

## RESUM

La tesi doctoral té com objectiu desenvolupar i caracteritzar productes fermentats a partir de líquats vegetals (més coneguts com *llets* vegetals) d'ametlla, avellana i avena, seleccionats pel seu interès composicional i nutricional. S'utilitzaren ceps potencialment probiòtics amb la finalitat d'obtenir productes fermentats funcionals que aporten un efecte beneficiós per a la salut i, a la vegada, representen una alternativa de consum als lactis d'origen animal.

En primer lloc, s'analitzaren i es definiren unes condicions de processat de les *llets* que garantiren estabilitat física i seguretat microbiològica. Les *llets* procedents de fruits secs tenen alt contingut en greix, la qual cosa les converteix en emulsions amb grans problemes d'estabilitat relacionats amb fenòmens de separació de fases. En aquest sentit, l'aplicació de la tecnologia emergent de les altes pressions d'homogeneïtzació (ús de pressions superiors a 100 MPa) en combinació amb tractaments tèrmics millorà notablement l'estabilitat tant en el producte fermentat com en el líquat sense fermentar. D'altra banda, en la *llet* d'avena, els  $\beta$ -glucans presents al cereal li proporcionen una gran estabilitat després del tractament tèrmic, gràcies a la capacitat espessant i gelificant d'aquest, sense presentar problemes d'estabilitat física. A més, les propietats prebiòtiques dels  $\beta$ -glucans (capacitat d'estimular el creixement dels bacteris beneficiosos de la nostra microflora intestinal), suposen un valor afegit en el desenvolupament de productes fermentats a partir d'aquesta matèria primera.

En el disseny i optimització del processat de fermentats a partir de microorganismes probiòtics, s'estudià l'efecte de diversos factors de creixement (glucosa, fructosa, inulina i quantitat d'inòcul) sobre la supervivència del probiòtic dins les diferents matrius vegetals, ja que es recomana una quantitat mínima de  $10^7$  unitats formadores de colònies per mL per a que el producte a desenvolupar es pugui considerar com funcional. Una vegada analitzat l'efecte individual i les interaccions dels factors de creixements sobre la supervivència dels microorganismes i/o temps de fermentació en les distintes matrius vegetals, es va determinar una formulació òptima que féu possible un procés fermentatiu ràpid i una alta supervivència del bacteri probiòtic. Quan els nivells escollits per als diferents factors de creixement donaren lloc a respostes similars pel que fa a la supervivència microbiana, s'optà per buscar els nivells mínims d'aquests factors que afavoriren un menor cost productiu. El producte fermentat desenvolupat es va caracteritzar a distints temps d'emmagatzematge (1, 7, 14, 21 i 28 dies) a 4 °C per a

analitzar la variació dels principals paràmetres que afecten a la qualitat fisicoquímica, sensorial i de supervivència del probiòtic en funció del temps i, d'aquesta manera, poder determinar un període òptim d'emmagatzematge amb el qual el producte mantinga unes propietats d'excel·lència. Els resultats mostraren que les llets fermentades amb els microorganismes potencialment probiòtics seleccionats permeten mantenir una bona viabilitat, estabilitat física i apreciació sensorial durant l'emmagatzematge en refrigeració, per la qual cosa s'estima una vida útil similar a la dels iogurts convencionals.

Dins l'ampli ventall de propietats saludables que proporcionen els probiòtics es troba la capacitat d'influir positivament en el sistema immune, que evita l'aparició de reaccions al·lèrgiques, entre altres efectes. L'ametlla és un fruit molt consumit però conté al·lèrgens, per la qual cosa el probiòtic podria ser una bona ferramenta per a reduir-los. Per això es realitzaren estudis *in vitro* de les propietats inflamatòries dels fermentats d'ametlla amb diferents bacteris potencialment probiòtics. Aquests estudis mostraren efectes positius en alguns dels ceps utilitzats, els quals van ser capaços de reduir la resposta al·lèrgica inicial associada al producte sense fermentar. Els resultats obtinguts obrin les portes a continuar amb la investigació i realitzar més estudis *in vitro* i *in vivo* en grups de població sensibles.