

**HelmholtzZentrum münchen**

German Research Center for Environmental Health

# **Einfluss von Dürre auf die Exsudationsmuster von Hornklee und Spitzwegerich**

Projekt TLK01U-62494

Christian Huber und Peter Schröder  
Helmholtz Zentrum München  
Department Microbe-Plant Interactions



Bayerisches Staatsministerium für  
Umwelt und Gesundheit



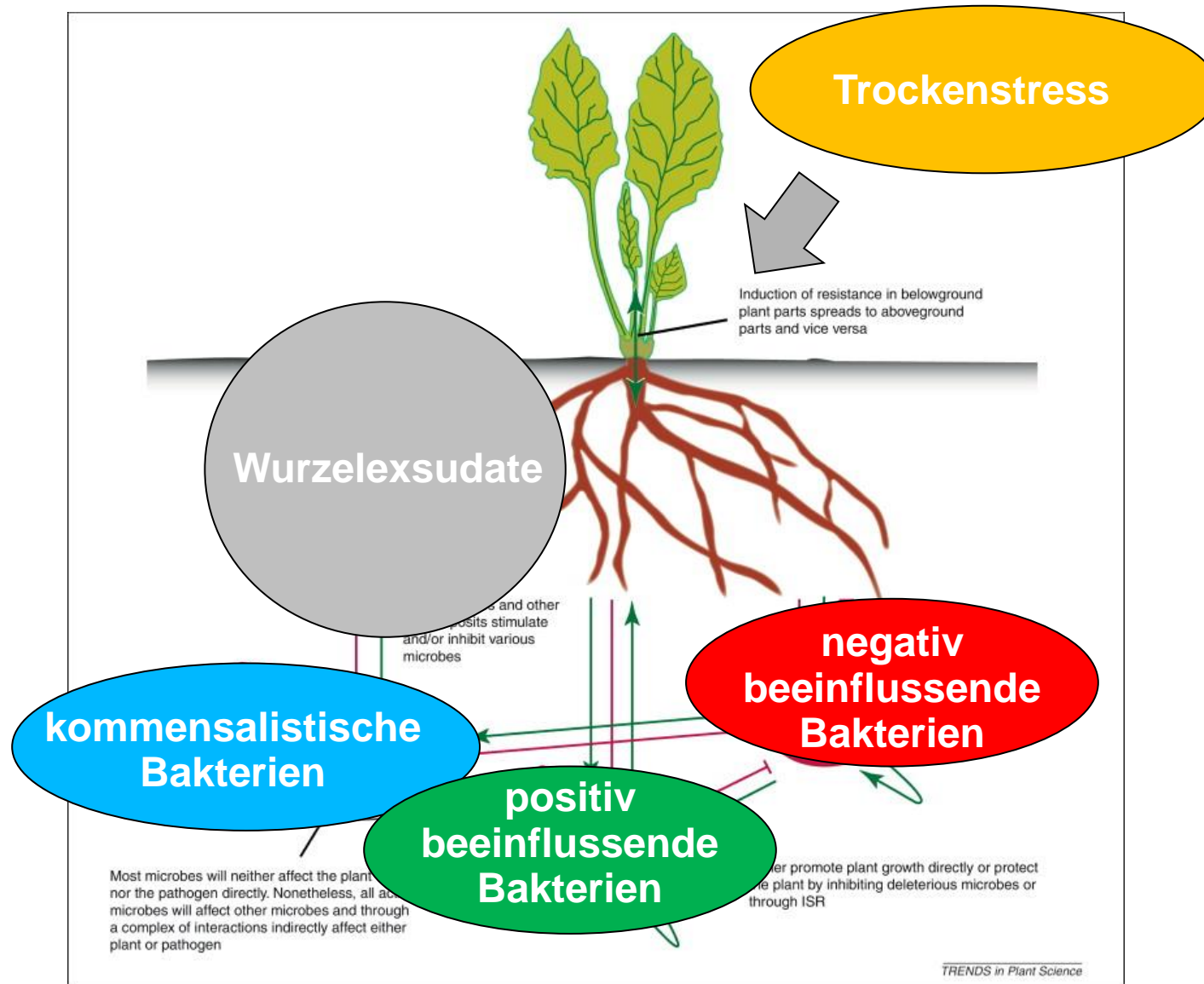
# Trockenheit und Dürre

- Luft wird wärmer, Niederschläge wechselhafter
- Gletscher gehen als Wasserspeicher zunehmend verloren
- Erhöhter Wasserverbrauch durch den Menschen

# Grünland und seine Funktionen

- Futterproduktion
- Artenvielfalt
- Nährstoffumsatz und Wasserspeicher

# Leistungen der Wurzelzone



Behrendsen et al. (2012): the rhizosphere microbiome and plant health. Trends in Plant Science, vol 17, no 8.

