

De Onderzoeksgroep

Structural Biology Brussels

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

Aleksandra Lewandowska

ter behaling van de graad van Doctor in Bio-ingenieurswetenschappen

Gezamenlijk doctoraat met de Universiteit Gent

Titel van het proefschrift:

Forward and reverse: looking for components of oxidative stress signalling pathways

Promotors:

Prof. dr. Joris Messens

Prof. dr. Frank Van Breusegem

De verdediging heeft plaats op

Woensdag 1 december 2021 om 16u00

De verdediging kan via een livestream gevolgd worden. Contacteer

Aleksandra.Lewandowska@vub.be voor meer informatie

Samenstelling van de jury

Prof. dr. Lieven de Veylder (UGent, voorzitter)

Dr. Hilde Nelissen (UGent, secretaris)

Dr. Jesalyn Bolduc (VUB)

Prof. dr. Joske Ruytinx (VUB)

Prof. dr. Ive de Smet (UGent)

Dr. Steffen Vanneste (UGent)

Prof. dr. Saijaliisa Kangasjärvi (University of Helsinki, Finland)

Dr. Cezary Waszczak (University of Helsinki, Finland)

Curriculum vitae

Aleksandra behaalde haar diploma Master in Biotechnologie aan de Jagiellonian University in Krakau, Polen. In 2014 kreeg ze een beurs aangeboden van het VIB International PhD Programme in Life Sciences en trad toe tot de onderzoeksgroepen van prof. dr. Joris Messens en prof. dr. Frank Van Breusegem om oxidatieve stressreactie in planten te bestuderen. Ze publiceerde twee wetenschappelijke artikels in internationale tijdschriften en een review artikel. Ze is momenteel wetenschappelijk medewerker bij de Europese Autoriteit voor Voedselveiligheid.

Abstract van het doctoraatsonderzoek

In plaats van aan de stressbron te ontsnappen, verschuiven planten al hun middelen van groei en voortplanting naar stressbestendigheid. Ongeacht het stresstype induceren deze reacties de productie van reactieve zuurstofcomponenten (ROS), die bij hoge niveaus onomkeerbare celschade veroorzaken, maar bij lagere, strikt gereguleerde niveaus als signaalmoleculen fungeren. Om beter te begrijpen hoe het signaal van oxidatieve stress wordt geïnitieerd en overgebracht, heb ik twee strategieën gebruikt om nieuwe genen te ontdekken die bij dit proces betrokken zijn.

De eerste strategie was de analyse van catalase-deficiënte planten die gemuteerd werden om zo het fotorespiratoir fenotype tegen te gaan. Ik beschrijf 12 mutantlijnen die uit deze screening voortkwamen, waarbij ik op de gemeenschappelijke thema's tussen de veroorzakende mutaties focus. Het eerste gemeenschappelijk thema is hoe de verstoring van de auxinesignalisatie de resistentie tegen oxidatieve stress beïnvloedt. Als voorbeeld toon ik aan dat stabilisatie van IAA14, een transcriptieonderdrukker van de Aux/IAA familie, resistentie tegen stress veroorzaakt, maar ook een aanzienlijke groeivertraging en verlies van zijwortels veroorzaakt. Een tweede gemeenschappelijk thema is fotorespiratie. Hier toon ik aan dat verstoring van *GLYCOLAAT OXIDASE 1*, maar niet zijn homolog *GLYCOLAAT OXIDASE 2*, het fotorespiratoire fenotype van *cat2-2* doet omkeren. Ik karakteriseerde de transcriptomische en metabolische veranderingen die het verlies van één van beide homologen veroorzaakt om zo te verklaren waarom hun bijdrage tot de stressrespons zo verschillend is.

Een tweede strategie voor het vinden van nieuwe componenten van oxidatieve stresssignalisatie in planten is een validatiestudie van één van de eiwitten die in vivo gesulfenyleerd wordt, het chloroplast DJ-1B. Ik toonde aan dat dit eiwit zowel een glyoxalase is dat geïnactiveerd wordt door H_2O_2 , als een holdase, waarvan de chaperonactiviteit niet gevoelig is voor oxidatie. Ik toonde ook aan dat DJ-1B noch zijn homolog, het cytosolische DJ-1A, essentieel zijn voor de levensvatbaarheid van de plant en dat het verlies ervan geen waarneembaar fenotype veroorzaakt onder de geteste omstandigheden. Hoewel DJ-1B waarschijnlijk geen belangrijke rol speelt in de glyoxal detoxificatie, zou zijn chaperon activiteit wel gelinkt kunnen worden aan andere cellulaire rollen die het onderzoeken waard zijn. Over het algemeen is de rol van de DJ-1 familie in planten nog steeds niet goed begrepen en dient verder te worden onderzocht.