



Universität für Bodenkultur Wien

# Potential handelsüblicher Mykorrhiza-Inokula im Maisanbau

Betreuung durch Univ. Prof. DI Dr. Siegrid Steinkellner und  
DI Dr. Karin Hage-Ahmed

Maria Ladinig



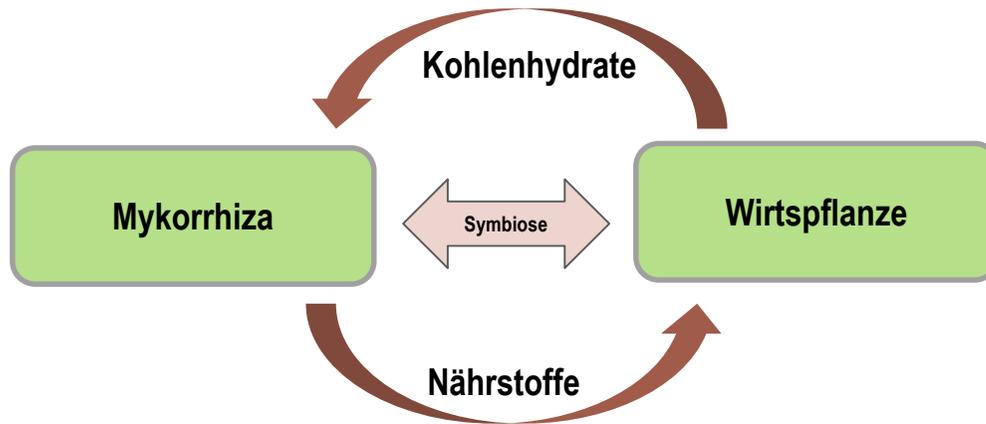


# Übersicht

- Bedeutung
- Fragestellung
- Material und Methoden
- Ergebnisse
- Diskussion/Schlussfolgerung

# Was ist Mykorrhiza?

- Natürlich im Boden vorhandene Pilze



- Viele positive Eigenschaften zugeschrieben
- Steigendes Angebot an Mykorrhiza Inokula
  - Einsetzbar in der biologischen Landwirtschaft

- **Verbesserung:**
  - der Stresstoleranz
  - der Krankheitsresistenz
  - des Wasserhaushaltes
  - der Bodenstruktur

## Fragestellung

- Welche Effekte zeigen unterschiedliche AMF-Inokula auf die Pflanzenentwicklung und Mykorrhizierung von Mais?
- Wie wirkt sich die Dosierungsmenge auf die Pflanzen aus und wie hoch ist die Qualität der Produkte?
- Beeinflussen die Inokula den Befall mit *Fusarium graminearum*?

# Material und Methoden

- Versuche im Glashaus
  - Topfversuch, 320 ml
- Drei Inokula und unbehandelte Kontrolle
- Maissorte: DKC 4717 – Die Sonja
- Pathogen: *Fusarium graminearum*
- Substrat: Mischung aus Erde, Leca, Sand



Produkt	Inokulum 1	Inokulum 2	Inokulum 3
Herstellungsort	Deutschland	Deutschland	Österreich
Packungsinhalt	10 Liter	20 g	180 g
Ausgangsmaterial	Vermiculite 1-2mm	Pflanzliche Stoffe, Gesteinsmehl, Tonminerale	Kelpnahrung (Algen), Humus, Vitamine, Aminosäuren
Lebende Mikroorganismen	<b>Mykorrhizapilz:</b> <i>Rhizoglomus irregulare</i>	<b>Bodenbakterien:</b> <i>Bacillus velezenis, B. amyloliquefaciens, B. pumilus, Azotobacter chroococcum, Paraburkholderia phytofirmans, Stenotrophomonas rhizophila.</i> <b>Mykorrhizapilz:</b> <i>Rhizophagus irregularis</i>	<b>Ektomykorrhizapilze:</b> <i>Pisolithus tinctorius, Rhizopogon villosulus, R. luteolus, R. amylopogon, R. fulvigleba</i> <b>Endomykorrhizapilze:</b> <i>Glomus intraradices, G. mosseae, G. aggregatum</i> <b>Trichodermapilze:</b> <i>Trichoderma koningii, T. harzianum</i>
Aktive Einheiten	145 Sporen pro 1 ml	1 Mio. Sporen je 200 g	325.030 Sporen pro 1 ml
Nährstoffe	Phosphat 0,49%, Kaliumoxid 0,73%, Magnesium 9,94%, Cobald 0,0063%, Calciumoxid 15,26%	Stickstoff 0,97%, Phosphat 0,27%, Kaliumoxid 0,72%, Calciumoxid 2,74%, Schwefel 0,2%, Kupfer <0,001%, Zink 0,3%	
Empfohlene Menge	20 ml pro Pflanze	200 g pro Hektar	4,5 g für 3 Liter Erde

