

Auswirkung unterschiedlicher Herbizid-Strategien in Zuckerrüben auf Regenwürmer als ökotoxikologische Bewertungsgröße



A. Marwitz¹, P. Lukashyk² & E. Ladewig¹

¹Institut für Zuckerrübenforschung, Holtenser Landstraße 77, D-37079 Göttingen
²Südzucker AG Mannheim/Ochsenfurt, Werk Zeitz

Einleitung

Die neue EU-Richtlinie (2009/128/EG) für den nachhaltigen Einsatz von Pestiziden sieht die verpflichtende Einhaltung der Grundsätze des integrierten Pflanzenschutzes ab 2014 vor. Die Richtlinie beinhaltet darüber hinaus die Anfertigung eines nationalen Aktionsplans. In Deutschland ist eine Reduzierung der Umweltrisiken bis 2020 um 25 % vorgesehen. Mit Blick auf die Umsetzung der angestrebten Ziele und der neuen Vorgaben wurden in der Kultur Zuckerrübe drei verschiedene Herbizid-Strategien auf ihre ökologischen Auswirkungen untersucht. Zur Abschätzung möglicher Folgen für die Bodenfauna wurde die Regenwurm��onose als Bewertungsgröße herangezogen.

Material und Methoden

- 19 Versuchsstandorte (Abb. 1) in typischen Zuckerrübenanbauregionen in Deutschland (Zeitraum 2008, 2009). Voraussetzung: langjährige Mulchbewirtschaftung sowie keine Problemunkräuter. Betreuung durch regionale Arbeitsgemeinschaften und IfZ.
- Versuchsdesign: Unterteilung der Versuchsfläche in die Bodenbearbeitungssysteme Pflug (Herbstfurche) und Mulch (Abb. 2). Gelbsenf als Zwischenfrucht in beiden Systemen. Randomisierung der Herbizid-Strategien in Blockanlage.
- 3 Herbizid-Strategien 1) max. zugelassene- und 2) praxisübliche Aufwandmengen sowie 3) Minimengen. In jedem System vierfach wiederholt; 3-malige Applikation jeder Herbizid-Strategie im Nachauflauf (Abb. 3).
- Erhebung von Standortparametern (z. B. Bodenart, Humusgehalt, Witterungsparameter) und Durchführung von Bonituren während der Vegetation (Auflauf und Schäden der Zuckerrüben, Unkräuter).
- Austreibung der Regenwürmer mit Formalin nach DIN ISO 11268-3. Im Frühjahr 10 Beprobungen je Bodenbearbeitungssystem und im Herbst 16 Beprobungen je Herbizid-Strategie in beiden Systemen.

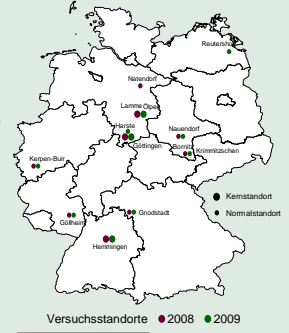


Abb. 1: Standortübersicht

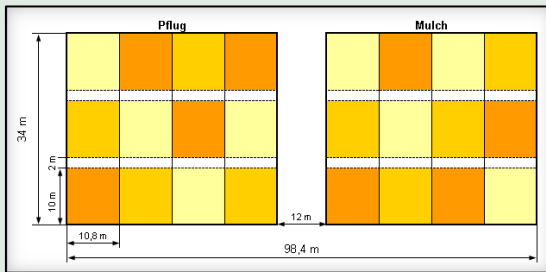


Abb. 2: Versuchsdesign: Fläche unterteilt in Pflug- und Mulchsystem. Parzellen mit beispielhaften Kantenlängen. Die Herbizid-Strategien sind farblich differenziert.

Strategie	Mittel	NAK 1 (kg-I/ha)	% der max. Aufwandmenge*	NAK 2 (kg-I/ha)	% der max. Aufwandmenge*	NAK 3 (kg-I/ha)	% der max. Aufwandmenge*
1	Goltix 700 SC	1	100	2	100	2	100
	Betanal Expert	1,75	100	1,75	100	1,75	100
	Rebell	0,8	80	0,8	40	0,8	40
2	Betanal Expert	0,8	46	0,8	46	0,8	46
	Rebell	0,8	96	1	60	1,2	48
	Betanal Expert	0,61	35	0,61	35	0,61	35
	Debut (plus FHS)	0,01	35	0,01	35	0,01	35
	Spectrum	0,05	35	0,11	35	0,18	35
3	Rebell	0,29	35	0,58	35	0,88	35
	Goltix 700 SC	0,35	35	0,7	35	0,7	35
	Lantrel 100	0,14	11,7	0,14	11,7	0,14	11,7
	Oleo FC	0,35	35	0,35	35	0,35	35
	Debut (plus FHS)	0,01	35	0,01	35	0,01	35
	Spectrum	0,05	35	0,11	35	0,18	35

Abb. 3: Strategienplan der angewandten Mittel und Konzentrationen je nach Applikation sowie deren Anteil an der zugelassenen Aufwandmenge. NAK = Nachauflauf Keimbatt.

