

Nutzung der positiven alleopathischen Effekte von *Convolvulus arvensis* L. (Ackerwinde) zur Wachstumsförderung von Weizen im biologischen Landbau

Verena Pold^{1*}, Jürgen Kurt Friedel¹, Ines Fritz² und Gabriele Gollner¹

Zusammenfassung

Weizen (*Triticum aestivum* L.) ist österreichweit die bedeutendste Getreide-Marktf Frucht in der biologischen Landwirtschaft. Der Korn-Ertrag von Weizen ist in der biologischen Landwirtschaft meistens geringer im Vergleich mit dem konventionellen Anbausystem. Das Beikraut Ackerwinde (*Convolvulus arvensis* L.) enthält phenolische Säuren, die bei geringen Konzentrationen das Wachstum von Pflanzen beeinflussen können. In der vorliegenden Untersuchung wurde aus dem Spross der Ackerwinde ein Extrakt hergestellt, wobei destilliertes Wasser (1:10) oder Ethanol (1:10) als Extraktionsmittel genutzt und verschiedene Verdünnungen verglichen wurden. Weizensamen der Bio Sorte Capo wurden in der jeweiligen Verdünnung vorgequellert, in Plastikboxen gesät und nach sieben Tagen die Spross- und Wurzellänge sowie das Trockengewicht der Weizensprosslinge erhoben. Die besten Ergebnisse beider Extraktionsmittel wurden bei einer Verdünnung von 1:1024 erzielt. Diese Extrakte könnten in Zukunft als Bioeffektor für biologischen Weizen verwendet werden. Um die positive Wirkung von Ackerwinden-Extrakten in der Praxis zu überprüfen, werden Versuche im Gewächshaus und Freiland empfohlen.

Schlagwörter: Allelopathisches Potential, Ackerwinden-Extrakt, Bioeffektor

Summary

Wheat (*Triticum aestivum* L.) is the most important cereal cultivated in organic farming in Austria. Generally the yield potential in organic farming is lower than in conventional systems. The weed field bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) is known to have phenolic acids. These are popular for stimulating growth rate of plants but only at low concentrations.

In our study extracts of dried field bindweed shoots were developed, with using distillate water (1:10) or ethanol (1:10) as solvent. Different dilutions of both extracts were made, organic wheat seeds cv, Bio-Capo were “seed primed” in each dilution of the extracts and sown into plastic boxes. After seven days, shoots/roots length and dry weights of the wheat sprouts were measured. The best results for both extracts were observed at a dilution of 1:1024. Possibly, the extracts could be used as bioeffector for organic cultivated wheat. In order to evaluate the positive effect of weed field bindweed, experiments in the green house and on the field are recommended.

Keywords: allelopathic potential, field bindweed-extract, bioeffector

Einleitung

In Österreich nimmt die Produktion von Weichweizen in der biologischen als auch in der konventionellen Landwirtschaft die größte Anbaufläche von allen Getreidearten ein (AMA, 2014). Das Ertragsniveau ist im biologischen Landbau generell geringer als im konventionellen (De Ponti et al., 2011). Im Biolandbau sind sowohl chemisch synthetische Pflanzenschutzmittel und synthetische Düngemittel (Europäische Kommission, 2013) als auch chemisch-synthetischen Wachstumsregulatoren (Münzing, 2010) verboten. Bis dato ist keine praktikable biologische Alternative zur Wachstumsförderung von Weizen bekannt. Positive alleopathische Wirkungen von Begleitpflanzen können als umweltfreundliches Werkzeug dienen um den Ertrag von Getreide zu steigern (Hegab und Ghareib, 2010). Die Allelopathie wird

als gegenseitige Beeinflussung von Pflanzen durch stoffliche Ausscheidungen definiert, welche wachstumsfördernde und wachstumshemmende Effekte haben können (Rice, 1984). Die Untergruppe der Phenole sind die wichtigsten, das Pflanzenwachstum fördernden Allelochemikalien, jedoch nur bei geringen Konzentrationen (Hegab und Ghareib, 2010). Einiger dieser wachstumsfördernden phenolischen Säuren wurden in der Ackerwinde (*Convolvulus arvensis* L.) nachgewiesen (Hageb und Ghareib, 2010; Kaur und Kalia, 2012). Generell ist in den Sprosssteilen der Ackerwinde ein höherer Gehalt an phenolischen Säuren enthalten, als in den Wurzeln (Kazinczi, 2007).

