

Couplage de la fermentation sombre et de l'hétérotrophie microalgale: influence du mélange de métabolites fermentaires, de la lumière, de la température et des bactéries fermentaires sur la croissance algale



La production de microalgues en hétérotrophie présente plusieurs avantages pour la production de biocarburants par rapport à la production autotrophe, comme une productivité plus importante en termes de biomasse et de lipides. Cependant, le développement industriel de ce procédé est limité par les coûts de productions associés au substrat organique (i.e. glucose) et à ceux liés à la stérilisation des fermenteurs. Les effluents de fermentation sombre, composés principalement d'acétate et de butyrate, pourraient être utilisés comme milieux de culture peu onéreux pour la culture hétérotrophe ou mixotrophe de microalgues. Les objectifs de cette thèse étaient i) de mieux appréhender la croissance algale sur des mélanges variés d'acétate et de butyrate en fonction de la présence ou l'absence de lumière et de la température de croissance et ii) d'évaluer la faisabilité d'utiliser des effluents de fermentation non stérilisés pour soutenir la croissance de microalgues oléagineuses. Tout d'abord, un modèle basé sur des bilans de masse a été construit afin de caractériser (taux de croissance et rendements) la croissance hétérotrophe de *Chlorella sorokiniana* et *Auxenochlorella protothecoides* sur des mélanges d'acétate et de butyrate. Les résultats ont montré que le rapport

acétate:butyrate et la concentration en butyrate étaient deux paramètres clés pour soutenir la croissance hétérotrophe. Puis, il a été démontré que la présence de lumière et l'utilisation d'une température suboptimale (30 °C) pour la croissance algale permettaient de réduire l'inhibition du butyrate en permettant une production de biomasse autotrophe ou en améliorant la croissance sur acétate. Enfin, il a été montré que les microalgues peuvent être compétitives sur l'acétate lors de la croissance sur des effluents bruts de fermentation sombre en présence de bactéries fermentaires, grâce à la croissance rapide des microalgues sur acétate (1.75 j⁻¹) et à un changement drastique des conditions de culture peu favorables à la croissance des bactéries d'origine fermentaire., Growing microalgae in heterotrophic mode present several advantages over autotrophic mode such as a higher productivity in terms of biomass and lipids for biofuels production. Nevertheless, this process is limited by the production cost associated with the organic substrate (i.e. glucose) and fermenters sterilization costs. Dark fermentation effluents, mainly composed of acetate and butyrate, could be used as a low-cost medium to grow microalgae heterotrophically or mixotrophically. The aims of this PhD were i) to optimize microalgae growth on various mixtures of fermentations metabolites using the presence or absence of light and different cultivation temperatures and ii) to assess the feasibility of using unsterilized fermentation effluents. First, a model based on mass balance was built to characterize heterotrophic growth rates and yields when *Chlorella sorokiniana* and *Auxenochlorella protothecoides* were supplemented with different mixtures of acetate and butyrate. Results showed that the acetate:butyrate ratio and the butyrate concentration per se were two key parameters for promoting heterotrophic growth. Then, further studies showed that the presence of light and the use of suboptimal temperature (30 °C) could reduce the butyrate inhibition on growth by either triggering autotrophic production of biomass or enhancing growth on acetate. Finally, it was shown that microalgae could outcompete fermentation bacteria for acetate when growing on raw dark fermentation effluents, thanks to a fast algal growth on acetate (1.75 d⁻¹) and a drastic change of culture conditions to the detriment of bacterial growth.

Auteurs du document : Turon, Violette

Mots clés : hétérotrophie;mixotrophie;fermentation sombre;acides gras volatils;chlorella;interactions microalgues-bactéries;heterotrophy;mixotrophy;dark fermentation;volatile fatty acids;microalga-bacteria interactions, biocarburant, micro-algue, évolution de la productivité, effluent, biodiesel, production énergétique, fermentation sombre, croissance hétérotrophe

Thème (issu du Text Mining) : POLLUANTS, BIOCHIMIE - CHIMIE

Date : 2015

Format : text/xml

Source : Couplage de la fermentation sombre et de l'hétérotrophie microalgale: influence du mélange de métabolites fermentaires, de la lumière, de la température et des bactéries fermentaires sur la croissance algale, Université de Montpellier(2015)

Langue : Inconnu

Droits d'utilisation : <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>

Télécharger les documents : <http://prodinra.inra.fr/ft/74C514D6-1F66-48E7-93B9-9C6D4B7030E8>

<http://prodinra.inra.fr/record/386350>

Permalien : <https://www.documentation.eauetbiodiversite.fr/notice/couplage-de-la-fermentation-sombre-et-de-l-heterotrophie-microalgale-influence-du-melange-de-metabol0>

Evaluer cette notice:



Ce portail, créé et géré par l'Office International de l'Eau (OIEau), est géré avec l'appui de l'Office français de la biodiversité (OFB)

