

Efecte sobre la salut intestinal d'extractes obtinguts de fonts marines per a la seva potencial aplicació com a ingredients en l'elaboració d'aliments funcionals

Premi M. del Carmen de la Torre Boronat de l'Associació Catalana de Ciències de l'Alimentació, per a estudiants, 2024, categoria A

ARNAU MOLINA OLIVERA

Grau en ciència i tecnologia dels aliments i Màster en Gestió i Innovació en la Indústria Alimentària per l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agroalimentària i Forestal i de Veterinària (ETSEAFIV) de la Universitat de Lleida (UdL).

El creixement exponencial de la població mundial posa de manifest la necessitat d'augmentar la disponibilitat d'aliments, així com el requeriment que siguin més nutritius i segurs. A part, davant l'amenaça de l'emergència climàtica, ja es treballa per a adaptar les nostres dietes a possibles crisis alimentàries severes.

La sobreexplotació dels recursos terrestres empeny la indústria alimentària a centrar-se en la biodiversitat marina, ja que els mars i oceans ocupen dues terceres parts de la superfície terrestre. Per això, les algues s'entenen com el futur de la formulació d'aliments, són una gran font alternativa de nutrients amb un alt contingut de fibra i poden ser considerades així com a prebiòtics.

Les algues, doncs, en un futur, seran importants fonts alternatives de nutrients i compostos bioactius, en un context de transició ecològica i de mancança d'aliments per a abastir el total de la població, i podran també actuar com a possibles ingredients beneficiosos per a la salut. En aquest cas, es parlarà de la salut colònica i, com certs components presents en dos tipus d'algues molt abundants, els alginats i els carragenats, podrien ajudar a regular la microbiota del còlon, de manera que fomentin el creixement de microorganismes beneficiosos i inhibeixin o redueixin les poblacions de microorganismes que poden causar efectes negatius en la nostra salut.

Per a la realització d'aquest estudi es van utilitzar extractes obtinguts a partir de macroalgues *Phaeophyceae* (el polisacàrid alginat) i *Rhodophyta* (el polisacàrid carragenat).

D'una banda, dos tipus d'alginats, sotmesos al mateix tipus d'extracció, però aplicant un pretractament d'altres pressions a una de les mostres. Per tant, van donar mostres de diferent puresa:

- Extracte d'alga *Ascophyllum nodosum* extret juntament amb altres components com polifenols i/o polisacàrids sulfatats, amb un rendiment en l'extracció del 14,1 % i amb la composició següent: 3,3 %, proteïna; 19,4 %, cendres, i 68,8 %, carbohidrats, els quals són en un 2,8 % fucosa, en un 1,9 % xilosa, en un 22,9 % àcid gulurònic, en un 1,5 % àcid glucurònic i en un 39,6 % àcid manurònic. Aquest alginat es va anomenar *Alginat (AFA)*.
- Extracte d'alga *A. nodosum* extret juntament amb altres components com polifenols i/o polisacàrids sulfatats, el qual ha estat sotmès a un pretractament a una pressió de 350 MPa durant cinc minuts a 20 °C. Amb un rendiment en la extracció del 23,0 % i amb la composició següent: 2,8 %, proteïna; 20,9 %, cendres, i 70,0 %, carbohidrats, els quals són en un 4,3 % fucosa, en un 2,7 % xilosa, en un 24,2 % àcid gulurònic, en un 1,2 % àcid glucurònic i en un 38,1 % àcid

«El creixement exponencial de la població mundial posa de manifest la necessitat d'augmentar la disponibilitat d'aliments.»

manurònic. Aquest alginat es va anomenar *Alginat (HPP)*.

De l'altra, quatre tipus d'extracte de carragenats que es diferencien segons la seva estructura:

- Extracte comercial d'alga λ -carragenat d'alta viscositat (λ CA).
- Extracte comercial d'alga λ -carragenat de baixa viscositat (λ CB).
- Extracte comercial d'alga k-carragenat (KC).
- Extracte comercial d'alga *i*-carragenat (*i*C).

Per a assolir els objectius marcats a l'inici del treball, es van realitzar fermentacions *in vitro* (48 hores) d'aquests extractes tot simulant el pas d'aquests extractes pel nostre organisme en cas d'ingesta i després, tot seguit, es van mesurar els pH, la producció d'àcids grassos de cadena curta (AGCC) com a subproducte de la fermentació de les fibres per part de la microbiota i, per últim, la variació de la població bacteriana.

Després de 48 hores de fermentació *in vitro* dels extractes, es va observar una baixada notable del pH en totes les mostres, a excepció de la mostra d'alginat no pretractada amb altes pressions. La producció d'AGCC va ser superior en les mostres d'alginats respecte a les mostres de carragenats. Per últim, per a tots dos extractes d'algues, es va produir una baixada en la proporció relativa de població microbiana respecte a les mostres sense fi-

bra, incloent una baixada en les poblacions considerades prebiòtics. Aquesta reducció significativa de població microbiana total coincideix amb una reducció significativa de la població de *Lactobacillus* i *Bifidobacterium*, fet considerat negatiu, ja que són poblacions considerades beneficioses per a l'organisme. La població de *Clostridium* també es va veure reduïda a zero, cosa que es va considerar positiva, degut a la relació d'aquesta població amb efectes negatius en l'organisme.

Comparant les dues mostres d'alginat, l'alginat AFA és el que va mostrar una menor reducció en la població microbiana i va tenir una ràtio *Firmicutes/Bacteroidetes* molt millor. Això demostra que el pretractament a altes pressions en l'obtenció dels extractes d'alginat afavoreix la presència de components indesitjables.

Entre les quatre mostres de carragenats, el *i*-carragenat va ser el que més va conservar la població microbiana, va mantenir una bona proporció del gènere *Bifidobacterium* i va presentar una bona ràtio *Firmicutes/Bacteroidetes*. A més, durant la fermentació d'aquests extractes es va produir una reducció significativa del pH i una alta producció d'AGCC.

De tots els extractes analitzats, el que més podria millorar la salut colònica en cas d'utilitzar-se com a ingredient en la formulació d'un aliment, seria el *i*-carragenat, ja que té una millor baixada de pH i un millor manteniment de la població microbiana amb una bona proporció del gènere *Bifidobacterium*.

Per tant, cal continuar buscant nous ingredients rics en fibra provinents de fonts marines, per a la seva avaluació i per al seu ús en formulació de nous aliments funcionals que millorin la salut colònica del consumidor, sempre tenint en compte la naturalesa de l'aliment al qual volem incorporar l'ingredient funcional i les possibles repercussions sobre la seva estructura i funció depenent dels processos utilitzats en la producció.