

Entwicklung der Spinnenfauna nach Umbruch einer sechsjährigen selbstbegrünenden Dauerbrache

Birgit Weiß, Wolfgang Büchs und Alexandra Harenberg

Synopsis

Development of the spider community after tillage of a six year set aside with natural succession

This paper describes the spider community of an arable field which was set aside (natural succession) for six years. After this time the set aside area was ploughed. The crop in the first year after tillage was sugar beet. The tillage of the set aside area caused a decrease of the number of species and an increase of the number of individuals. The increase of abundance and activity density was mainly due to a higher number of *Oedothorax apicatus*. After tillage the diversity index was significantly lower than before. The comparison of the spider communities of the former set aside area and that of adjacent sugar beet fields (in which no set aside took place and the usual crop rotation was continued) reveals no significant differences on the species level. Nevertheless, the number of *Oedothorax apicatus* was smaller in the former set aside area, whereas other linyphiid species reached larger numbers. All this caused a higher diversity of the spider community in the former set aside area in the first year after tillage.

Dauerbrache, Selbstbegrünung, Spinnen, Araneae, Zuckerrüben, Bracheumbruch

set aside, natural succession, spiders, Araneae, sugar beet, tillage

1 Einleitung

Seit 1988 wird die Flächenstilllegung von der EU als agrarpolitisches Instrument zur Marktentlastung (Reduktion von Überschüssen z. B. bei Raps und Getreide) eingesetzt. Durch die EU-Agrarreform von 1992 sind die Landwirte verpflichtet, einen Teil ihrer Fläche als Brache stillzulegen, um Ausgleichszahlungen in Anspruch nehmen zu können. Dabei konnte zwischen Rotations- und Dauerbrache gewählt werden. Auswirkungen der Brache auf das ökologische Wirkungsgefüge der Flächen spielen bei diesen ökonomischen Maßnahmen allerdings nur eine untergeordnete Rolle. Durch die intensive Landwirtschaft in

Mitteleuropa ist jedoch ein großer Schwund der Artenzahl, Artendichte und Individuendichte ackerbewohnender Tiere zu verzeichnen (HEYDEMANN 1983). Die Frage, inwieweit Ackerbrachen als ökologische Leistung der Landwirtschaft diesem Trend entgegenwirken können, ist von wissenschaftlichem und politischem Interesse. Der vorliegende Beitrag untersucht in diesem Zusammenhang, wie sich die mehrjährige Stilllegung einer Ackerfläche auf natürliche Antagonisten von Kulturpflanzenschädlingen ausgewirkt hat. Insbesondere wird der Frage nachgegangen, ob eine längerfristige Stilllegung auch nach der Wiederinkulturnahme zu positiven Nachwirkungen bezüglich der Quantität und Qualität von Spinnen führt. Dazu wurde im Rahmen des IntEx-Projektes der Universität Göttingen die Spinnenzönose einer selbstbegrünenden Dauerbrache im letzten Jahr der Stilllegung und im ersten Jahr der Wiederinkulturnahme erfaßt.

2 Material und Methoden

Die Untersuchungen wurden in Eickhorst (10 km nördlich von Braunschweig) durchgeführt. Auf diesem Standort befand sich eine sechsjährige, selbstbegrünende Dauerbrache von ca. 1,5 ha Größe, die im Stilllegungszeitraum keinerlei Eingriffen unterworfen war. Ende September 1994 wurde die Brache umgebrochen und die Fläche wieder in die ortsübliche Fruchtfolge (Winterweizen, Wintergerste, Zuckerrübe) eingegliedert. Dazu wurden zwei benachbarte Flächen, die nicht stillgelegt waren, mit der ehemaligen Brache zusammen als ein Feld bewirtschaftet. Diese beiden Flächen (im folgenden als Feld A und C bezeichnet) wurden 1995 in die Untersuchungen mit einbezogen. Feld A hatte eine Größe von ca. 2,5 ha, Feld C von ca. 4 ha. Die Feldfrucht im Untersuchungsjahr war Zuckerrübe.