# *Plantago lanceolata* und *Lotus corniculatus*

## Spitzwegerich:

- tiefwurzelnder Hemikryptophyt
- trockenresistent
- Arzneipflanze



Foto: Hans Hillewaert

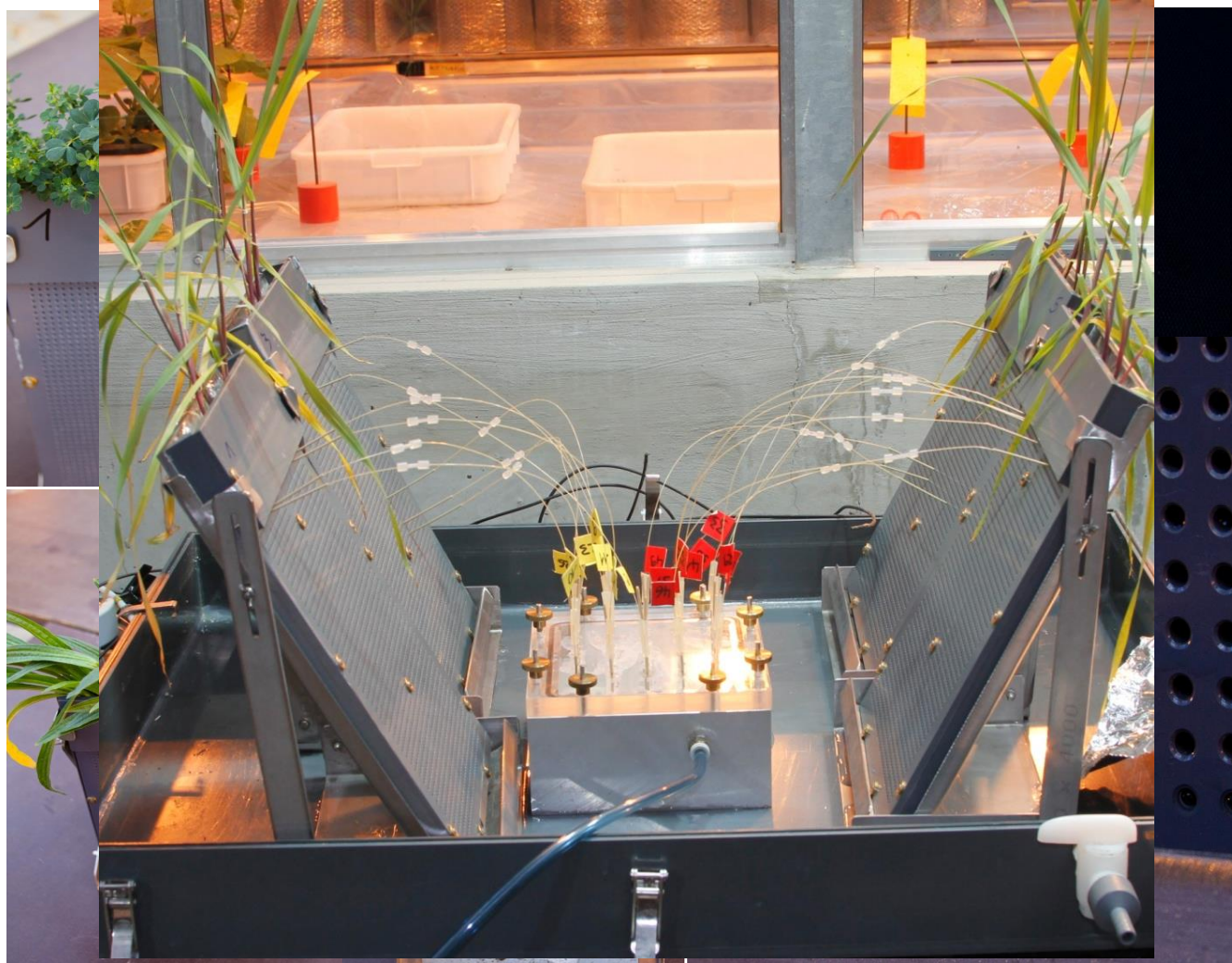
