

De Onderzoeksgroepen

Plant molecular genetics and biotechnology & Microbiologie

nodigen U graag uit op de openbare verdediging van het proefschrift van

Yang Zhang

ter behaling van de graad van Doctor in de bio-ingenieurswetenschappen

Titel van het proefschrift:

Exploration of arbuscular mycorrhiza to improve rice growth and production with focus on zinc transport and translocation routes

Curriculum vitae

Promotor:

Prof. dr. Joske Ruytinx

De verdediging heeft plaats op

Vrijdag 13 juni 2025 om 17u00

De verdediging is ook te volgen via een livestream: bit.ly/4mJqd4o

Samenstelling van de jury

Prof. dr. ir. Geert Angenon (VUB, voorzitter)

Prof. dr. ir. Frits Heinrich (VUB)

Prof. dr. Yue Gao (VUB)

Prof. dr. Sofie Goormachtig (UGent)

Prof. dr. Daniel Wipf (Université de Bourgogne, FR)

Yang Zhang behaalde haar bachelor diploma Milieuwetenschappen met onderscheiding aan de Universiteit van Henan. Vervolgens behaalde ze haar masterdiploma Bodemmicrobiologie aan het Institute of Urban Environment, Chinese Academy of Sciences, China. Ze vervoegde de groep Plantengenetica aan de Vrije Universiteit Brussel als doctoraatstudent om de impact van arbusculaire mycorrhiza-schimmels op de rijstproductie te onderzoeken, zowel in zinkarme als vervuilde bodems. Ze bestudeerde zinktransport- en translocatieroutes. Ze houdt van de natuur en wil meer onderzoek doen om onze landbouw op een milieuvriendelijke manier te verbeteren.

Abstract van het doctoraatsonderzoek

Rijst is levensnoodzakelijk voor meer dan de helft van de wereldbevolking, maar de groei ervan wordt in toenemende mate bedreigd door suboptimale zink niveaus in de bodem. In sommige regio's hebben bodems te weinig zink - een essentieel element voor de groei van planten. In andere regio's heeft industriële vervuiling of overmatig gebruik van kunstmest geleid tot bodems met toxische zinkgehalten, waardoor planten vergiftigd worden. Boeren worden vaak geconfronteerd met een lose-lose situatie: het toevoegen van zinkmeststoffen kan duur en ineffectief zijn, terwijl het negeren van tekorten de voedselonzeekerheid verergert. Om dit probleem aan te pakken, verkennen we een op de natuur gebaseerde oplossing: arbusculaire mycorrhizaschimmels (AMF) - bodemmicroben die een symbiose aangaan met plantenwortels.

In dit proefschrift testten we of AMF rijstplanten kunnen helpen groeien in drie regimes: zinkarme, met zink bemeste en met zink vervuilde bodem. Verder onderzochten we de invloed van AMF-kolonisatie op zinktransportroutes in rijst. We testten de invloed van verschillende AMF-soorten en de stabiliteit van de respons in verschillende rijstvariëteiten. In vervuilde bodems, waar rijstplanten moeite hadden om te overleven, herstelde het toevoegen van AMF de groei en verhoogde de opbrengst. AMF handelde als een "regulator van transport", die schadelijke zinkophoping in scheuten verminderde en tegelijkertijd de opname van andere belangrijke voedingsstoffen op peil hield. In het algemeen verminderden AMF de variëteit specifieke respons van zinktransporters die betrokken zijn bij detoxificatie en de translocatie van wortel naar scheut, wat suggereert dat ze in grote mate de nutriëntenhoeomestase in hun gastheerplant bepalen. Bovendien interageren AMF met de antioxidatieve stressrespons van rijstplanten en ondersteunen ze de groei bij afwezigheid van functionele kolonisatie, ongeacht de toegepaste AMF-soort. Dit suggereert dat AMF planten niet alleen helpen om met stress om te gaan door de toevoer van voedingsstoffen in balans te brengen, maar ook hun overlevingsstrategie veranderen. AMF inocula zijn betaalbaar en worden al gebruikt in milieuvriendelijke landbouw. Door AMF te gebruiken, kunnen gemeenschappen die kampen met vervuilde bodems of velden met een tekort aan voedingsstoffen, rijst verbouwen zonder afhankelijkheid van minerale meststoffen. Deze aanpak waarborgt niet alleen de voedselvoorziening, maar beschermt ook de bodem en waterwegen tegen verdere vervuiling. Ons werk onderstreept de kracht van natuur gebaseerde oplossingen om menselijke uitdagingen het hoofd te bieden. AMF kunnen de weg vrijmaken voor duurzame landbouw die mensen voedt zonder de planeet te schaden.