

## Kontrolle von *Rumex* spp. mit Citronella-Öl im Organischen Landbau

Massucati, L.F.P.<sup>1</sup>, Windisch, E.<sup>1</sup>, Täufer, F.<sup>1</sup>, Köpke, U.<sup>1</sup>

*Keywords: citronella oil, perennial weed control, bioherbicides, Organic Farming.*

### Abstract

*Citronella is an oil, extracted from lemon grass species (Cymbopogon sp) and has been identified as a potential burn-down bioherbicide. In greenhouse pot experiments two fractions of dock roots, Rumex obtusifolius and Rumex crispus (light root fraction, LW: 5-12 g root weight and heavy root fraction, HW: 15-30 g weight) were planted. 116 days after planting the mass of the untreated control gave an increase of 600% (LW) and 300% (HW) root mass, respectively. Citronella oil hindered the accumulation of assimilates in the roots showing a slight decrease of the initial root mass. Efficacy of citronella oil was higher as with cutting the leaves. Citronella oil also showed its efficacy to decrease the leaf area of dock plants after application of lower concentrations (12.5%, 25% and 50% of the recommended concentration), rather than their counterparts acetic acid and pelargonic acid.*

### Einleitung und Zielsetzung

Auch im Ökologischen Landbau (ÖL) gibt es Bestrebungen zur Reduzierung der Bodenbearbeitungsintensität (Berner et al. 2008, Köpke & Schulte 2008). Pflugverzicht kann zu höherem Unkrautdruck führen. Exempli causa ist die Ablehnung der kontinuierlichen Direktsaat (DS) im ÖL aufgrund der höheren Unkrautdichte, vor allem perennierender Wurzelunkräuter (Beste 2005). Im konventionellen Landbau kann dem Unkrautdruck mit synthetischen Totalherbiziden begegnet werden. Eine Möglichkeit, Vorteile der Mulch- bzw. DS auch im ÖL nutzbar zu machen, bieten natürliche Substanzen mit herbizider Wirkung (Kühne et al. 2005). In den hier beschriebenen Versuchen wurden die Wirkungen von Citronella-Öl (CÖ) auf die Blattflächenentwicklung und die Wurzelmasse von Ampfer, *Rumex obtusifolius* und *Rumex crispus*, untersucht. Folgende Hypothesen wurden geprüft: (i) CÖ verringert die Einlagerung von Assimilaten in Speicherorgane; (ii) der Einsatz von CÖ ist wirksamer als mechanisches Entfernen durch Verbiss oder Schnitt, hier: Abschneiden des Sprosses; (iii) Mit geringerer Konzentration sinkt die Wirksamkeit; (iv) CÖ ist auch bei niedriger Konzentration wirksamer als die Bioherbizide Essigsäure (ES) und Pelargonsäure (PS).

### Material und Methoden

CÖ ist ein ätherisches Öl, das aus den Pflanzen der Gattung *Cymbopogon* sp. (Zitronengräser) gewonnen wird. Mit einer Wirkstoffkonzentration von 22% ist CÖ als gebrauchsfertiges Mittel ein nicht selektives Kontaktherbizid gegen ein- und zweikeimblättrige Pflanzen. Seine ätzende Wirkung geht von den für ätherische Öle charakteristischen Monoterpenen aus.

Gefäßversuch: Im Freiland gesammelten Ampferwurzeln wurden die Sprosstteile und die feinen Haarwurzeln entfernt sowie die Wurzelspitze gekappt. Die Wurzeln wurden zwei Gewichtsklassen zugeordnet: 5-12 g („leicht“: LW) und 15-30 g („schwer“: SW)

---

<sup>1</sup> Institut für Organischen Landbau, Universität Bonn, Universität Bonn, Katzenburgweg 3, 53115, Bonn, Deutschland, luiz.massucati@uni-bonn.de, <http://www.iol.uni-bonn.de/>

und am 24.01.2008 in Göttinger Pflanztöpfe (11x11x12cm) gepflanzt und im Gewächshaus vollständig randomisiert aufgestellt. 30 Tage und 73 Tage nach der Pflanzung wurden die folgenden Behandlungen durchgeführt: (a) Entfernung der Sprosse durch Schnitt und (b) tropfnasse Applikation der empfohlenen Aufwandmenge von CÖ (kommerzielles Produkt). Entnahme von n=6 Ampferpflanzen aus jeder Variante (Kontrolle, Schnitt und CÖ-Behandlung) aus beiden Gewichtsklassen (LW und SW); Bestimmung der Wurzelmasse. Zwei Beprobungstermine: 28 Tage (19. 03. 2008) nach der ersten Behandlung und sieben Tage (10. 04. 2008) nach der zweiten Behandlung. Endbonitur: 43 Tage nach der zweiten Behandlung (16. 05. 2008), n= 31 Ampferpflanzen je Variante .