Zur Erfassung der Araneae wurden Barberfallen und Photoeklektoren eingesetzt. 1994 wurde die selbstbegrünende Dauerbrache mit 6 Fallen bzw. Eklektoren beprobt, 1995 wurden auf den drei Flächen jeweils 8 Fallen bzw. Eklektoren eingesetzt. Als Fangflüssigkeit in den Barberfallen diente 5 %ige Natriumbenzoatlösung. Die Photoeklektoren (Grundfläche 0,25 qm) wurden ca. 5 cm in den Boden eingegraben und monatlich umgesetzt. Im Inneren jedes

Tab. 1
Die Spinnenpopulation im
Jahr vor (Brache '94) und
nach (ZR '95) dem Brache-
umbruch. Vergleichszeitraum:
jeweils April – September.
Unterschiedliche Buchstaben
bei der Diversität markieren
signifikante Unterschiede
(t-Test auf untersch. Varianz
nach MÜHLENBERG 1989).

Table 1
The spider community of the
investigation site before
(Brache '94) and after (ZR '95)
tillage. Collected from April
to September. Different
letters mark significant
differences (t-test according
to MÜHLENBERG 1989).

Art	Barberfallen		Eklektoren	
	Brache '94 [Ind/Falle]	ZR '95	Brache '94 [Ind/m ²]	ZR '95
Araneidae			1,4	
Araneus quadratus			0,7	
Mangora acalypha			0,7	
Clubionidae	2,4		4,7	
Cheiracanthium erratum	0,2			
Clubiona neglecta	0,2		2,0	
Clubiona reclusa	1,3		0,7	
Clubiona subtilis	0,7		2,0	
Gnaphosidae	7,8	0,4	4,7	
Haplodrassus signifer		0,2		
Haplodrassus umbratilis	0,5		0,7	
Micaria pulicaria	0,2			
Zelotes lutetianus	1,8	0,2	1,3	
Zelotes pusillus	5,3		2,7	
Hahnidae	1,3	0,2	3,3	0,7
Hahnia nava	1,3	0,2	3,3	0,7
Linyphiidae	38,3	138,8	23,4	68,6
Araeoncus humilis	0,3	0,7	4,7	0,7
Bathypantes gracilis	1,8	3,3	2,7	3,3
Diplostyla concolor	2,8			
Erigone atra	24,8	20,0	10,7	8,0
Erigone dentipalpis	0,5	7,3		1,3
Lepthyphantes insignis	0,2		1,3	
Lepthyphantes tenuis	1,8	6,3	4,0	6,0
Meioneta rurestris	0,5	6,5		2,7
Micrargus subaequalis	0,3			
Oedothorax apicatus	4,0	77,7		20,7
Oedothorax fuscus	0,2	1,0		
Oedothorax retusus	0,2	2,5		1,3
Ostearius melanopygius		0,5		3,3
Pelecopis parallela		0,7		1,3
Porrhom. microphthalmum	0,2	2,3		20
Walckenaeria atrobialis	0,7			
Liocranidae	0,3			
Phrurolithus festivus	0,3			
Lycosidae	55,9	7,9	4,8	1,4
Alopecosa cuneata	1,2			
Alopecosa pulverulenta	1,7			
Pardosa agrestis	0,3	5,8		0,7
Pardosa amentata	4,5	0,7		
Pardosa palustris	5,0		0,7	
Pardosa prativaga	27,3	0,3	0,7	
Pardosa pullata	13,3		2,7	
Pirata uliginosus		0,2		
Trochosa ruricola	1,5	0,7	0,7	0,7
Trochosa spinipalpis	0,3			
Trochosa terricola	0,8			
Xerolycosa nemoralis		0,2		
Mimetidae			0,7	
Ero cambridgei			0,7	
Pisauridae	0,2			
Pisaura mirabilis	0,2			
Salticidae	0,2		3,3	0,7
Euophrys herbigrada	0,2			
Sitticus pubescens				0,7
Synageles venator			3,3	
Tetragnathidae	2,0	0,8	0,7	2,0
Pachygnatha clercki	0,8			
Pachygnatha degeeri	1,2	0,8	0,7	2,0
Theridiidae	1,2	0,4	7,3	
Enoplognatha ovata	0,2			
Enoplognatha thoracica		0,2		
Robertus lividus	0,5	0,2	1,3	
Theridion bimaculatum	0,5		6,0	
Thomisidae	1,4	0,2	3,3	
Oxyptila trux	0,7		1,3	
Xysticus auxax	0,2			
Xysticus cristatus	0,3		1,3	
Xysticus kochi	0,2	0,2		
Xysticus ulmi			0,7	
Summe der Individuen	111,0	138,5	57,6	78,8
Artenzahl	45	25	26	16
Diversität	2,60 a	1,68 b	1,23 a	1,17 a
Eveness	0,68	0,52	0,38	0,42

