

We are looking for a Busy Bee!

Productie van bioplastics uit afvalwater

Inleiding

Plastic is zeer schadelijk voor het milieu. Daarom richten wij ons op de productie van afbreekbare bioplastics. Binnen het project Circulaire Biopolymerenwaardeketens (CBW) doen verschillende onderzoeks- en kennisinstellingen, samen met een aantal bedrijven, onderzoek naar waardevolle biopolymeren als cellulose en PHA (polyhydroxyalkanoaat). PHA's zijn de basis voor bioplastics en kunnen worden gewonnen uit afvalstromen.

Bacteriën in afvalwaterzuiveringsinstallaties kunnen onder bepaalde condities de aanwezige voedingsstoffen omzetten naar PHA's, dat zich vervolgens ophoopt in de bacteriële cellen. Wanneer deze cellen worden geoogst kan de PHA uit de cellen worden gehaald om er vervolgens bioplastics van te maken. De samenstelling van PHA's bepaalt grotendeels de eigenschappen van het bioplastic. Na productie en extractie van PHA uit de bacteriële cellen worden er gerichte modificaties uitgevoerd op monomeren van de PHA's om bioplastics voor de gewenste toepassingen te kunnen maken.

Korte omschrijving van de onderzoeksopdracht

Dit stageproject bestaat uit twee delen, namelijk (1) de opschaling van de productie van PHA van labschaal (500 ml) naar pilotschaal (50 liter) in grotere bioreactoren, en (2) de enzymatische modificatie en chemische karakterisering van PHA om uiteindelijk specifieke bioplastics te kunnen produceren. Op labschaal is er al druk geëxperimenteerd met de productie van verschillende soorten PHA's en worden er mooie resultaten behaald. De productie op grotere schaal is nog een uitdaging. Binnen ZAP (Zernike Advanced Processing, www.zapgroningen.nl) zal de PHA-productie op een grotere schaal worden uitgevoerd. Om vervolgens hiervan bioplastics te maken met de juiste functionaliteiten kun je de grondstoffen (PHA-polymeren of de gehydrolyseerde monomeren hiervan) aanpassen. Binnen dit project ligt hier de focus op enzymatische modificatie, omdat hiermee gericht specifieke producten kunnen worden gemaakt.

Aanleiding tot de onderzoeksopdracht

(1) Opschaling PHA-productie: vanuit de projectpartner bij de RuG (*Prof. G.J. Euverink, Products and Processes for Biotechnology*) worden drie reactoren ingebracht van 25, 40 en 60 liter, waarin de productie van PHA met behulp van micro-organismen kan worden opgeschaald. Enerzijds betreft het hier een technisch project, waarin de setup van de bioreactoren geschikt wordt gemaakt om er PHA's in te kunnen maken. Anderzijds betreft het een biologisch project, waarbij de meest ideale groeiomstandigheden worden gecreëerd om zoveel mogelijk PHA's te kunnen produceren. Dit onderdeel wordt in samenhang met de minor Renewable Energy, Materials and Processing van de opleiding Chemische Technology uitgevoerd.

(2) Enzymatische modificatie: enzymatische modificatie kan op zowel het PHA-polymeer als op geïsoleerde PHA-monomeren worden uitgevoerd. In het tweede deel wordt gewerkt aan de enzymatische modificaties van alkyl-/methylesters van (R)-3-hydroxybutyric acid, het monomeer dat ontstaat na methanolise van PHA (hydrolyse met MeOH in zuur milieu). Het voordeel van gebruik van enzymatische modificatie boven chemische modificatie is de enantio-, regio- en chemoselectiviteit, waardoor racemisch zuivere stoffen geproduceerd kunnen worden. Daarnaast zal ook onderzoek



gedaan worden naar de immobilisatie van de enzymen op dragermateriaal, zodat deze makkelijk kunnen worden gescheiden van het reactiemengsel en meerdere malen gebruikt kunnen worden.

Onderzoeksdoel: Wat ga je doen?

De beoogde activiteiten in deze stage zijn:

Deelopdracht 1:

- het operationeel maken van bioreactoren (25, 40 of 60 liter) voor de productie van PHA's. Hiertoe dienen enkele technische aanpassingen te worden gemaakt (meten van temperatuur en pH);
- het uitvoeren en optimaliseren van groei-experimenten met slib uit waterzuiveringsinstallaties, waarna de PHA-opbrengst wordt bepaald;
- extractie en opbrengstbepaling PHA m.b.v. HPLC.

Deelopdracht 2:

- enzymatische modificaties van PHA d.m.v. incubaties met lipase B onder verschillende condities;
- chemische analyse van gemodificeerde producten;
- immobilisering van lipase B op dragermateriaal, gevolgd door controle van de enzymatische activiteit.

Wie zoeken wij?

Studenten die kiezen voor een afstudeeropdracht bij het Kenniscentrum Biobased Economy houden van een uitdaging. Onze opdrachten zijn geen doorsnee opdrachten en vragen om studenten die graag “out of the box” denken, buiten de gebaande paden durven te treden en beschikken over een flinke dosis doorzettingsvermogen. Ook creativiteit mag zeker niet ontbreken!

We zijn voor deze opdracht specifiek op zoek naar een student met een biotechnologische of biochemische achtergrond of een student Chemische Technologie met affiniteit met biologie en biochemie.

Wat bieden wij?

Het onderzoek wordt in nauwe samenwerking met docent-onderzoekers (Folkert Faber, Nanne Brattinga en Mark Meerdink) uitgevoerd. De werkzaamheden worden zowel binnen de Hanzehogeschool én de ZAP-faciliteiten uitgevoerd.

De stagevergoeding bedraagt € 250 per maand (1.0 fte) en het stagetraject wordt begeleid door Folkert Faber.



Soort opdracht

Deze opdracht is geschikt als:

- 0 Afstudeeropdracht: looptijd semester 4
- X Stage: start najaar 2019**
- 0 Onderzoeksoopdracht binnen het curriculum 2018-2019
- 0 Honours onderzoeksoopdracht
- 0 Student-assistent
- 0 Anders:

Aansluiting bij lectoraten / Innovatiewerkplaatsen KCBBE

Deze opdracht sluit aan bij de volgende lectoraten of innovatiewerkplaatsen (IWP's) verbonden aan het Kenniscentrum Biobased Economy:

Lectoraten KCBBE

- X Biobased Ingredients and Materials**
- X Biorefinery**
- 0 Biobased Society
- 0 Industry 4.0

Innovatiewerkplaatsen verbonden aan het KCBBE

- 0 IWP Krachtig MKB
- X IWP Zernike Advanced Processing (ZAP)**
- 0 IWP Man Made Blue Zone
- 0 IWP Hemp Design Factory
- 0 IWP Voeding & Allergie
- 0 IWP Malnutrition
- 0 IWP Proof of the Pudding

Interne opdrachtgever(s)

Kenniscentrum Biobased Economy (KCBBE)	
Lectoraat:	Biorefinery
School:	Life, Science & Technology
Contactpersoon:	Folkert Faber
Contactgegevens:	f.faber@pl.hanze.nl

Dit project wordt mede mogelijk gemaakt door:

