurs of crop biomass yield by weed competition, in the dynamic equilibrium between the crops and weeds the former are sufficiently strong competitors. Therefore, considering that productivity is only one function of the Central Europaean agricultural landscape, a certain degree of weediness seems to be quite tolerable.

Ackerrandstreifen, Extensivierung, Unkrautökologie, Biomasse, Green Area Index, Konkurrenz, Sandäcker, Niederrheingebiet

1. Einleitung

In den letzten 30 Jahren hatten intensive ackerbauliche Maßnahmen (hohe Düngegaben, häufiger Herbizideinsatz, tiefe Pflugsohlen), deren Ziel in erster Linie darin bestand, die Entwicklung der Kulturpflanzen zu fördern, ein massives Zurückdrängen der Ackerwildkräuter zur Folge. Deren weitgehendes Verschwinden trägt zu einem nicht unwesentlichen Teil zum generellen Artenrückgang in der einheimischen Flora bei und hat den Aspekt der Kulturlandschaft erheblich verändert. Um dem aus ökologischer und kulturhistorischer Sicht negativen Trend entgegenzusteuern, hat man Mitte der 80er Jahre in weiten Teilen der Bundesrepublik Deutschland mit sogenannten Ackerrandstreifen-Programmen eine intensivere Förderung und einen Schutz dieser wildwachsenden Pflanzen begonnen (RITSCHEL-KANDEL & al. 1985, HOLZ 1988, OESAU 1988). Der gezielte Verzicht auf Herbizide und übermäßige Düngung machte eine erfolgreiche Entwicklung der standorttypischen Segetalflora in jüngster Zeit wieder möglich (SCHUMACHER 1984; OTTE 1990, EVELT-NEITE 1992).

Die zeitgenössische Landwirtschaft und Agrarchemie rechtfertigt den intensiven Herbizid-Einsatz mit der Raum- und Nährstoffkonkurrenz der Wildkräuter (KOCH & HURLE 1978). Quantifizierungen dieser Konkurrenzbeziehungen zwischen Kulturpflanzen und Ackerwildkräutern liegen für Agrarflächen, die nach den Vorgaben der Ackerrandstreifenprogramme aus der vorherigen Intensivkultur herausgenommen wurden, noch nicht vor. Für typische Sandäcker im niederrheinischen Raum wurden deshalb die Biomasse-Entwicklung und der saisonale Verlauf des Green Area Index (GAI) bei Getreidepflanzen und Ackerwildkräutern bestimmt.

2. Material und Methode

Die Untersuchungen erfolgten von März bis August 1991 an sieben verschiedenen, nach den Richtlinien des Ackerrandstreifen-Programms Nordrhein-Westfalen extensiv bewirtschafteten Ackerflächen auf Sand im niederrheinischen Tiefland (Abb. 1). Sechs Getreideäcker blieben ganzflächig herbizidfrei, einer wurde im Innenbereich (10 m Rand-Abstand) herbizidbehandelt. Im Untersuchungsjahr waren diese Flächen bereits zwischen einem Jahr und zehn Jahren unter dem Bewirtschaftungsregime des Ackerrandstreifen-Programms.

Der Bestimmung der monatlichen Biomasse-Entwicklung von Ackerwildkräutern und Getreidepflanzen lag die Erntemethode zugrunde. Dabei wurden monatlich auf je 20 nach Zufallszahlen festgelegten Kleinquadraten von 9 dm^2 Größe die Art- und Individuenzahlen bestimmt. Von jeweils 10 repräsentativen Exemplaren der erfaßten Pflanzen wurden ober- und unterirdische Teile getrennt geerntet, bei 80°C getrocknet und über die Arten- und

Individuenzahlen die monatliche Biomasseproduktion auf Gramm Trockenmasse pro m^2 Ackerfläche hochgerechnet.
Die Ermittlung des Green Area Index (GAI) erfolgte am frischen oberirdischen Pflanzenmaterial mit einem LI-3100-Blattflächen-Meßgerät (LiCor, USA).

