

## Chancen für die biologische Bekämpfung des Ampfers mit einem einheimischen Glasflügler

Hahn, M.<sup>1,2</sup>, Häfliger, P.<sup>3</sup>, Schaffner, U.<sup>3</sup> & Lüscher, A.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Agroscope, Institut für Nachhaltigkeitswissenschaften INH

Reckenholzstrasse 191, 8046 Zürich, Schweiz

andreas.luescher@agroscope.admin.ch

<sup>2</sup> University of British Columbia, Department of Botany

6270 University Blvd, Vancouver, BC, V6T 1Z4, Canada

<sup>3</sup> CABI, Rue des Grillons 1, 2800 Delémont, Schweiz

### Einleitung und Problemstellung

Der Stumpfblättrige Ampfer (*Rumex obtusifolius* L.) gehört in Europa zu den bedeutendsten Unkräutern im Grünland (OSWALD und HAGGAR, 1983). Ampfer stellt ein Hauptgrund für den Herbizideinsatz im Grünland im integrierten Landbau dar und ist eines der größten Hemmnisse für die Umstellung auf biologischen Anbau. Für Biobetriebe sind verfügbare Bekämpfungsmethoden, wie das manuelle Ausstechen etablierter Pflanzen, sehr zeitaufwendig und übersteigen meist die Kapazitäten der Betriebe. Alle bisher in Europa getesteten biologischen Kontrollmöglichkeiten waren ineffizient (HATCHER *et al.*, 2008). Die Entwicklung einer wirksamen biologischen Kontrolle des Ampfers wäre daher für den biologischen und integrierten Landbau von großer Bedeutung.

In den vergangenen Jahrzehnten wurde viel Forschung betrieben, um biologische Bekämpfungsmethoden gegen Ampfer zu entwickeln (GROSSRIEDER und KEARY, 2004; ZALLER, 2004). Dabei wurden verschiedene Herbivore und Pathogene untersucht, vor allem der Ampferblattkäfer (*Gastrophysa viridula*) (De Geer, 1775) und der Rostpilz (*Uromyces rumicis* Schumach.) (MARTINKOVA und HONEK, 2004; ZALLER, 2004). Obwohl eine gewisse Wirkung auf den Spross des Ampfers nachgewiesen werden konnte (INMAN, 1970; BENTLEY *et al.*, 1980), wurde das Wachstum des Ampfers wegen seines großen Potentials zum Wiederaustrieb aus der kräftigen Pfahlwurzel (NIGGLI *et al.*, 1993; LÜSCHER *et al.*, 2001) langfristig kaum beeinträchtigt (CAVERS und HARPER, 1964). Bekämpfungsverfahren, die gezielt die Pfahlwurzel schädigen, könnten deshalb größere Erfolgsaussichten haben (HATCHER *et al.*, 2008). In der Tat war ein solcher Ansatz zur Kontrolle invasiver Ampferarten in Australien erfolgreich. Das in Südeuropa heimische, wurzelbohrende Insekt *Pyropteron doryliforme* (Ochsenheimer, 1808) wurde erfolgreich in Australien eingeführt und war dort in der Lage die Ampferpopulationen signifikant zu reduzieren (FISHER *et al.*, 1994; FOGLIANI und STRICKLAND, 2000; STRICKLAND *et al.*, 2012).

Aufgrund seiner natürlichen Verbreitung in Westeuropa, inklusive Schweiz, Deutschland, Frankreich und Südengland (SPATENKA *et al.*, 1999), wurde der wurzelbohrende rote Ampfer-Glasflügler (*Pyropteron chrysidiforme*) (Esper, 1782) zur Entwicklung von biologischen Bekämpfungsstrategien gegen den Stumpfblättrigen Ampfer in Europa diskutiert (GROSSRIEDER und KEARY, 2004; HATCHER *et al.*, 2008). In diesem Beitrag fassen wir erste Erfahrungen zum versuchsmäßigen Einsatz des roten Ampfer-Glasflüglers unter Freilandbedingungen zusammen. Das Endziel dieser interdisziplinären Forschung in Zusammenarbeit mit der Industrie ist es, ein Verfahren zu entwickeln, um den Ampfer mit Hilfe von gezielten Massenfreisetzungen dieses einheimischen Insektes zu bekämpfen.

