

Auswirkungen von Energieholzstreifen auf Laufkäfer und Nacktschnecken ökologisch bewirtschafteter Ackerflächen

Burmeister J¹ & Walter R¹

Keywords: agroforestry, carabidae, slugs.

Abstract

Short rotation alley cropping can affect biodiversity and ecosystem services. Thus the epigeic fauna was investigated in different distances from a strip with short rotation poplar cultivation at two sites in Bavaria. An increase of carabid beetle diversity on field-scale was noted due to the appearance of adapted carabid species inside the strip, however with no distinct correlation between distance from poplar strip and carabid species diversity. Slug activity density decreased with increasing distance.

Einleitung

Agroforstsysteme mit Energieholzstreifen (EHS) erhöhen die Dichte an Grenzlinien und die landschaftliche Heterogenität ackerbaulich geprägter Landschaften. Die Auswirkungen von EHS auf die Laufkäferfauna als Beispiel für die biologische Vielfalt und als natürliche Schädlingsregulatoren wurden in der vorliegenden Studie näher untersucht. Als Schädlinge in landwirtschaftlichen Kulturen wurde zudem die Anzahl gefangener Nacktschnecken erfasst.

Methoden

Mit jeweils sechs Bodenfallen wurde 2013 und 2015 die epigäische Bodenfauna im 2009 etablierten EHS (Pappelklone Max) und im Abstand von 5, 15, 25 und 50 m zur ersten Baumreihe an den Versuchsstandorten in Pulling (Lkr. Freising) und Neuhof (Lkr. Donauwörth) erfasst. Auf den ökologisch bewirtschafteten Flächen wurde in den Jahren 2013 Hafer sowie 2015 in Pulling Hafer und in Neuhof Winterweizen angebaut. (Details zu Standort, Versuchsaufbau, Fruchtfolge siehe Winterling et al. 2012). Als Bodenfallen wurden Trinkgläser mit der Bodenoberfläche bündig abschließend eingegraben. Ein Dach aus Plexiglas schützte vor Regen. Als Fangflüssigkeit diente 75%iges Ethylenglycol versetzt mit einigen Tropfen Detergens (Spülmittel). Die Fallen waren von Mitte/Ende April bis kurz vor der Ernte Ende Juli fängig und wurden in diesem Zeitraum fünfmal gewechselt.

Ergebnisse

Insgesamt wurden 10930 Laufkäfer aus 65 Arten nachgewiesen (Pulling 6210 Individuen, 47 Arten; Neuhof 4720 Individuen 55 Arten). Trotz des viertel höheren Fallenaufwands auf dem Acker wurden in Neuhof elf Arten ausschließlich im Energieholzstreifen gefunden, in Pulling dagegen waren es nur drei Arten. An beiden Standorten war eine höhere Aktivitätsdichte eurytoper Laufkäfer, wie *Pterostichus*

¹ Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft - Institut für Ökologischen Landbau, Bodenkultur und Ressourcenschutz, Lange Point 6, 85354 Freising, Germany, johannes.burmeister@lfl.bayern.de, www.lfl.bayern.de/iab/

melanarius und *Poecilus cupreus* in der Feldmitte festzustellen. Die Zahl nachgewiesener Arten in den einzelnen Fallen zeigte keine deutliche Korrelation mit der Entfernung zum Heckenstreifen ($R^2 < 0,01$). In Pulling war die höchste durchschnittliche Artenzahl pro Falle in 5 m Entfernung zum EHS festzustellen, in Neuhof bestätigte sich dies nicht. Es wurden elf Arten mit Erwähnung in der Roten Liste Bayerns (Lorenz 2003) nachgewiesen.

Tabelle 1: Arten- und Individuenzahlen der Laufkäfer in unterschiedlichen Entfernungen zum Energieholzstreifen (EHS) (Jahre 2013 & 2015)

	Pulling					Neuhof				
	EHS	5m	15m	25m	50m	EHS	5m	15m	25m	50m
Individuen	1141	913	1271	1391	1494	351	651	1124	1175	1419
Arten	29	31	34	30	29	33	28	31	28	28
Arten Ø	16,3	18,2	17,2	16,8	15,8	15,7	15,2	18,8	17,3	17,2
RL Arten*	2	3	3	3	3	3	1	3	4	3
Bray-Curtis**	-	0,34	0,46	0,50	0,54	-	0,61	0,70	0,72	0,78

*Arten mit Erwähnung in der Bayerischen Roten Liste einschl. Vorwarnstufe, LORENZ 2003

