

CHAPITRE 7 - POLYSACCHARIDES DES PAROIS DES ALGUES - QROC

7.1- A l'aide d'exemples précis, illustrer la place des polysaccharides pariétaux (alginates, agars et carraghénanes) des algues en industrie agro-alimentaire.

7.2- Quels sont les principales particularités du gel d'agar ?

7.3- Donner une technique simple d'extraction de l'agar.

7.4- Décrire les structures de l'acide alginique, de l'agarose et des carraghénanes.

7.5- Expliquer le mécanisme de formation de la structure « boîte à œufs », caractéristique des alginates.

7.6- Comparer la formation de gels des alginates, des agars et des carraghénanes.

7.7 - A quel fin sont utilisés les alginates dans l'industrie textile ?

7.8- Que savez-vous de la nomenclature permettant de classer les carraghénanes ?

7.9- La gélification des alginates est-elle thermo-dépendante ?

7.10- Quels sont les codes de ces gélifiants en agro-alimentaire ?

RÉPONSES QROC

7.1- A l'aide d'exemples précis, illustrer la place des polysaccharides pariétaux (alginates, agars et carraghénanes) des algues en industrie agro-alimentaire.

Propriétés gélifiantes, émulsifiantes, stabilisatrices et épaississantes : alginates provenant d'algues brunes, carraghénanes extraits d'algues rouges, agar-agar d'algues rouges principalement destinés à l'industrie agro-alimentaire.

7.2- Quels sont les principales particularités du gel d'agar ?

L'agar forme des gels translucides très résistants même à très faible concentration (de l'ordre de 0,04 %) - thermoréversibles et stables dans une large gamme de pH - hystérésis : températures différentes de liquéfaction 85 °C et de gélification de 30 à 45 °C.

7.3- Donner une technique simple d'extraction de l'agar.

Congélation et décongélation successives après extraction à l'eau bouillante.

7.4- Décrire les structures de l'acide alginique, de l'agarose et des carraghénanes.

Les alginates sont des polysaccharides formés de chaînes linéaires dont l'élément de base est, soit le β -D-mannuronate (M), soit le α -L-guluronate (G), soit un élément mixte formé des deux acides uroniques (MG) - le type « agarose » dont le dimère est essentiellement composé du β -D-galactopyranose et du 3,6 anhydro- α -L-galactopyranose et d'un nombre peu élevé de radicaux hydrophiles (OSO_3^-) - le type « agarose chargé » dont les molécules sont plus riches en OSO_3^- formant un gel souple mais de qualité moyenne - les carraghénanes sont, comme les agars, des polymères linéaires du D-galactopyranose mais, par rapport à ces derniers, ils sont très riches en groupements sulfates OSO_3^- (20 à 25 %) partiellement salifiés qui leur confèrent une charge négative et un comportement de colloïde hydrophile anionique en solution.

7.5- Expliquer le mécanisme de formation de la structure « boîte à œufs », caractéristique des alginates.

La liaison préférentielle du calcium au niveau de l'acide guluronique par des liaisons ioniques rapproche les radicaux COO^- uroniques contigus provoquant l'insolubilité, les segments guluroniques à conformation fortement plissée sont plus aptes à retenir les ions Ca^{++} en coopération avec une chaîne parallèle (les groupes carboxyliques de l'acide mannuronique sont orientés à l'opposé). Les deux chaînes pouvant à leur tour en fixer d'autres suivant le même mécanisme.

7.6- Comparer la formation de gels des alginates, des agars et des carraghénanes.

Alginates : non thermo dépendante - visqueuse en présence de cations monovalents - gel dur en présence de cations divalents.

Agars : thermoréversible, phénomène d'hystérésis.

Carraghénanes : thermo dépendante avec intervention de cations.

7.7 - A quel fin sont utilisés les alginates dans l'industrie textile ?

Fixation des colorants.

7.8- Que savez-vous de la nomenclature permettant de classer les carraghénanes ?

Désignés par des lettres grecques, en fonction du dimère (ou carrabiose) qui les constitue.

7.9- La gélification des alginates est-elle thermo-dépendante ?

Non mais besoins de cations.

7.10- Quels sont les codes de ces gélifiants en agro-alimentaire ?

E401 à E405 pour les alginates - E406 pour l'agar - E407 pour les carraghénanes.