

Immer der Rübe nach: So findet der Rübenderbrüssler seine Nahrungspflanzen

Elisabeth H. Koschier¹, Lena Dittmann¹ & Bernhard Spangl²

¹ Universität für Bodenkultur Wien, Department für Nutzpflanzenwissenschaften, Institut für Pflanzenschutz

² Universität für Bodenkultur Wien, Department für Raum, Landschaft und Infrastruktur, Institut für Statistik

Kontakt: elisabeth.koschier@boku.ac.at

Der Rübenderbrüssler *Asproparthenis punctiventris*

- Heimisch in Eurasien, Südosteuropa, Türkei.
- Schäden durch erwachsene Rüsselkäfer nach dem Überwintern im Boden: Reifungsfraß an Keimlingen und Jungpflanzen.
- Periodisches Massenaufreten bekannt.
- Verlust von rund 25 % der gesamten österreichischen Zuckerrübenanbaufläche im Jahr 2018.



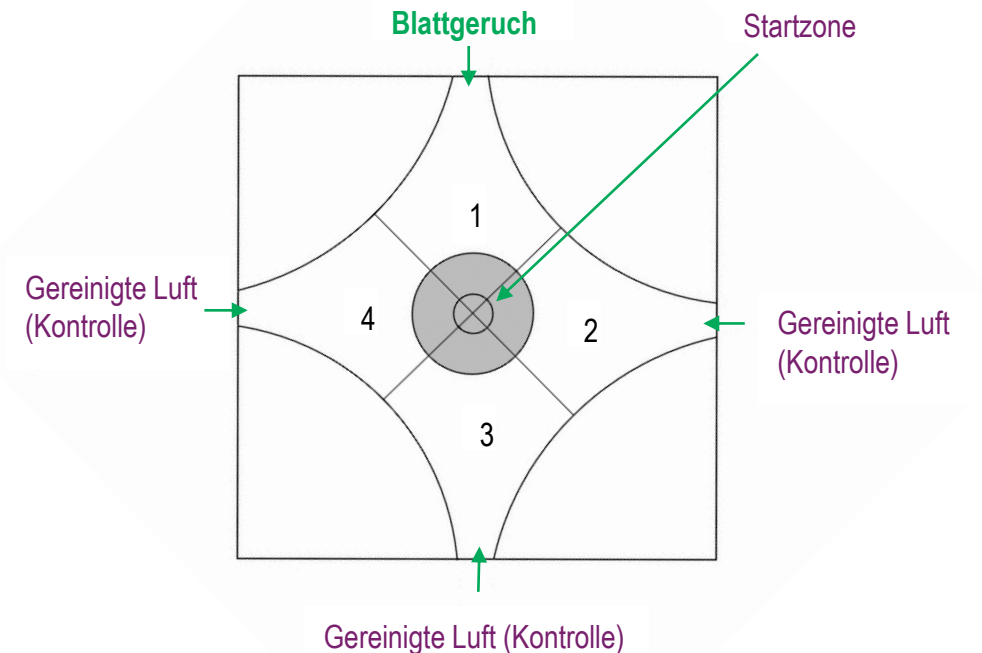
Hintergrund & Forschungsziele

- Nahrungsspektrum des Rübenderbrüsslers: neben Zuckerrübe z.B. auch Mangold, Gartenmelde, Weißer Gänsefuß, Rauhaariger Amarant (Amaranthaceae)
- Larvenentwicklung an verschiedenen Nahrungspflanzen möglich (Dittmann et al. 2023).

- ? Wie findet der Käfer seine Nahrungspflanzen?
- ? Reagieren die Käfer auf den Geruch der grünen Blätter ihrer Nahrungspflanzen?
- ? Gibt es Unterschiede in der Reaktion auf Pflanzendüfte zwischen weiblichen und männlichen Käfern?

