



Bye Bye Rhizoben!

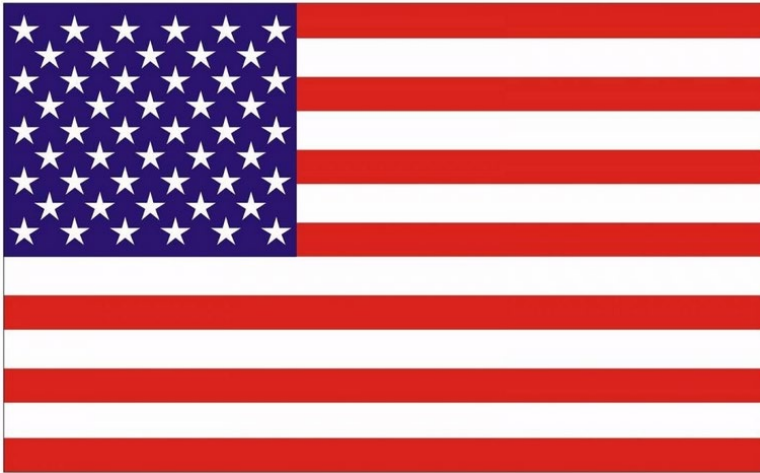
**Ragweed verscheucht
Knöllchenbakterien und
vermindert den Ertrag von
Sojabohne und Käferbohne**

- Sojabohne gehört zu den weltweit wichtigsten Protein- bzw. Ölpflanzen
- von 2006 bis 2018 stieg die Anbaufläche in Österreich auf 68.000 ha (+ 134 % in 10 Jahren)
- im selben Zeitraum stiegen Erträge um rund 19 %

- **ABER: RAGWEED GEFÄHRDET DIE ERTRÄGE**
 - Weiteres Flächenwachstum bei Sojabohne
 - Klimawandel >> 67 % mehr Sommertage von 2000-2018 (vgl. 1955-1999)
 - Fehlende Managementmöglichkeiten

- **Es gibt kaum Studien zur Ertragswirkung auf Sojabohne in Mitteleuropa**

Born in the USA



- Ragweed stammt ursprünglich aus den USA (mittlerer Westen)
- die Pflanze zählt heute zu den invasivsten Neophyten in Europa (Stichtag: 1492)

Neo = Neu; Phyten = Pflanzen

Beifußblättriges Traubenkraut *Ambrosia artemisiifolia* L.

Biologie – Übersicht:

- **Familie:** Asteraceae (Korbblütler)
- **Lebensdauer:** einjährig
- **Keimung:** ab dem späten Frühjahr (konstant 15°C)
- **Wuchsleistung:** in der Jugendphase extrem rasches Biomassewachstum
- **Photoperiode:** kurztag >> Blüte wird durch abnehmender Tageslänge induziert
- **Pollenproduktion = männliche Blüte:** ab Mitte Juli (Hauptblütezeit: August-September) → bis zu 8 Mrd. Pollen/Pflanze
- **Konkurrenzkraft:** meidet Konkurrenz, jedoch reagiert Pflanze überaus plastisch auf ihre Umweltbedingungen, wodurch sie eine sehr hohe Konkurrenzkraft hat



Standortansprüche

- extrem **anspruchslos** und **tolerant**
- meidet Konkurrenz, weshalb Ambrosia ein Erstbesiedler auf Extremstandorten (Bankette, Mittelstreifen, Asphalttritzen etc.) und Ruderalflächen ist
- Besiedlung von lückigen Vegetationsbeständen (z.B. an Böschungen) oder Ackerkulturen mit weiten Reihenabständen wie Sojabohne