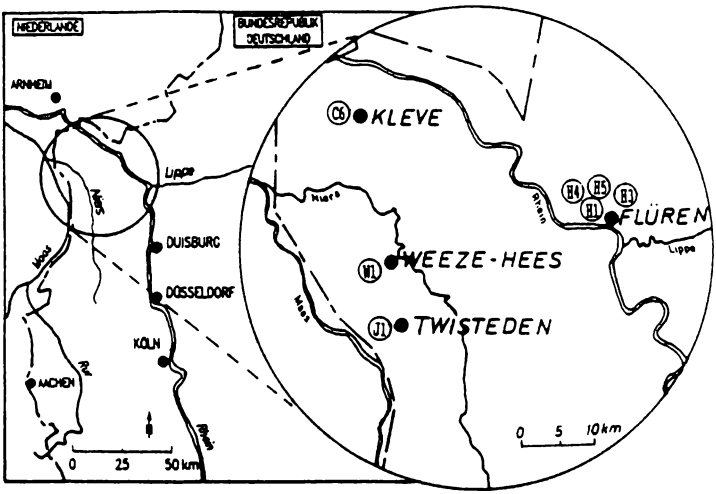

Abb. 1: Lage der Untersuchungsflächen im niederrheinischen Tiefland.

3. Ergebnisse

Auch im Untersuchungsgebiet führte der Verzicht auf Herbizideinsatz und intensive Düngung zum Wiederauftreten einer durchaus artenreichen Wildkrautflora (EVELT-NEITE 1992), die auf der weiterhin gespritzten Fläche unterdrückt bleibt. Dies illustriert sehr drastisch der Artenzahlvergleich im Querprofil durch das nur im Randbereich extensivierte Feld (Abb. 2).

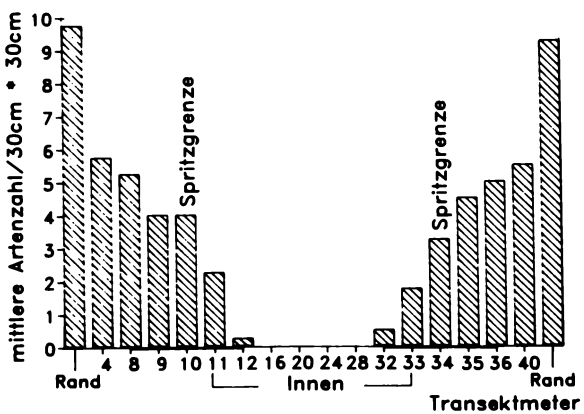

Abb. 2: Artenzahlen im Transekt Ackerrandstreifen-herbizidbehandelte Fläche-Ackerrandstreifen.

Die Untersuchungen der monatlichen Biomasse-Entwicklung ergaben bei den Getreidepflanzen deutlich höhere Trockenmassewerte als bei der Summe der koexistierenden Ackerwildkräuter (Abb. 3). Die oberirdische Biomasse des Getreides übertraf die der Wildkräuter um das 2,1- bis 84-fache, die unterirdische war zwischen 1,8- und 33-mal größer. Selbst bei sehr kräftiger Phytomasse-Ausbildung der Wildkräuter entwickelten diese im üppigsten Fall lediglich die Hälfte der stehenden Biomasse der Kulturpflanzen. Wo derartig hohe Werte auftraten waren sie in erster Linie auf kräftige, hochwüchsige Arten (z.B. *Cirsium arvense*) zurückzuführen.