### Material und Methoden

Das Experiment wurde an vier Standorten auf Landwirtschaftsbetrieben in der Schweiz durchgeführt (Vufflens-1 46°34'N, 6°31'O, Mähwiese; Vufflens-2 46°34'N, 6°32'O, Pferdeweide; Tänikon 47°28'N, 8°54'O, Rindviehweide; Seebach 47°25'N, 8°32'O, Rindviehweide). Die vier Standorte wurden durch die jeweiligen Landwirte praxisüblich bewirtschaftet. Die einzige Einschränkung war, dass drei Wochen nach dem Ausbringen der Insekten keine Nutzung stattfinden durfte. Im Juni

2012 wurden auf jedem Standort 40 etablierte *R. obtusifolius* Pflanzen ausgewählt und zusätzlich gleich viele im Gewächshaus angezogene *R. obtusifolius* Pflanzen ins Feld gepflanzt (total 320 Pflanzen). Diese Gruppe von Gewächshauspflanzen wurde verwendet um den Einfluss der Standorteinflüsse zu prüfen, die nicht mit der unterschiedlichen Vergangenheit der Pflanzen in Zusammenhang standen. Jeweils 10 Pflanzen pro Standort und Pflanzengruppe (10 Wiederholungen) dienten als unbehandelte Kontrolle oder wurden mit einem von drei Ausbringungsverfahren behandelt. Diese drei Ausbringungsverfahren hatten zum Ziel, unterschiedliche Entwicklungsstadien und unterschiedlichen Schutz des ausgebrachten Insektes zu prüfen. Folgende Ausbringungstechniken wurden angewandt: a) 30 Eier auf einen Zahnstocher geklebt, der in das Zentrum der Rosette der Pflanze gesteckt wurde; b) sechs ungeschützte Larven, die mit einem Pinsel auf die Pflanze ausgebracht wurden; und c) sechs Larven im Schutz von jeweils einer Kanüle, die ins Zentrum der Rosette der Pflanze gesteckt wurden. In den Monaten September und Oktober 2012 wurden die *R. obtusifolius* Pflanzen ausgegraben; ihre Wurzeln wurden sorgfältig seziiert und die Anzahl an *P. chrysidiforme* Larven erhoben. Die Unterschiede der Infektionsraten zwischen Verfahren und Standorte wurde mit Generalized Linear Mixed Effects Models analysiert (R Version 3.1.0; R CORE TEAM, 2014).

### Ergebnisse und Diskussion

Durchschnittlich waren 54% der Wurzeln der behandelten *R. obtusifolius* Pflanzen mit mindestens einer Larve von *P. chrysidiforme* befallen (Abb. 1). Dies zeigt, dass mit den geprüften Ausbringungsverfahren grundsätzlich ein Befall der *R. obtusifolius* Wurzeln erreicht werden kann.

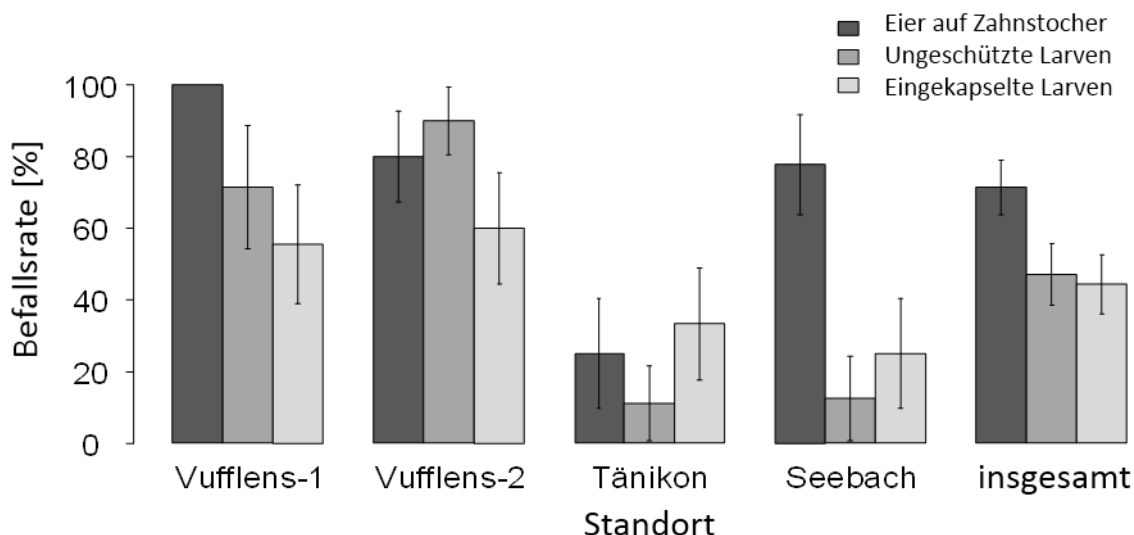


Abb. 1: Befallsrate von *Rumex obtusifolius* L. Wurzeln durch *Pyropteron chrysidiforme* (Esper, 1782) Larven an den einzelnen Versuchsstandorten und über alle vier Standorte gemittelt (Mittelwert und Standardfehler) nach der Ausbringung von ungeschützten Eiern auf Zahnstochern, ungeschützten Larven oder geschützten, eingekapselten Larven (20 untersuchte Pflanzen pro Standort und Ausbringungstechnik).