** Unähnlichkeit Index nach Bray und Curtis zum EHS

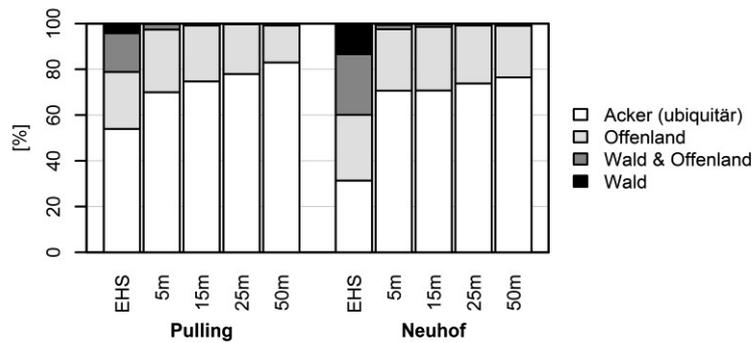


Abbildung 1: Habitatpräferenzen der gefangenen Laufkäferindividuen in %

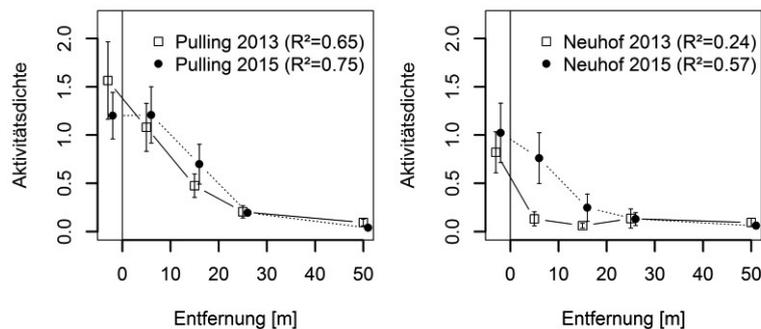


Abbildung 2: Aktivitätsdichte der Nacktschnecken in Individuen pro Fallentag in unterschiedlicher Entfernung zum EHS (Mittelwerte mit Standardabweichungen)

Die Laufkäferfauna der Randbereiche in 5 m Abstand von den Baumreihen zeigte die größte Ähnlichkeit zu den EHS. In Pulling war die Laufkäfergemeinschaft im EHS der des Feldes ähnlicher als in Neuhoof (Tabelle 1). Die Dominanz euryöker Ackerarten stieg mit zunehmender Entfernung vom EHS an, in den EHS stellten Arten mit Verbreitungsschwerpunkt in Wäldern einen größeren Anteil (Abbildung 1).

An beiden Standorten wurden Nacktschnecken (insgesamt 5693) jeweils in beiden Jahren in den EHS und in dessen Randbereich deutlich häufiger in den Bodenfallen gefangen als in der Feldmitte. Es konnte ein deutlicher Zusammenhang zwischen der Entfernung vom EHS und der Aktivitätsdichte der Nacktschnecken festgestellt werden (Abbildung 2). Auch schien die Aktivität der Tiere in den EHS früher im Jahr zu beginnen als auf der Ackerfläche, was darauf hindeuten kann, dass die Tiere hier als Jungtiere oder Eier überdauerten.

Diskussion

Die Ergebnisse zeigen, dass sich in den EHS Arten einstellen, die typisch für Gehölze sind und auf die Beschattung, Bodenruhe, Streu oder ein bestimmtes Nahrungsangebot dort angewiesen sind (für KUP vgl. Müller-Kroehling et al 2013). Dort wo in Agrarlandschaften der Biotopverbund von Gehölzlebensräumen verbessert werden soll, können in gewissem Umfang auch EHS diese Funktion übernehmen. Zudem können sie für einzelne Arten als Überwinterungsquartier (für *Anchomenus dorsalis* vgl. Burmeister et al. 2013) oder als Rückzugshabitat bei ungünstigen Bedingungen auf dem Feld dienen. Eine reichgegliederte Landschaft mit Strukturelementen und Randstreifen fördert die biologische Vielfalt, und in einigen Fällen wurde auch ein für die Landwirtschaft direkt positiver Effekt auf die Regulation von Schaderregern durch natürliche Feinde nachgewiesen (Bianchi et al. 2006). Insbesondere Nacktschnecken werden jedoch durch Strukturen wie zum Beispiel Blühflächen und Randstreifen (z.B. Frank et al. 1998) oder auch in Agroforstsystemen (Griffiths 1998) gefördert. Im direkten Randbereich der EHS der vorliegenden Untersuchung ist die Bestandesdichte des Getreides in einigen Versuchsjahren geringfügig reduziert, dies kann allerdings auch auf Lichtmangel zurückzuführen sein (Winterling mündl. Mitteilung). Für das Auftreten eines Schadens ist zudem vermutlich die Begleitflora als alternative Nahrung von Bedeutung (vgl. Cook et al. 1997).

Pterostichus melanarius, als häufigste Art der Untersuchung nutzt neben Regenwürmern auch Nacktschnecken und deren Eier als Nahrung (Symondson et al. 1996). Ackerschnecken (*Dedoceras reticulatum*) werden gegenüber Wegschnecken (*Arion subfuscus*, *Arion distinctus*) bevorzugt (Foltan 2004). Fusser et al. (2016) stellte für die Wegschnecken im Vergleich mit Ackerschnecken fest, dass sie besonders von Feldrainen mit Gehölzen profitieren, aber auch einen Trend hin zu geringeren Schneckendichten bei höherer Aktivitätsdichte von Laufkäfern und hohem Anteil an halbnatürlichen Habitaten in der Landschaft. Zwar ist in diesem Versuch die Aktivitätsdichte von *Pterostichus melanarius* negativ mit der der Nacktschnecken korreliert, doch ist vielmehr der Einfluss des Energieholzstreifen und das veränderte Mikroklima als die direkte Reduktion durch Prädation ursächlich. Nicht zu vernachlässigen ist die Bedeutung der räuberischen Fauna innerhalb des EHS für die Regulation von Schadorganismen, wie Schnecken (Eigelege). Auch an den Pappeln schädliche Blattkäfer überwintern zum Teil im Larvenstadium im Boden (z.B. *Crepidodera aurea*, Urban 2011), wo sie für dort lebende Prädatoren erreichbar sind. In wie weit die Fähigkeit zur Regulation entsprechender Schaderreger zwischen Faunengemeinschaften variiert und durch die Gestaltung des Agroforstsystems steuerbar ist, wäre detaillierter zu erforschen.

Schlussfolgerungen

Die vorliegende Untersuchung konnte zeigen, dass die Artenvielfalt der Laufkäfer auf einer Ackerfläche durch die Anlage von Energieholzstreifen gefördert wird und für Lebensräume mit Gehölzen typische Arten auftreten. Nacktschnecken scheinen auch von entsprechenden Strukturen zu profitieren. Allerdings besteht noch weiterer Forschungsbedarf hinsichtlich der Wechselwirkungen zwischen Schädlingen, Nützlingen und den Nutzpflanzen in Agroforstsystemen mit Energieholzstreifen.

Danksagung

Die Untersuchungen sind im Projekt „Entwicklung und Erprobung eines Agroforstsystems im ökologischen Landbau zur Energieholzgewinnung“ eingebunden. Für die Finanzierung danken wir dem Bayerischen Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten.

Literatur

- Bianchi F J J A, Booij C J H & Tschamtker T (2006) Sustainable pest regulation in agricultural landscapes: a review on landscape composition, biodiversity and natural pest control. *Proc. R. Soc. B.* 273: 1715-1727.
- Burmeister J (2014) Einfluss von Agroforst-Hecken auf die epigäische Bodenfauna. In: Wiesinger K, Cais K, Obermaier S (Hrsg.) Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft Nr. 2/2014: 164-168.
- Cook RT, Bailey S E R & McCrohan C R (1997) The potential for common weeds to reduce slug damage to winter wheat: Laboratory and Fields Studies. *Journal of Applied Ecology* 34(1): 79-87.
- Foltan P (2004) Influence of slug defence mechanisms on the prey preferences of the carabid predator *Pterostichus melanarius* (Coleoptera: Carabidae). *Eur. J. Entomol.* 101(3): 359-364.
- Frank T (1998) Slug damage and number of slugs (Gastropoda: Pulmonata) in winter wheat in fields with sown wildflower strips. *J. Moll. Stud.* 64: 319-328.
- Fusser M S, Pfister S C, Entling M H & Schirmel J (2016) Effects of landscape composition on carabids and slugs in herbaceous and woody field margins. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 226: 79-87.
- Griffiths J, Phillips D, Compton S, Wright C & Incoll L (1998) Responses of slug numbers and slug damage to crops in a silvoarable agroforestry landscape. *Journal of Applied Ecology* 35(2): 252-260.
- Lorenz W (2003) Rote Liste gefährdeter Lauf- und Sandlaufkäfer (Coleoptera: Carabidae s. l.) Bayerns. In: Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (Hrsg.), Rote Liste gefährdeter Tiere Bayerns: 102-111.
- Müller-Kroehling S, Burmeister J & Hammerl R (2013) KUPs als Lebensraum für Waldarten. *LWF aktuell* 92: 34-37.
- Symondson W, Glen D, Wiltshire C, Langdon C & Liddell J (1996) Effects of cultivation techniques and methods of straw disposal on predation by *Pterostichus melanarius* (Coleoptera: Carabidae) upon slugs (Gastropoda: Pulmonata) in an arable field. *Journal of Applied Ecology* 33(4): 741-753.
- Urban J (2011) Occurrence, bionomics and harmfulness of *Crepidodera aurea* (Geoffr.) (Coleoptera, Alticidae). *Acta Univ. Agric. Silv. Mendelianae Brun* 59: 279-308.
- Winterling A, Walter R, Brandhuber R, Wiesinger K, Borchert H, Burger F & Huber T (2012) Entwicklung und Erprobung eines Agroforstsystems im ökologischen Landbau zur Energieholzgewinnung. In: Wiesinger K & Cais K (Hrsg.) Schriftenreihe der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft Nr. 4/2012: 73-77.