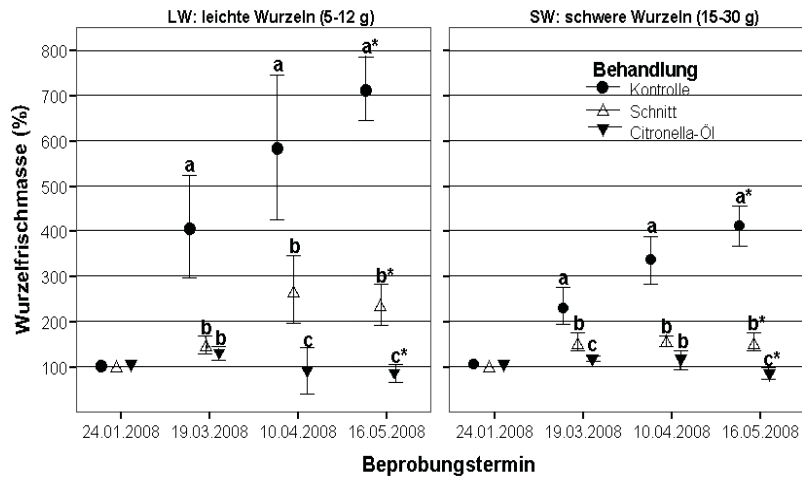
Im Freilandversuch wurden drei kommerzielle Bioherbizide auf Basis von Citronella-Öl (CÖ, s.o.), Pelargonsäure, eine Fettsäure der Storchschnabelgewächse (PS; kommerziell: 186,7g/l), und Essigsäure (ES; kommerziell: 101,97g/l) in verschiedenen Verdünnungsreihen auf einzelnen Ampferpflanzen (n=4 je Variante) tropfnass appliziert.

Jedes Bioherbizid wurde mit einer Gloria-Rückenspritze in der empfohlenen Aufwandmenge (=100%), sowie reduziert (50, 25, 12,5, 6,25% der empfohlenen Aufwandmenge) ausgebracht. Zur Schätzung der unversehrten Blattfläche wurde eine Boniturskala genutzt (1: 100 cm<sup>2</sup>, 2: 70 cm<sup>2</sup>, 3: 40 cm<sup>2</sup>, 4: 18 cm<sup>2</sup>, 5: 4 cm<sup>2</sup> und 6: 1 cm<sup>2</sup>). Die Blätter der Pflanzen wurden auf kariertes Papier gelegt, deren Umriss mit Bleistift nachgezeichnet und anschließend die grüne Blattfläche mit Hilfe der Klein-Karoraster bestimmt. Vier Pflanzen je Konzentration und Bioherbizid wurden jeweils einen Tag bzw. drei Tage nach Applikation bonitiert.

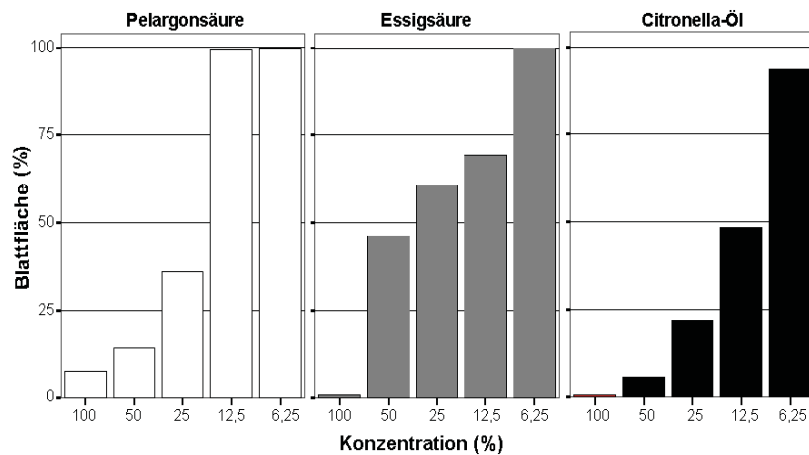
### Ergebnisse und Diskussion

Abb. 1 zeigt, dass das Bioherbizid und das Entfernen der Blätter durch Schnitt den Zuwachs an Wurzelfrischmasse im Vergleich zur unbehandelten Kontrolle signifikant verringerten. Durch die CÖ-Behandlung wurde offensichtlich die Einlagerung von Assimilaten in die Wurzel-Speicherorgane im Vergleich zu Schnitt und Kontrolle hochwirksam verhindert. Das Gewicht der Fraktion LW war nach der zweiten Behandlung nach sieben Tagen um 15%, nach 43 Tagen um 24% reduziert. Das Gewicht der Fraktion SW war als Folge der CÖ-Behandlung nach 43 Tagen um etwa 20% gegenüber dem Ausgangsgewicht vermindert. Im Gegensatz dazu konnte keine Reduzierung des Wurzelgewichtes durch das Schneiden der Sprosteile festgestellt werden, gleichwohl war die Gewichtszunahme der Speicherorgane verglichen mit der Kontrolle deutlich verringert. Infolge der kleinen Gefäße war die Wurzelentwicklung bei SW nur schwach (Abb.1).