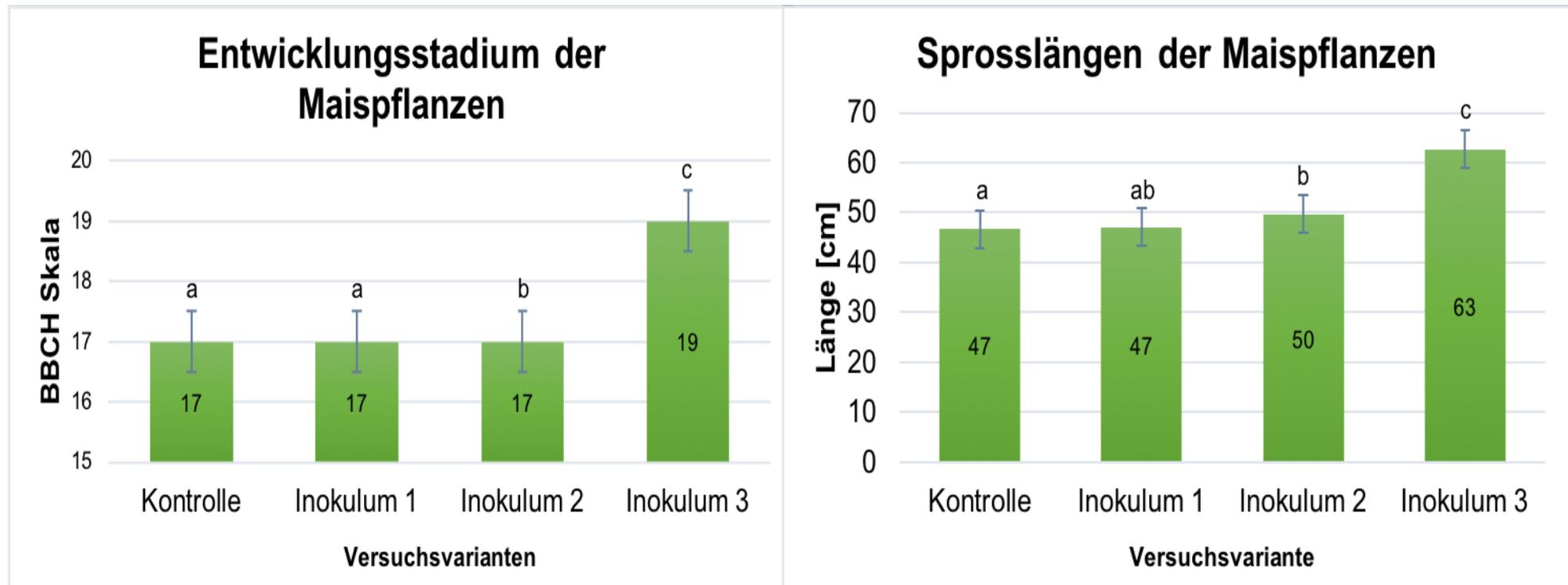
## Ernte

- nach 8 bzw. 10 Wochen wurde geerntet
- Ausgewertete Parameter:
  - Entwicklungsstadium
  - Sprosslänge
  - Sprossgewicht
  - Wurzelgewicht
  - Fusariumbefall
- Im Labor:
  - Mykorrhizierungsgrad
  - Sporenzahl der Inokula