Material und Methoden

Das Ackerwinden-Sprossmaterial wurde im nördlichen

¹ Universität für Bodenkultur, Department für Nachhaltige Agrarsysteme, Institut für Ökologischen Landbau, A-1180 Wien

² Interuniversitäres Department für Agrarbiotechnologie, IFA-Tulln, Institut für Umweltbiotechnologie, A-3430 Tulln an der Donau

* Ansprechpartner: Verena Pold, Verena.Pold@gmx.at



Weinviertel gesammelt, luftgetrocknet und mit einer Mühle gemahlen. Am UFT in Tulln wurden Extrakte der Ackerwinde mit destilliertem Wasser und mit Ethanol in der Verdünnung 1:10 hergestellt. Es wurden verschiedene Verdünnungen mit beiden Extraktionsmitteln erzeugt. Winterweizensamen (Bio-Sorte Capo; n=25, 4 Wiederholungen) wurden für 24 Stunden vorgequell („seed priming“), auf das Ausgangsgewicht rückgetrocknet und in Plastikboxen angebaut. Die Boxen wurden täglich bewässert. Nach sieben Tagen wurden die Spross- und Wurzellänge (in cm) und das Spross- und Wurzelgewicht (in g) der Weizen sprosslinge erhoben. Insgesamt gab es 4 Keimversuche (A-D), bei denen jeweils 10 Verdünnungen (n=100) miteinander verglichen wurden. Die statistische Auswertung erfolgte mit SAS Enterprise Guide 4.2.

Ergebnisse und Diskussion

Die Anwendung von Ackerwinden-Extrakten (Wasser und Ethanol) hatten einen signifikanten Einfluss auf die Spross- und Wurzellängen der Weizenkeimlinge (<0.0001). Bei niedrigeren Konzentrationen waren sowohl die Wurzeln als auch die Sprosse länger, als bei hohen. Die besten Ergebnisse wurden bei beiden Extraktionsmitteln bei einer Verdünnung von 1:1024 erzielt (Abb. 1 und 2). Das durchschnittliche Sprosslänge war signifikant von der Sprosslänge abhängig (<0.0001; Korr=0.94), das Mittel an Wurzelgewicht signifikant von der Wurzellänge (<0.0001; Korr=0.92).

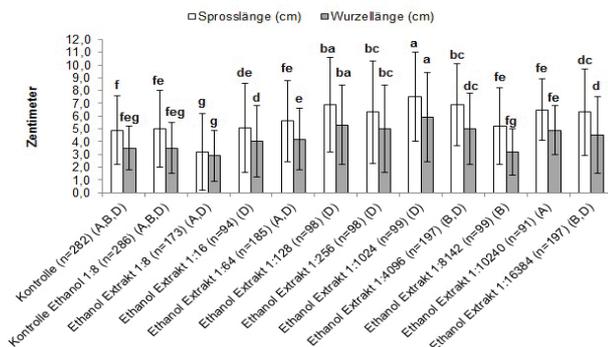


Abbildung 1: LS-Means der Weizen-Spross- und Wurzellänge (in cm) der Hauptversuche (A,B,C) für Wasserextrakte (inklusive Standardabweichung, n=Anzahl gekeimter Weizenkörner; signifikante Unterschiede werden mit verschiedenen Buchstaben dargestellt)