Eklektors befand sich eine Bodenfalle mit Natriumbenzoatlösung. In den Kopfdosen der Eklektoren befand sich Ethylenglykol. Sowohl die Barberfallen als auch die Eklektoren wurden in zweiwöchigem Rhythmus geleert.

3 Ergebnisse mit Diskussion

Der Vergleich der Untersuchungsfläche im letzten Jahr der Stilllegung und im ersten Jahr der Wiederinkulturnahme (Tab.1) zeigte sowohl in den Barberfallen als auch in den Eklektoren, dass die Individuenzahl der Spinnen während des Zuckerrübenanbaus zunahm, während sich die Artenzahl stark verringerte. Ein ähnliches Ergebnis beschrieb auch BEYER (1981) nach Umbruch einer sechsjährigen *Dactylis glomerata*-Wiese. Der Anstieg der Individuenzahl in der vorliegenden Untersuchung war vor allem auf *Oedothorax apicatus* zurückzuführen. Diese Baldachinspinne (Araneae: Linyphiidae) ist eine typische Pionierart, die auf intensiv bewirtschafteten Äckern üblicherweise eudominant anzutreffen ist (GROH et al. 1981, JANSSENS & CLERCQ 1986, KLEINHENZ & BÜCHS 1993). Auch BEYER (1981) fand mit Barberfallen für diese Art nach dem Wiesenumbuch die höchsten Individuenzahlen. Die Gesamtzahl der anderen Linyphiiden war hier auf der Zuckerrübenfläche höher als auf der Brache, wofür vor allem eine Zunahme der Aktivitätsdichte

der Arten *Erigone dentipalpis*, *Meioneta rurestris* und *Porrhomma microphthalmum* verantwortlich war. Außerdem war nach dem Umbruch ein signifikanter Rückgang der Diversität zu verzeichnen (Tab.1). Die Lycosiden, die die Zusammensetzung der Brachezönose dominierten, kamen auf der Zuckerrübenfläche nur noch mit geringen Aktivitätsdichten und einem völlig anderen Artenspektrum vor. So traten *Pardosa pratvaga* und *P. pullata*, die den größten Anteil der Lycosidenpopulation der selbstbegrünenden Dauerbrache ausmachten, nach dem Umbruch nur noch mit verschwindend geringen Anteilen (*P. pratvaga*) oder gar nicht mehr auf (*P. palustris*). Auch THALER et al. (1977) berichteten von sehr viel geringeren Aktivitätsdichten der Lycosiden auf einer Ackerfläche als auf einer Wiese. *Pardosa agrestis* trat in der Zuckerrübenkultur allerdings mit höheren Aktivitätsdichten als in der Brache auf. Dass diese Art auf intensiv bewirtschafteten Agrarflächen meist die häufigste Lycosidae ist, wird auch von anderen Autoren beschrieben (LUCZAK 1979, KLEINHENZ & BÜCHS 1993). Auch die Dominanzverteilung der Spinnen auf der Zuckerrübenfläche ist typisch für eine intensiv bewirtschaftete Ackerfläche (GROH et al. 1981, THORNHILL 1983, JANSSENS & CLERCQ 1986).