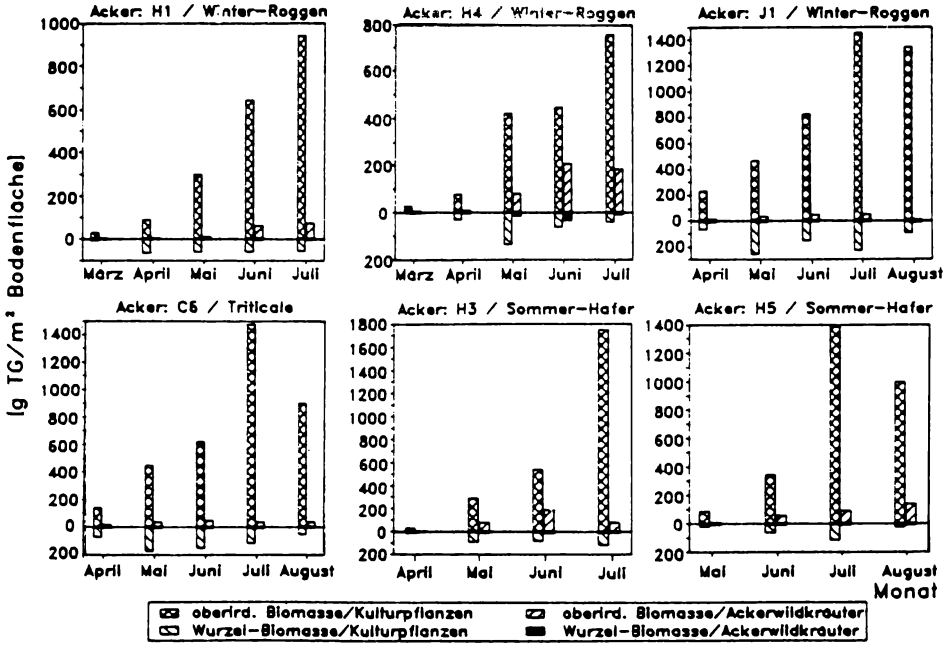

Abb. 3: Entwicklung der ober- und unterirdischen Biomassen von Wildkräutern und Getreide auf den extensivierten Äckern im Verlaufe der Vegetationsperiode.

Auch beim Green Area Index war ein ähnlicher Trend wie bei der Biomassedynamik festzustellen (Abb. 4). Der GAI der Ackerwildkräuter lag meist erheblich niedriger als der der Getreidepflanzen.

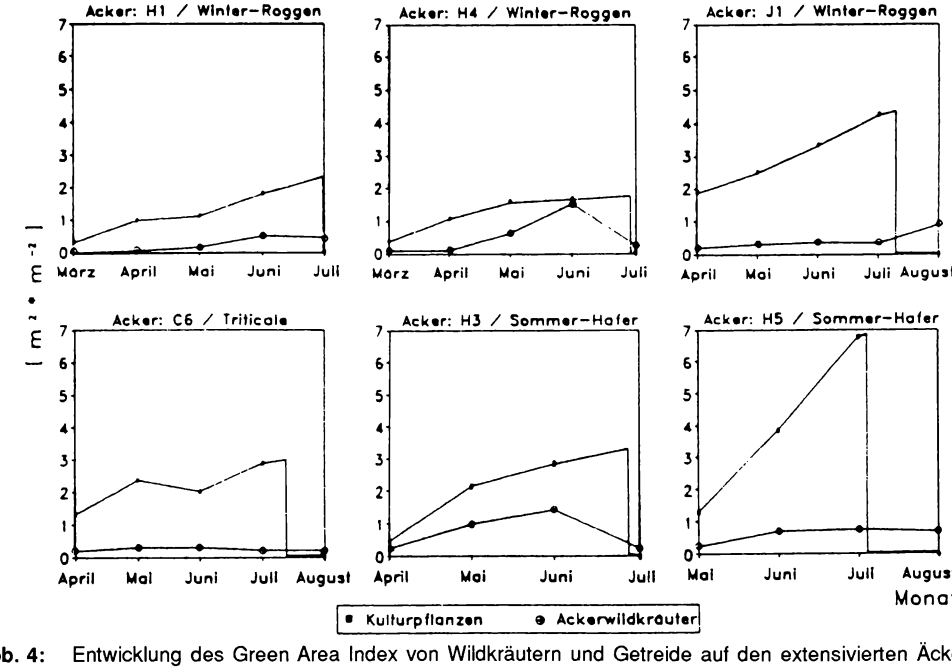

Abb. 4: Entwicklung des Green Area Index von Wildkräutern und Getreide auf den extensivierten Äckern im Verlaufe der Vegetationsperiode.

