

Eignung von Webspinnen (Araneae) und Kurzflügelkäfern (Staphylinidae) als Indikatoren zur Bewertung der Auswirkungen von Bewirtschaftungsumstellung von konventionell-intensiven auf ökologisch-extensiven Landbau

Marita Lübke-Al Hussein¹ und Ismail A. Al Hussein²

¹Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Landwirtschaftliche Fakultät, Institut für Pflanzenzüchtung und Pflanzenschutz

Abstract: Suitability of spiders and rove beetles as indicators for assessment of effects of cultivation-rearrangement from conventional to ecological farming

From 1994 to 1997 investigations have been carried out on fields of the "Ökohof Seeben" in the North of Halle (Saale) referring to long-term effects of ecological farming on spiders and rove beetles. Two fields were selected in the northern part of the eco-farm representing different types of landscape. The question was whether ecological farming results in an increasing biodiversity over longer periods. For sampling of these arthropods pitfall traps were used.

As a whole the communities of spiders and rove beetles were rich in species and individuals. The rearrangement from conventional to ecological agriculture did not provide the expected increase of biodiversity, but it showed positive tendencies such as the homogeneity of dominance structures and an increase of the number of species larger in size. The investigated parameters were influenced through different factors, e.g. the spiders more by field size and rove beetles especially by crop rotation. The occurrence of rove beetles depends on their high substrate specification and the existence of ecological niches, too.

Such as these investigations should be carried out as long-term-experiments, because shorter experiments may lead to misinterpretations.

Key words: spiders (Araneae), rove beetles (Coleoptera; Staphylinidae), shift to ecological farming, field size, diversity of landscape, comparison of indicators

¹Dr. M. Lübke-Al Hussein, Martin-Luther-Universität Halle (S.), Institut für Pflanzenzüchtung und Pflanzenschutz, 06099 Halle (Saale), E-Mail: luebke@landw.uni-halle.de

²Dr. I. A. Al Hussein, Hyazinthenstraße 11, 06122 Halle (S.), E-mail: alhussein@t-online.de

Im Gebiet des Ökohofes Seeben ließen sich im Verlauf von 4 Jahren arten- und individuenreiche Webspinnen- und Kurzflüglerzönosen registrieren (LÜBKE-AL HUSSEIN & AL HUSSEIN 1999; AL HUSSEIN 2002). Zu Beginn der Untersuchungen wurde die Arbeitshypothese formuliert: Die Fauna eines Agrar-Ökosystems wird durch die Intensität der Landbewirtschaftung sowie durch landschaftsräumliche Gliederung des Gebietes entscheidend geprägt. Die Umstellung eines bislang konventionell wirtschaftenden Betriebes auf ökologischen Landbau und die damit einhergehende Strukturierung ausgeräumter Flächen durch Feldraine, Hecken oder auch nur den streifenweisen Anbau mehrerer Kulturen auf einem Großschlag bewirkt eine Erhöhung der Faunendiversität. Die wachsende Diversität der Tierwelt begünstigt selbstregulative Prozesse der Agrozönose und wirkt dadurch stabilisierend auf das Ökosystem. Das Forschungsvorhaben kann als ein "Langzeit-Experiment" aufgefaßt werden, wobei die Anfangsbedingungen vor der Betriebsumstellung als Referenzzustand dienen (HÜLSBERGEN & DIEPENBROCK, 2000).

Webspinnen und Kurzflügelkäfer zählen zu den arten- und individuenreichsten Tiergruppen der Agrarlandschaft. Sie leben fast ausnahmslos räuberisch und spielen als Regulatoren von Schadinsektenpopulationen besonders im ökologischen Landbau eine bedeutende Rolle. Aufgrund ihrer Sensibilität gegenüber Umwelteinflüssen eignen sie sich als Indikatoren. Insbesondere Webspinnen werden für derartige Untersuchungen herangezogen. Einige können sogar als Zeigerarten angesehen werden. Bei vorliegenden Erhebun-

gen galt es u. a. zu prüfen, inwieweit die weniger untersuchten Kurzflügler im Vergleich zu den Webspinnen zu derartigen Fragestellungen herangezogen werden können.