Betrachtet man die Zusammensetzung der Spinnenzönose im Hinblick auf die von den einzelnen Spinnen bevorzugten Lebensräume (Abb.1) zeigt sich, dass in der Dauerbrache vor allem Spinnen auf-

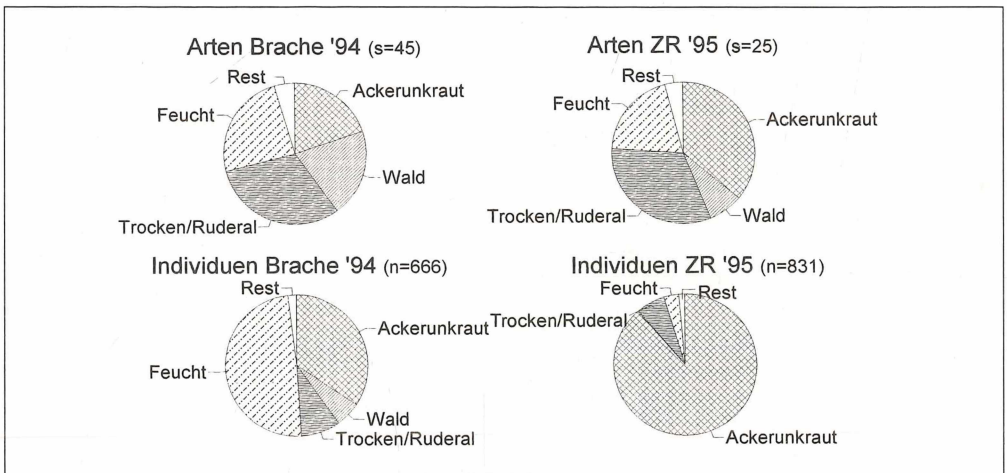


Abb. 1
Schwerpunktorkommen der in den beiden Untersuchungs-
jahren in den Barberfallen gefundenen Spinnen. Einteilung
nach PLATEN et al. (1991) und KRAUSE (1987). Abkürzungen:
ZR = Zuckerrübe, s = Artenzahl, n = Individuenzahl, Acker-
unkraut = Ackerunkrautfluren, Trocken/Ruderal = Trocken-
rasen und Ruderalstandorte, Feucht = Feuchthabitate.

Fig. 1
Habitat preference of spiders from pitfall trap samples.
According to PLATEN et al. (1991) and KRAUSE (1987).
Abbreviations: ZR = sugarbeet, s = number of species,
n = number of individuals.

Tab. 2
Die Spinnenpopulationen der ehemaligen Brache (Brache) und angrenzender Vergleichsflächen (Feld A, C). Feldfrucht auf allen Flächen: Zuckerrübe, Vergleichszeitraum: April – Oktober. Unterschiedliche Buchstaben bei der Diversität markieren signifikante Unterschiede (t-Test auf unterschiedliche Varianz nach MÜHLENBERG 1989).

Table 2
The spider community of three different parts of a sugarbeet field: former set aside (Brache) and two sites with normal crop rotation (Feld A, C). Collected from April to October. Different letters mark significant differences (t-test according to MÜHLENBERG 1989).