Stern-Olfaktometer & Biotestverfahren

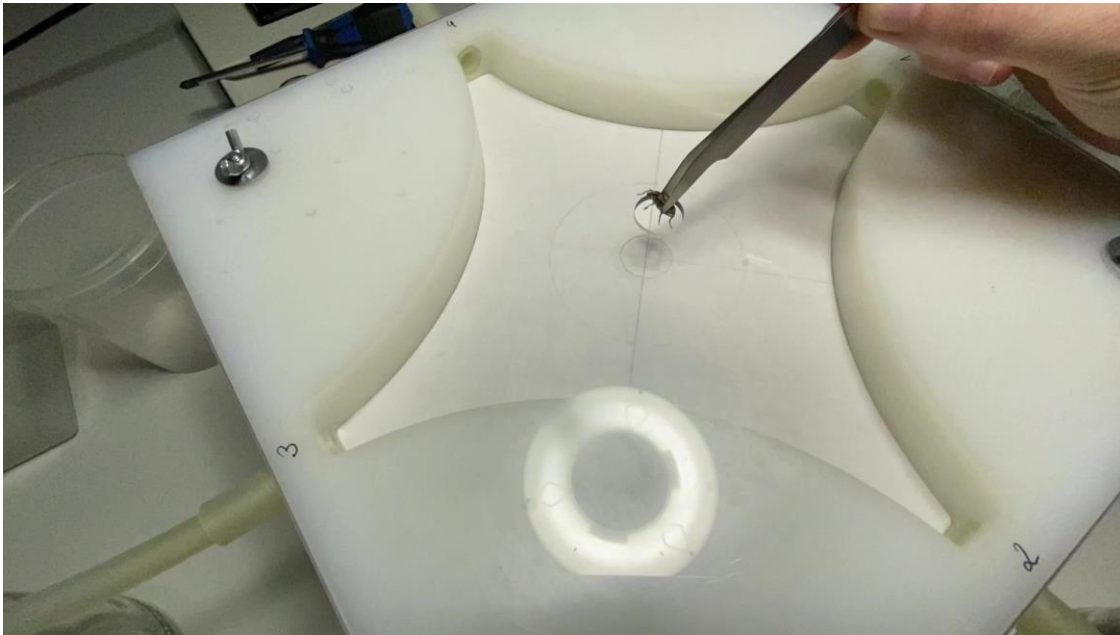
- Stern-Olfaktometer mit 4 Wahlmöglichkeiten
- Käfer aus dem Tullnerfeld, nach Geschlecht getrennt
- Duftquelle: grüne Blätter verschiedener Nahrungspflanzen
- Biotestverfahren angepasst an speziellen Verhaltensmuster von *A. punctiventris*
- 6 Minuten Beobachtungszeit, Aufzeichnung mittels Software
- 3 Verhaltensparameter: erste Wahl eines Quadranten, Verweildauer (% Zeit) in den Quadranten, Betretungen (%) der Quadranten
- n = 36



