

# P-Aufnahme, Wurzeleigenschaften und Wurzelbiomasse von sechs Zwischenfrüchten



Radlwimmer, S.<sup>1</sup>, Friedel, J.K.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universität für Bodenkultur Wien, Institut für Ökologischen Landbau, Gregor-Mendel Str. 33, A-1180 Wien, s.radlwimmer@gmail.com



Universität für Bodenkultur Wien  
Department für Nachhaltige Agrarsysteme

## Hintergrund

Da **Phosphor (P)** eine knappe Resource ist, müssen Technologien für eine nachhaltigere und effizientere Nutzung von P entwickelt werden (Cordell et al. 2011). Eine Möglichkeit in der ökologischen Landwirtschaft, Nährstoffmobilität und damit die Nährstoffeffizienz zu verbessern, ist die Nutzung von **Zwischenfrüchten (ZF)**. Die P-Aufnahme ist stark vom Boden und den Pflanzeigenschaften abhängig (Schachtman et al. 1998).

Das **Ziel** dieser Studie war, die **P-Aufnahme, Wurzellänge** und **Wurzelhaarlänge** von **sechs ZF** unter Feldbedingungen zu messen, die Daten zu **korrelieren** und auf lineare Zusammenhänge zu prüfen.

## Material und Methoden

- Versuchsstandort: Groß Enzersdorf (im Osten von Wien), semi-humide Bedingungen, kalkhaltige Böden mit gutem P-Vorrat.
- Versuchsdesign: Senf, Ölrettich, Phacelia, Buchweizen, Saatwicke und Leindotter und wurden in einem komplett randomisierten Blockdesign in vier Wiederholungen von März bzw. späten April (bei Buchweizen) bis Juni 2012 angebaut.

### Wurzeleigenschaften

- Wurzelernte: zweimal fünf Proben jeder Wiederholung mit einem Bohrstock (2,5 cm Durchmesser) bis auf 20 cm Tiefe. Die Wurzeln wurden sorgsam aus der Erde gewaschen und anschließend wurden Wurzelscans bei 6400 dpi mit einem Epson V700 Scanner durchgeführt.
- Wurzelhaarlänge (ImageJ, 6400 dpi), Wurzellänge und –durchmesser (WinRhizo2012b, verkleinert 1600 dpi) wurden bestimmt. Anhand von Wurzellänge, Wurzeldurchmesserverteilung und mittleren Wurzelhaarlänge wurde der **Wurzelhaarzylinder (WHZ)** berechnet.

### P-Aufnahme

- Im Juni wurde 1 m<sup>2</sup> der Sprossbiomasse aus jeder Wiederholung geerntet. Wurzelbiomasse wurde mit einem Bodenprobennehmer (10 cm Durchmesser) bis auf 20 cm Tiefe geerntet. Die Pflanzenbiomasse wurde in einer HNO<sub>3</sub>-H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>-Mischung extrahiert und der P-Gehalt wurde spektroskopisch bestimmt.