# Auswirkungen auf die Pflanzenentwicklung

- Inokulummenge: Herstellerempfehlung

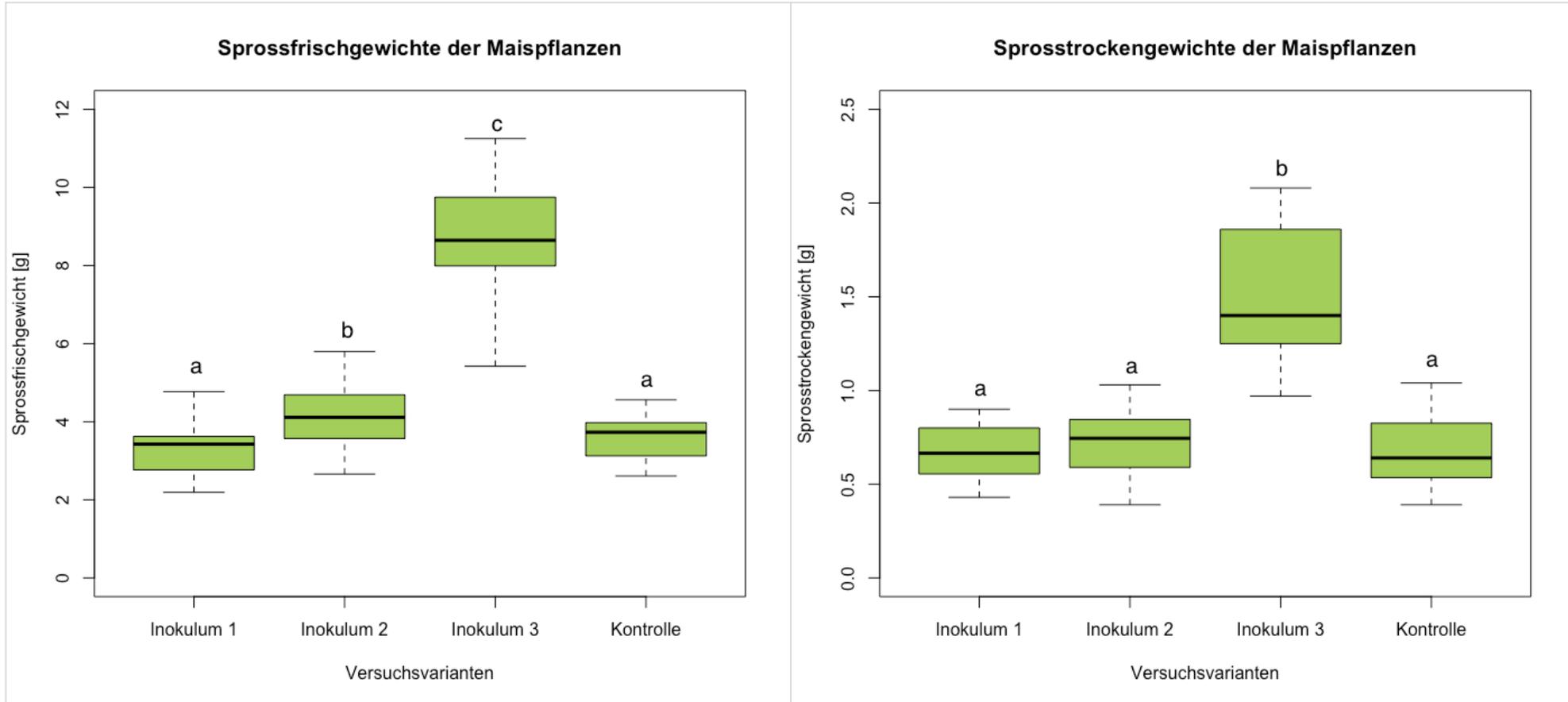


Inokulum 3 regt das Pflanzenwachstum stark an!

# Einfluss auf das Sprossgewicht



– Inokulummenge: Herstellerempfehlung



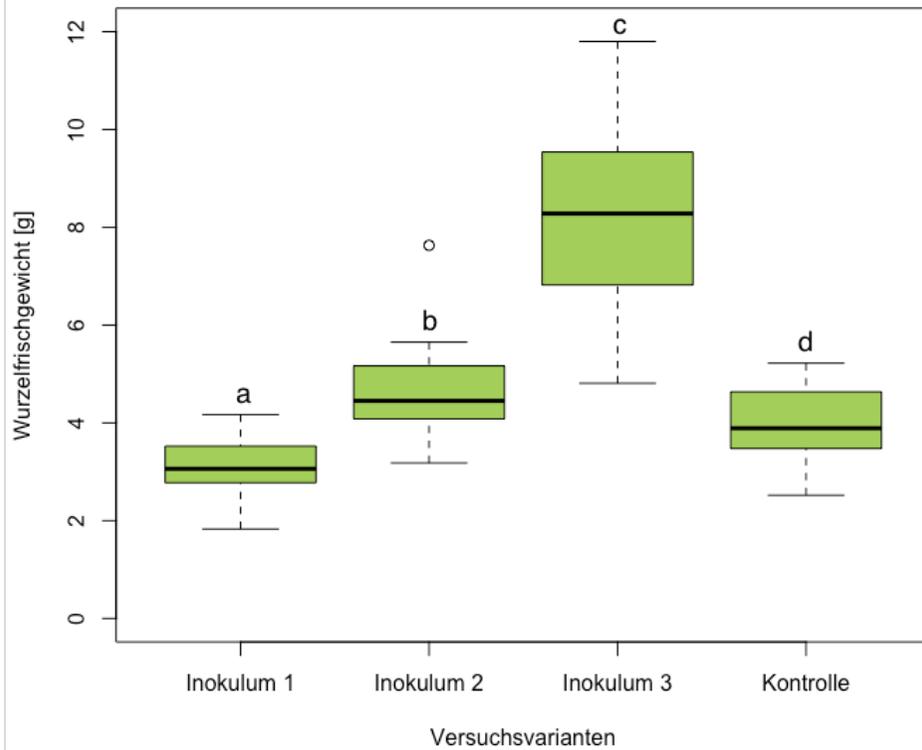
**Erhöhtes Sprossgewicht durch das Inokulum 3**