Material und Methoden

Die Untersuchungen fanden auf dem Ökohof Seeben im Norden der Stadt Halle (Saale) statt. Der Ökohof umfaßt im westlichen Teil kleinflächige Schläge in reich strukturierter Landschaft mit bewegtem Relief, im Nordosten sehr große Felder in völlig ebener, strukturarmer Umgebung. Die Versuche begannen im Jahre 1994, dem ersten Jahr der Umstellung von konventioneller auf ökologische Landwirtschaft.

Auf jedem Feld kamen 6 Barberfallen, je 3 in 20 m und 50 m Entfernung vom Feldrand zum Einsatz. Die Fallen, die einen Öffnungsdurchmesser von 10,5 cm hatten, waren mit 1 bis 2%iger Formalinlösung gefüllt. Die Leerung der Fallen fand in etwa 10-tägigen Abständen statt. Für den Vergleich der beiden Tiergruppen wurden 2 Schläge ausgewählt, die zumindest in 2 Untersuchungsjahren die gleiche Fruchtfolge (Hafer, Winterweizen) aufwiesen (Tab. 1).

Tab. 1: Fruchtfolge vor (-) und nach (+) Umstellung auf ökologischen Landbau

Kleinflächiger Schlag, reich strukturierte Umgebung, bewegtes Relief, 6 ha

Jahr	-2	-1	+1	+2	+3	+4
Kulturpflanze	Sommergerste	Winterraps	Winterweizen	Hafer	Winterweizen	Luzernegras

Großflächiger Schlag, strukturarme Umgebung, völlig ebene Landschaft, 15 ha

Jahr	-2	-1	+1	+2	+3	+4
Kulturpflanze	Obst (Apfel)	Sonnenblumen	Zuckerrüben	Hafer	Winterweizen	Sommergerste

Die Fangzeiträume waren entsprechend der Kulturen unterschiedlich lang, weshalb aus beiden Feldern und allen 4 Jahren ein Fangzeitraum von ca. 99 Tagen herausgenommen wurde, der in die Monate Mai bis August fiel. Berechnungen ökologischer Indizes fanden nach MÜHLENBERG (1993) statt. Zur weiteren Analyse der Zönosen erfolgte eine Einteilung der Arten bzw. Individuen in Größenklassen. Für statistische Prüfungen diente der verteilungsunabhängige MANN-WHITNEY-U-Test.

Das Projekt wurde durch die Deutsche Wildtier Stiftung gefördert.