Stern-Olfaktometer & Biotestverfahren

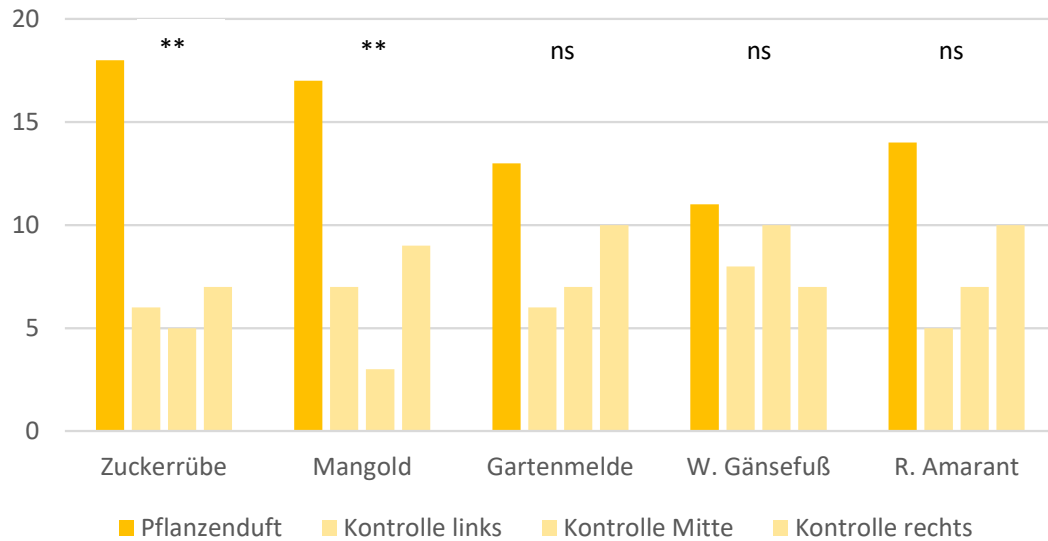


Stern-Olfaktometer & Biotestverfahren

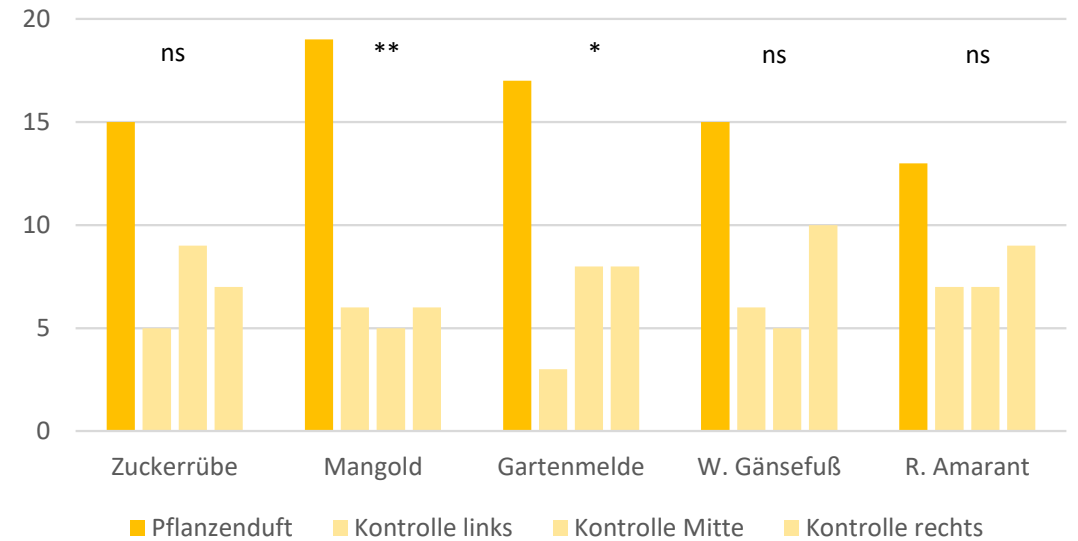


Die erste Wahl des Rübenderbrüsslers

Anzahl der erstmaligen Betretungen - Weibchen