## Hornklee

- weite Verbreitung
- wichtige Futterpflanze und Bienenweide



Foto: Rüdiger Kratz

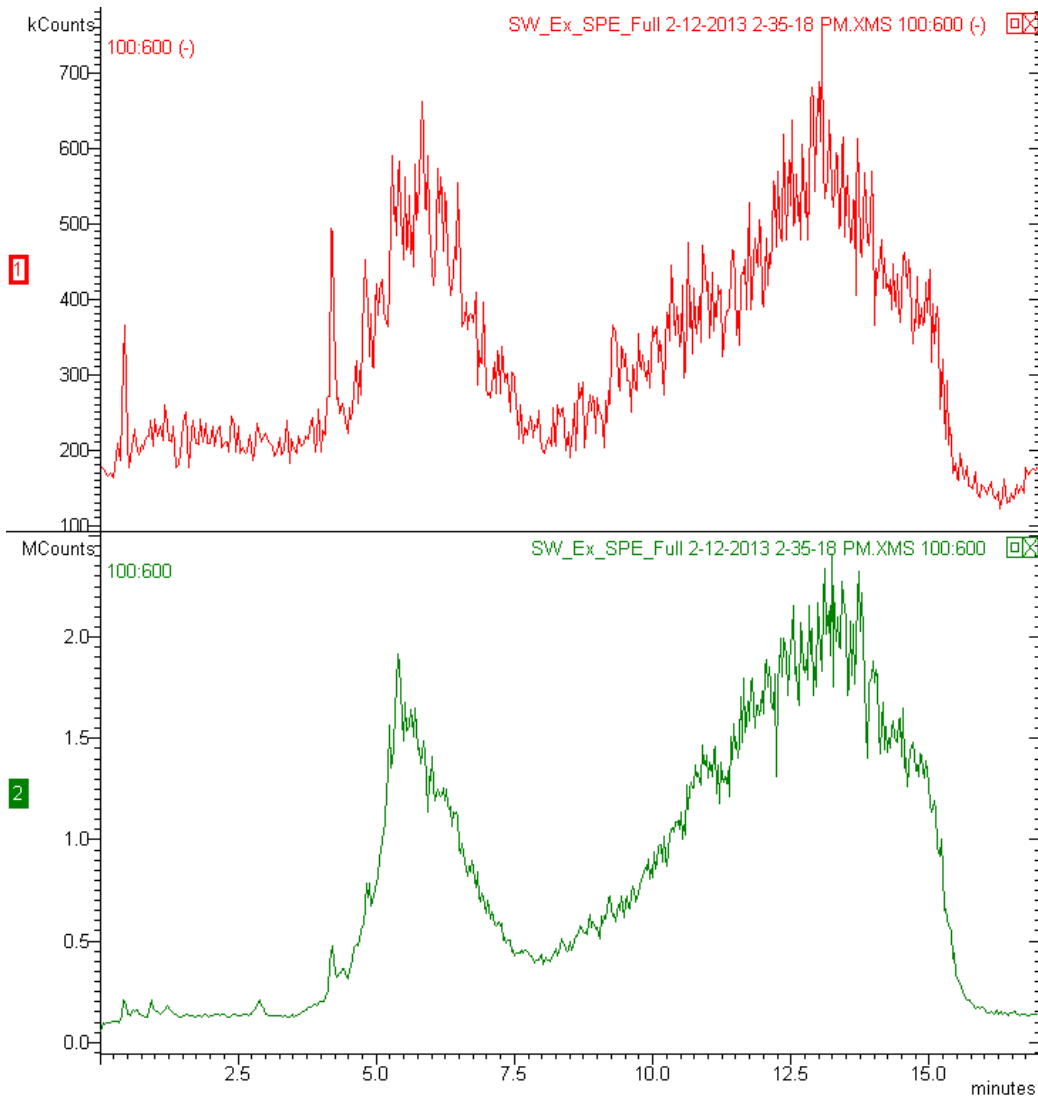
# Sammeln von Wurzelexsudaten in Rhizotronen