Ergebnisse und Diskussion

Bei den Webspinnen war auf dem großen Schlag eine Zunahme der Anzahl Arten zu erkennen, während auf dem kleinen Schlag kein eindeutiger Trend zu verzeichnen war. Bei den Kurzflüglern lag im 3. Jahr nach Umstellung auf beiden Schlägen die niedrigste Artenzahl vor. Der Arten-Turnover fiel bei den Webspinnen wesentlich höher aus als bei den Kurzflüglern. Die jährlichen Turnover-Raten unterschieden sich kaum vom Turnover vom 1. zum 4. Jahr. Auf dem kleinflächigen Schlag war der Turnover von Jahr zu Jahr stärker ausgeprägt. Bei der Anzahl erfasster Individuen/Tag und Falle (IdF) wurde bei den Webspinnen das Maximum im 2. Jahr nach Umstellung auf dem kleinflächigen Schlag registriert, während auf dem großen Schlag eine starke Abnahme zu verzeichnen war. Bei den Kurzflüglern verhielt es sich auf den Schlägen entgegengesetzt. Insgesamt betrachtet blieb bei beiden Gruppen die mittlere Anzahl IdF ab dem 3. Jahr konstant. Bezüglich der Dominanzstrukturen war bei den Webspinnen ein deutlicher Rückgang von Linyphiiden, insbesondere von *Oedothorax apicatus* (BLACKW.) zu verzeichnen. Andererseits nahmen die Fanganteile von Wolfspinnen, wie *Pardosa agrestis* (WESTR.) zu. Auf dem großflächigen Schlag waren diese Tendenzen stärker ausgeprägt. Insgesamt lagen nach dem 4. Jahr wesentlich ausgeglichene Dominanzverhältnisse bei den Webspinnen vor. Bei den Kurzflüglern kam es auf beiden Schlägen zu erheblichen Veränderungen in den Dominanzstrukturen, durch einen starken Rückgang der Art *Dinaraea angustula* (GYLL.). Im 4. Jahr dominierte *Aleochara bipustulata* (L.), obwohl sie in den Vorjahren nur durch wenige Individuen repräsentiert wurde. Auf dem großen Schlag kam es nicht zu so starken Veränderungen in den Dominanzstrukturen. Die Artenidentität nach Soerensen lag bei den Webspinnen auf beiden Schlägen von Jahr zu Jahr und vom 1. zum 4. Jahr auf annähernd gleichem Niveau. Bei den Kurzflüglern fielen die entsprechenden Werte höher aus, besonders auf dem großflächigen Feld. Auf dem großen Schlag lagen bei den Webspinnen von Jahr zu Jahr Dominanzidentitäten von ca. 80 % vor, vom 1. zum 4. Jahr 63 %. Geringe

Übereinstimmungen ergaben sich auf dem kleinen Feld (Randeinfluß). Bei den Kurzflüglern ergaben sich insgesamt betrachtet niedrigere Dominanzidentitäten, insbesondere auf dem kleinen Schlag nach Fruchtwechsel von Winterweizen zu Luzernegras. Besonders auf dem großen Schlag kam es bei den Webspinnen zu einer deutlichen Abnahme kleiner Arten bei gleichzeitigem erheblichen Anstieg von Arten mit mittleren Körpermaßen, wie *Pardosa*-Arten. Bei der Verteilung der Individuen auf Größenklassen zeichnete sich ein ähnlicher Trend ab. Weniger deutliche Resultate zeigten sich diesbezüglich bei den Kurzflüglern. Kleine Arten nahmen zu, ihr Anteil an Individuen aber ab. Arten der Gattung *Ocybus* traten zahlreicher auf, andererseits gingen große *Philonthus*-Arten zurück.