# Einfluss auf die Wurzelentwicklung

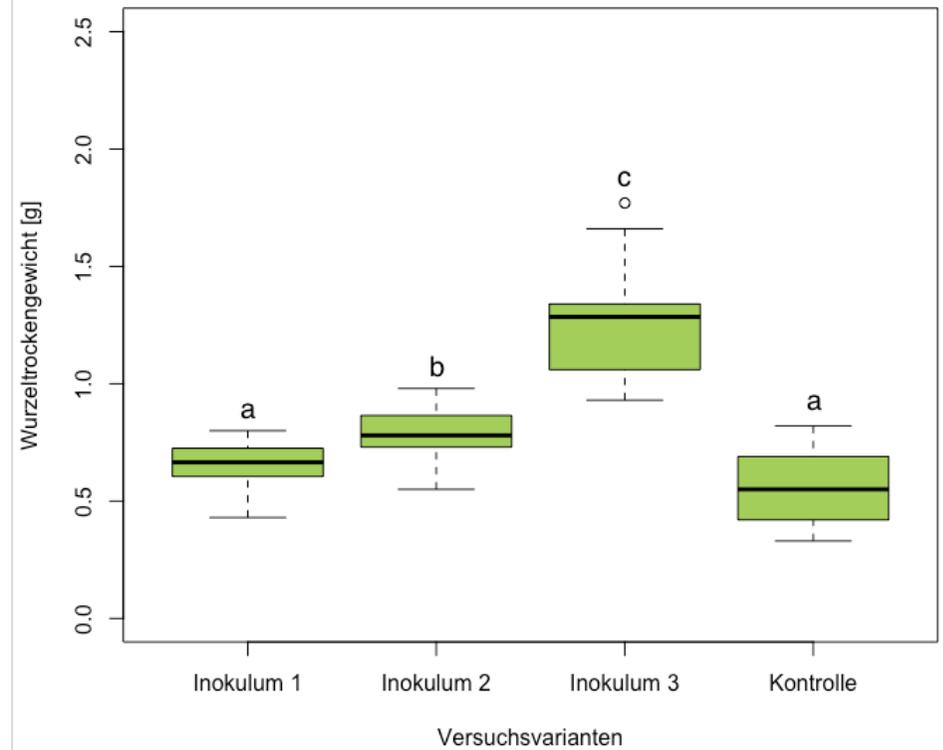


- Inokulummenge: Herstellerempfehlung

Wurzelfrischgewichte der Maispflanzen



Wurzeltrockengewichte der Maispflanzen



- Inokulum 1 vermindert Frischwurzelgewicht ■ Inokulum 2 und 3 steigern Frisch- und Trockenwurzelgewicht

# Bildung von Mykorrhiza?

- Inokulummenge: Herstellerempfehlung
  - Erhebung von jeweils 20 Pflanzen

Inokulum	Anzahl Pflanzen (mit Mykorrhiza)	Durchschnittliche Mykorrhizierung [%]	Sporenanzahl je 10 g Inokulum
Inokulum 1	20	11,65	246
Inokulum 2	1	0,05	6510
Inokulum 3	2	1,44	15
Kontrolle	0	0,00	-

Inokulum 2 und 3 haben so gut wie keine Mykorrhiza gebildet.

