

Desenvolupament de magdalenes riques en fibra dietètica de fruita i valor calòric reduït

Núria Grigelmo i Olga Martín

Unitat de Tecnologia en Producció Vegetal - (UV), Centre de Referència en Tecnologia d'Aliments (CeRTA), Universitat de Lleida

Introducció

La industrialització va produir grans canvis socials, especialment en les societats més desenvolupades. Entre aquests canvis hi ha una menor dedicació a l'elaboració d'aliments i el consum de menjars ràpids de gran valor energètic. Tot i així, s'ha demostrat que els mals hàbits alimentaris afecten molt

negativament la salut dels individus. Actualment, existeix un major coneixement sobre els components dels aliments i com aquests afecten la salut. Així, els consumidors de les societats més desenvolupades estan prenent consciència de la importància que té l'alimentació per dur una vida saludable. Per aquesta raó, creix la demanda

de productes no només atractius organolèpticament i segurs des del punt de vista microbiològic, sinó també d'alta qualitat nutricional.

Una de les conseqüències del canvi en els hàbits alimentaris en els països occidentals és una reducció del consum d'hortalisses i fruites fresques, que implica un consum excessivament baix

Propietat	Efectes fisiològics	Aplicació terapèutica
Susceptibilitat a la degradació bacteriana	Disminueix la síntesi de colesterol Estabilitza l'epiteli colònic Regula l'equilibri bacterià Augmenta l'adsorció de sodi i aigua Augmenta la flatulència	Hipercolesterolèmia Càncer colon-recte Afavoreix l'homeòstasi
Capacitat de retenció d'aigua	Augmenta els senyals de sacietat Disminueix l'adsorció de nutrients i energia Augmenta el pes de les femtes Disminueix el temps de trànsit intestinal Augmenta la dilució d'agents carcinògens	Obesitat Obesitat Diverticulosi Estrenyiment Càncer colon-recte
Capacitat de retenció de compostos orgànics	Augmenta l'excreció de sals biliars i colesterol Augmenta l'excreció d'hidrats de carboni Augmenta l'excreció de proteïnes Augmenta l'excreció de vitamines hidrosolubles i liposolubles Augmenta l'excreció de greixos	Hipercolesterolèmia Diabetis/obesitat Trastorns cardiovasculars
Capacitat de retenció de cations metàl·lics	Disminueix l'adsorció intestinal de minerals Regula el pH del medi Afavoreix l'actuació bacteriana	
Formació de solucions viscoses	Disminueix la velocitat d'adsorció de glucosa i altres nutrients Disminueix la velocitat de buidat gàstric Augmenta el temps de trànsit intestinal Disminueix la interacció amb enzims	Diabetis/obesitat

Taula 1. Propietats fisicoquímiques de la fibra i la seva relació amb els seus efectes fisiològics [2]



de fibra dietètica, component que, com s'exposa més endavant, té una gran importància nutricional. Per això, la disponibilitat d'aliments amb un alt contingut en fibra dietètica és clau per aconseguir que el consum d'aquesta arribi a assolir les quantitats mínimes recomanades per organitzacions internacionals com l'Organització Mundial de la Salut (OMS).

Fibra dietètica

La fibra dietètica (FD) és un component dels vegetals que procedeix de les parets de teixits de fruites, hortalisses, cereals i llegums, i rep una particular atenció mundial per les seves propietats fisiològiques i pel paper que desenvolupa en l'organisme humà. La FD ha anat adquirint importància des de 1973, quan Burkitt va informar sobre l'estreta relació entre la carència de fibra a les dietes alimentàries i el desenvolupament de diferents malalties i trastorns fisiològics més freqüents en els països industrialitzats. Nombrosos estudis experimentals i epidemiològics atribueixen a la fibra dietètica propietats tan diverses com a regulador intestinal (actuant com a laxant), com a factor preventiu del càncer de còlon, com a ad-

sorbent d'àcids biliars, com a retardador de l'absorció intestinal i com a afavoridor de la disminució del colesterol i de la glucosa en sang.

Fraccions de la fibra dietètica

La FD es pot separar en dues fraccions, quan es posa en contacte amb aigua: la fibra dietètica soluble i la fibra dietètica insoluble. Ambdues fraccions es caracteritzen per tenir efectes fisiològics totalment diferents [1].