Im Freiland nahm die Wirksamkeit der eingesetzten Bioherbizide wie erwartet mit abnehmender Konzentration der Wirksubstanz ab (Abb.2). Jedoch führte eine gegenüber der Empfehlung halbierte Konzentration bei allen Bioherbiziden noch zu einer Reduzierung der Blattfläche der Ampferpflanzen um mindestens 50%. Auffällig ist die hohe Wirksamkeit von CÖ im Vergleich zu ES und PS, das selbst bei Viertelung der empfohlenen Konzentration die Blattfläche noch um etwa 50% reduzierte.



**Abbildung 1: Gefäßversuch: Veränderung der Frischmasse (%) von Ampferwurzeln bezogen auf das Ausgangsgewicht (=100%) in Abhängigkeit von der Behandlung (Kontrolle, Schnitt, Citronella-Öl). Signifikante Unterschiede zum jeweiligen Beprobungstermin sind mit unterschiedlichen Buchstaben gekennzeichnet (Tukey-Test,  $\alpha = 0,05$ ). Der Kruskal-Wallis-Test wurde für die Endbonitur durchgeführt (a\*, b\*, c\*).**



**Abbildung 2: Freilandversuch: Blattfläche (%) relativ zur Ausgangsblattfläche von Ampferpflanzen (=100%) in Abhängigkeit von verschiedenen Konzentrationen von drei Bioherbiziden nach einmaliger Applikation (100% = empfohlene Konzentration).**

Durch Einsatz von CÖ wurde die Zunahme der Wurzelmasse offensichtlich durch Verhinderung der Einlagerung von Assimilaten vermieden. Im Vergleich zur unbehandelten Variante war der Wirkungsgrad höher als durch Entfernung der Blätter

durch Schnitt. In der unbehandelten Variante nahm die Wurzelmasse im Versuchszeitraum um etwa 600% (Fraktion LW) bzw. 300% (SW) zu. Der Freilandversuch zeigte, dass auch durch Anwendung einer niedrigen Konzentration eine wirksame Unkrautkontrolle möglich ist. Das schon früher nachgewiesene im Vergleich zu Essigsäure und Pelargonsäure große Wirkungspotential von Citronella-Öl auch bei vergleichsweise geringer Konzentration wurde bestätigt. Forschungsbedarf besteht hinsichtlich der ökotoxikologischen Beurteilung der Bioherbizide in Bezug auf Bodenfauna und -flora. Erste Untersuchungen zeigten, dass Citronella-Öl unmittelbar nach Applikation die bodenmikrobielle Aktivität deutlich hemmte; dies wurde gleichwohl als wenig bedenklich angesehen (Anonymus 2006).

Die vorgestellten Versuche zeigen, dass die Verhinderung der Einlagerung von Assimilaten in die Wurzeln von Ampfer mittels Citronella-Öl möglich ist und dieses Bioherbizid wirksamer ist, als das Entfernen der Sprosssteile durch Schnitt. Im Gegensatz zu Essigsäure und Pelargonsäure sind niedrigere Dosierungen von Citronella-Öl für hinreichende Wirksamkeit ausreichend. Der nicht routinemäßige Einsatz dieses wirksamen Bioherbizides könnte – im Falle einer Zulassung im ÖL – bodenschonende Saatverfahren mit zumindest temporärer reduzierter Bodenbearbeitungsintensität bzw. DS von Körnerleguminosen im ÖL ermöglichen, wenn bei Anwesenheit perennierender Unkräuter deren Zuwachs unterdrückt werden kann.

### Danksagung

Den Mitarbeitern des Instituts für Organischen Landbau der Universität Bonn und des Versuchsbetriebs Wiesengut gilt unser herzlicher Dank.

### Literatur

- Anonymus (2006): Jahresbericht 2006 der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft. [http://www.jki.bund.de/nn\\_916174/DE/veroeff/jb/jb2006/UF\\_\\_inst.html](http://www.jki.bund.de/nn_916174/DE/veroeff/jb/jb2006/UF__inst.html) (Abruf 22.08.2008)
- Berner, A., Hildermann, I., Fließbach, L., Pfiffner, U., Niggli, P., Mäder, P. (2008): Crop yield and soil fertility response to reduced tillage under organic management. *Soil & Tillage Research* 101: 89-96.
- Beste, A. (2005): Landwirtschaftlicher Bodenschutz in der Praxis. In: Schriftenreihe Agrarwirtschaft, Vol. 15, Verlag Dr Köster, Berlin, 200 S.
- Köpke, U., Schulte, H. (2008): Direct Seeding of Faba Beans in Organic Agriculture. In: D. Neuhoff et al. (eds.): *Cultivating the future based on science*, Vol. I – Organic Crop Production. Proc. 2nd Sci. Conf. International Society of Organic Agriculture Research (ISOFAR), 18-20 June 2008 in Modena, Italy. 418-421.
- Kühne, S., Verschwele, A., Hörsten, D.v., Jahn, M. (2005): Implementation of bioherbicides and seed treatment in organic farming. In: U. Köpke et al. (eds.): *Researching Sustainable Systems*. Proc. 1st Sci Conf. International Society of Organic Agriculture research (ISOFAR) 21-23 September 2005, Adelaide, Australien, 150- 153.