Die Ausbringungstechniken hatten einen signifikanten Einfluss auf die Befallsrate (Abb. 1). Entgegen unseren Erwartungen war das Ausbringen von ungeschützten Eiern auf Zahnstochern mit 71% befallenen Pflanzen die erfolgreichste Methode. Die beiden Methoden mit dem Ausbringen von Larven unterschieden sich in ihrer Befallsrate nicht wesentlich (ungeschützt 47%, geschützt 44%). Ein Faktor, der die tieferen Befallsraten beim Ausbringen von Larven erklären könnte, sind räuberische Ameisen. So wurde beobachtet, dass einige der ungeschützt ausgebrachten Larven, die sich im Larvenstadium L2 befanden und schon relativ groß waren, von Ameisen weggetragen wurden. Dies könnte bei frisch geschlüpften und noch sehr kleinen Larven ein geringeres Problem darstellen (PEDROTTA, unpublizierte Resultate; HAHN, unpublizierte Resultate).

Wir fanden große Unterschiede bezüglich der Befallsrate an unterschiedlichen Standorten (Abb. 1). Neben verschiedenen biotischen Einflüssen (z.B. räuberische Ameisen) könnten auch die unterschiedlichen Standortbedingungen einen wesentlichen Einfluss ausgeübt haben. Besonders die Umweltbedingungen zum Zeitpunkt des Ausbringens respektive des Schlüpfens der Larven könnten einen wesentlichen Einfluss auf die Überlebens- und Befallsrate der Larven ausgeübt haben. So scheinen trockene und heiße Bedingungen sich ungünstig auf das Überleben der Larven auszuwirken. Auch darin könnte ein Grund für die höhere Erfolgsrate bei der Ausbringung von Eiern im Vergleich zu Larven liegen: Schlüpfen die Larven über einen längeren Zeitraum aus den ausgebrachten Eiern, könnte dies zu einer Risikoverteilung führen, indem nicht alle Larven bei gleichen Bedingungen schlüpfen und sich in die Wurzel bohren. Die großen Unterschiede bei den Befallsraten zwischen den Standorten zeigen auch, dass im Moment die Anwendung noch nicht praxisreif ist. Weitere Untersuchungen sind notwendig. Speziell müssen die Faktoren bestimmt werden, die zu einer großen Befallsrate führen, um einen beständigeren Erfolg dieser Methode gewährleisten zu können.

Im Gegensatz zur Befallsrate der Pflanzen gab es keine signifikanten Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Verfahren bezüglich der Anzahl Larven pro befallener Wurzel, weder zwischen den Ausbringungstechniken noch zwischen den Standorten (Resultate nicht gezeigt). Im Durchschnitt wurden in einer befallenen Wurzel 1.89 Larven von *P. chrysidiforme* gefunden.

Diese Untersuchungen bedingen, dass die Pflanzenwurzeln zur Bestimmung der Befallsrate ausgegraben und seziiert werden müssen, bevor das Insekt seinen Lebenszyklus im darauffolgenden Frühling abschließen und ausfliegen kann. Dadurch ist es unmöglich, an den gleichen Pflanzen auch die langfristige Wirksamkeit des Befalles durch *P. chrysidiforme* auf das Wachstum und die Überlebensrate von *R. obtusifolius* zu erforschen. Die zum Teil hohen Befallsraten lassen es jedoch als sinnvoll erscheinen, den Schwerpunkt der weiteren Forschung auf Studien zur Wirksamkeit in der Bekämpfung von *R. obtusifolius* zu legen.

