

ELS COMPONENTS VOLÀTILS RESPONSABLES DE L'AROMA DELS ALIMENTS

JOSEP M. GUADAYOL CUNILL
UPC. Departament d'Enginyeria Química

L'EXISTÈNCIA de nombrosos components orgànics volàtils dels aliments fa que aquests siguin més agradables per menjar. Això fa que el coneixement s'aquests components tingui molta importància per valorar un producte alimentari, encara que la seva aportació nutritiva sigui nul·la. Amb aquest article, es volen començar una sèrie de treballs que permetin conèixer aquests components, així com la forma d'aïllar-los de l'aliment que els conté, separar-los i identificar-los.

UNA MICA D'HISTÒRIA

Per començar amb una mica d'història es pot dir que des dels temps més antics els components orgànics volàtils (VOC) de les plantes han tingut un pes específic considerable en relació amb l'aroma i l'olor. El període durant el qual els VOC aïllats de les plantes es van utilitzar com a matèria primera de perfumeria i alimentació va durar fins a la meitat del segle passat. Es tractava d'un centenar, aproximadament, d'olis essencials obtinguts per arrossegament amb vapor, una poques oleoresines obtingudes per extracció amb dissolvents, uns pocs resinoides i algun producte de procedència animal.

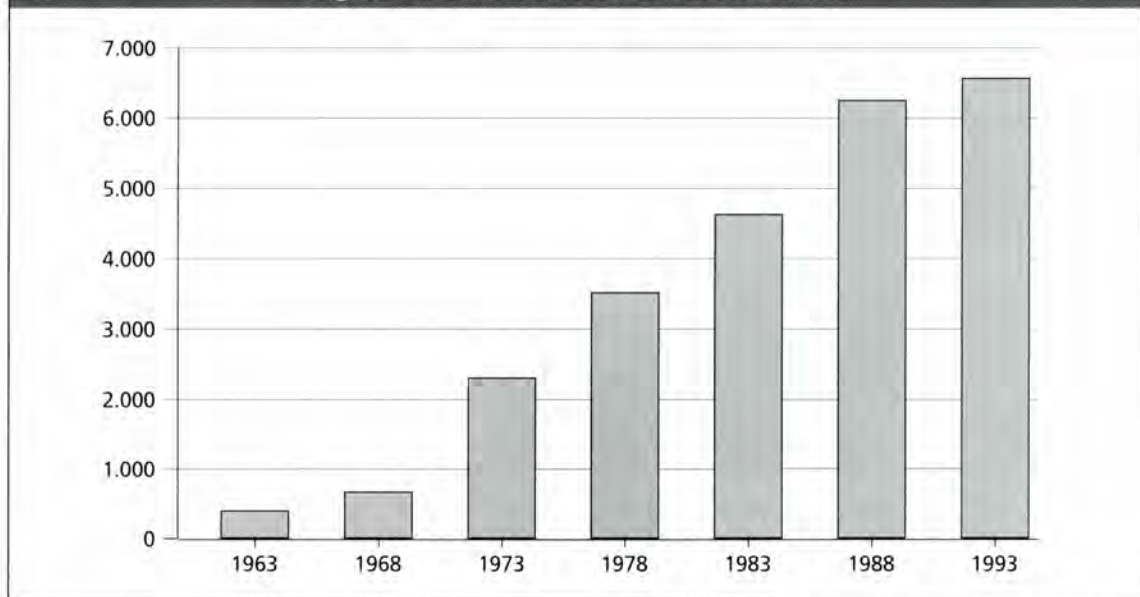
L'any 1963 es va publicar una llista amb uns centenars de components volàtils, actualment la llista conté més de sis mil productes, especialment a causa del desenvolupament

de les tècniques d'espectrometria de masses acoblada a la cromatografia de gasos; la figura 1 mostra l'evolució amb el temps de la identificació dels VOC. Històricament, el benzaldehid és aïllat a començament del segle XIX i, uns cinquanta anys més tard, la vainillina va ser aïllada, identificada i sintetitzada i va marcar el començament de la indústria del *flavor*.

Ja en el primer terç del segle XX, s'aïllen els VOC de la maduixa, i es va aconseguir identificar-ne dotze. També s'aconsegueix identificar vint-i-nou components del cafè. Si ho comparem amb els avenços més recents, l'any 1970 s'identifiquen 130 nous components en la maduixa i l'any 1975 s'identifiquen 145 nous components en el cafè.

Els avenços dels darrers trenta anys han permès identificar una gran quantitat de nous components volàtils.

FIGURA 1. Evolució, en el temps, del nombre de components orgànics volàtils identificats en els aliments



COM SÓN LES MOLÈCULES VOLÀTILS?

