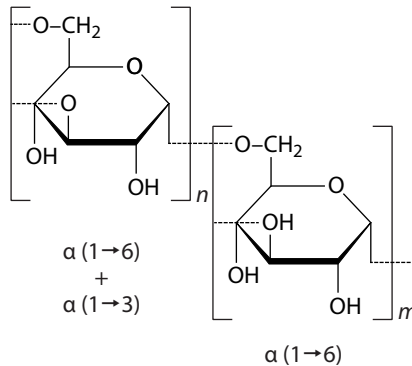


LES EXO-POLYSACCHARIDES DES BACTERIES LACTIQUES

Les bactéries lactiques par leur capacité à produire des EPS jouent un rôle essentiel dans le traitement du lait permettant d'obtenir des produits fermentés comme les fromages et les yogourts aux propriétés organoleptiques et rhéologiques particulières. La plupart de ces EPS sont des homopolymères dont les propriétés physiques (capacité épaississante par exemple) sont variables bien que souvent composés de monomères similaires (à base de D-glucose). Ces homopolysaccharides, dont les masses moléculaires sont très élevées (entre 10 et 20 000 kDa), peuvent être classés en quatre groupes : α -D-glucanes, β -D-glucanes, fructanes et polygalactanes. La figure suivante présente la structure d'un α -D-glucane, le dextrane, homopolymère ramifié constitué de nombreuses molécules de glucose reliées par des liaisons α (1 \rightarrow 6) pour 95 % mais présentant aussi 5 % de chaînes latérales avec principalement des liaisons α (1 \rightarrow 3).



Structure du dextrane

Les hétéropolysaccharides des bactéries lactiques sont eux composés d'unités répétitives, de taille variable mais souvent de masse moléculaire élevée (entre 500 et 2 000 kDa) mais constitués de plusieurs types de sucres (ex : 1 à 8 monosaccharides comme le glucose, le galactose, le rhamnose, le mannose, etc.) ; ils peuvent aussi porter divers groupements comme des acides organiques (acétyle, glycérol), des acides aminés (acide glutamique, sérine) ou des constituants inorganiques comme des sulfates ou des phosphates.

Biosynthèse des EPS par les bactéries lactiques

La libération des EPS à l'extérieur de la bactérie peut correspondre à différents mécanismes : sécrétions actives, libération spontanée à partir de la surface cellulaire, libération de vésicules, etc.

On distingue deux types principaux de biosynthèse, une synthèse extracellulaire très intense des homopolysaccharides ou une synthèse plus complexe au niveau de la membrane cellulaire produisant cette fois, mais de façon moins importante, des hétéropolysaccharides.

Les homopolysaccharides sont synthétisés en dehors de la cellule grâce à des enzymes excrétées par la bactérie. Le dextrane, par exemple, est produit par, la dextrane-saccharase spécifique du saccharose.

La synthèse des hétéropolysaccharides, par contre, a lieu au niveau de la membrane cytoplasmique par polymérisation des monomères formés dans le cytoplasme. Cette synthèse implique un grand nombre d'enzymes différentes comme, par exemple, l'UDP-glucose déshydrogénase, la glucosyl-transférase et la galactosyl-transférase. Plusieurs de ces enzymes étant aussi impliquées dans d'autres activités métaboliques.

Applications

- *Aspects rhéologiques*

Un grand nombre d'EPS bactériens jouent un rôle important dans la transformation industrielle du lait car ils sont produits *in situ* lors de la fermentation. Il est couramment admis, sans preuve vraiment scientifique, que les EPS interviennent au niveau de la viscosité des laits fermentés. Bien qu'il ne semble pas y avoir de corrélation entre la viscosité des laits fermentés et la concentration en EPS, certains auteurs ont toutefois observé une augmentation de la viscosité du lait fermenté lorsqu'ils sont mis en contact avec des souches bactériennes productrices d'EPS. Il semble que les propriétés rhéologiques des EPS dépendent à la fois de la masse moléculaire et du rayon hydrodynamique du polymère, mais aussi de la présence d'un groupement phosphate (chargé négativement par exemple), d'éventuelles ramifications de leur structure et enfin des interactions possibles avec d'autres constituants du lait (caséines, par exemple).

- *Aspects physiologiques*

Les effets bénéfiques des bactéries lactiques sur la santé humaine sont connus depuis fort longtemps, jouant un rôle protecteur contre diverses maladies. Des probiotiques (compléments alimentaires vivants d'origine microbienne ayant des effets bénéfiques sur le consommateur en intervenant sur l'équilibre de la flore intestinale) sont, depuis quelques années, introduits dans l'alimentation humaine principalement sous forme de produits laitiers par des firmes comme Nestlé (Danacole). Les EPS pourraient avoir un effet bénéfique la santé humaine comme prébiotique (ingrédient alimentaire non digéré, mais qui a des effets bénéfiques en stimulant la croissance et/ou l'activité d'une ou de plusieurs bactéries présentes dans le côlon) ou grâce à leurs propriétés anti-tumorales, antivirales, anti-cancérigènes et immuno-stimulantes, réduisant le cholestérol et les risques d'ulcères. Une activité anti-cancérigène des EPS a aussi été mise en évidence *in vitro* ou sur des modèles animaux, mais rien n'est prouvé sur l'homme.