Im lokalen Vergleich zwischen herbizidfreiem Ackerrand und herbizid- und düngerbehandeltem Innenbereich eines Wintergersten-Schlages wurde bei GAI und Biomasse-Entwicklung der produktionsbiologische Unterschied zwischen extensiver und intensiver Bewirtschaftung deutlich (Abb. 5). Die Gesamtassimilationsflächen und Trockenmasse der Pflanzen unter beiden Behandlungsvarianten waren bis zum Zeitraum des Ährenschiebens (Mai) noch nicht wesentlich unterschieden. Dies kann als Indiz gelten, daß die höhere Biomasseproduktion im wildkrautfreien Zentralbereich des Feldes großenteils auf das Fehlen der interspezifischen Konkurrenz, nicht auf kräftigere Düngung zurückzuführen ist. Zum Junitermin waren beide Produktionsparameter, GAI und Trockenmasse, bei den Gerstenpflanzen des Ackerrandes überproportional niedrig. Im Verlauf der Kornreife wurde dieser Rückstand jedoch wieder aufgeholt: die Gesamtbiomassen pro Einheitsfläche Ackerrand oder Zentralbereich waren zur Erntezeit nicht mehr wesentlich voneinander unterschieden. Bei den Wildkräutern war der Nettozuwachs bereits gegen Frühjahrsende abgeschlossen.

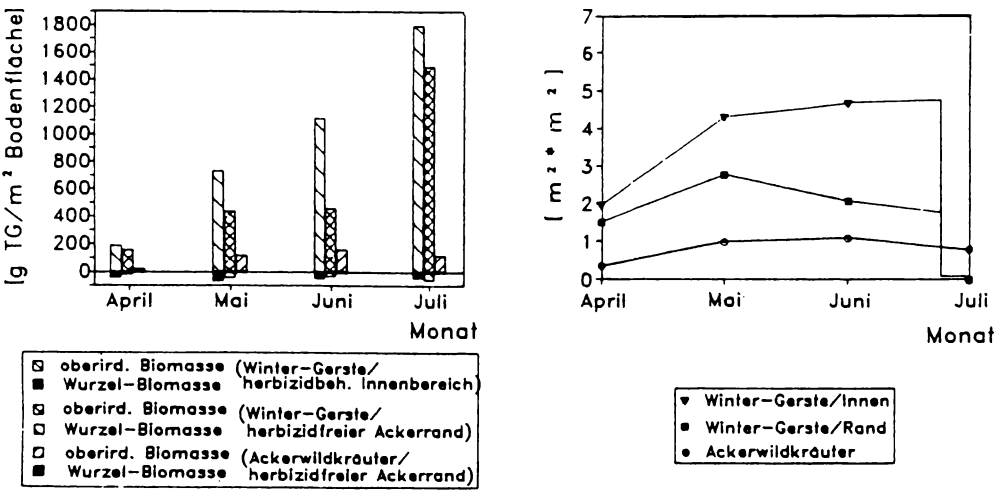

Abb. 5: Ober- und unterirdische Biomassen- und GAI-Entwicklung bei Intensivbewirtschaftung des Feldinneren und Extensivbewirtschaftung der Randstreifen.

4. Diskussion

Die Extensivierung von Ackerrandstreifen auf niederrheinischen Sandäckern hat den unter dem Gesichtspunkt des Artenschutzes gewünschten Erfolg. Die α-Diversität ist durch solche Maßnahmen deutlich erhöht (EVELTNEITE 1992, Abbildung 2 der vorliegenden Untersuchung). Das Aufkommen der Wildpflanzen hat zwangsläufig einen Konkurrenzeffekt auf die Nutzpflanzen, der in reduzierten Biomassewerten im Vergleich zu intensiv bewirtschafteten Flächen quantifizierbar wird. In allen untersuchten Fällen übertreffen Biomasse und GAI der Kulturpflanzen in erheblichem Maße die für die Gesamtheit der Ackerwildkräuter gemessenen Werte. Das weist auf einen hinreichenden Konkurrenzvorsprung der Kulturpflanzen gegenüber der Segetalflora hin. Die vor allem in der älteren landwirtschaftlichen Literatur (z.B. KLAPP 1967) beschworene starke Beeinträchtigung der Nutzpflanzen durch die koexistierenden Wildarten sollte dementsprechend distanzierter gesehen werden. Bei niedrigen Unkrautdichten scheint der Konkurrenzeffekt generell gering zu sein, und unterschiedliche Auflaufzeiten der Wildkräuter und des Getreides können letzterem oft einen entscheidenden Raumvorteil verschaffen (NIEMANN 1979). Aber auch die Nährstoffanreicherung in den Wildkräutern erreicht nicht die hohen in der Getreidetrockenmasse gefundenen Werte (THOMAS & LÖSCH, in Vorbereitung), so daß auch die häufig betonte Resourcenkonkurrenz auf den Äckern nicht stets problematisch sein muß. Eine zurückhaltende, zeitweilig völlig aussetzende Unkrautregulierung reduziert folglich nur mäßig die Konkurrenzüberlegenheit der Nutzpflanzen und kann betriebswirtschaftlich, vor allem volkswirtschaftlich sinnvoll sein.

