

LES ALGUES BRUNES : SOURCES D'ADDITIFS ALIMENTAIRES

Par Mr BENCHABANE Othmane

Département de Technologie Alimentaire

INSTITUT NATIONAL AGRONOMIQUE

EL-HARRACH - A L G E R -

R E S U M E

Depuis quelques années, les études chimiques, dans le domaine des végétaux marins, se sont intensifiées de façon considérable. Cet engouement est dû à l'essor qu'ont pris les algues dans les perspectives les plus diverses : alimentaires, agricoles, pharmacologiques etc....

En effet, jusqu'à présent quelques composés majeurs ont fait l'objet d'études chimiques détaillées du fait de leur intérêt alimentaire. C'est le cas de certains polysaccharides dits phycocolloïdes, sans équivalent chez les végétaux terrestres.

En Algérie, aucun travail n'a été effectué jusqu'à l'heure actuelle dans ce domaine, et notre dépendance en additif alimentaire reste entière.

Ce travail consiste à mettre en valeur les algues benthiques des côtes d'Algérie sur les plans suivants:

- Economique: par une production potentielle des composés majeurs d'intérêt alimentaire tel que les alginates, les carraghénanes;

- Chimiotaxinomique: par l'étude des critères physico-chimiques qui établissent la place qu'occupe une espèce dans la classification des êtres organisés;

- Pharmacologique: l'impact thérapeutique est précisément recherché au niveau des métabolites secondaires qui présentent des propriétés médicales intéressantes en particulier leurs vertus antimitotique.

Depuis quelques années les études chimiques, dans le domaine des végétaux marins, se sont intensifiées de façon considérable. Cet engouement est dû à l'essor qu'ont pris les algues dans les perspectives les plus diverses: alimentaires, agricoles, pharmacologiques....

En Algérie aucun travail d'ordre chimique ou chimio taxinomique n'a été effectué jusqu'à l'heure actuelle sur les algues benthiques si on exclue le travail qui se fait par l'ISMAL sur les algues planctoniques entrant dans le domaine de l'environnement. Sachant que l'Algérie importe des quantités considérables d'additifs alimentaires et vu la conjoncture actuelle, il est impératif de mettre en valeur nos ressources marines, en particulier les algues benthiques par une production potentielle d'hydrocolloïdes (Alginates, carraghénanes etc...). C'est dans ce but que nous avons entamé ce travail au niveau du laboratoire de chimie de l'I.N.A. sans oublier l'impact thérapeutique recherché dans l'étude des métabolites secondaires.

EXTRACTION ET PURIFICATION DES ALGINATES

L'étude a porté sur une algue brune endémique des côtes d'Algérie *Cystoseira sedoides*, l'algue est récoltée dans les côtes de la wilaya de Tipaza, vu qu'elles pourrissent très rapidement, elles ont été nettoyées sur place, puis lavées à l'eau de mer et rincées abondamment à l'eau distillée. Elles sont ensuite transportées au laboratoire dans des glacières pour être séchées par leur étalage sur du papier filtre à l'abri du soleil pendant 72 heures. Les algues sont ensuite broyées afin d'obtenir une poudre de quelques microns de diamètre.

EXTRACTION ET PURIFICATION DES ALGINATES

La poudre d'algue obtenue après séchage et broyage est mise à gonfler pendant une nuit dans le volume minimum de formaldéhyde à 40% (0,2 ml par g de poudre). On extrait ensuite dans un grand volume d'acide chlorhydrique 0,2 N (On repete l'opération 2 fois).

Le liquide est jeté. L'algine est obtenue par une digestion de plus de 3 heures dans une solution de carbonate de sodium Na_2CO_3 à 3 %, on filtre, et le liquide est additionné dans un premier temps d'un égal volume d'Ethanol. On chasse ensuite cet éthanol dans un courant d'air (ou par filtration). L'alginate obtenu demi-purifié est redissous dans l'eau puis après addition de chlorure de potassium 0,2M est insolubilisé par l'acide chlorhydrique à pH 2 à 2,2.

Le précipité est recueilli par filtration puis abondamment lavé à l'eau jusqu'à ce qu'il ne contienne plus de traces d'Hcl. On le dissout enfin par affusion de la

quantité calculée de soude et on le fait flocculer par un volume d'Ethanol. On lave ensuite à l'alcool à l'éther et on sèche sous vide. Le teneur en acide alginique de cystoserra sédoïdès est de 18% par rapport à la poudre d'algue soit 1,8 % de l'algue fraîche.

- Identification

Elle peut se faire soit par des tests d'identification soit par spectroscopie I.R.;

- Test d'identification

A 5 ml d'une solution aqueuse à 1 % des alginates alcalins on ajoute 1 ml d'acide sulfurique normal il se forme un précipité gélatineux.

- Détermination du poids moléculaire par la viscosité

On détermine le poids moléculaire d'un alginate par la mesure de sa viscosité intrinsèque en présence d'électrolytes. La viscosité est déterminée par la méthode physique basée sur l'utilisation d'un viscosimètre capillaire d'OSTWALD dans un bain thermostaté à 30°C (OWENS et ALL).

