



Synthèse des tensioactifs lipopeptidiques à partir de soie par mécano-chimie

Lara WEHBE*, Rémi BASCOU, Erwann GUENIN, Alla NESTERENKO

Université de Technologie de Compiègne, ESCOM, TIMR (Transformations Intégrées de la Matière Renouvelable), Centre de recherche Royallieu - CS 60319 - 60203 Compiègne, France

* Auteur correspondant : lara.wehbe@utc.fr

Le développement des molécules amphiphiles à partir de la biomasse représente un défi majeur pour les différents domaines de l'industrie du fait de la pression exercée par la réglementation et de la tendance croissante des consommateurs à privilégier les produits respectueux de l'environnement. Les tensioactifs d'origine naturelle sont principalement obtenus à partir de la biomasse agricole tel que les sucres, les protéines végétales et les huiles. Cependant, ces fractions de la biomasse sont en concurrence directe avec l'industrie agroalimentaire ce qui devient une préoccupation importante du point de vue éthique et environnemental.¹ Dans ce contexte, le développement des tensioactifs à partir des protéines de soie comme biomasse non alimentaire représente une alternative intéressante. La soie est produite par les vers à soie et elle est constituée de deux fractions : la fibroïne ($\approx 70\%$) utilisée dans l'industrie textile et la séricine ($\approx 30\%$) éliminée par un procédé de dégommeage durant la production des fibres de soie.^{2,3}

L'objectif principal de ce travail est de développer une voie de synthèse originale pour produire des lipopeptides amphiphiles à partir de soie et évaluer leurs propriétés d'adsorption. La première étape implique la séparation des deux fractions fibroïne et séricine.⁴ Ensuite, les peptides de fibroïne et séricine sont obtenus par hydrolyse enzymatique. Finalement, le greffage de la chaîne hydrophobe sur les peptides de soie est effectué selon une nouvelle approche par mécano-chimie. Les propriétés d'adsorption des peptides et des lipopeptides obtenus ont été étudiées par des mesures de tensions de surface.

Les résultats obtenus montrent que les deux fractions protéiques de soie peuvent être hydrolysées en utilisant l'Alcalase avec un degré d'hydrolyse variant entre 20 et 50%. Les peptides de séricine ne montrent aucune activité de surface, alors que les peptides de fibroïne permettent de réduire la tension de surface. Le greffage d'une chaîne grasse (C_{14}) a été optimisé sur des acides aminés modèles dans des conditions sans solvant par mécano-chimie, puis il a été étendu aux peptides de soie. Le taux d'acylation (rapport des fonctions amines greffées) a été estimé par RMN et par méthode OPA (réactivités des amines primaires) et cette méthodologie donne des résultats prometteurs. Les lipopeptides synthétisés montrent des bonnes propriétés d'adsorption et d'abaissement de la tension superficielle.

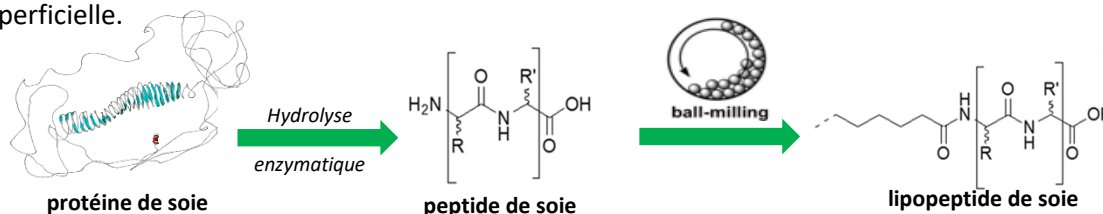


Figure 1. Méthode utilisée pour la synthèse des tensioactifs lipopeptidiques de soie

Références :

1. Clark J.H., Green Chemistry, 2019, 21, 1168-1170.
2. Vepari C.& Kaplan D.L., Prog Polym Sci, 2007, 32, 991-1007.
3. K.M. Babu, Silk, 9-By-products of sericulture and the silk industry, Woodhead Publishing, 2019, 207-233.
4. Basco R. et al., Mater Today Com, 2022, 33, 104491.