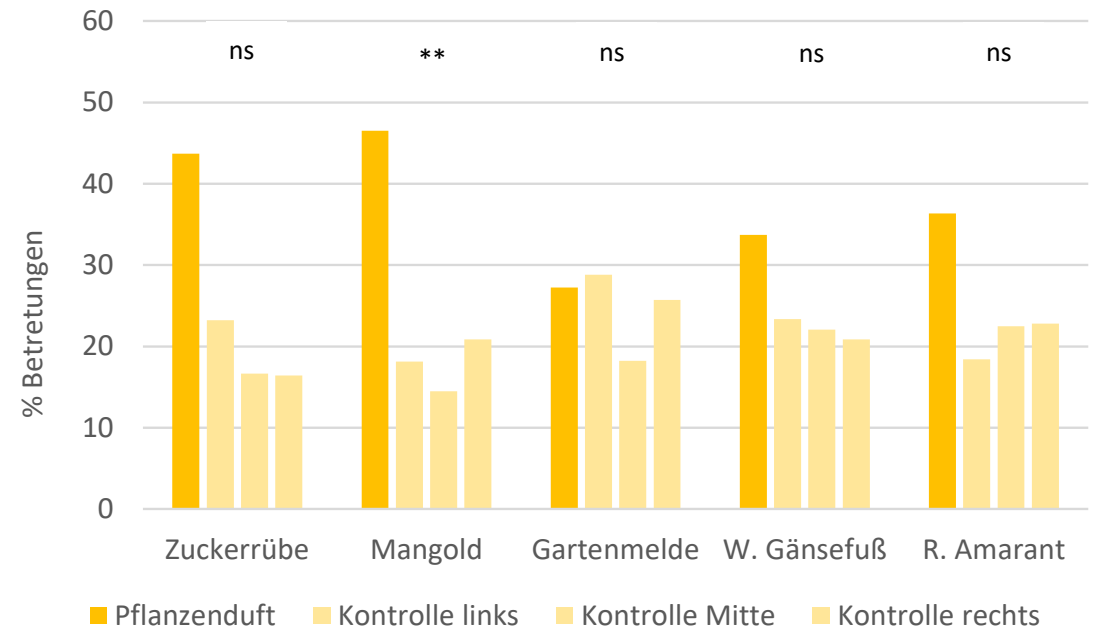
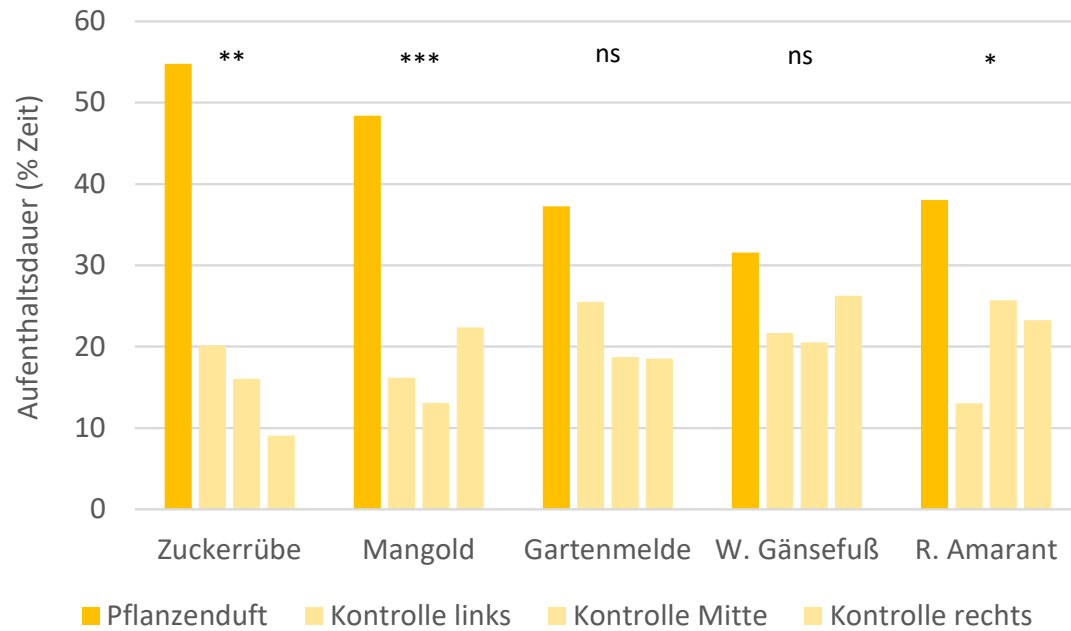
Anzahl der erstmaligen Betretungen - Männchen



Chi-Quadrat Goodness-of-Fit-Test
 ($p \leq 0.05 = *$; $p \leq 0.01 = **$; $p \leq 0.001 = ***$; $p > 0.05 = ns$)

