



Dircom Cnam ©Sandrine Villain
- Détermination du coefficient
de transfert d'oxygène dans un
bioréacteur

Nouvelle méthode économique et peu polluante de fabrication d'hydroperoxydes purs



En savoir plus

Crouvisier Urion K. *et al.*

Optimization of pure linoleic acid 13-HPX production by enzymatic reaction pathway: Unravelling oxygen transfer role

Chemical Engineering Journal . 2022

<https://doi.org/10.1016/j.cej.2021.132978>

Contacts

Wafa Guiga, Rebeca Garcia, Laure Bertrand et Kevin Crouvisier Urion

UMR SAYFOOD

wafa.guiga@lecnam.net

rebeca.garcia@lecnam.net

laure.bertrand@lecnam.net

kevin.crouvisier-urion@lecnam.net



Contexte

Les hydroperoxydes d'acides gras polyinsaturés sont les premiers produits de la cascade de réactions de dégradation oxydative de ces acides gras. Ils sont donc fréquemment utilisés dans les études visant à comprendre les mécanismes et les cinétiques d'oxydation des lipides en général et dans les études sur la cyto-toxicité des produits d'oxydation des lipides. Leur production par synthèse chimique (procédé industriel actuel) ne permet pas d'obtenir des isomères purs et nécessite des étapes de purification ultérieures coûteuses. La production par voie enzymatique ne présente pas ces inconvénients du fait de la spécificité de l'enzyme. Elle nécessite cependant la maîtrise du transfert de l'oxygène, substrat indispensable à la réaction d'oxydation, de la phase gazeuse vers la phase liquide pendant toute l'étape de catalyse.

Résultats

L'utilisation de la lipoxigénase-1 de soja permet d'orienter la réaction vers la production d'un isomère pur, le 13-hydroperoxyde d'acide linoléique (13-HPX). Une condition souvent négligée est celle de garantir un transfert d'oxygène gaz-liquide qui soit suffisant pour éviter que la réaction ne s'oriente vers une voie anaérobie aboutissant à la formation de produits secondaires. La prise en compte du transfert d'oxygène a donc permis d'ajuster la cinétique réactionnelle et la cinétique

de transfert entre elles et d'assurer ainsi un rendement de conversion de l'acide linoléique en 13-HPX, proche de 100%. En comparaison avec les isomères disponibles dans le commerce, ce procédé permet d'obtenir un produit de plus grande pureté, et donc plus stable au cours du stockage. De plus, la prise en compte du transfert d'oxygène permet de corriger les cinétiques réactionnelles et d'avoir ainsi une estimation plus précise des constantes cinétiques de l'enzyme.

L'obtention de cet hydroperoxyde pur a d'ores et déjà une retombée importante: il n'est plus nécessaire de se procurer dans le commerce les hydroperoxydes qui sont soit insuffisamment purs soit au coût très élevé, permettant ainsi d'alimenter aisément les études menées sur l'oxydation des lipides.

Perspectives

Le transfert d'oxygène peut encore être augmenté par la conception de réacteurs microstructurés où l'aire interfaciale d'échange entre le gaz et le liquide peut être grandement améliorée, ce qui permettrait d'intensifier le procédé. L'utilisation d'autres acides gras polyinsaturés et/ou d'autres enzymes pourraient également élargir l'éventail des molécules d'intérêt à produire.