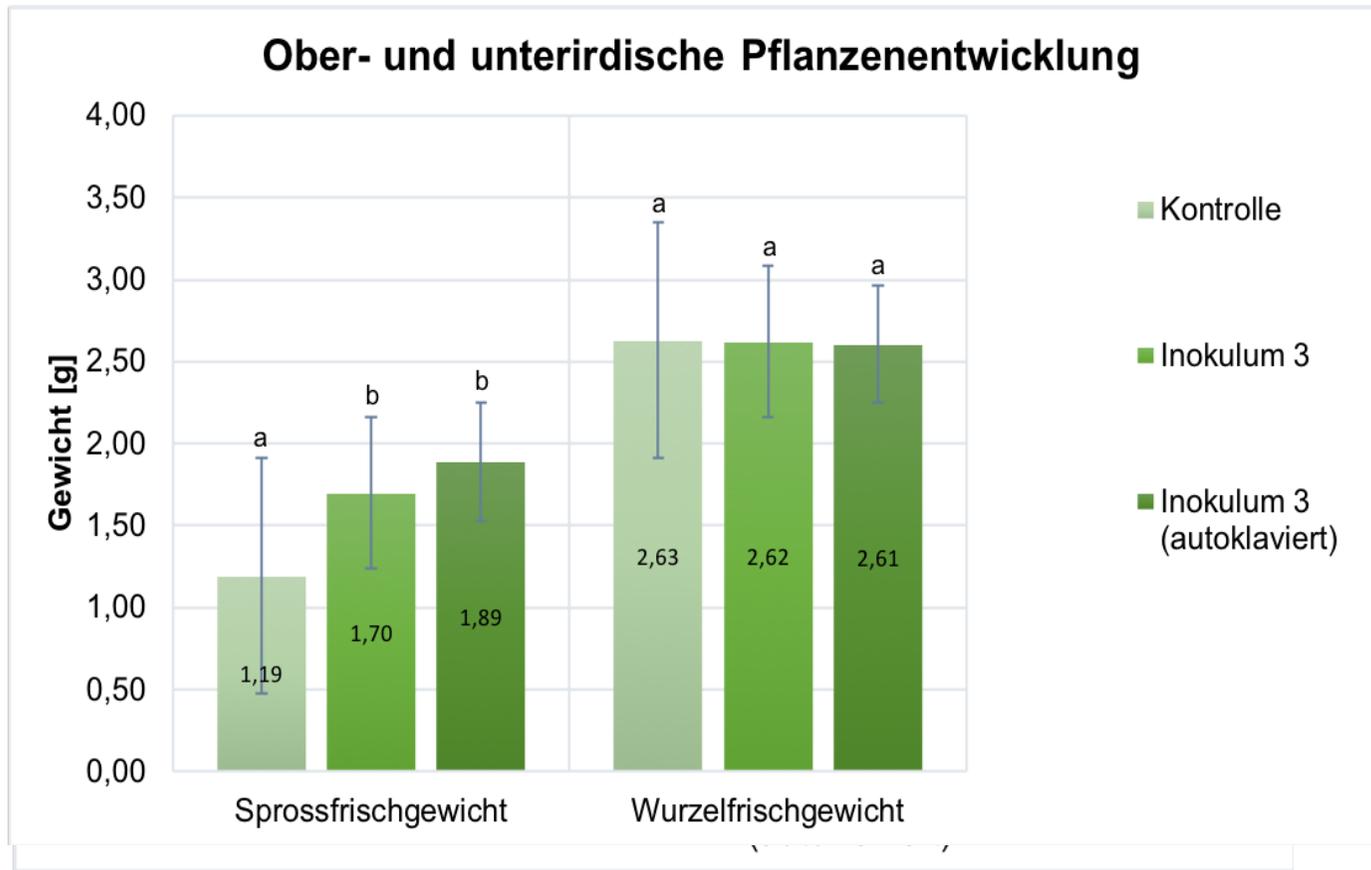
## Pflanzenwachstum $\neq$ Mykorrhiza

# Mögliche Nährstoffzugabe bei Inokulum 3?



Universität für Bodenkultur Wien

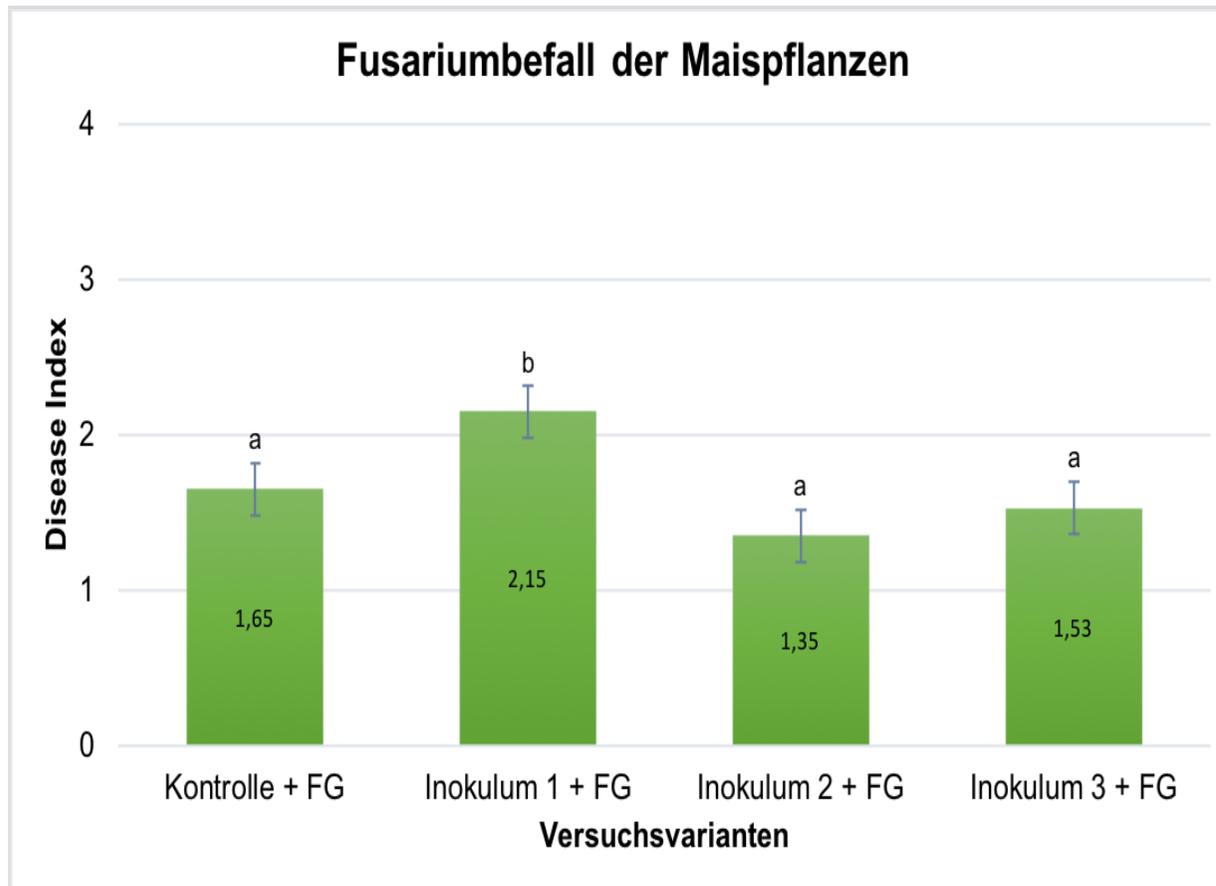
- Vergleich von autoklaviertem und nicht autoklaviertem Inokulum 3
  - Autoklaviert: ohne lebende Mikroorganismen



- Stärkeres Wachstum trotz Fehlen von lebenden Mikroorganismen
- Auslöser: abiotische Zusatzstoffe
- Oberirdische Pflanzenentwicklung verbessert sich
- Wurzelwachstum wird nicht beeinflusst

# Einfluss auf den Befall von *F. graminearum*

- Ausgewertet mit dem Disease Index nach Knudsen et al. (1995)



- **Im Vergleich zur Kontrolle:**
  - Inokulum 1: stärkerer Befall
  - Inokulum 2: schwächerer Befall
  - Inokulum 3: kein Einfluss

## Mortalität der Pflanzen bei unterschiedlicher Dosierungsmenge

### Inokulum 3

Dosierungsmenge/Topf	Pflanzenbestand		Mortalitätsrate [%]
	Versuchsbeginn	Versuchsende	
4,500 g	10	1	90
2,250 g	5	3	40
1,125 g	5	4	20
<b>0,563 g</b>	5	5	0
0,281 g	5	5	0
0,141 g	5	5	0

