

Auswirkungen zweier Low-Input Anbausystemen auf die Vielfalt der Laufkäfer- und Spinnenfauna - unter Berücksichtigung naturnaher Flächen¹⁾

Lukas Pfiffner und Henryk Luka

Problemstellung/Ziele:

Die positiven Effekte des biologischen Landbaues auf viele Tiergruppen im Vergleich zum konventionellen Anbau sind durch zahlreiche Untersuchungen der letzten 15 Jahren in Exaktparzellen- und Betriebsvergleichsversuchen hinreichend belegt worden (Übersichten in: Pfiffner 1997, 2000, Anonym 2000 und Pfiffner et al. 2001). Inkonsistente Resultate in Vergleichsversuchen sind meist ein Problem der Versuchsanordnung (z.B. unterschiedliche Standortfaktoren) und der nicht adequaten Berücksichtigung einer minimalen Umstellungsdauer und des Umfeldes (vgl. unten Auswahlkriterien). Vergleichsuntersuchungen mit seit 2-3 Jahren umgestellten Parzellen auf Biolandbau erbringen keine brauchbaren, aussagekräftigen Ergebnisse (z.B. Armstrong 1995).

Im Rahmen von Agrarumweltprogrammen nimmt das staatlich geförderte IP-Low-Input Anbausystem (CH: Extenso-Programm), das auf der Basis der konventionellen Produktionsweise entwickelt wurde, zunehmend an Fläche zu. Vergleichende Daten hinsichtlich der ökologischen Performance (z.B. Biodiversität) zwischen diesem IP-Low-Input Anbausystem und dem Biolandbau sind kaum vorhanden.

Hier setzt die vorliegende tierökologische Studie an, in der wir eine Evaluation zweier Low-input Anbausystemen im Kontext von naturnahen Flächen realisierten. Solche Daten sind nicht zuletzt auch für die Systemoptimierung - im speziellen für die Verbesserung der Schädlingskontrolle im Rahmen der Nützlingsförderung - und für die Umweltberichterstattung von Nutzen.

Wie und mit welchen Massnahmen und landwirtschaftlichen Praktiken die nützliche Arthropoden- und Regenwurmfauna im Ackerland gefördert werden können, ist Gegenstand mehrjähriger Untersuchungen am FiBL (z.B. Pfiffner & Niggli 1996, Pfiffner & Luka 2000, Pfiffner 2000). An dieser Stelle beschränken wir uns auf die Ergebnisse der Nutzarthropoden.

Methoden:

In einer 3-jährigen Untersuchung haben wir die Auswirkungen von zwei Low-input Anbausystemen (IP-Extenso- und biologischer Anbau) auf die epigäische Laufkäfer- und Spinnenfauna in sechs Landschaftseinheiten untersucht. Diese zwei Tiergruppen gelten als geeignete Indikatoren für eine agrarökologische und naturschutzfachliche Bewertung von Biotopen. Ein Vergleich von sechs Paarbetrieben unter Berücksichtigung der im Umfeld liegenden naturnahen Flächen wurde durchgeführt und zwar mittels 5 Bodentrichterfallen in 24 Wintergetreideflächen und 18 naturnahen Flächen (artenreiche, extensiv genutzte, ungedüngte Wiesenstreifen, Hecken und eingesäte 1- bis 3-jährige Wildkrautstreifen). Die Paarbetriebe wurden aufgrund verschiedener Kriterien ausgewählt (Tab. 1). Die IP-Ackerflächen wurden extensiv bewirtschaftet: Dies bedeutet keine Anwendung von Fungiziden, Insektiziden und Halmverkürzern und eine geregelte Fruchtfolge mit Klee gras.

Tab. 1. Die wichtigsten Auswahlkriterien für die Untersuchungsstandorte.