# Analyse der Exsudatproben mit LC-MS

- Trennung der Analyten mittels HPLC
- Detektion im Massenspektroskop bei negativer Ionisierung (MS/MS)
- Vergleich des Fragmentierungsmusters mit bekannten Reinsubstanzen

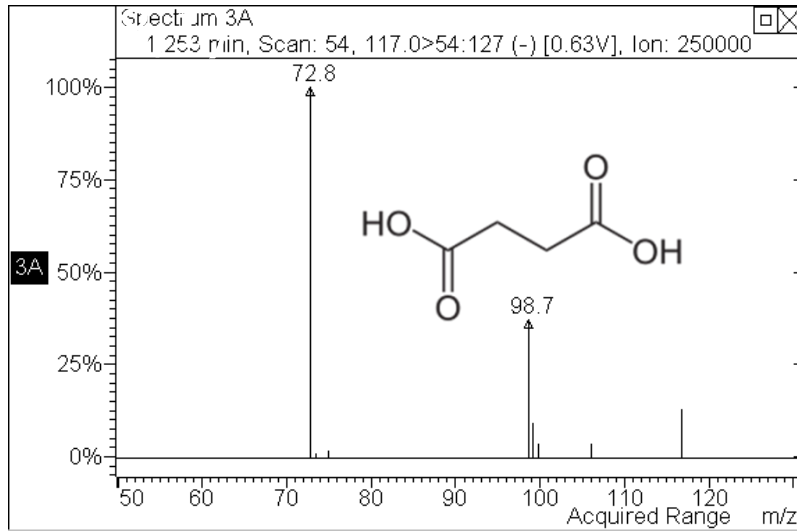
# Analyse der Exsudatproben mit LC-MS



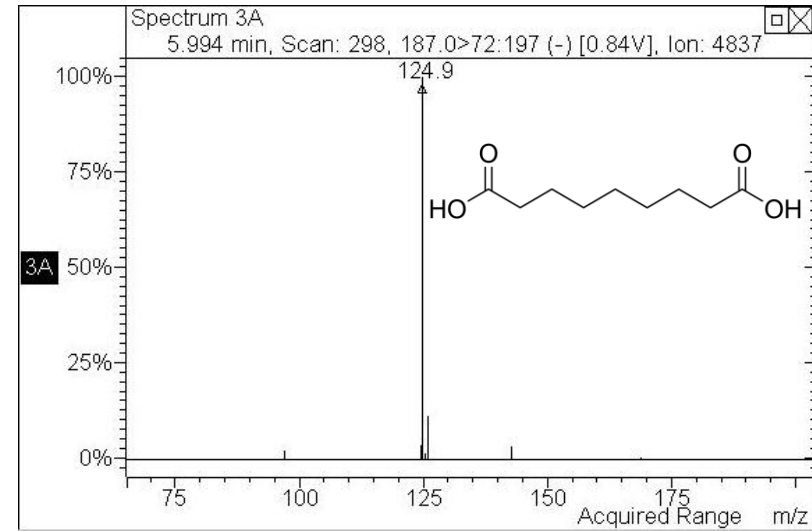


# Bis jetzt detektierte aliphatische Substanzen

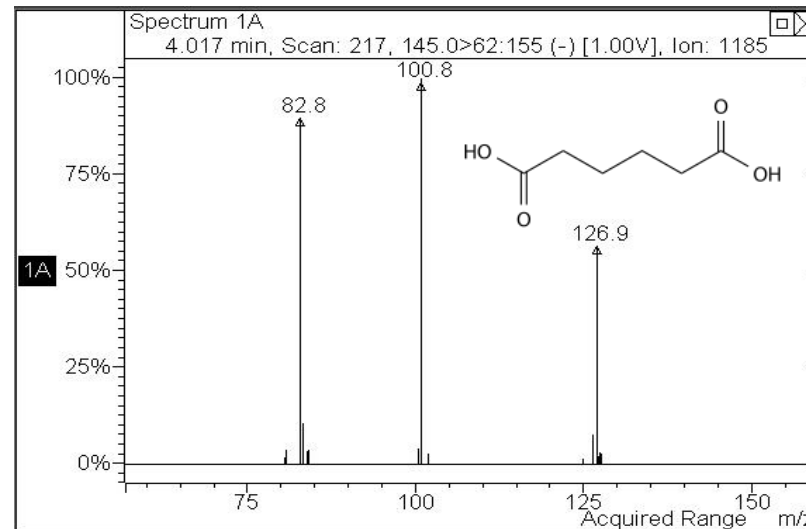
## Succinsäure (MW 118,1)