### Schlussfolgerungen

Die Resultate zeigen, dass ein erfolgreicher Befall von Wurzeln des Stumpfblättrigen Ampfers (*Rumex obtusifolius*) mit Larven des roten Ampfer-Glasflüglers (*Pyropteron chrysidiforme*) mit unterschiedlichen Ausbringungstechniken und unter verschiedenen Standortbedingungen erzielt werden kann. Dies ist ein vielversprechender erster Erfolg für die Entwicklung einer biologischen Bekämpfung des Stumpfblättrigen Ampfers mit Hilfe einer gezielten Massenfreisetzung des einheimischen roten Ampfer-Glasflüglers. Bis zur Praxisreife einer solchen Bekämpfungsmethode müssen aber noch einige Hürden überwunden werden. Als nächsten Schritt gilt es, die Wirksamkeit des Befalles auf das Wachstum der Ampferpflanzen zu erheben und die Ausbringungstechnik in ihrer Wirksamkeit und Zuverlässigkeit weiter zu verbessern.

### Danksagung

Wir danken C. Stutz, Agroscope; R. Gago, AGFF; H. Müller-Schärer, Universität Freiburg (CH) und der Firma Andermatt Biocontrol AG für ihre Unterstützung des Projektes. Diese Studie wurde finanziell ermöglicht durch die Kommission für Technologie und Innovation (KTI) der Schweizerischen Eidgenossenschaft und die Arbeitsgemeinschaft zur Förderung des Futterbaues (AGFF).

### Literatur

- BENTLEY, S., WHITTAKER, J.B. & MALLOCH, A.J.C. (1980): Field experiments on the effects of grazing by a chrysomelid beetle (*Gastrophysa viridula*) on seed production and quality in *Rumex obtusifolius* and *Rumex crispus*. *Journal of Ecology* 68, 671-674.
- CAVERS, P. und HARPER, J. (1964): *Rumex obtusifolius* L. and *R. crispus* L. *Journal of Ecology* 52, 737-766.
- FISHER, K.T., FOGLIANI, R.G. & STRICKLAND, G.R. (1994): Biological control of dock: field augmentation. Meat Reserach Corporation, Australia.
- FOGLIANI, R.G. und STRICKLAND, G.R. (2000): Biological control of dock: enhanced distribution of the dock moth. Meat Reserach Corporation, Australia.
- GROSSRIEDER, M. und KEARY, I.P. (2004): The potential for the biological control of *Rumex obtusifolius* and *Rumex crispus* using insects in organic farming, with particular reference to Switzerland. *Biocontrol News and Information* 25, 65N-79N.

- HATCHER, P.E., BRANDSAETER, L.O., DAVIES, G. ET AL. (2008): Biological control of *Rumex* species in Europe: opportunities and constraints. *Proceedings of the 12th international symposium on Biological Control of Weeds* 470-475.
- INMAN, R. (1970): Observations on biology of *Rumex* rust *Uromyces rumicis* (Schum.) Wint. *Botanical Gazette* 131, 234-241.
- LÜSCHER, A., NÖSBERGER, J., JEANGROS, B. & NIGGLI, U. (2001): Jugendentwicklung und Konkurrenzverhalten von *Rumex obtusifolius* L. 45. Jahrestagung Arbeitsgemeinschaft für Grünland und Futterbau in der Gesellschaft für Pflanzenbauwissenschaften, Wissenschaftlicher Fachverlag, Giessen 45-46.
- MARTINKOVA, Z. and HONEK, A. (2004): *Gastrophysa viridula* (Coleoptera : Chrysomelidae) and biocontrol of *Rumex* - a review. *Plant Soil and Environment* 50, 1-9.
- NIGGLI, U., NÖSBERGER, J. & LEHMANN, J. (1993): Effects of nitrogen fertilization and cutting frequency on the competitive ability and the regrowth capacity of *Rumex obtusifolius* L. in several grass swards. *Weed Research* 33, 131-137.
- OSWALD, A.K. and HAGGAR, R.J. (1983): The effects of *Rumex obtusifolius* on the seasonal yield of two mainly perennial ryegrass swards. *Grass and Forage Science* 187-191.
- R CORE TEAM (2014): R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Available at: <http://www.R-project.org>.
- SPATENKA, K.O., GORBUNOV, Z., LASTUVKA, Z., TOSEVSKI, I. & ARITA, Y. (1999): Handbook of Palearctic Macrolepidoptera Volume 1: Sesiidae - Clearwing moths. Gem Publishing Company, Wallingford.
- STRICKLAND, G.R., FOGLIANI, R. & SCOTT, J.K. (2012): *Rumex* spp. - docks. M. Julien, R. McFadyen, & J. Cullen [eds.], CSIRO Publishing, Melbourne.
- ZALLER, J.G. (2004): Ecology and non-chemical control of *Rumex crispus* and *R. obtusifolius* (Polygonaceae): a review. *Weed Research* 44, 414-432.