

# Stressresistenz durch Symbiose mit Pilzen

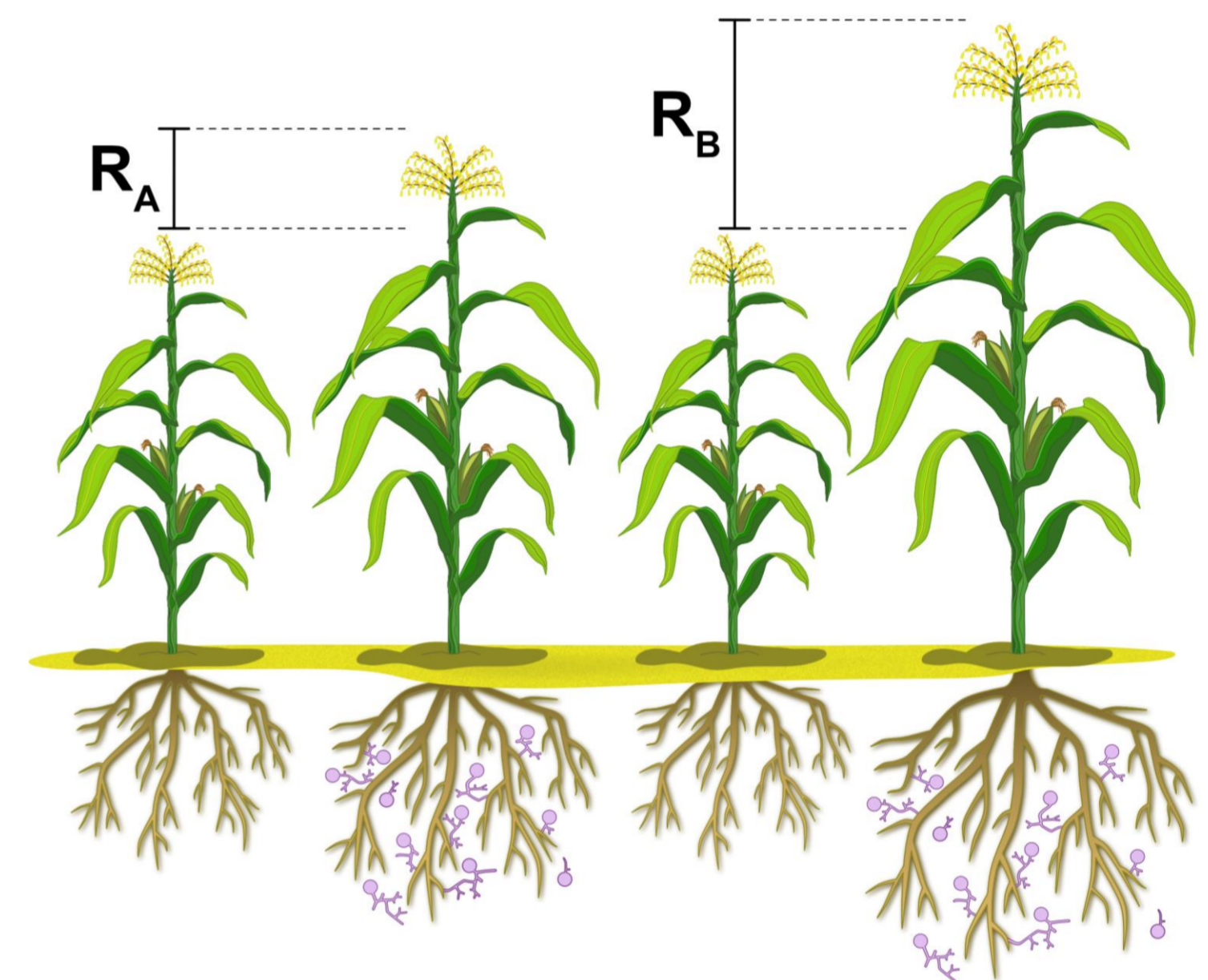
Florian Berger<sup>1</sup>, Astrid Junker<sup>2</sup>, Thomas Altmann<sup>2</sup>, Chris Carolin Schön<sup>3</sup>, Caroline Gutjahr<sup>3</sup>