Koschier et al. (2024)

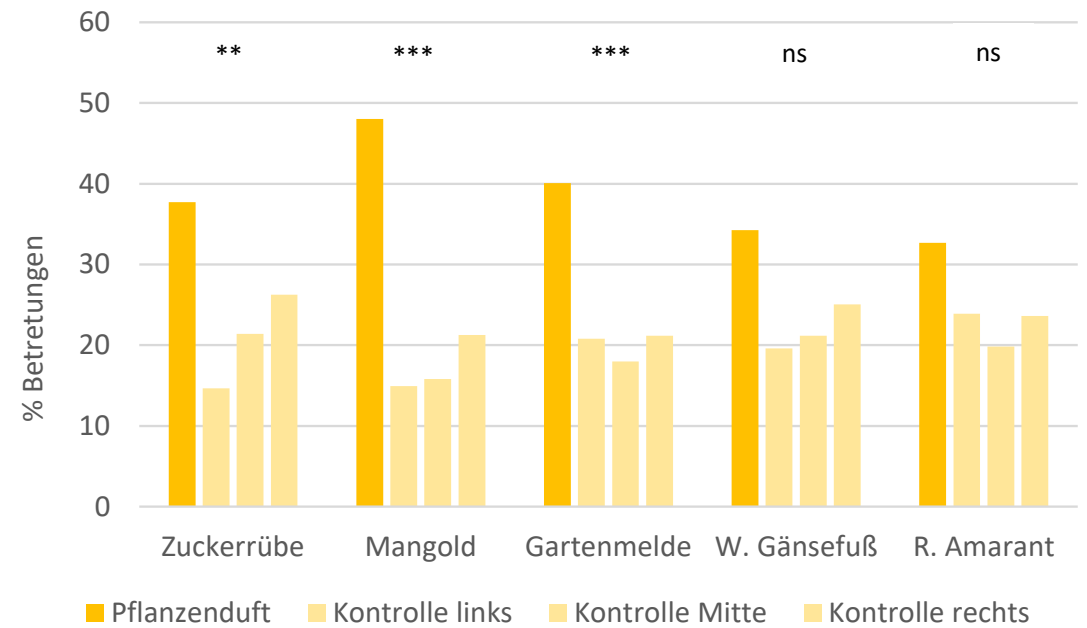
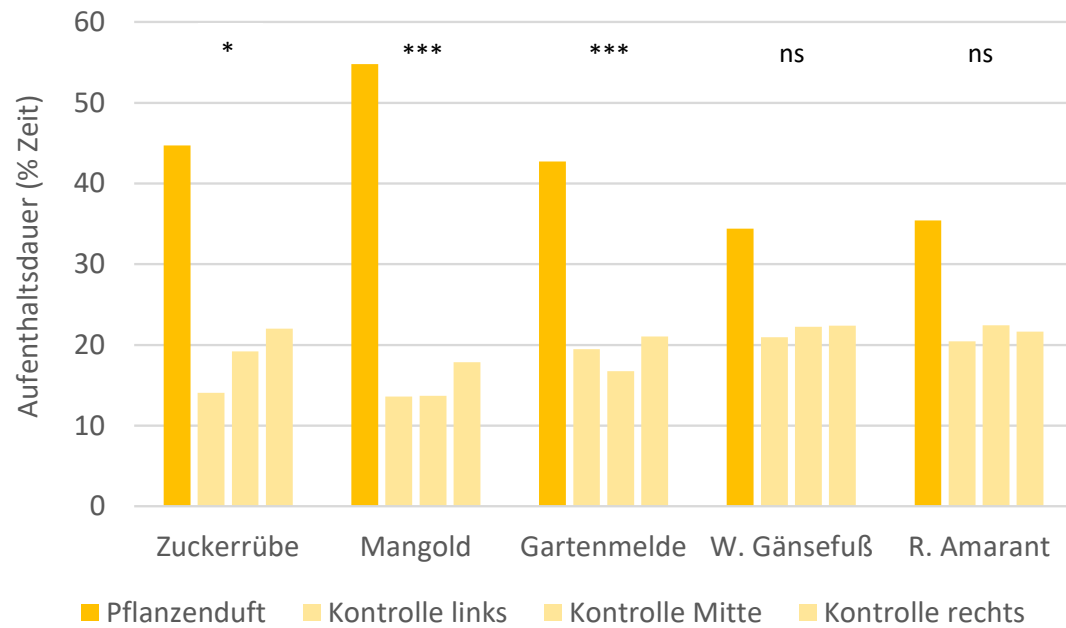
% Zeit und Betretungen je Quadrant: Weibchen



