



Compréhension de la séparation de phases dans les mélanges de biopolymères



En savoir plus

Vakeri A. et al.

Coacervation and aggregation in lysozyme/alginate mixtures

Food Hydrocolloids . 2024

<https://dx.doi.org/10.1016/j.foodhyd.2024.110359>

Partenariat

Projet Support :

Ce travail a été réalisé avec le soutien financier de l'Institut national de recherche pour l'agriculture, l'alimentation et l'environnement (INRAE) et celui de la Région Pays de la Loire.

Contacts

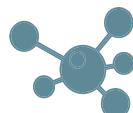
Denis Renard, Saïd Bouhallab et Antoine Bouchoux

UR BIA, UMR STLO et UMR TBI

denis.renard@inrae.fr

said.bouhallab@inrae.fr

antoine.bouchoux@inrae.fr



Contexte

L'étude des interactions entre le lysozyme (LYS) et l'alginate (ALG) s'inscrit dans un domaine de recherche en pleine expansion portant sur l'auto-assemblage de biopolymères opposément chargés. Les complexes coacervés et les agrégats formés par ces interactions électrostatiques sont exploités dans divers domaines industriels tels que l'alimentation, les biomatériaux et la délivrance de médicaments. L'intérêt croissant pour ces systèmes est alimenté par leur potentiel à créer des structures fonctionnelles, comme des films ou des systèmes d'encapsulation, qui sont à la fois biodégradables et biocompatibles. Cependant, bien que largement étudié, le processus par lequel ces interactions conduisent à la formation d'agrégats solides (séparation liquide-solide) ou de coacervats liquides (séparation liquide-liquide) reste mal compris.

L'enjeu majeur de cette étude est de déterminer les facteurs qui influencent ces deux types de séparations de phase. Des éléments comme la force ionique, le rapport de mélange entre LYS et ALG, et la concentration totale en biopolymères jouent un rôle essentiel mais complexe dans ces processus. Une compréhension approfondie de ces mécanismes est cruciale pour mieux contrôler la fabrication de matériaux innovants. Par exemple, la coacervation est souvent recherchée pour des applications de microencapsulation, tandis que l'agrégation peut poser des problèmes d'instabilité dans des formulations alimentaires ou cosmétiques.

Résultats

Motivés par ce besoin de mieux maîtriser les interactions entre biopolymères, un dispositif millifluidique pour cartographier les conditions précises menant à l'agrégation ou à la coacervation dans des mélanges de LYS et d'ALG a été utilisé. Un diagramme de phase en 3D a pu être établi, représentant les conditions et la nature de la séparation de phase en fonction de la concentration en sel et en biopolymères. Les aspects thermodynamiques de ces deux types de formation de complexes ont été étudiés par la calorimétrie de titration isotherme (ITC). L'agrégation est associée à une très forte affinité entre LYS et ALG, avec un rapport stœchiométrique de 100 LYS : 1 ALG, tandis qu'une affinité de liaison réduite entre les deux biopolymères conduit à la coacervation.

Perspectives

Cette étude ouvre la voie à une meilleure compréhension et à un contrôle plus précis des interactions entre biopolymères, en particulier pour les applications en encapsulation et en délivrance de molécules bioactives. Les résultats permettent d'optimiser les conditions de coacervation ou d'agrégation, offrant ainsi des solutions sur mesure pour divers secteurs industriels. Les prochaines étapes incluront l'exploration d'autres systèmes biopolymériques pour développer des matériaux fonctionnels innovants et adaptés à des besoins spécifiques.