Die Verbreitungswege



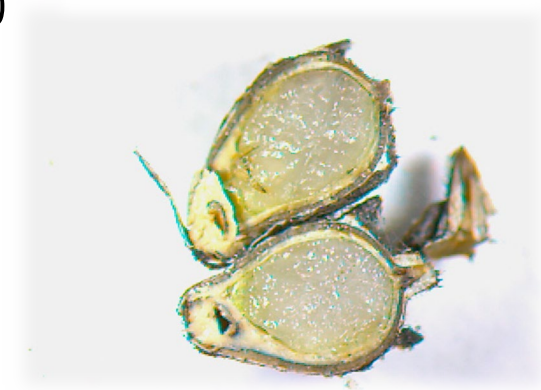
1. Befallsstellen
in Häfen & dem
hochrangigem
Straßennetzwerk



Erstbefall in
Städten in Parks
auf Vogel-
futterplätzen

Erfolgsfaktor Samen

- **Samenproduktion:** ø 1.000-3.000 Samen/Pflanze
(max. 62.000; Kazinczi et al., 2008; Fumanal et al., 2008)
- **Reifezeit:** ab Mitte August
- **primär dormant:** wenn die Samen von der Mutterpflanze fallen, gehen sie automatisch in eine Ruhephase, die nur durch Temperaturen von unter 4°C über 8 Wochen gebrochen werden kann; d.h. in Mitteleuropa keimen die Samen erst nach dem Winter
- **Samenbank:** extrem langlebig >> die Samen können bis zu 40 Jahre im Boden keimfähig überdauern
> Studien zeigen, dass Lebensfähigkeit und Vitalität nur sehr langsam abnehmen
(Long et al., 2015; Ratajczak et al., 2015)



Erfolgsfaktor Anpassungsfähigkeit

- Enorme Flexibilität gegenüber Standort und Umweltbedingungen
- Unterschiedlicher Lebenszyklus als andere (heimische) Pflanzenarten, >> aufgrund der späten Entwicklung wird Ambrosia häufig von Pflegemaßnahmen nicht erfasst
- Kaum wirksame Herbizide bzw. gibt es für viele betroffenen betroffene Ackerkulturen keine zugelassenen Herbizide
- Rasche Ausbildung von Herbizid-Resistenzen (4 Jahre bei Glyphosat)
- Auf Low-Interest-Flächen (Feldwege, Blühstreifen, Holzlagerplätzen etc.) sind wirksame Bekämpfungsmaßnahmen häufig komplett unwirtschaftlich und schwer durchzuführen
- **Starke Regenerationsfähigkeit:** >> ein Schnitt zur falschen Zeit, kann die Pflanze dazu „motivieren“ Bestockungstriebe zu bilden, was zu noch mehr Pollen und noch mehr Samen führt



Ein einmaliger Sameneintrag kann Flächen nachhaltig verseuchen.
Jeder Samen der heuer in die Bodensamenbank gelangt, stellt ein potenzielles
Risiko bis ins **Jahr 2059** dar!



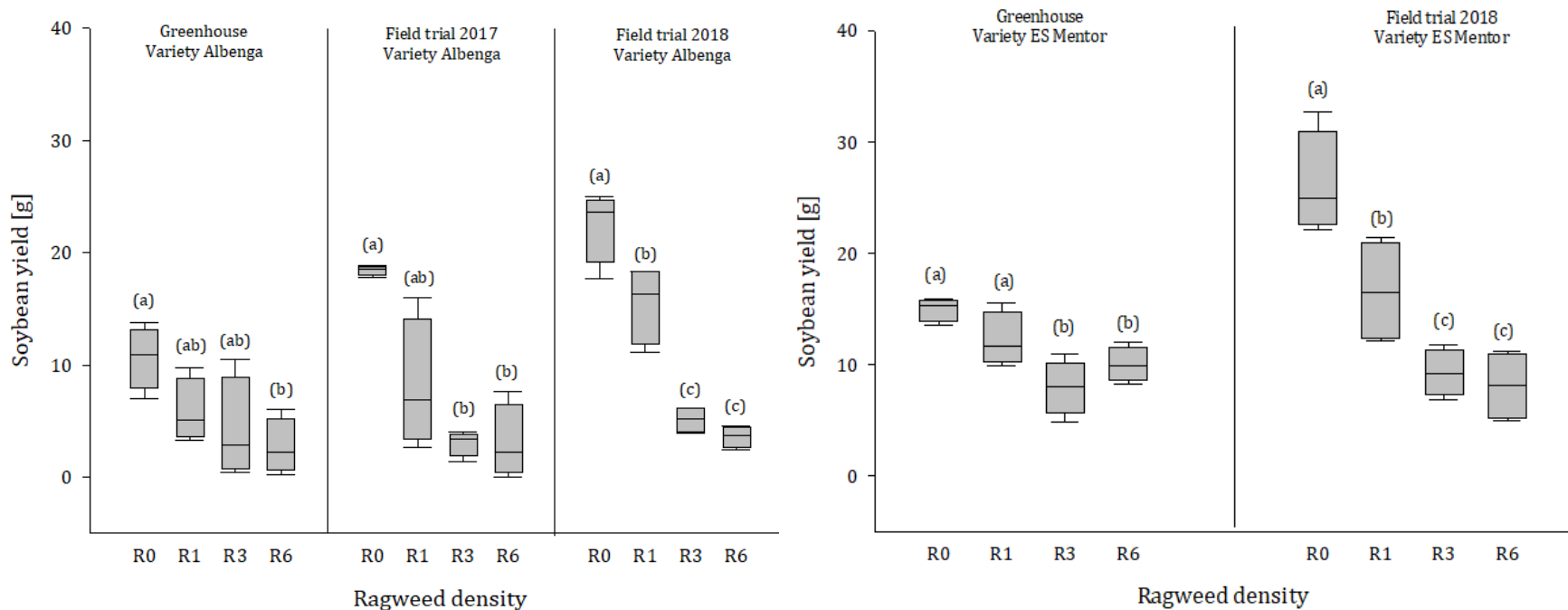
Glashausversuch an der BOKU Tulln

- Pots: 18 × 18 × 25 cm mit Gemisch Ackerboden / Pflanzerde / Perlite (3:2:1)
- Zwei 00-Sorten: ES Mentor und Albenga (Saatbau Linz)
- Ragweed-Dichte: 0, 1, 3 und 6 Pflanzen pro Pot
- Inokkulation der Sojabohne vor Anbau mit *Bradyrhizobium japonicum* (RWA)

Feldversuch an der BOKU-Versuchswirtschaft in Groß-Enzersdorf (2017 und 2018)