Friedman's nichtparametrische zweifaktorielle Varianzanalyse
 ($p \leq 0.05 = *$; $p \leq 0.01 = **$; $p \leq 0.001 = ***$; $p > 0.05 = ns$)

Koschier et al. (2024)

% Zeit und Betretungen je Quadrant: Männchen



Friedman's nichtparametrische zweifaktorielle Varianzanalyse
 ($p \leq 0.05 = *$; $p \leq 0.01 = **$; $p \leq 0.001 = ***$; $p > 0.05 = ns$)

Koschier et al. (2024)

Analyse der Blattduftbouquets & Testung der Komponenten

- Volatile Duftstoffe mittels Headspace-Technik gesammelt, Auftrennung mit Gaschromatograph, Identifizierung und Quantifizierung der Komponenten mittels Massenspektrometrie
- Auswahl von 5 Komponenten:
1-Penten-3-ol, 2-Ethylfuran, *cis*-3-Hexen-1-ol, *trans*-2-Hexenal, β -Ionon
- Komponenten als Duftquelle im Olfaktometer, Konzentration 0,01% - 1%
- Keine Reaktion von männlichen oder weiblichen Käfern

Duftstoffe / Komponenten	Zucker- rübe	Mangold	Rauhaar- Amarant	Garten- melde	Weißer Gänsefuß
Aceton	0,8%	0,2%	0,8%	10,0%	2,8%
1-Penten-3-ol	1,2%	3,0%	0,3%	0,2%	1,2%
1-Penten-3-on	0,8%	0,5%	2,3%	0,3%	0,0%
2-Ethylfuran	1,4%	2,3%	0,0%	0,6%	1,0%
<i>trans</i> -2-Pentenal	0,0%	0,1%	1,1%	0,2%	0,0%
<i>Cis</i> -2-Penten-1-ol	1,2%	2,7%	0,5%	0,0%	1,1%
Hexanal	3,6%	3,2%	3,3%	6,0%	6,4%
<i>trans</i> -2-Hexenal	33,5%	26,7%	79,3%	45,9%	45,4%
<i>cis</i> -3-Hexen-1-ol	36,8%	37,8%	4,7%	9,0%	25,5%
<i>trans</i> -2-Hexen-1-ol	1,3%	1,1%	0,2%	0,7%	2,3%
1-Hexanol	2,8%	1,4%	0,0%	4,8%	3,0%
<i>cis</i> -4-Heptenal	0,0%	0,0%	0,0%	2,0%	0,0%
<i>n</i> -Heptanal	0,0%	0,0%	0,0%	1,8%	0,0%
Benzaldehyde	0,1%	0,2%	0,0%	0,0%	0,2%
<i>cis</i> -1,5-Octadien-3-ol	1,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%
1-Octen-3-ol	0,9%	0,7%	0,0%	0,2%	0,1%
6-Methyl-5-hepten-2- on	0,0%	0,3%	0,0%	0,8%	0,2%
2-Pentylfuran	0,0%	0,0%	0,0%	0,6%	0,0%
2,4-Heptadienal	0,8%	0,1%	0,9%	0,6%	0,2%
Essigsäurehex-3- enylester	5,8%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
<i>trans</i> -, <i>trans</i> -2,4- Heptadienal	0,0%	3,6%	1,2%	0,6%	1,1%
1,8-Cineol	0,0%	0,0%	0,0%	2,3%	0,0%
2-Ethylhexanol	0,0%	0,0%	0,0%	0,5%	0,0%
2-Octenal	0,0%	0,0%	0,0%	1,9%	0,0%
3,5-Octadien-2-on	0,0%	0,2%	0,0%	0,7%	0,0%
unknown	0,1%	0,7%	0,0%	0,0%	1,3%
Linalool	0,0%	0,0%	0,8%	0,0%	0,0%
Nonanal	1,6%	2,2%	0,0%	0,8%	1,2%
4-Ethylbenzaldehyde	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,3%
β -Cyclocitral	0,7%	1,8%	0,0%	2,3%	0,6%
6-Tridecen-4-yn	0,8%	1,1%	0,7%	0,0%	1,4%
Eugenol	0,0%	0,0%	1,9%	0,0%	0,0%
<i>Cis</i> - β -Farnesen	0,0%	0,05%	0,0%	0,0%	0,2%
β -Ionone	2,3%	5,7%	1,8%	6,1%	1,6%
12-Methyl-oxa- cyclododec-6-en-2-on	0,4%	1,3%	0,0%	0,0%	0,0%