Fett: Herstellerempfehlung

**Bis zur empfohlenen Menge kein Absterben der Pflanzen.**

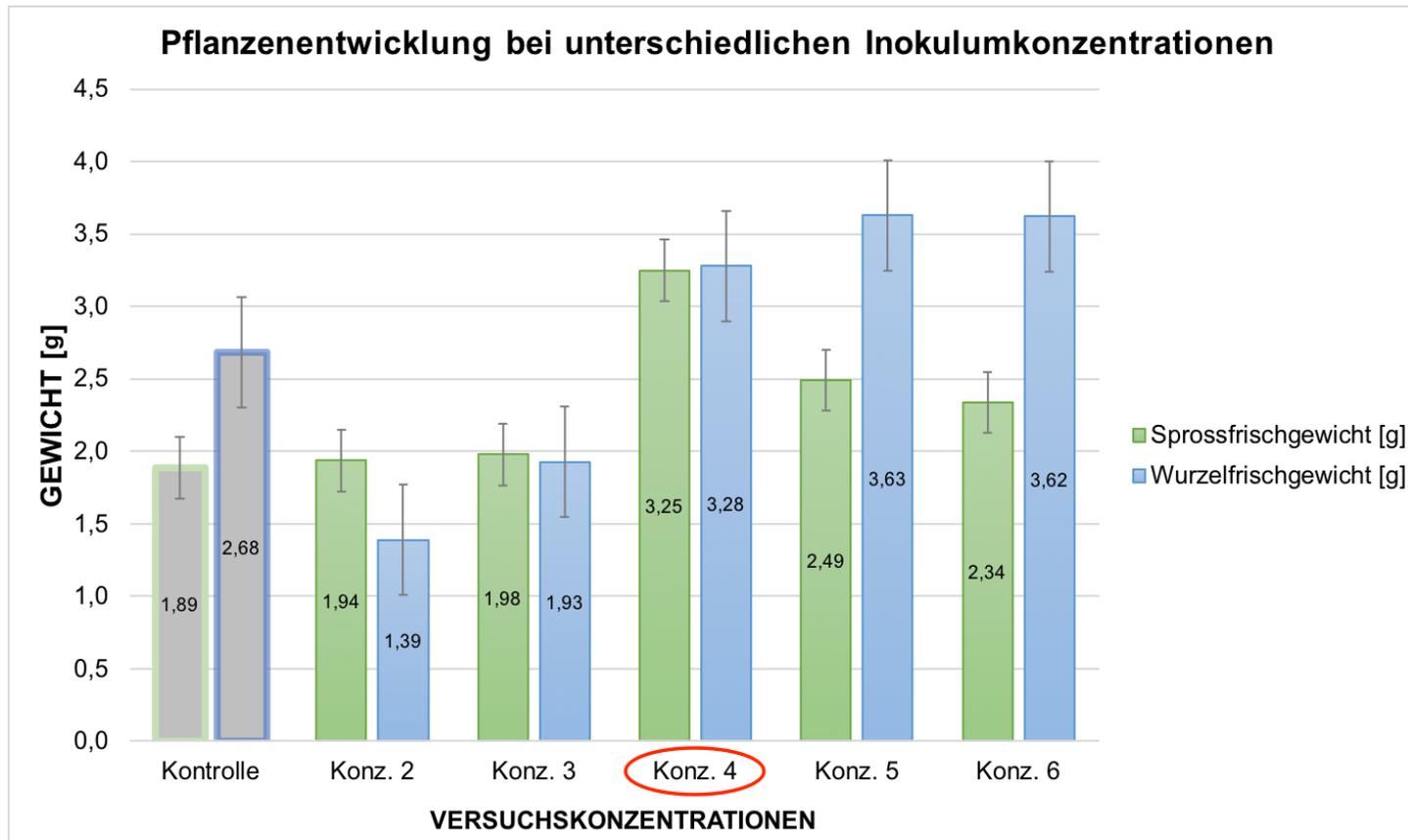
# Einfluss der Menge des Inokulum 3

- Konz. 2 > Konz. 3 > Konz. 4 > Konz. 5 > Konz. 6 (Menge)
- Konz. 4 ist vom Hersteller empfohlen