On prépare une solution A contenant:

0,155M de NaCl }
0,055M d'EDTA } - dans 500 ml d'eau distillée

On prépare également des solutions d'alginates à 0,025%, 0,05%, 0,075%, 0,10% et 0,15% à partir d'une solution mère à 0,2%.

La détermination de la viscosité intrinsèque repose sur l'établissement des courbes de viscosité réduite ($\eta_{red.}$) en fonction de la concentration C.

$$\eta_{red.} = \frac{\eta_{sp}}{c}$$

La viscosité intrinsèque sera donc:

$$[\eta] = \lim_{c \rightarrow 0} \frac{\eta_{sp}}{c}$$

où c = concentration en g/dl

La viscosité spécifique η_{sp} est calculée de la façon suivante:

$$\eta_{sp} = \frac{\text{temps de chute du soluté} - \text{temps de chute du solvant}}{\text{temps de chute du solvant}}$$

L'estimation du poids moléculaire est donnée par la relation de DONAN et ROSE: D.P = 58 (η)

où D.P. = degré de polymérisation

(η) = viscosité intrinsèque

Le poids moléculaire de l'alginate extrait de cystosera sedoides est estimé à 280 000.

UTILISATION DES ALGINATES EN INDUSTRIE ALIMENTAIRE

En agriculture, les alginates jouent le rôle de rétenteur d'eau pour le repiquage des jeunes plants, d'agents de suspension de produits phytosanitaires.

Dans le domaine alimentaire, les alginates sont employés uniquement pour modifier le comportement rhéologique des denrées dans lesquelles ils sont incorporés. Ils n'ont aucun but nutritionnel direct du fait qu'ils ne sont pratiquement pas absorbés dans le tractus gastro-intestinal de l'homme.

La diversité des habitudes alimentaires propres à chaque pays fait que les utilisations des alginates comme additif texturant varient d'un pays à l'autre.

Certaines denrées largement consommées dans un pays ne le sont absolument pas dans un autre.

A titre d'exemple, on peut citer une application très importante en tonnage aux U.S.A.: ce sont les rondelles d'oignons reconstitués à partir de pulpe gélifiée à l'alginate de calcium, application inexistante ailleurs.

Sur les 5 000 à 5 500 tonnes d'alginates utilisés par les pays industrialisés en alimentation, les Petfoods représentent une part très importante. Les applications en alimentation humaine en tant qu'additifs sont essentiellement les suivantes:

* PRODUITS RECONSTITUES

Les matières premières de base sont soit des pulpes de légumes ou de fruit, soit des pulpes de viande ou de poisson auxquelles il convient de redonner une texture convenable avec un alginate alcalin réticulé par un sel de calcium.

Les doses d'utilisation vont de 0,6 à 1 %.

* GLACES ET CREMES GLACEES

Ils sont utilisés comme stabilisateurs à raison de 0,1 à 0,3. Leur rôle essentiel est d'éviter la formation de cristaux de glace.

* GELS A L'EAU

- Fruités ou aux fruits = gelées;
- Confiserie gélifiée;
- Nappages de diverses pâtisseries pour éviter le dessèchement;
- Enrobage des viandes et poissons.

* DESSERTS LAITIERS

- Crème, crème fouettée "tapping": de 0,2 à 0,4 %;
- Mousses desserts en poudre à préparer, crèmes pâtisseries: de 0,5 à 1 %.
- Fromages fondus et à tartiner : de 0,3 à 0,5 %.

Les alginates sont également utilisés comme :

- Liant en charcuterie dans les pâtes fines; pâtés, saucisses, ... de 0,2 à 1% suivant la teneur en protéines.
- Réteneur d'humidité dans divers produits de boulangerie et de pâtisserie: de 0,1 à 0,3%.
- Epaississant pour diverses sauces et condiments: Ketchup , etc... : de 0,3 à 0,8 %.

* DIVERS

a. Latex

Ils servent comme joints de sertissage de boites de conserves.

b. Céramique

Ils sont employés pour la suspension des émaux. Enfin, outre ce rôle d'additif, les alginates peuvent être employés comme auxiliaires technologiques dans la clarification des vins et des vinaigres.

Par exemple, en France, la consommation actuelle des alginates dans le seul domaine de l'alimentation humaine est évaluée à environ 300 tonnes par an.

C O N C L U S I O N

Vu l'utilisation très diversifiée en industrie alimentaire, les hydrocolloïdes extraits d'algues marines ont un avenir très prometteur en industrie agro-alimentaire, une production potentielle en Algérie de ces hydrocolloïdes est souhaitée après une étude technico-économique afin de réduire notre dépendance dans ce domaine.

B I B L I O G R A P H I E

BARBER J.T., MURPHY V.; 1976.- Handbook of marine science
C.R.C. Press.

CHEFTEL J.C., CHEFTEL H.; 1976.- Introduction à la biochimie et à la technologie des aliments. Ed. Technique et documentation. pp 48 - 49.

CRAM DE GRUNTER.- 1969.- Marine Algae.

DOUBLIER J.L., LISH J.M., LAUNAY B. .- Agents de textures alimentaires: épaississants et gelifiants A.P.R.I.A. pp 14 - 15.

GOODWIN T.W.; 1965.- Chemistry and biochemistry of plant pigment Academic press.

RIBEREAU-GAYON P.; Les composés phénoliques des végétaux. DUNOD (1966).