Zusammenfassung & Schlussfolgerungen

- Auswertung von 3 Verhaltensparametern: Quantifizierung von Reaktionen des Rübenderbrüsslers auf Geruchsreize
- Der Rübenderbrüssler „riecht“ die Blätter seiner Nahrungspflanzen:
 - Weibchen und Männchen während des Reifungsfraßes
 - insbesondere Nahrungspflanzen mit hohem Nährwert
- Keine deutliche Reaktion auf den Blattgeruch von Weißem Gänsefuß (*Chenopodium album*) oder Rauhaarigem Amaranth (*Amaranthus retroflexus*).
 - Kontaktchemorezeption?
 - „Mischkost“ dabei vermutlich vorteilhaft für Eiablagerrate der Weibchen (Drmić 2016)
 - Unkrautbekämpfung!

Zusammenfassung & Schlussfolgerungen

- Pflanzenduft in seiner Gesamtheit für die Wirtspflanzenfindung ausschlaggebend
 - Einzelkomponenten der Blattdüfte nicht attraktiv
 - Testung von Mischungen einzelner Komponenten?
- Grundlage für optimierte Überwachungs- oder Massenfangstrategien.

Ein Dankeschön an...



...

... DI Martina Dokal und das Team des ARIC

... DI Vanessa Kaiser

... DI Katharina Neubacher

... DI Victoria Mayer

... DI Estera Czyszczon

... Prof. Johannes Novak

... Sie für Ihre Aufmerksamkeit!

Mit Unterstützung von Bund und dafne.at

 Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Regionen und Wasserwirtschaft



Literatur

Drmić Z. (2016). The sugar-beet weevil (*Bothynoderes punctiventris* Germar 1824., Col.: Curculionidae): Life cycle, ecology and area wide control by mass trapping. Zagreb, Kroatien: Faculty of Agriculture, University of Zagreb.

Dittmann L, Spangl B, Koschier E. (2023). Suitability of Amaranthaceae and Polygonaceae species as food source for the sugar beet weevil *Asproparthenis punctiventris* Germar. Journal of Plant Diseases and Protection 130: 67-75.

Koschier EH, Dittmann L, Spangl B. (2024). Olfactory Responses of *Asproparthenis punctiventris* Germar to leaf odours of Amaranthaceae plants. Insects 15 (4): 297; <https://doi.org/10.3390/insects15040297>.

Abschlussbericht des Forschungsprojektes 101453 abrufbar unter: <https://dafne.at/artikel/untersuchungen-zur-chemischen-oekologie-und-wirtspflanzenselektion-des-ruebenderbruesslers-asproparthenis-punctiventris>