In der Untersuchung von Hageb & Ghareib (2010) wurden ähnliche, wachstumsfördernde Ergebnisse bei geringen Konzentrationen, wie in der vorliegenden Studie erzielt. Hageb und Ghareib (2010), bewässerten die Weizenpflanzen jedoch täglich mit Ackerwinden-Methanol-Extrakt, eine Methode, die für den Einsatz in der Praxis ungeeignet ist. Destilliertes Wasser ist eine umweltfreundliche und kostengünstige Alternative zur Herstellung des Ackerwindenextraktes und zeigt ähnliche Ergebnisse wie Ethanol als Extraktionsmittel. Die Vorquelldauer könnte einen wesentlichen Einfluss auf das Ergebnis haben (Yasmeen

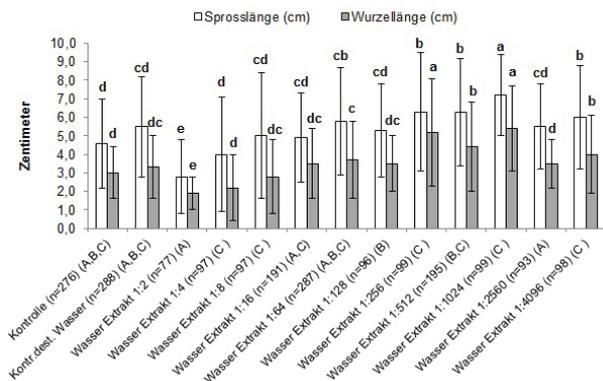


Abbildung 2: LS-Means der Weizen-Spross- und Wurzellänge (in cm) der Hauptversuche (A,B,D) für Ethanolextrakte (Legende: siehe Abb. 1)

et al., 2013) und sollte deshalb in weiteren Versuchen überprüft werden.

Schlussfolgerungen

Ein Extrakt von Ackerwinden-Sprosssteilen hatte einen stimulierenden Wachstumseffekt auf Weizen bei geringen, einen hemmenden Effekt bei hohen Konzentrationen. Um die Auswirkung des Ackerwinden-Extraktes als Bioeffektor in der Praxis zu überprüfen, werden Versuche im Gewächshaus und im Freiland empfohlen.

Literatur

- AMA- AgrarMarkt Austria, 2014: Daten & Fakten der AgrarMarkt Austria für den Bereich Getreide und Ölsaaten – K-Ö. AMA, Wien, Österreich. 1-2.
- De Ponti, T., H. Rijik und M.K van Ittersum, 2011: The crop yield gap between organic and conventional agriculture. *Agricultural Systems*. 108, 1-9.
- Europäische Kommission, 2013: Was ist biologische Landwirtschaft? At: http://ec.europa.eu/agriculture/organic/organic-farming/what-organic_de
- Hegab, M.M und H.R Gahreib, 2010: Methanol Extract Potential of Field Bindweed (*Convolvulus arvensis* L.) for wheat growth Enhancement. *International Journal of Botany*, 6 (3), 334-342.
- Kaur, M. und A.N.Kalia, 2012: *Convolvulus arvensis*- A useful weed. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 4 (1), 38-40.
- Kazinczi, G., A. Onofri, L. Szabo, I. Beres, J. Horvath und A.P. Takacs, 2007: Phytotoxic effects of *Convolvulus arvensis* weed on crops. *Allelopathy Journal*, 20, 173-193.
- Münzing, K., 2010: Qualitätsvergleich ökologisch und konventionell erzeugten Getreides. At: http://www.llfg.sachsenanhalt.de/fileadmin/Bibliothek/Politik_und_Verwaltung/MLU/LLFG/Dokumente/qgt10_muenzing.pdf.
- Rice, E.L., 1984: *Allelopathy*. 2nd ed., academic Press, Orlando, FL, USA 67-68.
- Yasmeen, A., S.M.A Basra, A. Wahid, W. Nouman und H. Rehman, 2013: Exploring the potential of *Moringa oleifera* leaf extract (MLE) as a priming agent in improving wheat performance. *Turkish Journal of Botany*, 37, 512-520.