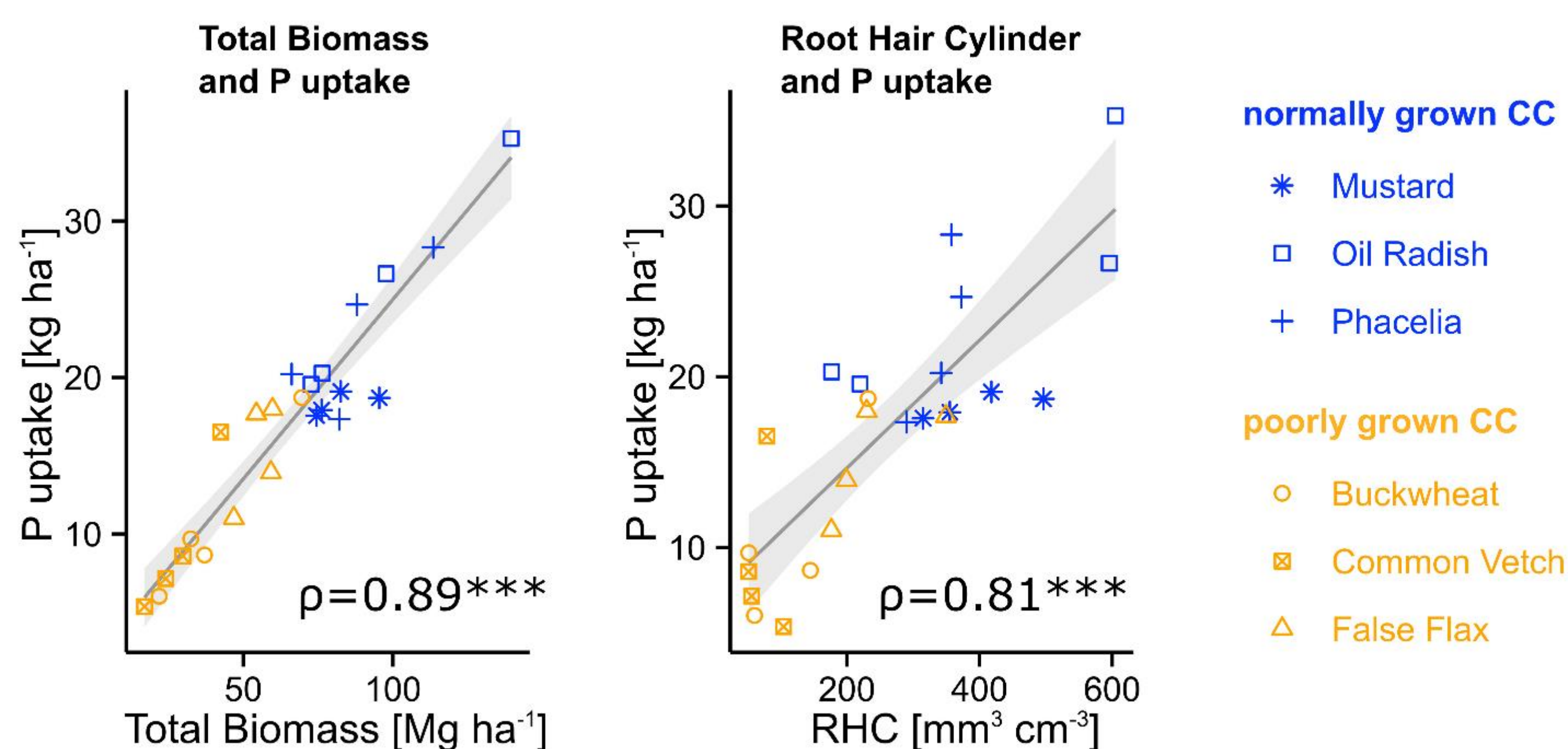


Abb. 2: Lineare Spearman Korrelation und Standardfehler für Gesamtbiomasse mit P-Aufnahme (links) und Wurzelhaarzylinder mit P-Aufnahme (rechts) für sechs Zwischenfrüchte. \*\*\* p < 0,001

## Ergebnisse

- Aufgrund von extremen Wetterereignissen, Trockenheit im April und Spätfrost im Mai, zeigten Buchweizen, Saatwicke und Leindotter ein schlechtes Wachstum. Trotz dieses Effekts korrelierte die P-Aufnahme mit vielen der beobachteten Eigenschaften, sowohl bei separater Betrachtung der schlecht gewachsenen als auch der normal gewachsenen ZF (Abb.1).
- Die stärkste Korrelation wurde zwischen Gesamtbiomasse (Wurzelbiomasse + Sprossbiomasse) und P-Aufnahme (Abb.1, Abb. 2) beobachtet. Die einzige Ausnahme wurde bei den normal gewachsenen ZF beobachtet, wo die P-Aufnahme stärker mit der Sprossbiomasse als mit der Gesamtbiomasse korrelierte (Abb. 1).
- Unter den Wurzelparametern wurde beim WHZ die signifikanteste Korrelation mit der P-Aufnahme gefunden (Abb. 1, Abb. 2).
- Nur der WHZ und die Gesamtbiomasse waren signifikant korreliert mit der P-Aufnahme für alle drei Gruppen: normal gewachsene, schlecht gewachsene und alle ZF. (Abb.1)

## Schlussfolgerung

- Der gemeinsame Ausprägung von Wurzellänge und Wurzelhaarlänge, kombiniert in Variable **Wurzelhaarzylinder**, korrelierte stärker und war daher wichtiger für **P-Aufnahme** als die individuelle Ausprägung der beiden Eigenschaften.
- **Gleichzeitige Selektion auf beiden Merkmale** könnte hilfreich für zukünftig Züchtungsprogramme sein.
- Da die stärkste Korrelation zwischen P-Aufnahme und Biomasse auftrat, könnte die **Biomasse** als einfacher **Indikator** für **P-effiziente Zwischenfrüchte** dienen.