<sup>1</sup>TU München, Professur für Pflanzengenetik; <sup>2</sup>IPK Gatersleben, Abteilung Molekulare Pflanzengenetik;  
<sup>3</sup>TU München, Lehrstuhl für Pflanzenzüchtung

## Hintergrund

- Die arbuskuläre Mykorrhiza (AM) ist eine Symbiose zwischen vielen Landpflanzen und Bodenpilzen.
- Sie erhöht die Aufnahme mineralischer Nährstoffe<sup>1</sup> und die Stressresistenz<sup>2</sup> der Pflanze.
- Das Ausmaß des Produktivitätszuwachses durch AM nennt sich AM-Responsivität.
- Pflanzenwachstum kann durch Besiedlung der Wurzel und auch durch lösliche Pilzsignale stimuliert werden<sup>3</sup>.

Abb. 1: Zwei Maislinien A und B zeigen eine unterschiedliche Wachstumsantwort auf Symbiose mit AM Pilzen (violett), genannt AM-Responsivität (R). (Abbildung aus Berger & Gutjahr, 2021<sup>4</sup>)



## Zielsetzung I

Phänotypisierung der AM-Responsivität in Mais Doppelhaploid Linien (A x B) in einer LemnaTec-Anlage und Kartierung von *quantitativen trait loci* (QTLs)