## Azelainsäure (MW 188,22)



## Adipinsäure (MW 146,1)



# Rolle der Substanzen in der Rhizosphäre

- Adipinsäure: allelopathische Eigenschaften

**Hasegawa K, Sueda Y, Tomita K, Taniguchi K, Hosoki T, Pramanik M, Matsui Y (2003): Autotoxicity of root exudates from taro. Scientia Horticulturae Vol. 97(3-4) pp 389-369**

- Succinsäure: allelopathische Eigenschaften

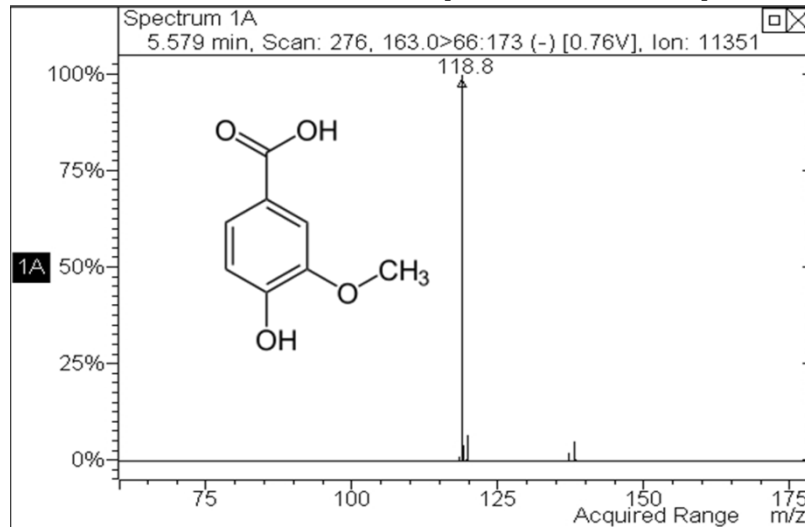
**Yuan Ma, Jun Chun, Shenghua Wang and Fang Chen (2011): Allelopathic potential of *Jatropha curcas*. African Journal of Biotechnology Vol. 10(56), pp. 11932-11942**

- Azealinsäure: allelopathische Eigenschaften, Systemische Resistenz (SAR) induzierend

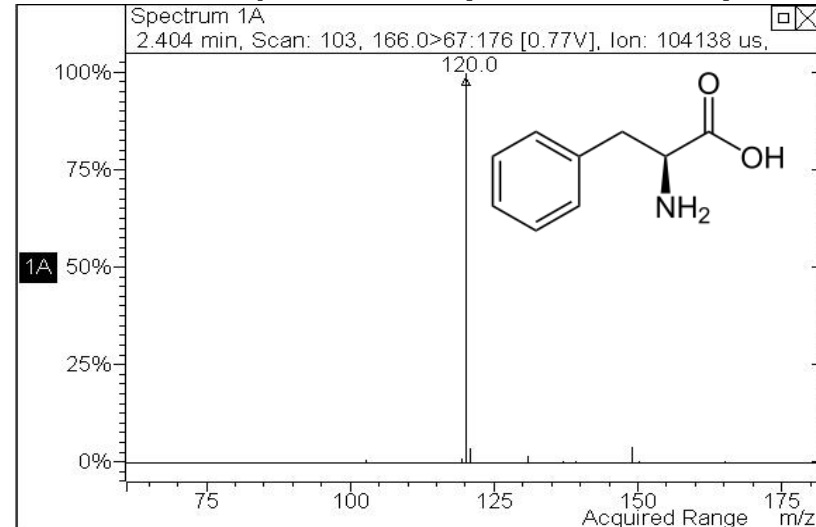
**Shah J (2009) Plants under attack: systemic signals in defence. Current Opinion in Plant Biology. Vol 12(4) 459-464**

