

De Onderzoeksgroep
Plantengenetica

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

Bram Vancompernelle

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

Titel van het proefschrift:

The effect of lysine overproduction on the phenotype of *Arabidopsis thaliana*

Promotor:
Prof. Dr. ir. Geert Angenon

De verdediging heeft plaats op

Maandag 26 oktober 2020 om 17u00

op de Campus Etterbeek van de Vrije Universiteit Brussel, Pleinlaan 2 te 1050 Elsene, D.2.01
De verdediging kan via een livestream gevolgd worden. Contacteer bram.vancompernelle@vub.be voor meer informatie

Samenstelling van de jury

Prof. Dr. ir. Eveline Peeters (VUB, voorzitter)
Prof. Dr. Joris Messens (VUB, secretaris)
Prof. Dr. Jean-Pierre Hernalsteens (VUB)
Prof. Dr. ir. Bram Van de Poel (KU Leuven)
Prof. Dr. ir. Nathalie Verbruggen (ULB)

Curriculum vitae

Bram Vancompernelle is afgestuurd als biochemicus in 2006 aan de Universiteit Gent. In 2008 begon hij zijn doctoraat over aminozuurmetabolisme in *Arabidopsis thaliana* als assistent. Het onderzoek werd gefinancierd door de Vrije Universiteit Brussel. Bram Vancompernelle heeft 1 artikel gepubliceerd als 1^e auteur over zijn doctoraat. Hij was actief als practicumbegeleider van 9 verschillende opleidingsonderdelen in Bachelor en Master opleidingen van 2008 tot 2015, heeft workshops "Plantengenetica" georganiseerd van 2009 tot 2016 en heeft 5 Master studenten begeleid bij hun thesis. Hij was actief in de Vakgroeppraad en de Opleidingsraad. Momenteel werkt Bram bij de Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu op de Dienst Gewasbeschermingsmiddelen en Meststoffen.

Abstract van het doctoraatsonderzoek

Naast hun essentiële rol als bouwstenen van eiwitten, hebben aminozuren in planten andere belangrijke functies als voorlopers van moleculen met een veelvoud aan functies in het metabolisme, de ontwikkeling en de afweer van planten. De accumulatie van aminozuren die niet door de mens kunnen aangemaakt worden, is vanuit nutritioneel oogpunt van groot belang; deze zogenaamde "onmisbare" aminozuren moeten immers uit de voeding worden gehaald. In planten is de "aspartaat-super-reactieweg" een sterk gereguleerde metabole reactieweg waarlangs vier onmisbare aminozuren worden geproduceerd: lysine, threonine, methionine en isoleucine. Deze route is een gewenst doelwit voor onderzoek naar biofortificatie, dat als doel heeft de incidentie van aminozuurdeficiëntie in populaties met een overwegend plantaardig dieet te verminderen door het niveau van één of meerdere onmisbare aminozuren in een doelgewas zoals rijst of maïs te verhogen. Een sterke toename van een aminozuur in een plant heeft echter vaak negatieve bijwerkingen op de plant, zoals een gewijzigde ontwikkeling of een afname van vruchtbaarheid en opbrengst.

Het doel van deze studie was het in kaart brengen van de negatieve effecten van hoge lysinegehalten op het fenotype van jonge planten in ontwikkeling en een moleculair verband tussen deze processen te vinden. De focus van dit werk lag op de analyse van transgene *Arabidopsis thaliana*-lijnen die continu of induceerbaar *dhdps-r1* tot expressie brengen, wat leidt tot een niet-reguleerbare productie van lysine. Door de fenotypische analyse in verschillende groeiomstandigheden op zowel macroscopisch als microscopisch niveau, de aminozuuranalyse van bladeren en de transcriptoomanalyse met RNAseq-technologie, werd duidelijk dat de vroegste ontwikkelingsstadia het meest cruciaal zijn, aangezien uitstel van de verhoging van het lysinegehalte een gunstig effect heeft op het plantenfenotype. Omdat bladontwikkeling een sterk gereguleerd proces is, beïnvloedt verstoring van het evenwicht in het aminozuurmetabolisme de bladontwikkeling op meerdere niveaus (waarbij verschillende moleculaire factoren betrokken zijn) en kan geen enkele factor worden aangewezen als de belangrijkste regulator van de respons. Het is echter waarschijnlijk dat vanwege de hoge niveaus van lysine de plant de voorkeur geeft aan afweer boven groei, aangezien lysine wordt gemetaboliseerd tot N-hydroxy-pipecolizinezuur, dat fungeert als een stimulator van het systemisch afweersysteem.

In het kader van biofortificatie zullen zowel de timing als de weefsel-specifieke verhoging van lysineniveaus cruciaal zijn om negatieve effecten op de opbrengst van planten te voorkomen.