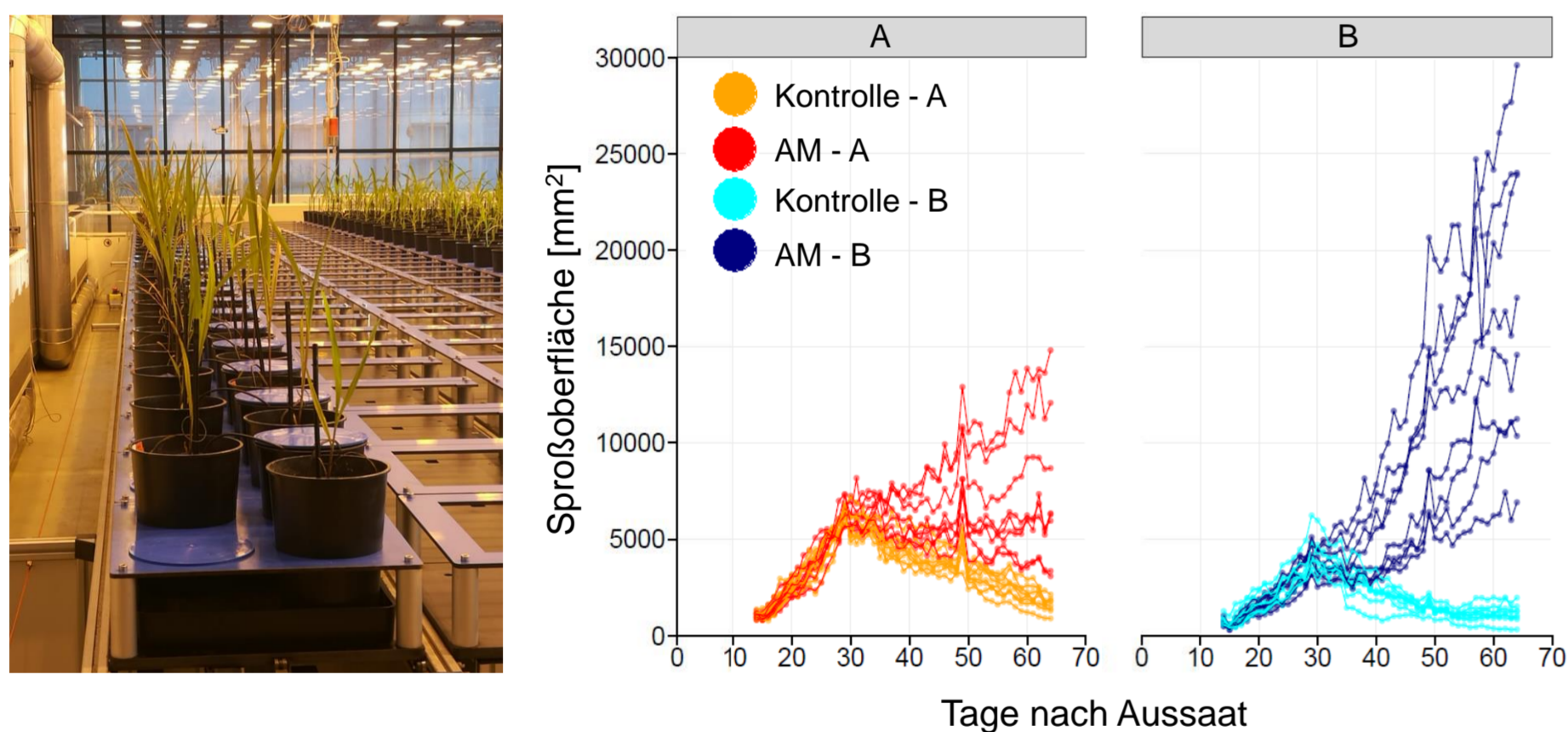


Abb. 4: Unterschiede in der AM-Responsivität der Mais Linien A und B. Photo des Gewächshauses mit automatisierter Phänotypisierung (LemnaTec Anlage) am IPK Gatersleben (links). Durch automatisierte Phänotypisierung bestimmte Sproßoberfläche, als Proxy für Biomasse, der Linien A und B mit (AM) und ohne (Kontrolle) Inokulierung mit dem arbuskulären Mykorrhiza-Pilz *Rhizophagus irregularis* (rechts). In BayKlimaFit 2 werden Doppelhaploid-Linien aus der Kreuzung A x B herangezogen, um die genetischen Loci, welche die Wachstumsunterschiede bestimmen, über QTL-Kartierung zu finden.

## Ausblick

- Identifizierung von Genregionen in Mais, welche AM-Responsivität bestimmen.
- Verbesserung der Keimlingsresistenz gegen Frühjahrstrockenheit durch Pilzsignale.
- Grundlage für die Züchtung Klimastress-resistenter Sorten mit Hilfe optimierter AM-Symbiose.

## Zielsetzung II

Verständnis der Wirkung von Pilzsignalen (Chitotetraose, CO<sub>4</sub>) auf die Trockenstress-Resistenz von Maiskeimlingen zum Schutz vor Frühjahrstrockenheit