# Bis jetzt detektierte phenolische Substanzen

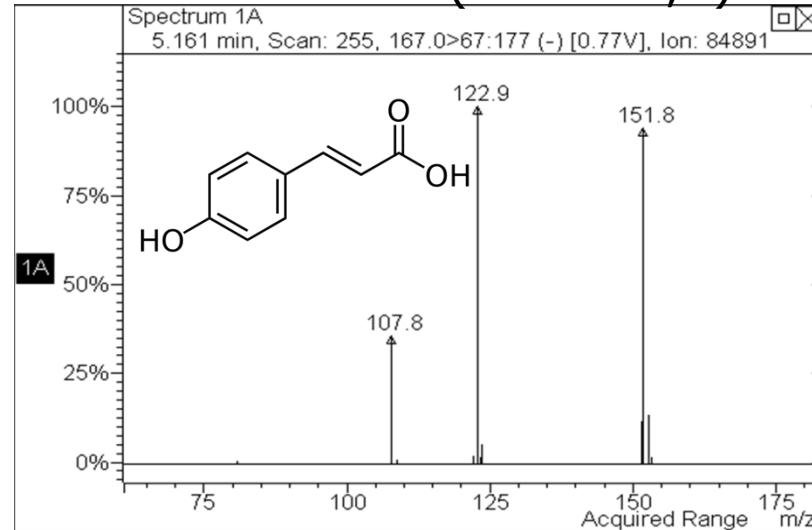
## Coumarsäure (MW 164,2)



## Phenylalanin (MW 165,2)



## Vanillinsäure (MW 168,1)



# Rolle der Substanzen in der Rhizosphäre

- Vanillinsäure: potential Bakteriengemeinschaften im Boden zu verändern

**Zhou X and Wu F (2013) Artificially applied vanillic acid changed soil microbial communities in the rhizosphere of cucumber (*Cucumis sativus* L.). Can. J. Soil Sci. 93: 13–21)**

- Coumarsäure: antimikrobielle Eigenschaften im Boden

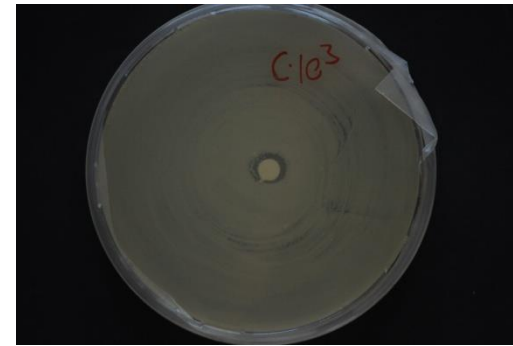
**Xia Gang Li et. al (2013) The composition of root exudates from two different resistant peanut cultivars their effects on the growth of soil-borne pathogen. and J Biol Sci. Vol 9(2):164-73):164-73**

- Phenylalanin

**Oburgera E, Dell'mourb M, Hann S, Wieshammer C, Puschenreiter M (2013) Evaluation of a novel tool for sampling root exudates from soil-grown plants compared to conventional techniques. Environmental and Experimental Botany Vol. 87, pp. 235–247**

# Ausblick

- Optimierung der Probenahme bei Trockenheit / Optimierung der Analytik
- Einfluss der einzelnen Substanzen auf Wachstum typischer Rhizosphären Bakterien
- Charakterisierung der Rhizosphärenengemeinschaft (Fluorescence *in situ* Hybridisation / FISH)



# Zusammenfassung

- Rhizotrone/Mikrosaugkerzen als geeignetes System zur Sammlung von Wurzelexsudaten etabliert
- eindeutiger Nachweis von 3 aliphatischen sowie drei phenolischen Säuren
- alle nachgewiesenen Substanzen als Wurzelexsudate in der Literatur beschrieben
- tendenziell höhere Exsudatgehalte in trockengestressten Böden

**Vielen Dank für  
Ihre  
Aufmerksamkeit**