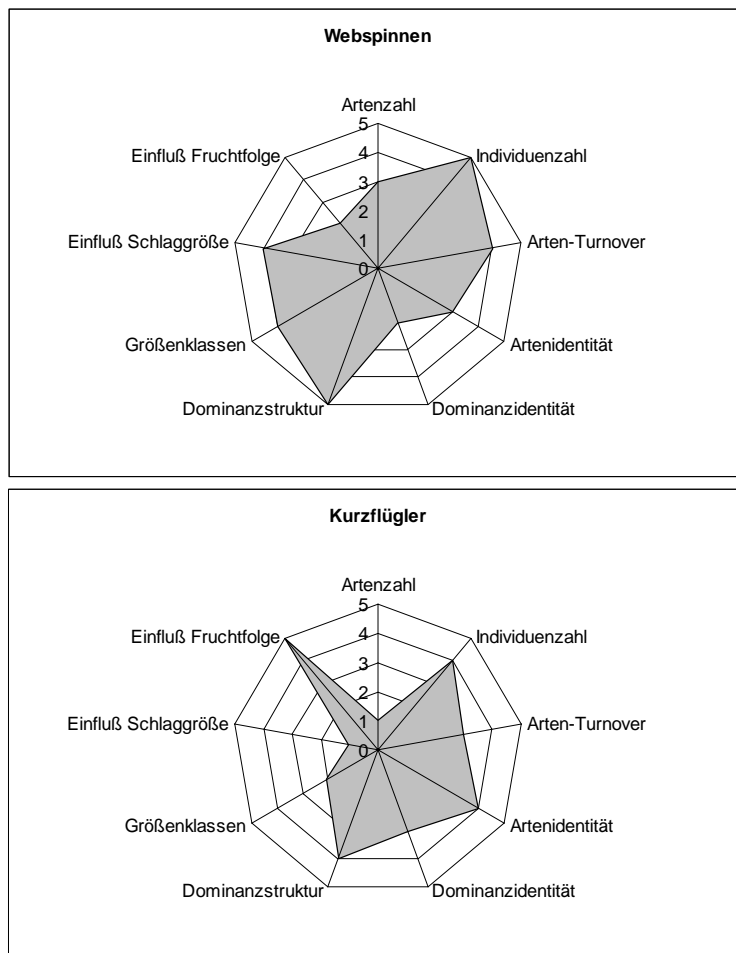


Abb. 1: Auswirkungen der Bewirtschaftungsumstellung von konventionellem auf ökologischen Landbau
 1: undeutlich, 2: gering, 3: mittel, 4: groß, 5: sehr groß

Insgesamt betrachtet ließen sich arten- und individuenreiche Webspinnen- und Kurzflüglerzönosen registrieren. Auch vor Umstellung auf ökologischen Landbau lagen im Gebiet um Halle auf „konventionell“ (hier im Sinne eines integrierten Pflanzenschutzes) bewirtschafteten, teils sehr großen Feldern arten- und individuenreiche Arthropodengemeinschaften vor (LÜBKE-AL HUSSEIN & WETZEL, 1993; VOLKMAR et al. 1994; AL HUSSEIN & LÜBKE-AL HUSSEIN, 1995). Die Umstellung von konventionellem auf ökologischen Landbau führte daher auch nicht zu der erwarteten, sprunghaften Erhöhung der Diversität. Zwar zeichneten sich diesbezügliche Tendenzen, wie z.B. homogenere Dominanzstrukturen, Zunahme größerer, oftmals

gegenüber Umwelteinflüssen empfindlichere Arten, ab. Zu ähnlichen Resultaten gelangte KREUTER (2002) bei der Bewertung der Laufkäferzönosen auf den gleichen Flächen.

Mit vorliegender Arbeit sollte ein vergleichende Betrachtung von Webspinnen und Kurzflüglern hinsichtlich ihrer Eignung als Indikatoren bei einer Bewirtschaftungsumstellung vorgenommen werden. Den Vergleich beider Tiergruppen stellt Abb. 1 dar. Die dort aufgeführten Parameter wurden in unterschiedlichem Maße durch die Schlaggröße (Webspinnen) und die Fruchtfolge (Kurzflügler) beeinträchtigt und sollten deshalb nicht davon getrennt, sondern unter Beachtung dieser Spezifika betrachtet werden. Auf einen Fruchtwechsel können Spinnen wahrscheinlich nicht so schnell reagieren, da nur kleinere Arten oder größere als Juvenile am Fadenfloß und Adulte laufend andere Lebensräume erreichen können. Kurzflügler verfügen, bis auf wenige Ausnahmen, über ein sehr gutes Flugvermögen, wodurch ihnen ein schneller Wechsel von einem Habitat zum anderen möglich ist. Kleinere Arten lassen sich oft, ähnlich den Webspinnen, mit dem Wind verdriften. Einige dieser Arten können außerdem mehrere Generationen im Jahr hervorbringen. Des weiteren zeigen die meisten Staphyliniden nach KORGE (1991) eine hohe substratspezifische Präferenz. Aber diese hohe Substratspezifität kann für einen Standort deutlich seine Strukturdiversität und das Vorhandensein ökologischer Nischen dokumentieren. Eine Bodenstreuaufgabe gilt als wichtiges Element für die Ansiedlung einiger Kurzflüglerarten, was auch STRZELCZYK (1988) bei Untersuchungen in Leipzig aufzeigte. Dadurch lässt sich auch erklären, warum einige, z.B. in einem Jahr nicht oder nur durch wenige Individuen repräsentierte Arten, plötzlich zu den dominanten zählten.

Auf die Verwendung des Kriteriums „Rote-Liste-Arten“ wurde bewusst verzichtet. In der Gesamtschau sei darauf verwiesen, dass Untersuchungen, wie hier vorgestellt, als „Langzeit-Experimente“ durchgeführt werden sollten. Kürzere, nur 2- oder 3jährige, Erhebungen hätten mit Sicherheit zu Fehlinterpretationen geführt.

Literatur

- AL HUSSEIN, I.A. (2002): Einfluss vierjähriger ökologischer Landbewirtschaftung auf Spinnenzönosen (Arachnida, Araneae) – dargestellt am « Ökohof Seeben » in Halle (Saale). – Arch. Phytopath. Pflanz. 35: 201-219.
- AL HUSSEIN, I.A. & LÜBKE-AL HUSSEIN, M. (1995): Zur Webspinnenfauna (Arachnida; Araneae) in Getreidefeldern und angrenzenden Feldrainen im Mitteldeutschen Raum. – Hercynia N.F. 29: 227-240.
- HÜLSBERGEN, K.-J. & DIEPENBROCK, W. (2000): Die Untersuchung von Umwelteffekten des ökologischen Landbaus-Problemstellung und Forschungskonzept. – In: HÜLSBERGEN, K.-J. & DIEPENBROCK, W. (2000): Die Entwicklung von Fauna, Flora und Boden nach Umstellung auf ökologischen Landbau. UZU-Schriftenreihe, Halle (Saale): 15-40.
- KORGE, H. (1991): Liste der Kurzflügelkäfer (Coleoptera, Staphylinidae) von Berlin (West) mit Kennzeichnung der verschollenen und gefährdeten Arten (Rote Liste). – In: AUHAGEN, A., R. PLATEN & H. SUKOPP (Hrsg.): Rote Listen der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. Landschaftsentwicklung und Umweltforschung S 6: 277-317.
- KREUTER, T. (2002): Laufkäfer als agrarökologische Indikatoren für Bewirtschaftungs- und Gestaltungskonzepte auf trockenen Lößstandorten (sechsjährige Untersuchungen im Ökohof Seeben). – Diss. A, Martin-Luther-Univ. Halle: 91 S.
- LÜBKE-AL HUSSEIN, M. & AL HUSSEIN, I.A. (1999): Auswirkungen der Bewirtschaftungsumstellung von konventionell-intensiver auf ökologisch-extensive Landbewirtschaftung und landschaftsräumlicher Neuordnung auf Kurzflüglerzönosen (Coleoptera; Staphylinidae) im Gebiet des „Ökohofes Seeben“ in Halle (Saale). – Arch. Phytopath. Pflanz. 32: 395-428.
- LÜBKE-AL HUSSEIN, M. & WETZEL, T. (1993): Aktivitäts- und Siedlungsdichte von epigäischen Raubarthropoden in Winterweizenfeldern im Raum Halle/Saale. – Beitr. Entomol. 43: 129-140.
- MÜHLENBERG, M. (1993): Freilandökologie. 3. Aufl. – Quelle & Meyer, UTB: 512 S.
- STRZELCZYK, P. (1988): Staphylinidae (Col.) aus großstädtischen Habitaten I. – Entomol. Nachr. Ber. 32: 227-231.
- VOLKMAR, C., BOTHE, S., KREUTER, T., LÜBKE-AL HUSSEIN, M., RICHTER, L., HEIMBACH, U. & WETZEL, T. (1994): Epigäische Raubarthropoden in Winterweizenbeständen Mitteldeutschlands und ihre Beziehung zu Blattläusen. – Mitt. Biol. Bundesanstalt Land- Forstwirtsch. 299: 1-134.