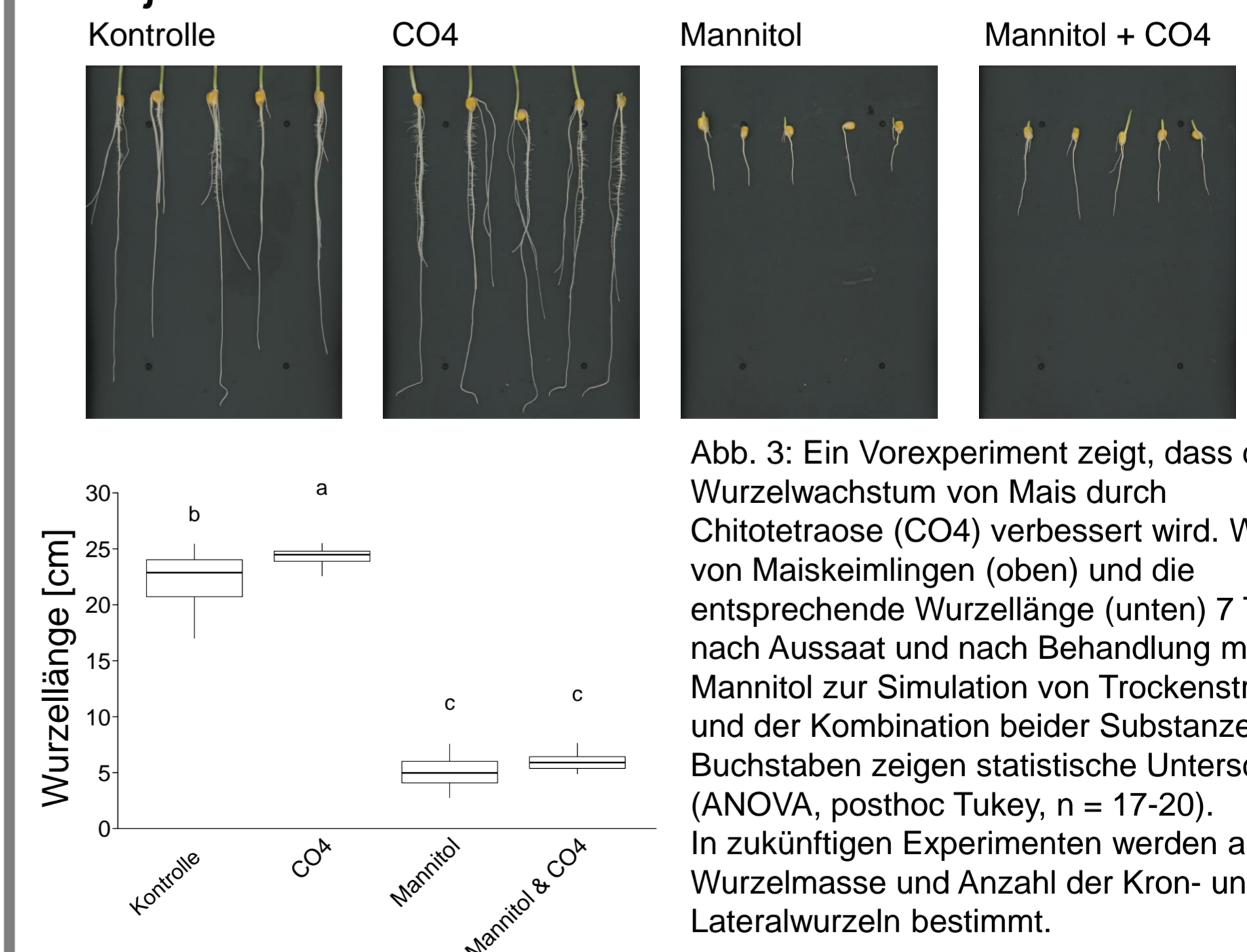


Abb. 3: Ein Vorexperiment zeigt, dass das Wurzelwachstum von Mais durch Chitotetraose (CO<sub>4</sub>) verbessert wird. Wurzeln von Maiskeimlingen (oben) und die entsprechende Wurzellänge (unten) 7 Tage nach Aussaat und nach Behandlung mit CO<sub>4</sub>, Mannitol zur Simulation von Trockenstress und der Kombination beider Substanzen. Buchstaben zeigen statistische Unterschiede (ANOVA, posthoc Tukey, n = 17-20). In zukünftigen Experimenten werden auch die Wurzelmasse und Anzahl der Kron- und Lateralwurzeln bestimmt.

## Literatur

- <sup>1</sup>Smith SE, Smith FA Roles of arbuscular mycorrhizas in plant nutrition and growth: New paradigms from cellular to ecosystem scales. *Ann. Rev. Plant Biol.* 62: 227- 250 (2011).
- <sup>2</sup>Porcel R & Ruiz-Lozano JM Arbuscular mycorrhizal influence on leaf water potential, solute accumulation, and oxidative stress of soybean plants subjected to drought stress. *J. Exp. Bot.* 403: 1743 - 1750 (2004).
- <sup>3</sup>Gutjahr C & Paszkowski U Multiple control levels of root system remodelling in arbuscular mycorrhizal symbiosis. *Front. Plant Sci.* 4:204 (2013).
- <sup>4</sup>Berger F & Gutjahr C Factors affecting plant responsiveness to arbuscular mycorrhiza. *Curr. Op. Plant Biol.* 59:101994 (2021).