La FD soluble inclou pectines, gomes, mucíl·lags i certs tipus d'hemicel·luloses solubles i polisacàrids de reserva de les plantes [2]. La FD soluble es caracteritza pel fet que una gran part pateix un procés bacterià de fermentació al còlon amb producció d'hidrogen, metà, diòxid de carboni i àcids grassos de cadena curta que són absorbits i metabolitzats. Així, tenen una estreta relació amb els processos metabòlics de l'aparell digestiu [3] i els seus efectes fisiològics s'associen, generalment, amb la disminució del colesterol i de la glucosa en sang, així com amb el control de la diabetis [4, 5].

La FD insoluble inclou cel·lulosa, lignina, algunes fraccions d'hemicel·lulosa, tanins, proteïnes, cutina, suberina,

ceres, productes de la reacció de Maillard i midó resistent [2]. La fracció insoluble de la FD gairebé no pateix processos fermentatius i té un efecte més marcat en la regulació intestinal, amb reducció del temps de trànsit dels aliments i un augment de l'excreció [6].

Propietats de la fibra dietètica

Dins de les propietats de la FD es poden diferenciar les fisicoquímiques, que estan relacionades amb els efectes fisiològics que en deriven de la ingestió, i les funcionals, quan s'incorpora com a ingredient en un sistema alimentari [2].

Les principals propietats de la FD, relacionades amb els seus efectes fisiològics, són la susceptibilitat a la fermentació pels enzims bacterians del còlon, la capacitat de retenció d'aigua i la capacitat d'adsorció de molècules orgàniques i de minerals [7]. A la taula 1 es recullen les propietats fisicoquímiques de la fibra, la seva relació amb els efectes fisiològics i la seva aplicació terapèutica en la prevenció i/o tractament de diverses malalties.

Per altra banda, la FD presenta propietats funcionals com la formació de gels, la capacitat de retenció d'aigua, la capacitat de retenció de greix, l'increment de la viscositat i la formació/estabilització d'emulsions i escumes (taula 2) [8], que són molt importants tant des del punt de vista tecnològic com des del nutricional, ja que els efectes beneficiosos de la fibra en la prevenció i en el tractament de diverses malalties és un dels principals motius pel que s'estimula la producció d'aliments enriquit amb fibra [9].

Fonts de fibra dietètica

Els materials de les parets cel·lulars dels vegetals són la principal font de fibra dietètica de l'ésser humà. Altres components indigeribles, associats a aquests materials cel·lulars, així com polisacàrids usats a la indústria alimentària (gomes, mucíl·lags, pectines, etc.), representen només una petita proporció del total de fibra de la dieta [10].

La composició, tant quantitativa com qualitativa, de la fibra que s'ingereix a la dieta varia no només segons el vegetal del qual procedeix, sinó, també, segons l'òrgan o teixit del que procedeix, i segons l'estat de maduresa [11, 12].

Propietat	Atributs funcionals
Capacitat de retenció d'aigua	Eliminació de calories Retenció de líquids
Capacitat de retenció de greix	Formació/estabilització d'emulsions Formació/estabilització d'escumes
Formació de solucions viscoses	Modificació de la viscositat i textura Suport estructural

Taula 2. Propietats i atributs funcionals de la fibra [8]

Per altra banda, el contingut de fibra dels aliments també pot variar segons les condicions d'emmagatzemament, així com els tractaments tecnològics o culinàries a que es sotmeti l'esmentat aliment abans del consum [13, 14].

El consum actual de fibra soluble i insoluble no està equilibrat, ja que procedeix, bàsicament, de cereals i, com es pot veure a la taula 3, aquests són rics en fibra insoluble, però presenten una menor proporció de fibra soluble que la FD procedent de fruita.

Per tant, la millor manera d'aconseguir una ingesta adequada de fibra és augmentant el consum de fruites, llegums i verdures, encara que això obligaria a realitzar canvis dràstics a la dieta de nombrosos països. L'intent d'aconseguir aquest augment sense grans canvis, o l'ús de fibra en règims dietètics específics, ha fet que es comercialitzin productes alimentaris elaborats amb un contingut alt en fibra. En canvi, la major part d'aquests productes presenten un baix contingut en fibra

soluble, perquè estan elaborats a partir de FD de cereals.

Per satisfer la demanda de productes amb una major proporció de fibra soluble, s'estan buscant noves fonts de fibra dietètica riques en aquesta fracció. Entre les quals, cal destacar la fibra procedent de l'aprofitament dels subproductes generats en la elaboració de suc. El procés d'obtenció de fibra dietètica a partir dels subproductes generats en l'elaboració de suc de fruita està patentat per l'empresa lleidatana Indulleida, SA [15].

Magdalenes

Les magdalenes són un producte de pastisseria, el consum de les quals està molt estès en esmorzars i berenars.