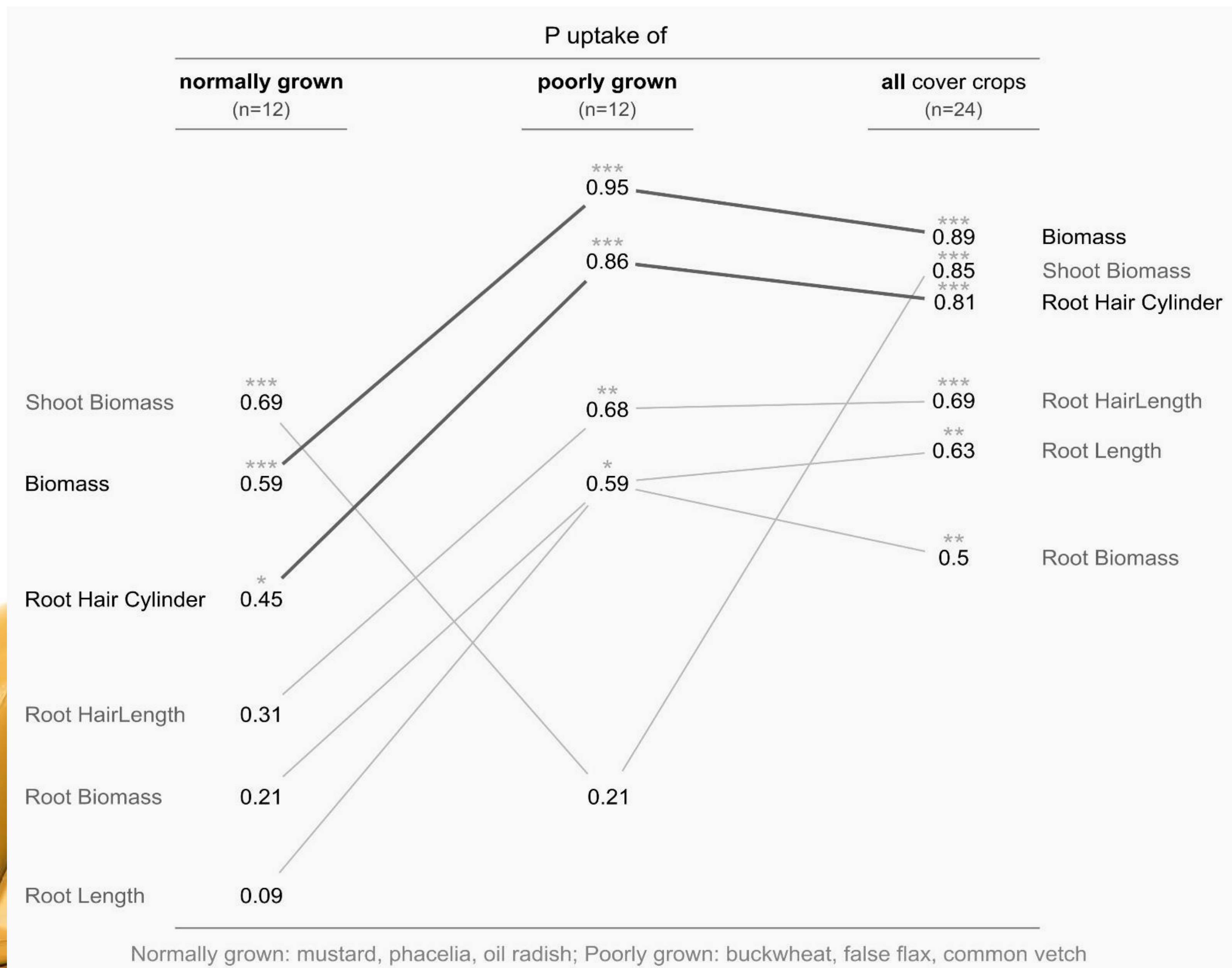


Abb. 1: Spearman Korrelationskoeffizienten der Wurzeleigenschaften und Zwischenfruchtbiomasse mit der P-Aufnahme: \* p < 0,05, \*\* p < 0,01, \*\*\* p < 0,001

## Quellen

- CORDELL, D. and WHITE, S. (2011): Peak Phosphorus: Clarifying the Key Issues of a Vigorous Debate about Long-Term Phosphorus Security. In *Sustainability*, vol. 3, no. 12, pp. 2027-2049.
- SCHACHTMAN, D.P., REID, R.J. and AYLING, S.M. (1998): Phosphorus Uptake by Plants: From Soil to Cell. In *Plant Physiology*, vol. 116, pp. 447–453.