<p>Betriebsebene</p> <ul style="list-style-type: none">• Kontrollierte, zertifizierte Anbaumethode: Ganzbetriebliche integrierte bzw. organisch-biologische oder bio-dynamische Produktion gemäss offiziellen Richtlinien• Seit mindestens 5 Jahren auf Low-input Anbau umgestellt• Regional typische, gemischtwirtschaftliche Betriebstypen, Auswahl im Konsens mit der offiziellen landwirtschaftlichen Beratungsstelle• Allgemein übliches Düngungsmanagement <p>Standortfaktoren</p> <ul style="list-style-type: none">• Ähnliche Boden-, Reliefverhältnisse und Exposition <p>Ackerflächen</p> <ul style="list-style-type: none">• Nur Wintergetreide, Focus auf Winterweizen• Flächengrösse: Bereich von 0.8-1.5ha• Möglichst benachbarte Flächenpaare in ähnlichem Umfeld• Integrierte Low-input Getreideproduktion im Nationalen Extenso-Programm
--

Ergebnisse/Diskussion:

Aufgrund einer umfangreichen Datenbasis (über 81'000 Laufkäfer und Spinnen und 237 Arten) wurden Auswirkungen dieser zwei Low-Input-Anbausystemen auf die zwei epigäischen Nutzarthrodengruppen analysiert.

Über alle Ackerstandorte betrachtet wurden in den IP-Extenso-Anbauflächen - trotz deutlicher Reduktion der Anbauintensität im Vergleich zum konventionellen Anbau - 36% weniger Laufkäfer und 8% weniger Spinnentiere gefunden. In einigen Vergleichsfällen auf der Ebene der Paarbetriebe waren die Artenvielfalt und Häufigkeit (=Aktivitätsdichte) der Laufkäfer in den biologisch bewirtschafteten Flächen signifikant höher als in den IP-Extenso-Flächen. Bei der Spinnenfauna ergaben sich weniger deutliche Unterschiede betreffend Arten- und Individuenzahl. In zwei Fällen wurde in IP-Extenso-Flächen eine signifikant höhere Spinnenanzahl festgestellt.

Die Analyse der Artengemeinschaften hat folgende Unterschiede aufgezeigt: Verschiedene agrarökologisch und naturschutzfachlich wertvolle Laufkäfer- und Wolfspinnenarten, die ihre Hauptverbreitung in naturnahen Flächen haben, kamen im Vergleich der Anbausysteme in den Bioflächen individuenreicher oder teilweise ausschliesslich dort vor. Gefährdete, seltene und anspruchsvolle (z.B. xerothermophile und andere Spezialisten) Laufkäferarten und Top-Prädatoren (Laufkäfer- und Wolfspinnen-Arten) waren in den biologisch bewirtschafteten Flächen zahlreicher (eine Auswahl siehe Tab. 2). Die im DOK-Langzeit-Systemvergleichsversuch festgestellten Habitatpräferenzen verschiedener Laufkäferarten für das biologische Anbauverfahren (Pfiffner & Niggli 1996) - im Vergleich zum integrierten Verfahren - wurden in vielen Fällen in diesem 3-jährigen Paarbetriebsvergleich bestätigt.

Agrarökologisch wertvolle Wolfspinnen wie *Pardosa agrestis*, *P. palustris* und *Trochosa ruricola* wurden durch die biologische Bewirtschaftung gefördert. Die hinsichtlich Lebensraum eher anspruchslosen Baldachinspinnen wie *Erigone atra*, *Oedothorax apicatus* waren hingegen in den IP-Extenso-Flächen zahlreicher. Multivariate Analysen der sechs Landschaften zeigten zudem, dass die Anbaumethode und die Dichte der Begleitflora die Laufkäfer signifikant beeinflussten (Abb. 1). Bei den Spinnen erwies sich die Begleitfloravielfalt (15.8 % der Varianz) als wichtiger anthropogener Einflussfaktor.

- Regional ausgelegte Agrarumweltprogramme müssten so ausgerichtet sein, dass nicht nur ‚punktuell‘ auf Betriebsebene sondern vermehrt auf der Landschaftsebene unter Berücksichtigung der Anbauintensitäten die Kulturlandschaft spezifisch aufgewertet wird. Dies würde zur Verbesserung verschiedener Umweltfunktionen (z.B. Biodiversität, natürliche Schädlingsregulation) wesentlich beitragen.