Les magdalenes s'elaboren a partir d'una massa finament batuda, composta bàsicament de farina, sucre, ous i oli, que és posteriorment fornejada. A més a més d'aquests ingredients principals, els fabricants utilitzen impulsors (bicarbonat, fosfats o àcid tartàric)

per elevar la massa durant el procés de fornejat, substàncies que són perfectament admissibles per l'organisme humà.

Però les magdalenes, malgrat que són molt saboroses i apetibles, són menys interessants des del punt de vista nutricional que altres aliments. Si es compara la composició nutricional de les magdalenes amb la d'altres aliments també típics dels esmorzars, les diferències són substancials. Són riques en greixos i contenen menys proteïnes i glúcids que els cereals d'esmorzar, el pa de motlle o les galetes (taula 4). Per tant, des del punt de vista nutricional, és recomanable variar la composició de les magdalenes per obtenir un producte més equilibrat, sense que això afecti significativament les propietats que les caracteritzen.

Magdalenes amb fibra dietètica

Per millorar les propietats nutritives de les magdalenes tradicionals, el Departament de Tecnologia d'Aliments de la Universitat de Lleida, es va plantejar la possibilitat d'incorporar FD de fruita en la composició. En col·laboració amb el Gremi de Forners de Lleida i província, es va dur a terme un estudi d'incorporació de FD de préssec a les magdalenes, en substitució de part de la matèria grassa (oli). Es pretenia reduir el valor calòric d'aquests productes augmentant-ne, a la vegada, el contingut de fibra.

Aquesta reducció calòrica es va fer de dues formes. Una, a través de la substitució de la matèria grassa per la FD, que té un valor calòric molt inferior i, l'altra, per l'augment d'aigua absorbida en el producte final, a causa de la capacitat de retenció d'aigua de la FD. A la taula 5 es pot valorar la reducció del valor calòric dels productes elaborats amb FD.

Per altra banda, es va realitzar una anàlisi sensorial de les magdalenes, elaborades segons una formulació convencional, i aquelles en les quals va fer-se'n hi una variació de la formulació, per la incorporació de FD. Aquesta prova la realitzaren consumidors habituals (o potencials) i compradors d'aquest tipus d'aliment. La puntuació es basà en una escala que anava de l'u («em desagrada extraordinàriament») al nou («m'agrada extraordinàriament»), que reflectia la intensitat de la sensació d'acceptació o

Fibra dietètica	Total	Insoluble	Soluble
FD poma	60,1 ± 0,4	46,3 ± 0,2	13,8 ± 0,2
FD pera	36,1 ± 0,2	22,0 ± 0,2	14,1 ± 0,2
FD poma	37,8 ± 0,3	24,2 ± 0,4	13,6 ± 0,2
FD préssec	35,8 ± 0,2	26,1 ± 0,2	9,7 ± 0,1
FD carxofa	58,8 ± 0,6	44,5 ± 0,3	14,3 ± 0,3
FD espàrrec	49,0 ± 2,6	38,6 ± 0,2	10,4 ± 0,6
Segó de blat	44,0 ± 0,3	41,1 ± 0,4	2,9 ± 0,3
Segó de civada	23,8 ± 0,3	20,2 ± 0,1	3,6 ± 0,3

Taula 3. Contingut i composició de fibra dietètica (FD) d'algun segó de cereals i de subproductes de les indústries de fruites i hortalisses (g/100 g matèria seca) [16]

de rebuig pel producte. Arbitràriament, es consideraren acceptables aquelles magdalenes que van obtenir una puntuació major o igual a cinc. Com es pot observar a la taula 6, totes les magdalenes elaborades amb FD resultaren acceptables, i només aquelles amb un alt contingut d'FD en substitució de gran part de l'oli foren considerades significativament diferents de les magdalenes elaborades de manera tradicional.

Conseqüències de l'estudi

Una vegada aconseguit l'objectiu d'elaborar productes de fleca d'alt contingut en FD i valor calòric reduït, la Universitat de Lleida va obtenir una patent sobre el desenvolupament d'aquest tipus de productes i es va establir un conveni de llicència per a l'explotació de la patent al Gremi de Forners de Lleida i província. Aquest gremi va registrar les magdalenes elaborades amb fibra dietètica de fruita amb la marca comercial Magdalenes de Lleida®, i és amb aquesta denominació com els afiliats al Gremi elaboren i comercialitzen aquest producte.