Art	Barberfallen			Eklektoren		
	Feld A	Brache	Feld C	Feld A	Brache	Feld C
	[Ind./Falle]			[Ind./m ²]		
Gnaphosidae	0,4	0,2	0,1			
Haplodrassus signifer		0,1				
Zelotes lutetianus	0,3	0,1				
Zelotes pusillus	0,1		0,1			
Hahniidae	0,3	0,3			0,5	
Hahnia nava	0,3	0,3			0,5	
Linyphiidae	171,5	127,9	157,3	82,0	76,0	78,0
Allomegea scopigera			0,1			
Araeoncus humilis	0,1	0,6	0,5	1,0	0,5	0,5
Bathypantes gracilis	4,4	3,9	3,4	1,5	3,0	1,0
Centromerita bicolor					0,5	
Diplocephalus picinus			0,1			
Diplostyla concolor	0,3					
Dicymbium tibiale				0,5		
Entelecara acuminata				0,5		
Erigone atra	25,9	20,8	19,4	6,5	7,5	5,5
Erigone dentipalpis	5,8	5,9	7,9	0,5	1,5	
Hypomma cornutum						0,5
Lepthyphantes tenuis	6,9	8,1	11,3	3,0	10,0	4,0
Leptorhoptrum robustum			0,1			
Meioneta rurestris	2,1	5,5	1,9	1,0	3,0	1,5
Micrargus herbigradus			0,1			
Micrargus subaequalis	0,1					
Moebelia penicillata				0,5		
Oedothorax apicatus	118,3	75,5	104,1	51,5	27	56,5
Oedothorax fuscus	0,6	0,9	0,9			
Oedothorax retusus	2,8	2,5	0,9		1,0	
Ostearius melanopygius	0,9	1,0	1,0	1,0	3,5	2,0
Pelecopsis parallela	0,6	0,8	0,6	1,0	0,5	0,5
Porrohomma microphthalmum	2,6	2,4	5,0	13,0	18,0	6,0
Tapinocyba insecta	0,1			0,5		
Lycosidae	8,7	7,4	6,2		1,0	
Pardosa agrestis	5,1	5,1	4,1		0,5	
Pardosa amentata	1,5	0,6	0,4			
Pardosa palustris	1,0	0,3	0,9			
Pardosa prativaga	0,1	0,3	0,3			
Pardosa pullata			0,4			
Pirata uliginosus		0,1				
Trochosa ruricola	1,0	0,8	0,1		0,5	
Xerolycosa nemoralis		0,1				
Xerolysa miniata		0,1				
Pisauridae			0,1			
Pisaura mirabilis			0,1			
Salticidae						
Sitticus pubescens					0,5	
Tetragnathidae	0,4	1,2	1,3	1,0	2,0	0,5
Pachygnatha clercki		0,1	0,1			
Pachygnatha degeeri	0,4	1,1	1,2	1,0	2,0	0,5
Theridiidae		0,2	0,2	2,5		1,0
Achaearanea tepidariorum						0,5
Enoplognatha ovata			0,1			
Enoplognatha thoracica		0,1	0,1			
Robertus lividus		0,1				
Theridion impressum				2,5		0,5
Thomisidae	0,1	0,3		0,5		
Philodromus rufus				0,5		
Xysticus kochi	0,1	0,3				
Summe der Individuen	181,1	137,2	165,2	86,0	79,5	79,5
Artenzahl	25	28	28	17	17	13
Diversität	1,39a	1,72b	1,56c	1,52a	2,01b	1,19c
Evenness	0,43	0,52	0,47	0,54	0,71	0,46

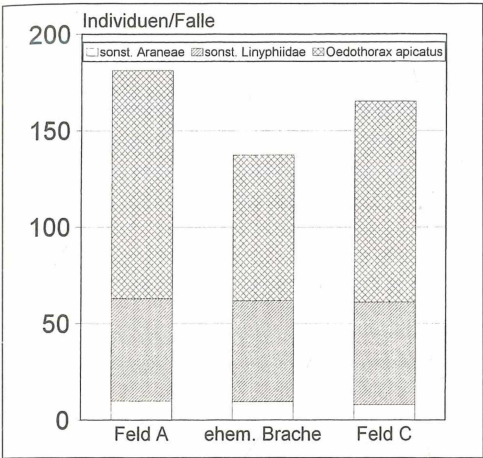


Abb. 2
Zusammensetzung der Spinnenzönose auf den drei Zuckerrübenflächen mit unterschiedlicher Vorgeschichte (Feld A, C: praxisübliche Rotation, ehem. Brache: 6-jährige selbstbegrünende Dauerbrache im 1. Jahr nach Umbruch). Fänge aus Barberfallen. Vergleichszeitraum: April bis Oktober.

Fig. 2
Composition of the spider community on three different plots of the investigated sugarbeet field: set aside area in the first year after tillage (ehem. Brache) and two plots with usual crop rotation all the years before (Feld A and C). Collected with pitfall traps from April to October.

traten, die schwerpunktmäßig in Feuchthabitaten zu finden sind, während nach dem Umbruch in der Zuckerrübenkultur zum überwiegenden Teil Tiere der Ackerunkrautfluren zu finden waren. Dies erklärt sich aus der stark unterschiedlichen Vegetationsstruktur der Fläche in den beiden Jahren. Durch die Brachevegetation wies das Bestandesklima offensichtlich eine höhere Feuchtigkeit auf, so dass feuchteliebende Spinnen sich gut ausbreiten konnten.

