

OPTILYS

Examiner la décomposition de la lignocellulose par les termites à des fins de production bioénergétique



Inspiration

La lignocellulose, biopolymère le plus présent sur Terre, représente une source de carbone considérée comme peu coûteuse, renouvelable et durable pour la production d'énergie (biométhane, bioéthanol de seconde génération et biohydrogène) et adaptée à l'industrie papetière et à la chimie verte (production de matières chimiques sans pétrole en utilisant les molécules plateformes). Malheureusement, la décomposition de la biomasse lignocellulosique est très compliquée en raison de sa structure complexe comprenant de la lignine. Plusieurs prétraitements permettent de convertir la lignocellulose en substrats utiles mais le plus souvent, leur efficacité énergétique est faible et ils peuvent de surcroît dégager des substances inhibitrices compliquant un peu plus la déconstruction de la cellulose. Curieusement, les termites, qui se développent principalement sur les matières d'origine végétale mortes, ont développé des stratégies complexes et très efficaces pour décomposer la lignocellulose. Une combinaison unique de micro-organismes (que l'on ne retrouve nulle part ailleurs dans la nature) aux capacités multiples, dont celle d'interagir avec l'hôte, permet aux termites d'être considérée comme un bioréacteur microscopique, car il leur est possible de dissimiler entre 74 et 99 % de la cellulose et environ 65 à 97 % de l'hémicellulose ingérées.

Innovation

Le projet OPTILYS étudiera le système lignocellulolytique complexe des termites supérieures en se basant sur une approche innovante intégrant un séquençage à haut débit de l'acide ribonucléique (ARN), une molécule dont la traduction du code intervient dans la biosynthèse des protéines et donc des enzymes, associée à une étude métagénomique (ADN). L'approche métagénomique complétera l'étude du contenu génétique du système termite en permettant aussi un aperçu du potentiel fonctionnel de ce système. Les chercheurs pourront ainsi caractériser les enzymes les plus intéressantes en matière d'activités lignocellulolytiques et les reproduire dans des systèmes levuriens ou bactériens. Cela permettra d'obtenir des cocktails d'enzymes reproduisant le système enzymatique sophistiqué des termites qui seront ensuite testés sur des résidus de culture, du fumier et autres plantes énergétiques utilisées pour la production d'énergie renouvelable dans les réacteurs de biométhanisation.

Impact

Les connaissances acquises dans le projet OPTILYS renforceront la conversion durable et efficace de la biomasse en énergie (biométhane et bioéthanol) et présenteront un intérêt pour d'autres processus de bioraffinage basés sur la digestion de lignocellulose, comme ceux utilisés dans l'industrie papetière et la chimie verte.

Partenaires

Université Libre de Bruxelles (BE) , Université Catholique de Louvain (BE) , METGEN (FI) , University of Hohenheim (DE)

Contact

5, avenue des Hauts-Fourneaux
L-4362 Esch-sur-Alzette
tél : +352 275 888 - 1 | LIST.lu

© Copyright Juin 2023 LIST