Ausblick: Funktionelle Biodiversität als Teil der Systemoptimierung

Zur Verbesserung der Bioanbausysteme, insbesondere für eine Effizienzsteigerung der natürlichen Schädlingskontrolle muss der Landschaftsausstattung auf Biobetrieben eine höhere Bedeutung zugemessen werden. Untersuchungen von Thies & Tschamtké (1999) zeigten auf, dass in Landschaften, die reich an naturnahen Flächen (perennierende Grünlandstreifen u.a.) sind, Schlüsselschädlinge (z.B. Rapsglanzkäfer) durch die natürliche Regulation unter der Schadensschwelle gehalten werden können. Bommarco (1998) stellte in Schweden fest, dass eine reichhaltige Landschaftsausstattung kombiniert mit Biolandbau die Fruchtbarkeit von Nützlingen erhöhen kann. In landschaftlich vielfältigen und biologisch bewirtschafteten Gebieten fanden sie signifikant schwerere Laufkäfer (*Poecilus cupreus*) mit einer bis zu dreimal höheren Fruchtbarkeit als in monotonen, konventionell bewirtschafteten Gebieten. Die dadurch deutlich erhöhte Abundanz der Nützlinge führt zu einer verbesserten Schädlingsregulation.

Literaturangaben:

- 1) Auszug aus Pfiffner, L. u. H. Luka: Effects of low-input farming systems on carabids and epigeal spiders in cereal crops – a paired farm approach in NW-Switzerland. *Basic and Applied Ecology* 4: 117-127.
- Anonym (2000): The Biodiversity Benefits of Organic Farming. Soil Association. S. 40.
- Armstrong, G. (1995): Carabid beetle (Coleoptera: Carabidae) diversity and abundance in organic potatoes and conventionally grown seed potatoes in the north of Scotland. *Pedobiologia* 39: 231-237.
- Bommarco, R. (1998): Reproduction and energy reserves of a predatory carabid beetle relative to agroecosystem complexity. *Ecological Applications* 8. S. 846-853.
- Pfiffner, L. (1996): Welche Anbaumethoden fördern die Vielfalt der Kleintierfauna? *Agrarforschung* 3. S. 537-540.
- Pfiffner, L. (1997): Welchen Beitrag leistet der ökologische Landbau zur Förderung der Kleintierfauna? In: Naturschutz durch ökologischen Landbau (Hrsg. Hubert Weiger & Helga Wiler), Deukalion Verlag p 93-120.
- Pfiffner, L. u. U. Niggli (1996): Effects of bio-dynamic, organic and conventional farming on ground beetles (Col. Carabidae) and other epigeic arthropods in winter wheat. *Biological agriculture and horticulture* 12. S. 353-364.
- Pfiffner, L. (2000): Significance of organic farming for invertebrate diversity -enhancing beneficial organisms with field margins in combination with organic farming. In: Stolton, S., Geier, B. and McNeely, J. A., (eds.) (2000) *The Relationship Between Nature Conservation, Biodiversity and Organic Agriculture*, Proceedings of an International Workshop, Vignola, Italy, 1999. IFOAM, Tholey-Theley, Germany. S. 52-66.
- Pfiffner, L., Luka, H. (2000). Overwintering of arthropods in soils of arable fields and adjacent seminatural habitats. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 78: 215-222.
- Pfiffner, L., Häring A., Dabbert S., Stolze M. u. A. Piorr (2001): Contributions of Organic Farming to a sustainable environment. In: Ministry of Food, Agriculture and Fisheries (2001) *European Conference: Organic Food and Farming - Towards Partnership and Action in Europe*, 10.-11.5.2001, Copenhagen.
- Thies, C. and T. Tschamtké (1999). Landscape structure and biological control in agroecosystems. *Science* 285: 893-895.

Adresse:

Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL), Ackerstrasse, CH-5070 Frick

E-mail: lukas.pfiffner@fibl.ch