LA FERMENTACIÓ DE PRECISIÓ AVANÇA CAP A LA PRODUCCIÓ SOSTENIBLE D'INGREDIENTS ALIMENTARIS

La biotecnologia industrial moderna avança sobre pilars que, en alguns casos, s'assenten en tècniques tradicionals. L'exemple més clar és l'evolució de la fermentació, entesa com el cultiu de microorganismes (bacteris, llevats i fongs) per a descompondre molècules complexes en altres de més simples, especialment àcids orgànics, alcohols o èsters.

En la fermentació, l'ús de microorganismes ofereix avantatges ben coneguts com cicles de creixement poc exigents i ràpids, menors implicacions ètiques i, de moment, poca resistència al mercat en les seves aplicacions alimentàries. Però és en l'actualitat quan, a més, hem de valorar els avantatges de la fermentació amb una perspectiva de sostenibilitat, ja que permet reduir la dependència de la terra, generar menys emissions de gasos amb efecte d'hivernacle i un menor (encara que optimitzable) consum d'aigua a l'hora de generar ingredients alimentaris.

Els propers anys el sector alimentari serà testimoni de l'evolució cap al concepte de la «fermentació de precisió» i transformarà la forma i la capacitat d'obtenir nous ingredients a partir d'aquesta tecnologia. Aquesta evolució passa per emprar l'enginyeria metabòlica com a eina de programació de microorganismes al nostre gust i generar fàbriques cel·lulars per expressar i produir una nova generació d'ingredients alimentaris (per exemple, enzims, proteïnes, lípids, hidrats de carboni, vitamines, aromatitzants, colorants, antioxidants i conservants, entre altres) en quantitat i puresa suficients, alhora que es minimitza la petjada ambiental. La producció actual a partir de mètodes industrials convencionals de nombrosos ingredients sol ser ambientalment insostenible. I si bé l'ús de microorganismes per a produir ingredients a través de la fermentació no és gaire nou, les eines de manipulació i edició genètica de soques de microorganismes (en especial el CRISPR-Cas9), la capacitat de seqüenciació genètica de nova generació, el cribratge de biblioteques d'alt rendiment i l'ús integrat de les tecnologies òmiques i de la intel·ligència artificial aplicada a la fermentació, permetran fer un salt qualitatiu cabdal en el coneixement i l'ús de soques microbianes per aprofitar *ad hoc* el seu metabolisme i aconseguir un millor rendiment en l'obtenció d'ingredients en processos fermentatius.

El futur rau a emprar aquestes eines de forma racional, regulada i segura. I, sobretot, a garantir que el procés de fermentació sigui precís i controlat per desenvolupar productes que s'ajustin exactament a les propietats desitjades, tant nutritives com funcionals, de seguretat i aspectes sensorials de tal forma que la fermentació de precisió sigui escalable industrialment i el sector agroalimentari incrementi el nombre d'ingredients que es poden generar amb un mínim impacte ambiental.

REFERÈNCIES

Augustin, M. A.; Hartley, C. J.; Maloney, G.; Tyndall, S. (2023). «Innovation in precision fermentation for food ingredients». *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* [en línia]. <https://doi.org/10.1080/10408398.2023.2166014>.

Chai, K. F.; Ng, K. R.; Samarasiri, M.; Chen, W. N. (2022). «Precision fermentation to advance fungal food fermentations». *Current Opinion in Food Science* [en línia], 47, article 100881. <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2022.100881>.

Teng, T. S.; Chin, Y. L.; Chai, K. F.; Chen, W. N. (2021). «Fermentation for future food systems. Precision fermentation can complement the scope and applications of traditional fermentation». *EMBO reports* [en línia], 22 (5), article e52680. <https://doi.org/10.15252/embr.202152680>.

FRANCESC PUIGGRÒS LLAVINÉS
Doctor en bioquímica. Màster en Nutrició i Dietètica