In der Privatökonomie stehen den mäßigen Ertragsrückgängen und der möglichen Verschlechterung der Druschqualität die Kosteneinsparungen durch niedrigen Pestizidverbrauch und Einnahmen durch mögliche Ausgleichszahlungen für die umweltfreundlichere Wirtschaftsweise gegenüber. Für die Allgemeinheit ergibt sich als Gewinn, der diese Entschädigungen rechtfertigt, die Erhaltung einer artenreicheren, ästhetisch ansprechenden und im ökosystemaren Gefüge stärker abgepufferten Kulturlandschaft. Sie bietet zweifelsohne eine höhere

Lebensqualität als eine mit hohem Energie- und Schadstoffeinsatz Überschüsse produzierende monotone Agrarsteppe.

Literatur

EVELT-NEITE, M., 1992: Gefährdete Ackerwildkrautarten und -gesellschaften auf herbizidfreien Ackerrandstreifen im Niederrheinischen Tiefland. - Natur am Niederrhein 7 (1): 3-16.

HOLZ, B., 1988: Die ökologische Bedeutung der Ackerrandstreifenprogramme. - Schriften Bayer. Landesamt für Umweltschutz 84: 245-261.

KLAPP, E., 1967: Lehrbuch des Acker- und Pflanzenbaus. - Parey, Berlin.

KOCH, W. & K. HURLE, 1978: Grundlagen der Unkrautbekämpfung. - Ulmer, Stuttgart: 207 S.

NIEMANN, P., 1979: Einfluß unterschiedlicher Dauer der Unkrautkonkurrenz auf die ertragsbestimmenden Faktoren der Wintergerste. - Proceedings EWRS Symp. The Influence of Different Factors on the Development and Control of Weeds: 161-171.

OESAU, A., 1988: Das Modellvorhaben "Erhaltung und Förderung von Ackerwildkräutern" des Landespflanzenschutzdienstes Rheinland-Pfalz 1984-1988. - Mitt. Biolog. Bundesanst. Land- Forstwirtschaft, Berlin-Dahlem, 247: 111-113.

OTTE, A., 1990: Die Entwicklung von Ackerwildkraut-Gesellschaften auf Böden mit guter Ertragsfähigkeit nach dem Aussetzen von Unkrautregulierungsmaßnahmen. - Phytocoenologia 19 (1): 43-92.

RITSCHEL-KANDEL, G., MARZINI, K. & S. HAPPEL, 1985: Die Bedeutung des Ackerrandstreifenprogrammes für den Artenschutz seltener Ackerunkräuter in Unterfranken. - Abh. Naturw. Verein Würzburg 26: 117-140.

SCHUMACHER, W., 1984: Gefährdete Ackerwildkräuter können auf ungespritzten Feldrändern erhalten werden. Dreijährige Modelluntersuchung liefert Beweis. - Mitt. LÖLF 9, H. 1: 14-20.

Adresse

Dipl. Biol. Doris Thomas, Prof. Dr. Rainer Lösch, Abteilung Geobotanik, Universitätsstraße 1 /26.13,
D-W-4000 Düsseldorf

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): Lösch Rainer, Thomas Doris

Artikel/Article: Biomasse und pflanzliche Raumerfüllung von Wildkräutern und Getreide auf extensivierten Randstreifen niederrheinischer Sandäcker 157-161