



Point d'avancement du projet ALPO

Voortgangsoverzicht van het ALPO-project

Oogsten van microalgen

Microalgen vormen een beloftevolle bron voor de productie van grondstoffen voor de chemische industrie. De productie van microalgen kost momenteel echter nog vrij veel energie. Vooral het oogsten van microalgen kost veel energie. Binnen het ALPO project wordt daarom onderzoek gedaan naar nieuwe technologieën om microalgen te oogsten. Daarbij wordt gewerkt met verschillende soorten microalgen: *Arthrospira*, *Chlorella* en *Nannochloropsis*.

Arthrospira is een cyanobacterie die relatief grote filamenten vormt van ongeveer een halve millimeter groot. Omdat deze soort vrij grote filamenten vormt is deze microalg veel eenvoudiger te oogsten dan andere soorten. De filamenten van *Arthrospira* hebben normaal gezien de vorm van een helix, maar kunnen bij bepaalde stammen ook recht zijn. Uit ons onderzoek bleek dat *Arthrospira* met helicoïde filamenten goed geoogst kan worden door middel van nylon membranen met een maaswijdte tot 40 µm, maar moeilijk te oogsten is door middel van centrifugatie. Stammen met rechte filamenten blijken dan weer veel moeilijker te oogsten met membranen, maar zijn gemakkelijker te oogsten door middel van centrifugatie. Deze resultaten werden dit jaar gepubliceerd door Sara Cuellar Bermudez die verbonden is aan zowel KU Leuven als UMons (1).

Chlorella is een heel kleine microalgen kan moeilijk geoogst worden door middel van filtratie of centrifugatie. Het oogsten van kleine microalgen zou sterk vereenvoudigd kunnen worden door de microalgen te laten flocculeren tot grotere vlokken. In het ALPO project wordt een nieuw type bio-gebaseerd flocculant ontwikkeld op basis van cellulose nanokristallen. Dit nanocellulose bestaat uit zeer kleine (nanoschaal) en rigide vezels. Cellulose is een aantrekkelijke grondstof voor productie van flocculanten aangezien dit het meest abundante natuurlijke polymeer ter wereld is. Momenteel gebruiken we cellulose van plantenmateriaal, maar in principe zou in de toekomst ook cellulose geëxtraheerd kunnen worden als nevenstroom uit microalgen. De cellulose nanokristallen worden chemisch gemodificeerd zodat ze binden aan het oppervlak van microalgen en op die manier flocculatie induceren. Cellulose nanokristallen die gemodificeerd werden met positief geladen pyridinium of methylimidazolium bleken geschikt om *Chlorella* te flocculeren. De benodigde dosis voor flocculatie bleek af te nemen met het aantal positieve ladingen op de cellulose nanokristallen (zie Figuur 1). Een studie hierover werd dit jaar gepubliceerd door An Verfaillie die verbonden is aan KU Leuven (2). Momenteel wordt dit materiaal ook getest voor het oogsten van de mariene microalg *Nannochloropsis*. In de toekomst zal ook onderzocht worden of cellulose nanokristallen verder gemodificeerd kunnen worden opdat ze niet alleen zorgen voor flocculatie maar ook voor cel disruptie in microalgen.

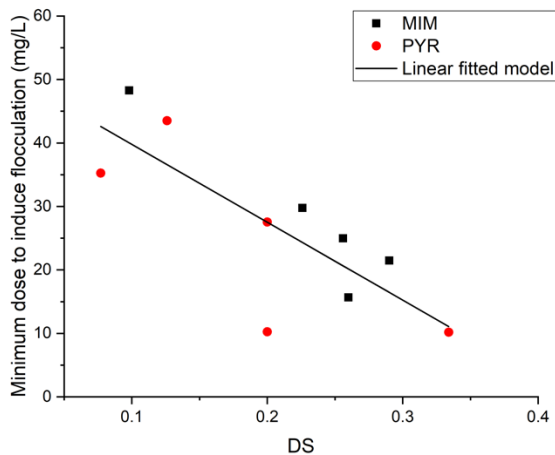


Figure 1: Een hoger aantal positieve ladingen (degree of substitution, DS) op de cellulose nanokristallen, leidt tot een lagere dosis nodig om flocculatie te induceren.

Récolte des microalgues

Les microalgues constituent une source prometteuse pour la production de matières premières destinées à l'industrie chimique. Cependant, la production et la récolte de microalgues nécessitent actuellement beaucoup d'énergie. Le projet ALPO mène donc des recherches sur de nouvelles technologies de récolte de différentes souches: *Arthrospira*, *Chlorella* et *Nannochloropsis*.