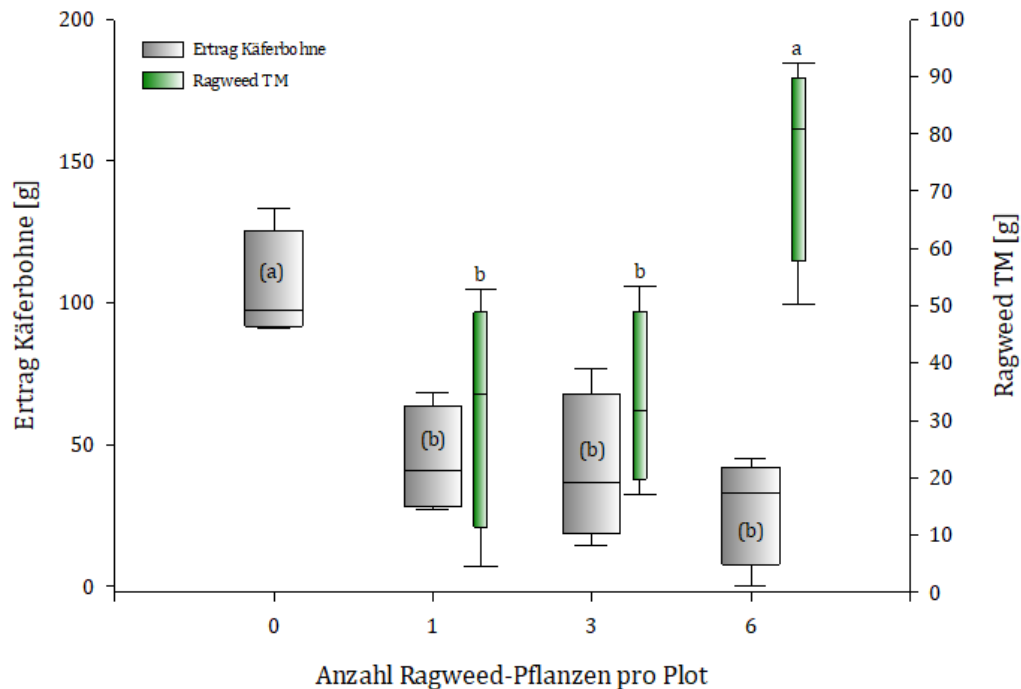
- 1m² große Versuchspartzen mit jeweils einer Sojabohne bzw. Käferbohnenpflanze
- Ragweed-Dichte: 0, 1, 3 und 6 Pflanzen pro Pot
- Inokkulation der Sojabohne vor Anbau mit *Bradyrhizobium japonicum* (RWA)

Erträge Sojabohne



- **Glashaus:** Ertragsverlust von 33.4 % (ESMentor) bzw. 74.9 % (Albenga) bei R6
- **Feldversuch:** Ertragsverlust von 69.1 % (ESMentor) bzw. 83.8 % (Albenga) bei R6
- Bereits eine Pflanze pro m² reichte aus um den Ertrag beider Sorten um durchschnittlich 41 % zu reduzieren

Erträge Käferbohne



- Obwohl die Käferbohne deutlich mehr Biomasse produzierte als die Sojabohne konnten ähnliche Effekte beobachtet werden
- Bereits eine Ragweed Pflanze pro m² war ausreichend, um den Ertrag um 57.7 % zu reduzieren
- Bei 6 Ragweed-Pflanzen pro m² wurde ein Ertragsverlust von 73.7 % gemessen

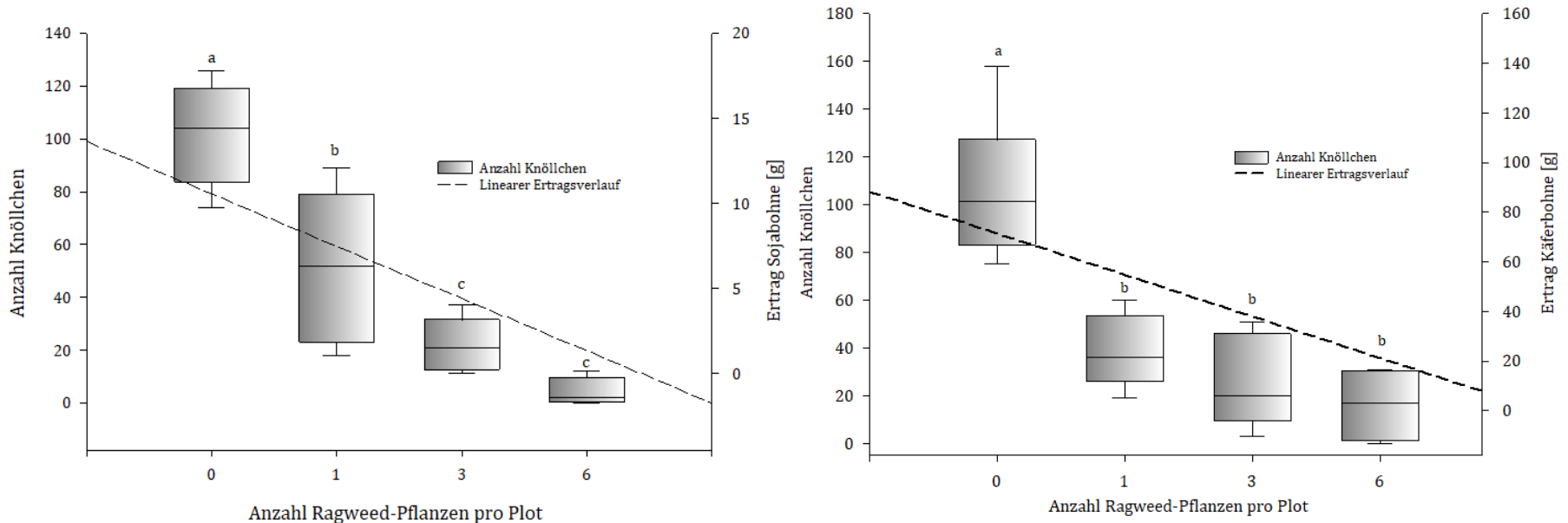
Flüchtige organische Verbindungen (VOC)

