

@Gabriel Paes - INRAE FARE

L'hydrolyse de la biomasse végétale déverrouillée à l'aide d'enzymes



En savoir plus

Paës G, Navarro D, Benoit Y, Blanquet S, Chabbert B, Chaussepied B, Coutinho PM, Durand S, Grigoriev IV, Haon M, Heux L, Launay C, Margeot A, Nishiyama Y, Raouche S, Rosso MN, Bonnin E, Berrin JG

Tracking of enzymatic biomass deconstruction by fungal secretomes highlights markers of lignocellulose recalcitrance.

Biotechnology for Biofuels . 2019

Contacts

Jean-Guy Berrin, Gabriel Paës, Estelle Bonnin

UMR BBF, UMR FARE, UR BIA

jean-guy.berrin@inrae.fr

gabriel.paes@inrae.fr

estelle.bonnin@inrae.fr



Contexte

La récalcitrance de la biomasse végétale à l'hydrolyse enzymatique est un problème industriel multifactoriel. Le projet ANR Funlock visait à identifier de nouvelles enzymes pour lever les verrous rencontrés lors de la déconstruction de la biomasse végétale. En effet, l'hydrolyse enzymatique constitue un des facteurs limitant du procédé actuel de production de biocarburants de seconde génération à partir de biomasse lignocellulosique. Un enjeu du projet était d'identifier des marqueurs de récalcitrance en réalisant des analyses structurales et chimiques.

Résultats

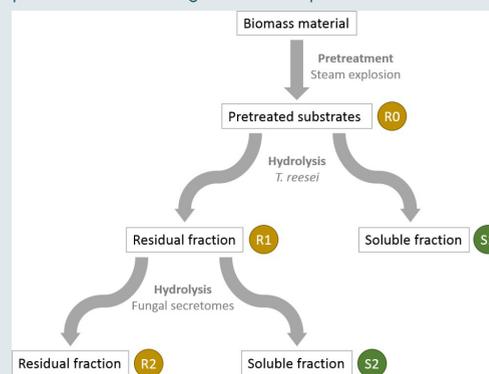
Des analyses structurales et chimiques des fractions récalcitrantes de la biomasse ont été réalisées avant et après traitement enzymatique de différents substrats afin d'identifier et dépasser les obstacles à une hydrolyse performante. Un large panel de marqueurs a été étudié afin de suivre l'évolution des réactions enzymatiques. L'effet de cocktails d'enzymes fongiques sécrétés par trois champignons basidiomycètes a été évalué sur plusieurs résidus lignocellulosiques.

Les analyses des modifications structurales des fractions solubles et insolubles ont été réalisées grâce à des méthodes spectroscopiques et à des techniques biophysiques. Les secrétomes fongiques appliqués à des échantillons de biomasse hautement récalcitrants permettent de prolonger la libération du glucose restant. Globalement, les corrélations entre ces marqueurs révèlent comment les propriétés à l'échelle nanométrique (teneur en polymère et organisation) influencent les propriétés à l'échelle macro (taille des particules). Cette démarche a permis d'identifier des marqueurs de déconstruction pertinents (sorption de l'eau) pour guider la sélection d'enzymes cibles en utilisant des analyses multivariées.

Perspectives

Les champignons étudiés n'ont pas encore révélé tous leurs secrets! L'étude de leur arsenal enzymatique devra donc être approfondie. Une évaluation systématique plus poussée des marqueurs de déconstruction de

la biomasse lignocellulosique au cours de la dégradation enzymatique permettra la mise au point de nouveaux cocktails enzymatiques pour les bioraffineries. Le suivi de ces marqueurs permettra une étude plus fine de l'étape d'hydrolyse enzymatique afin d'améliorer le procédé de biocarburant de seconde génération à partir de biomasses lignocellulosiques.



Etapes d'hydrolyses séquentielles par les enzymes fongiques des biomasses lignocellulosiques