Ergebnisse und Diskussion

Eine Differenzierung der gesamten Regenwurm��onose im Mittel über alle Standorte wurde zwischen den HERBIZID-STRATEGIEN innerhalb der Bodenbearbeitung im Herbst 2008 nicht festgestellt (Abb. 4). Daraus lässt sich ableiten, dass eine höhere Anzahl von Wirkstoffen mit geringerer Dosierung (Minimengen-Strategie) zu keinen nachteiligen Effekten in der Regenwurm��onose führte. Die BODENBEARBEITUNGSSYSTEME zeigten einen deutliche Einfluss auf die Regenwurm��onose. Nachdem im Pflugsystem die Regenwurm��onose im Frühjahr 2008 an allen Standorten eine deutlich geringere Dichte im Vergleich zum Mulchsystem aufwies (bis zu 90 %), fand ein stärkerer Populationszuwachs im Verlauf der Vegetationsperiode bis zur Beprobung im Herbst im gepflügten System statt. Trotz dieser Regeneration wiesen 7 von 9 Standorte einen signifikant geringeren Regenwurm��onose auf (Abb. 5). Die ARTENVIELFALT zeigte standortübergreifend nur geringfügige Abweichungen zwischen den Systemen auf.

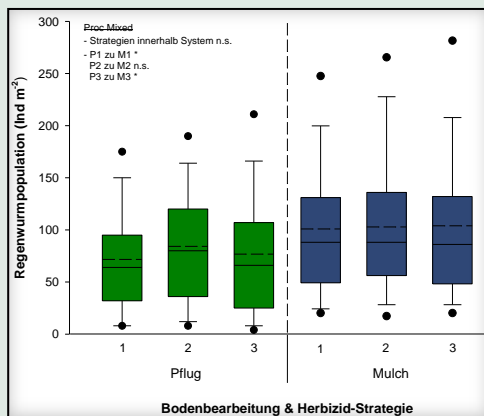


Abb. 4: Regenwurm��onose (juvenile & adulte Tiere) in Abhängigkeit von Bodenbearbeitungssystem und Herbizid-Strategie (Herbst 2008, 9 Standorte). Box-Whisker-Plot mit 5. und 95. Perzentil (Punkt), Median (durchgehende Linie) und Mittelwert (gestrichelte Linie). Statistische Analyse mittels Mixed Model Prozedur (SAS 9.1). Herbizid-Strategien 1) 100 % der zugelassenen Aufwandmenge, 2) praxisübliche Aufwandmenge sowie 3) Minimengen. P = Pflug (n = 432) und M = Mulch (n = 432); Signifikanzniveau 0,05* und n.s. = nicht signifikant.

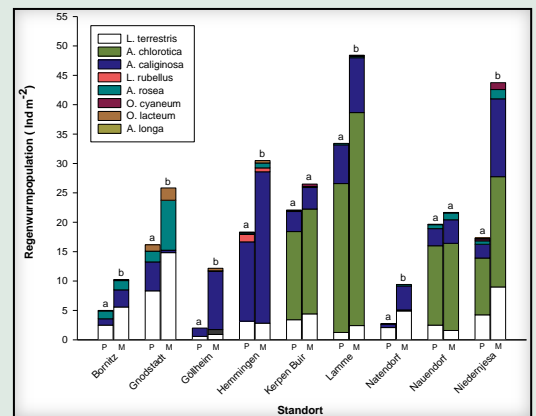


Abb. 5: Adulte Regenwurm��onose in Abhängigkeit vom Bodenbearbeitungssystem (Herbst 2008). Daten nicht normalverteilt, statistische Auswertung mittels Wilcoxon-Test (p = 0,05) (SAS 9.3). Signifikanz sind durch unterschiedliche Buchstaben gekennzeichnet. P = Pflug (n = 48) und M = Mulch (n = 48).