Arthrospira est une cyanobactérie qui forme des filaments relativement gros d'environ un demi-millimètre et est dès lors beaucoup plus facile à récolter que les autres espèces. Les filaments d'*Arthrospira* ont normalement la forme d'une hélice, mais peuvent aussi être droits pour certaines souches. Nos recherches ont montré que l'*Arthrospira* avec filaments hélicoïdaux peut être bien récoltée au moyen de membranes en nylon avec un maillage pouvant atteindre 40 μm , mais plus difficilement par centrifugation. Les souches à filaments droits s'avèrent beaucoup plus difficiles à récolter avec des membranes, mais sont plus faciles à récolter par centrifugation. Ces résultats ont été publiés cette année par Sara Cuellar Bermudez, affiliée à la KU Leuven et à UMONS (1).

La *chlorella* est une très petite microalgue difficile à récolter par filtration ou centrifugation. La récolte de microalgues de petite taille pourrait être grandement simplifiée en les flocculant en plus gros flocons. Dans le cadre du projet ALPO, un nouveau type de flocculant biosourcé à base de nanocristaux de cellulose est développé. Cette nanocellulose est constituée de très petites et rigides fibres (nanométriques). La cellulose est une matière première attrayante pour la production de flocculants, car il s'agit du polymère naturel le plus abondant au monde. Nous utilisons actuellement de la cellulose à partir de matériel végétal, mais en principe, elle pourrait également être extraite à l'avenir comme flux secondaire de microalgues. Les nanocristaux de cellulose sont modifiés chimiquement pour se lier à la surface des microalgues et induire ainsi une flocculation. Des nanocristaux de cellulose modifiés avec du pyridinium ou du méthyl imidazolium chargés positivement se sont révélés capables de flocculer la *chlorella*. La dose requise pour la flocculation a diminué avec le nombre de charges positives sur les nanocristaux de cellulose (voir figure 1). Une étude sur ce sujet a été publiée cette année par An Verfaillie, affilié à la KU Leuven (2). Ce matériau est également en cours de test pour la récolte de la microalgue marine *Nannochloropsis*. À l'avenir, il sera également étudié si des nanocristaux de cellulose peuvent être encore modifiés pour qu'ils ne provoquent pas seulement une flocculation, mais également une rupture cellulaire des microalgues.

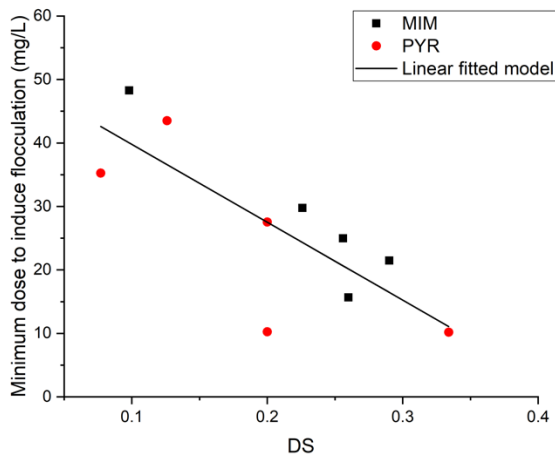


Figure 1: Un nombre plus élevé de charges positives (degré de substitution, DS) sur les nanocristaux de cellulose conduit à une dose nécessaire plus faible pour induire la floculation.

- (1) Cuellar-Bermudez, S. P., Kilimtzi, E., Devaere, J., Goiris, K., Gonzalez-Fernandez, C., Wattiez, R., & Muylaert, K. (2019). Harvesting of *Arthrospira platensis* with helicoidal and straight trichomes using filtration and centrifugation. *Separation Science and Technology*, 1-10 DOI: 10.1080/01496395.2019.1624573.
- (2) Blockx, J., Verfaillie, A., Eyley, S., Deschaume, O., Bartic, C., Muylaert, K., & Thielemans, W. (2019). Cationic cellulose nanocrystals for flocculation of microalgae: effect of degree of substitution and crystallinity. *ACS Applied Nano Materials* 2, 3394-3403 DOI: 10.1021/acsanm.9b00315

Plus d'info - Meer info

<http://www.gotos3.eu/fr/projecten/alpo>

<http://www.alpo-interreg.eu/>

Rejoignez-nous sur researchgate- Contacteer ons op researchgate

<https://www.researchgate.net/project/Nouveaux-Materiaux-Polymeres-issus-de-la-Biomasse-Microalgue-Nieuwe-Polymeermaterialen-via-Bouwstenen-uit-Microalgen-New-Polymeric-Materials-from-microalgal-biomass>

Chef de file
Projectleider

UMONS
Université de Mons

Opérateurs
Partners

AgroParisTech

KU LEUVEN kulak

UNIVERSITEIT GENT

Université de Lille 1
Sciences et Technologies

UNIVERSITÉ DE REIMS
CHAMPAGNE-ARDENNE

Opérateurs associés
Geassocieerde partners

POM
Pôle de Compétitivité
Industries & Agro-Ressources

PCG

IAR
Pôle de Compétitivité
Industries & Agro-Ressources

aquimer
Le pôle des produits alimentaires

GREEN WIN
Green Engineering & Materials Wallonia

matikem
De L'Idée Au Marché

Cofinanceurs
Medefinanciers

Wallonie

west-vlaanderen
de gedreven provincie