Vergleicht man nach dem Umbruch die ehemalige Brachefläche mit den beiden benachbarten Flächen A und C (vorher in praxisüblicher Rotation bewirtschaftet), zeigt sich auf den Feldern A und C eine höhere Aktivitätsdichte der Spinnen als auf der ehemaligen Brache (Tab. 2). Dies ist fast ausschließlich auf *Oedothorax apicatus* zurückzuführen, die auf der Brache geringere Individuenzahlen aufwies (Abb. 2). Obwohl in den Bodenphotoelektoren im Hinblick auf die Gesamtindividuenzahl keine Unterschiede zwischen den Teilflächen deutlich wurden, zeigt die Betrachtung auf Artniveau auch hier, dass *Oedothorax apicatus* auf der ehemaligen Brachefläche in geringerer Dichte auftrat (Abb. 3). Abb. 4 veranschaulicht das Zustandekommen der signifikant höheren Diversität

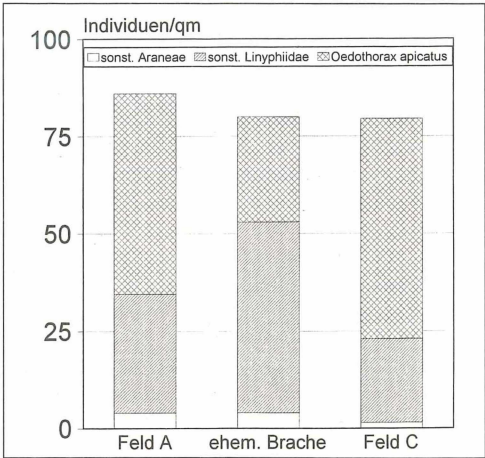


Abb. 3
Zusammensetzung der Spinnenzönose auf den drei Zuckerrübenflächen mit unterschiedlicher Vorgeschichte (Feld A, C: praxisübliche Rotation, ehem. Brache: 6-jährige selbstbegrünende Dauerbrache im 1. Jahr nach Umbruch). Fänge aus Bodenphotoelektoren. Vergleichszeitraum: April bis Oktober.

Fig. 3
Composition of the spider community on three different plots of the investigated sugarbeet field: set aside area in the first year after tillage (ehem. Brache) and two plots with usual crop rotation all the years before (Feld A and C). Collected with emergence traps from April to October.

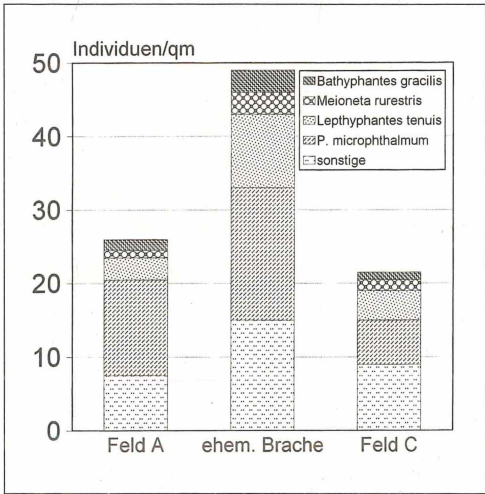


Abb. 4
Zusammensetzung der »sonstigen Linyphiidae« aus Abb. 3.

Fig. 4
Composition of »sonstige Linyphiidae« from fig. 3.

auf der ehemaligen Brache: Neben den geringeren Zahlen von *Oe. apicatus* sind viele andere Linyphiidenarten mit höheren Individuenzahlen vertreten, was zu einer ausgeglicheneren Dominanzstruktur führt. GLÜCK & INGRISCH (1990) fanden den gleichen Effekt beim Vergleich der Spinnenzönose biodynamischer und konventionell bewirtschafteter Felder: Auf den konventionell bestellten Flächen waren die Individuenzahlen von *Oe. apicatus* und *Erigone atra* deutlich höher als auf den biodynamischen, bei den übrigen Linyphiiden-Arten war es umgekehrt. Eine mögliche Erklärung für dieses Phänomen könnte in der vorliegenden Untersuchung die erhöhte Unkrautdicke auf der ehemaligen Brache bieten. Im Gegensatz zu 19 bzw. 29 Unkrautpflanzen/m² auf den Flächen mit praxisüblicher Zuckerrübenfruchtfolge (Feld A und C) standen auf der ehemaligen Brachefläche während der Zuckerrübenkultur 129 Unkräuter/m² (hauptsächlich *Matricaria chamomilla*, *Viola arvensis*, *Cirsium arvense*, *Equisetum arvense* und *Thlaspi arvense*).

Insgesamt wies die Spinnenpopulation der ehemaligen Brachefläche eine ausgeglichene Dominanzstruktur auf als die der benachbarten Vergleichsflächen, was als positive Nachwirkung der Dauerbrache zu bewerten ist. Bei den Wolfsspinnen (Lycosidae) war ein derartiger Effekt jedoch nicht feststellbar: Ihre Aktivitätsdicke sank sofort nach dem Umbruch auf das Vergleichsniveau der in konventioneller Rotation bewirtschafteten Nachbarflächen ab. Auch bezüglich der Anzahl der auftretenden Spinnenarten zeigten sich zwischen den drei Zuckerrübenflächen keine wesentlichen Unterschiede.

Danksagung

Wir danken den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern des Labors für die Arbeit auf dem Versuchsfeld.

Literatur

- BEYER, R. 1981: Zur Dynamik der Spinnen- und Weberknechtfauna auf einer Kulturfläche mit wechselndem Pflanzenbestand im Verlaufe von 5 Jahren im Raum Leipzig. – Faun. Abh. Mus. Tierk. Dresden 8: 119–130.
- GLÜCK, E. & S. INGRISCH 1990: The effect of biodynamic and conventional agriculture management on Erigoninae and Lycosidae spiders. – J. Appl. Ent. 110: 136–148.
- GROH, K., ASSMUTH, W. & W. TANKE 1981: Einfluß von Pflanzenschutzmaßnahmen auf die Arthropodenfauna in Zuckerrübenfeldern. – Z. Pflkrankh. Pflschutz. Sonderheft 9: 199–210.
- HEYDEMANN, B. 1983: Aufbau von Ökosystemen im Agrarbereich und ihre langfristigen Veränderungen. – Daten und Dokumente zum Umweltschutz, Sonderreihe Umwelttagung Heft 35: 53–83.
- JANSSENS, J. & R. DE CLERCQ 1986: Seasonal activity of the dominant and subdominant Araneae of arable land in Belgium. – Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv. Gent 51/3a: 981–985.
- KLEINHENZ, A. & W. BÜCHS 1993: Einfluß verschiedener landwirtschaftlicher Produktionsintensitäten auf die Spinnenfauna in der Kultur Zuckerrübe. – Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 22: 81–88.
- KRAUSE, A. 1987: Untersuchungen zur Rolle von Spinnen in Agrarbiotopen. – Dissertation, Universität Bonn, Bonn.
- LUCZAK, J. 1979: Spiders in agrocoenoses. – Polish Ecological Studies 5: 151–200.
- MÜHLENBERG, M. 1989: Freilandökologie. – Quelle & Meyer, Heidelberg.
- PLATEN, R., MORITZ, M. & B. V. BROEN 1991: Liste der Webspinnen- und Weberknechtarten des Berliner Raumes und ihre Auswertung für Naturschutzzwecke. – In: AUHAGEN, A., PLATEN, R. & H. SUKOPP (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Berlin. – Landschaftsentwicklung und Umweltforschung S 6: 169–205.
- THALER, K., AUSSERLECHNER, J. & F. MUNGENAST 1977: Vergleichende Fallenfänge von Spinnen und Käfern auf Acker- und Grünlandparzellen bei Innsbruck, Österreich. – Pedobiologia 17: 389–399.
- THORNHILL, W. A. 1983: The distribution and probable importance of linyphiid spiders living on the soil surface of sugar-beet fields. – Bull. Brit. Arachn. Soc. 6: 127–136.

Adresse

Dr. Birgit Weiß
PD Dr. Wolfgang Büchs
Dr. Alexandra Harenberg
Biologische Bundesanstalt für
Land- und Forstwirtschaft
Institut für Pflanzenschutz in Ackerbau
und Grünland
Messeweg 11/12
38104 Braunschweig

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie](#)

Jahr/Year: 1996

Band/Volume: [27_1996](#)

Autor(en)/Author(s): Büchs Wolfgang, Weiß Birgit, Harenberg Alexandra

Artikel/Article: [Entwicklung der Spinnenfauna nach Umbruch einer sechsjährigen selbstbegrünenden Dauerbrache 379-384](#)