Plant-to-Plant-Interaction

- Pflanzen emittieren VOCs aus Blättern, Wurzeln etc. in ihre Umgebung >> Allelopathie
- Heute kennt man mittlerweile 1.700 VOCs, die u.a. sowohl Keimung, Wachstum und Entwicklung von Pflanzen in ihrer Umgebung fördern/hemmen können
- **Novel weapon hypothesis:** „der Invasionserfolg von nicht-heimischen Arten, resultiert u. a. daraus, dass invasive Arten chemische „Giftstoffe“ wie Wachstumshemmer emittieren, mit denen heimische Arten nicht umgehen können (fehlende Koevolution)
- Ragweed: 53 Stoffe, 10-15 aktive, darunter schwer toxische Substanzen und Nervengifte

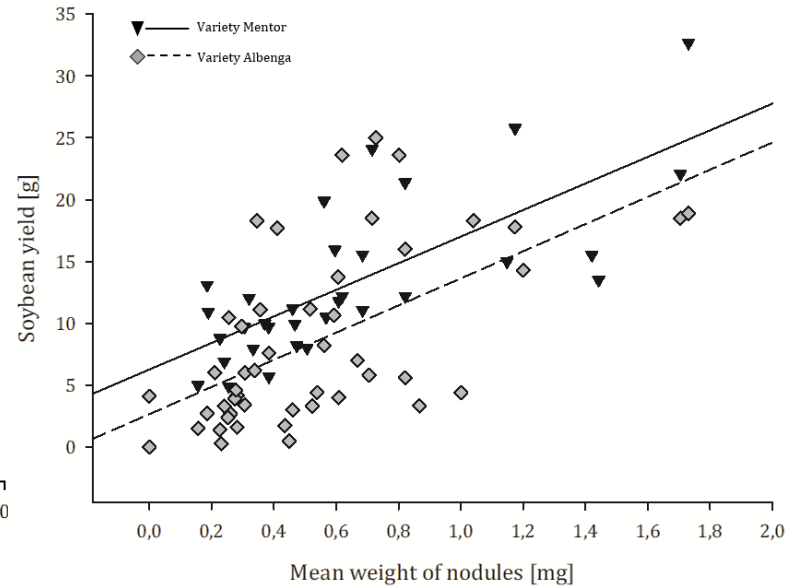
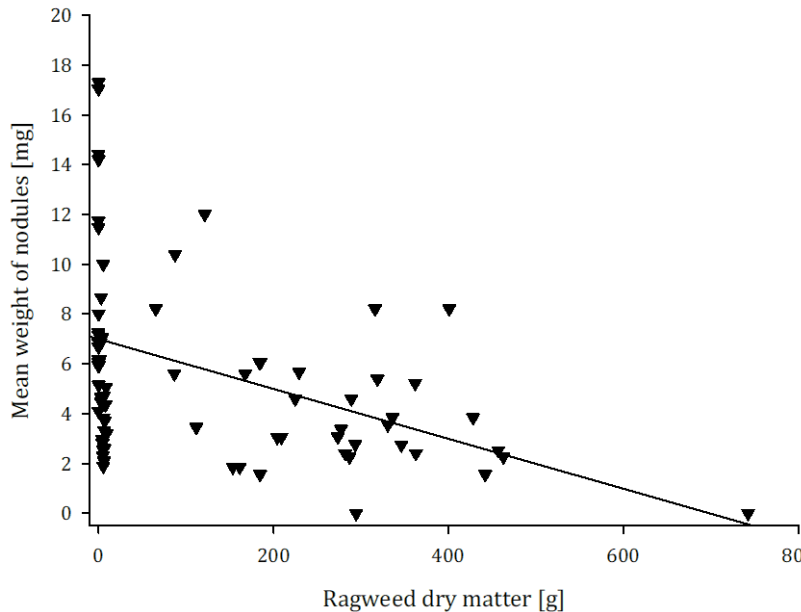