Universität für Bodenkultur Wien

## Inokulum 3

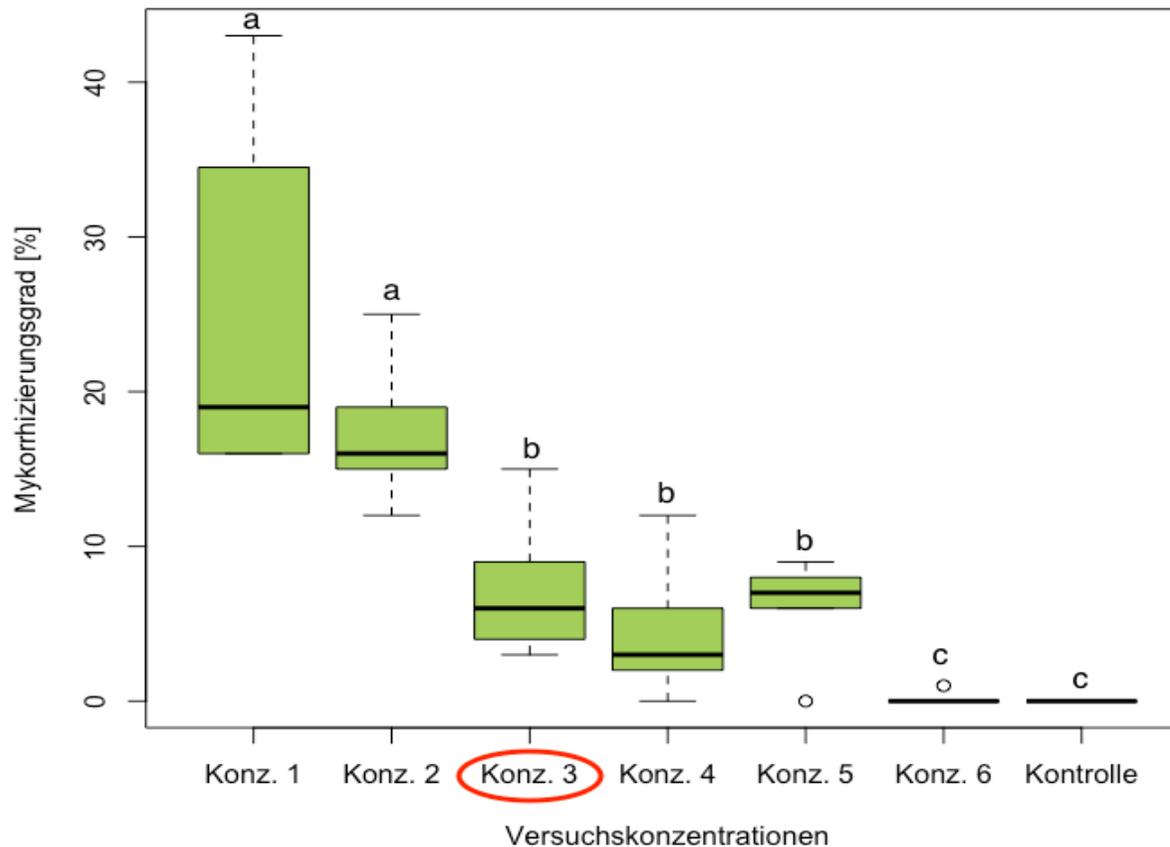


- Sprossgewicht verringert sich bei Abweichung der Herstellerempfehlung
- Die Wurzelmasse steigt durch die Reduktion des Inokulums
- Das beste oberirdische Pflanzenwachstum wurde durch die vom Hersteller empfohlene Inokulummenge erzielt.

## Einfluss der Dosierung auf die Bildung von Mykorrhiza

- Nur das Inokulum 1 hat Mykorrhiza gebildet

Mykorrhizierungsgrad der Maiswurzeln



### Mykorrhizierungsgrad:

- Empfohlene Menge: 7,4 %
- Doppelte Menge: 17,4 %
- Dreifache Menge: 24,8 %

Die Bildung von Mykorrhiza steigt mit der Menge an Inokulum 1!

# Schlussfolgerung

- Wachstumseffekte  $\neq$  Mykorrhiza
  - Nur 1 Inokulum mit Mykorrhizierung
  - Erhöhtes Pflanzenwachstum nur durch Zusatzstoffe
  
- Mangel an Qualität
  - Aktive Einheiten
  - Kolonisierung der Wurzeln nicht immer gegeben
  - Erfolg kann von der Dosierung abhängen
  
- Wirkung wird sehr schwer eingeschätzt – viele Einflussfaktoren
  
- Erfolg einer großflächigen Anwendung in der Landwirtschaft zurzeit fraglich
  - **Maßnahmen setzen um natürliche Mykorrhiza im Boden zu fördern!**



Universität für Bodenkultur Wien

**VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!**