Bibliografia

- PERIAGO, M. J.; ROS, G.; LÓPEZ, G.; MARTÍNEZ, M. C.; RINCÓN, F. (1993). «Componentes de la fibra dietética y sus efectos fisiológicos». *Rev. Esp. Cienc. Tecnol. Aliment.*, núm. 33(3), p. 229-246.
- GRIGELMO-MIGUEL, N. (1997). *Caracterización de concentrados de fibra dietética de fruta. Aplicación en la elaboración de nuevos productos*. Tesi Doctoral. Universitat de Lleida.
- SAURA-CALIXTO, F., GOÑI, I. (1987). «Valoración de la idoneidad de fibras alimentarias. Nuevos aspectos a considerar». *Alimentaria.*, núm. 192, p. 27-30.
- MIETTINEN, T. A. (1987). «Dietary fiber and lipids». *Am. J. Clin. Nutr.*, núm. 45, p. 1237-1242.
- WAHLQVIST, M. L. (1987). «Dietary fiber and carbohydrate metabolism». *Am. J. Clin. Nutr.*, núm. 45, p. 232-236.
- CUMMINGS, J. H.; ENGLYST, H. N. (1987). «Fermentation in the human large intestine and the available substrates». *Am. J. Clin. Nutr.*, núm. 45, p. 1243-1255.
- SCHNEEMAN, B. O. (1986). «Dietary fiber: physical and chemical properties, methods of analysis and physiological effects». *Food Technol.*, núm. 40(2), p. 104-110.
- KUNTZ, L. A. (1994). «Fiber: from frustration to functionality». *Food Product Design*, núm. 2, p. 91-108.
- DIEPENMAAT-WOLTERS, M. G. E. (1993). «Functional properties of dietary fiber in foods». A: *Food Ingredients Europe: Conference Proceedings*. Expoconsult Publishers, Maarsen, The Netherlands, p. 162-164.
- JOHNSON, I. T. (1990). «Fibre sources for the food industry». *Proc. Nutr. Soc.*, núm. 49, p. 31-38.
- SELVENDRAN, R. R. (1983). «The chemistry of plant cell walls». A: Birch, G. G i Parker, K. J. [ed.] *Dietary fibre*. Londres/Nova York: Applied Science Publishers, p. 95-147.
- KAY, R. M. (1982). «Dietary fiber». *J. Lipid Res.*, núm. 23, p. 221-242.
- DÍAZ, A., VILLANUEVA, M. J. (1985). «Determinación de fibra alimentaria en frutas y en sus preparaciones culinarias más simples». *Alimentaria*, núm. 168, p. 57-61.
- CHANG, M. C., MORRIS, W. C. (1990). «Effect of heat treatments on chemical analysis of dietary fiber». *J. Food Sci.*, 55(6), 1647-1650, 1675.
- SORRIBAS, M. (1992). Procedimiento de obtención de fibra dietética a partir de subproductos de industrias alimentarias. Oficina espanyola de patents i marques. Patent d'invenció núm. 9.002.496.
- ANÒNIM (1995). «Magdalenas, todo bien». *Eroski*, núm. 194, p. 16-19.
- GRIGELMO-MIGUEL, N., MARTÍN-BELLOSO, O. (1999). «Comparison of dietary fibre from by-products of processing fruits and greens and from cereals». *Lebensm. Wiss. u. Technol.*, núm. 32, p. 503-508.



Aliments	Glúcids	Proteïnes	Greixos
Cereals d'esmorzar	70	12	4
Pa de motlle	78	11	6
Galetes Maria	81	7	10
Magdalenes	53	6	23

Taula 4. Composició nutricional d'aliments d'esmorzar (%) [16]

Magdalena	Valor calòric (kcal/g)	Reducció calories (%)
Control	428,1 ± 0,4	—
2 % FD	374,8 ± 0,1	12,5
3 % FD	367,5 ± 0,6	14,2
4 % FD	345,4 ± 1,0	19,3
5 % FD	332,9 ± 1,8	22,2
10 % FD	305,0 ± 1,4	28,8

Taula 5. Contingut calòric de les magdalenes amb fibra dietètica de fruita [2]

Magdalena	Grau de satisfacció	
Control	7,20 ± 1,23 ^a	Valors mitjans ± desviació estàndard
2 % FD	7,27 ± 1,26 ^a	Les lletres diferents dins d'una mateixa columna indiquen diferències significatives (p=0,05)
3 % FD	7,18 ± 0,95 ^a	
4 % FD	6,85 ± 1,29 ^a	
5 % FD	6,16 ± 1,60 ^b	
10 % FD	5,16 ± 1,36 ^c	

Taula 6. Acceptació de les magdalenes amb fibra dietètica de fruita respecte a les tradicionals