Weniger Knöllchen, weniger Ertrag



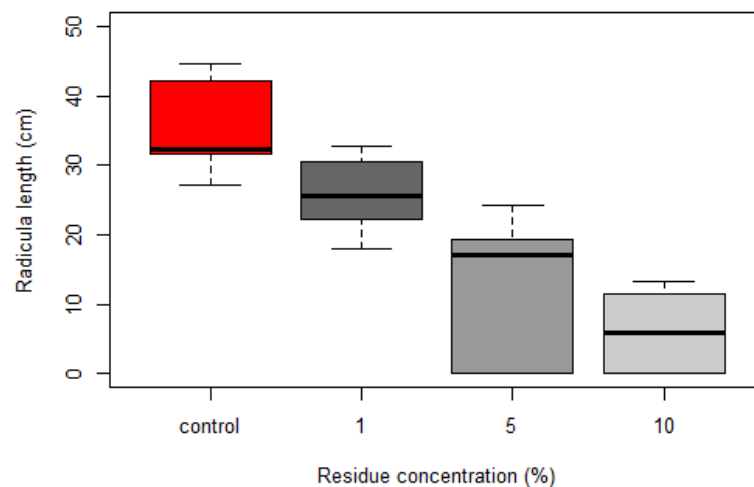
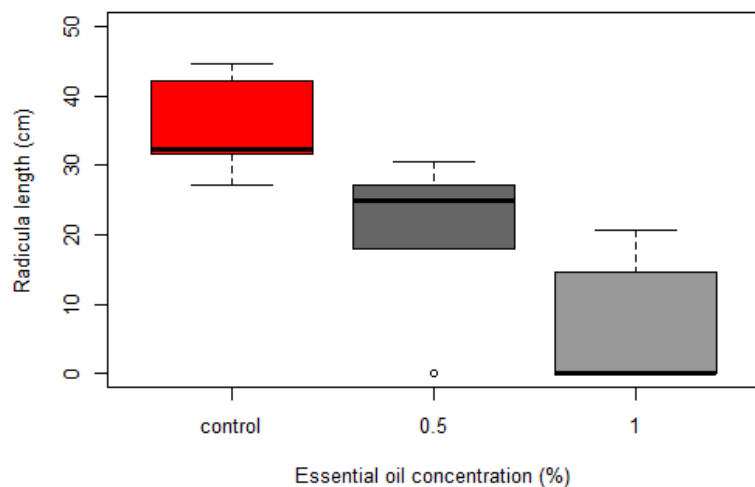
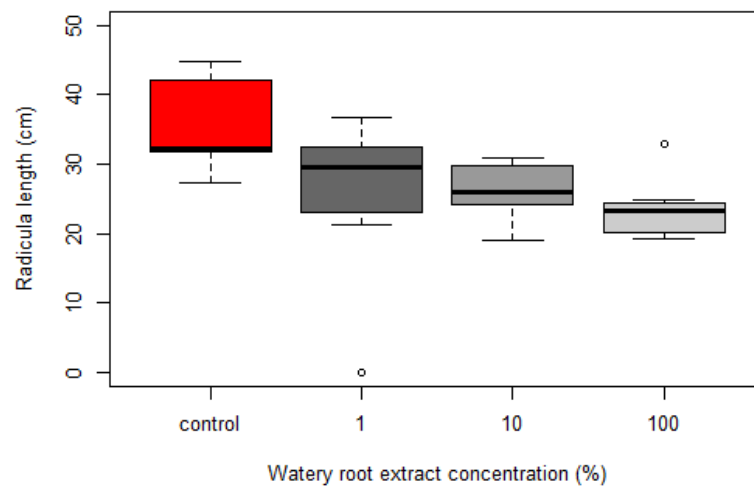
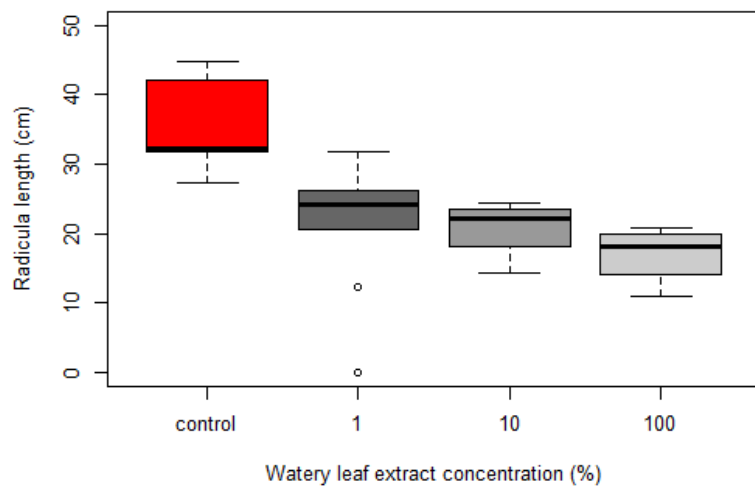
- Die Anwesenheit von Ragweed hatte einen signifikanten Einfluss auf die Anzahl an Knöllchen. In den R6-Varianten wurden bei Sojabohne durchschnittlich 85.3 % und bei der Käferbohne um 85.0 % weniger Knöllchen gebildet
- Anzahl der Knöllchen ist jedoch maßgeblich mit der Biomasseproduktion und dem Ertrag verbunden (Soja: $R^2 = 0.65$, $p < 0.001$); (Käferbohne: $R^2 = 0.89$; $p < 0.001$)

Knöllchen auf Diät



- Mit zunehmender Ragweedbiomasse sank das durchschnittlich Gewicht der Knöllchen maßgeblich (in R6 um durchschnittlich 70.1 %)
- Jedoch ist das Knöllchengewicht entscheidend für den Ertrag der Sojabohne

- Aktuelle Versuchsreihen mit verschiedenen Ragweed-Extrakten und –Rückständen
- Speziell „Blatttee“, „Wurzeltee“, ätherisches Öl und Rückstände von Ragweed beeinträchtigen Wachstum und Entwicklung von heimischen Unkräutern, Sojabohne und anderen Kulturpflanzen wie Weizen
>> weitere Versuche laufen aktuell
- Analyse der Inhaltsstoffe aus den Extrakten
- Laborstudien zu der Wirkung der Einzelstoffe





Dipl.-Ing. Dipl.-Ing. Rea Maria Hall
Institut für Botanik / Institut für Pflanzenbau
Universität für Bodenkultur Wien
Gregor Mendel Straße 33; 1180 Wien
Mobil: +43 (0)664 / 527 26 15
Mail: rea.hall@boku.ac.at

