

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

Radwa Moanis

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

Titel van het proefschrift:

Tracking polyhydroxyalkanoate biosynthesis in thermophilic bacteria

Curriculum vitae

Radwa Moanis behaalde haar masterdiploma in microbiologie aan de Universiteit van Alexandrië, Egypte. Ze begon als onderwijsassistent Microbiologie aan de Faculteit der Natuurwetenschappen, Damanhour Universiteit in Egypte. In 2018 startte ze in MICR aan de VUB als doctoraatsstudent via een fellowship van de Egyptische overheid onder supervisie van Prof. dr. ir. Eveline Peeters.

Radwa's onderzoek richtte zich op de productie van PHA (bioplastics) uit thermofiele bacteriën.

Tijdens haar PhD presenteerde ze haar werk op verschillende (inter)nationale conferenties, was (co)auteur van 2 publicaties en begeleidde 4 masterstudenten.

Promotor:
Prof. dr. ir. Eveline Peeters

De verdediging heeft plaats op
**Woensdag 3 juli 2024 om 17u in aula
D.2.01**

De verdediging kan ook online gevolgd worden via: <https://shorturl.at/CFy2G>

Samenstelling van de jury

Prof. dr. ir. Damya Laoui (VUB, voorzitter)
Prof. dr. Charles Van der Henst (VUB, secretaris)
Dr. Fatma Demir (VUB)
Dr. Heleen De Wever (VITO)
Prof. dr. ing. Stanislav Obruča (Brno University of Technology, Tsjechië)

Abstract van het doctoraatsonderzoek

Op aardolie gebaseerde conventionele kunststoffen zijn essentiële materialen in ons dagelijks leven. Echter, ondanks hun belang, hebben hun productie en eindlevenscycli een negatief effect op het milieu. Polyhydroxyalkanoaten (PHA's) vormen een van de meest veelbelovende oplossingen om dit dilemma op te lossen. PHA's zijn microbiëel geproduceerde, biogebaseerde en biologisch afbreekbare polymeren die kunnen fungeren als een groen alternatief voor conventionele kunststoffen. De fysicochemische kenmerken van PHA's zijn vergelijkbaar met polypropyleen. Ze worden geproduceerd door diverse prokaryoten als respons op nutritionele of omgevingsstress en ze worden opgeslagen als intracellulaire granules.

Ondanks de interessante kenmerken van PHA's vormen de hoge productiekosten momenteel een obstakel dat hun grootschalige productie en commercialisering belemmert. Het gebruik van thermofielen, micro-organismen die optimaal groeien bij hoge temperaturen, voor productie van PHA's kan helpen om de kostenefficiëntie op industriële schaal te verbeteren. Dit wordt bereikt door verlaagde operationele kosten voor koeling en sterilisatie. In dit doctoraatsonderzoek ben ik ingegaan op het vermogen van thermofielen om PHA's te synthetiseren en te accumuleren, waarbij ik de onderliggende genetische mechanismen heb onderzocht. Verschillende thermofiele bacteriestammen werden geselecteerd voor het onderzoek, waarbij een breed temperatuurbereik werd bestreken. Hun vermogen om PHA's te produceren als reactie op verschillende voedings- en stressomstandigheden werd bestudeerd. Vijf benaderingen van analyse werden toegepast: analyse via bio-informatica, groeianalyse, chemische analyse van de geëxtraheerde PHA-polymeren, proteomische analyse van aan PHA-granules gebonden eiwitten en transcriptomische analyse bij groei in verschillende voedingsmedia om de metabole fluxen in deze omstandigheden te bestuderen.

De resultaten wezen op de aanwezigheid van een strenge temperatuurlimiet waarboven het vermogen tot PHA-ophoping zeer schaars tot vrijwel afwezig is in extreme thermofielen en hyperthermofielen. Daarentegen beschreef ik bij lagere temperatuurbereiken een nieuwe thermotolerante PHA-producent, *Paracoccus kondratievae* (42-47°C), die poly-3-hydroxybutyraat produceert bij groei op glycerol. Bovendien werd geobserveerd dat de matig thermofiele bacterie *Caldimonas thermodepolymerans* (50-55°C) in staat was om PHA-copolymeren met verbeterde fysische eigenschappen aan te maken bij veranderende groeicondities. Er werd een nauw verband waargenomen tussen blootstelling aan stressomstandigheden, genregulatie en PHA-productie.

Samengevat heeft dit doctoraatswerk bijgedragen tot een beter inzicht in het vermogen van thermofielen om PHA's te biosynthetiseren, en op deze manier kan het worden beschouwd als een belangrijke stap om in de toekomst thermofiele stammen te gebruiken als microbiele celfabrieken voor PHA-productie.