Aquests components volàtils orgànics són molècules de pes molecular no massa elevat, inferior a 400; amb una pressió de vapor a temperatura ambient que és suficientment elevada com per permetre que es trobin

parcialment en estat de vapor a l'atmosfera i provoquin un estímul en la mucosa olfactiva. Corresponen a grups molt variats de la química orgànica, com ara hidrocarburs (generalment terpènics), alcohols, èters, aldehids, cetones, èsters, amines, amides i

molts heterocíclics. S'ha d'indicar que cap d'ells aporta cap mena de valor nutritiu a l'aliment que els conté. Un component volàtil representa una part molt petita de l'aliment que els conté i representa, de mitjana, de 10 a 100 ppm, encara que és molt habitual trobar concentracions més baixes.

Els components volàtils corresponen a grups molt variats de la química orgànica.

UNA FRONTERA RELATIVA: EL LLINDAR DE DETECCIÓ

Els diversos components volàtils d'un producte alimentari es detecten de dues mane-

res diferents: en primer lloc, per via nasal directa, després, quan l'aliment és a la boca, per via retronasal, i és l'olfacte qui intervé en tots dos casos. Totes dues formes de percepció defineixen respectivament l'olor i l'aroma del producte, i agrupades amb astringència i pseudocalor (sensació de canvi de temperatura de la boca provocada per certs aliments) reben el nom de *flavor*.

El poder odorífer d'una molècula s'acostuma a avaluar segons el seu llindar de detecció, que no és que sigui una concentració límit inferior per sota de la qual no es percep cap estímul, i per sobre es percep sempre; sinó que la probabilitat de detecció d'una aroma va augmentant amb la concentració i s'acostuma a definir el llindar de detecció com la concentració que permet una detecció amb una probabilitat del 50%. Com es pot imaginar, hi ha una forta intervenció dels mètodes estadístics.

El llindar de detecció presenta valors molt diferents segons de quin component es tracti, a més de dependre del medi en què es troba, aquest medi, en el cas de fer proves acostuma a ser aire i aigua. Uns valors poden il·lustrar la gran diferència entre els llindars de detecció d'alguns components volàtils en aigua a 20 °C: vainillina, 0,02 ppm; 2-isobutil-3-me-

El llindar de detecció és una concentració que permet una detecció amb una probabilitat del 50 %.

tilpirazina, 0,000002 ppm; maltol, 35 ppm. S'ha de tenir en compte l'efecte sinèrgic quan hi ha la presència de diferents volàtils. Les interaccions fisicoquímiques entre un component volàtil i la matriu de l'aliment que el conté poden tenir una influència directa sobre el llindar de detecció.

LA NOTA AROMÀTICA: CARACTERÍSTICA DELS ALIMENTS

Una aroma natural pot estar constituïda per centenars de components volàtils; en el cafè, per exemple, s'han arribat a identificar més de vuit-cents, encara que no tots tenen el mateix efecte; per això s'ha de distingir que la nota aromàtica típica d'un producte és deguda, en moltes ocasions, a un únic component, com és el cas de l'1-octen-3-ol del xampinyó. En canvi, en altres casos, la nota aromàtica és deguda a un petit nombre de molècules, com passa en la poma, que s'aconsegueix amb una mescla de 2-etilbutirat de metil, hexanal i de trans-2-hexenal. De vegades, és necessari un nombre més gran de molècules diferents per tenir la nota aromàtica característica, com és el cas del préssec, en el qual intervenen δ -lactones de C₆, C₈, i C₁₀, alguns èsters, àcids i alcohols, a més de benzaldehyd. Amb tot, moltes vegades cap dels components identificats sembla aportar la nota característica, tal i com passa amb el pebre.

És molt complex descriure la qualitat d'una aroma i calen molts descriptors per poder arribar a una valoració qualitativa; és per això que s'ha de descomposar l'aroma en unes determinades característiques descriptives per poder indicar la intensitat de cadascuna d'elles; tot això implica l'existència d'una llista dels descriptors i d'una escala de valoració. Recentment, entre altres classificacions, s'ha proposat una llista de 41

descriptors, en la qual cadascun d'ells és representat per una molècula amb poder aromàtic fort. De vegades s'han elaborat llistes per descriure el *flavor* de determinats aliments, com ha estat el cas del cafè, el vi, el te, etc. L'establiment d'una llista de descriptors adaptada a les aromes és una tasca

Algunes vegades la nota distintiva d'un aliment és deguda a un sol tipus de molècula; en d'altres ocasions és deguda a la combinació de molècules de naturalesa diferent.

extremadament difícil dins de l'anàlisi sensorial.

LA FORMACIÓ D'AROMES EN ELS ALIMENTS

La generació d'aromes que són presents en els aliments pot ser, fonamentalment, segons tres mètodes diferents:

En primer lloc, els productes aromàtics derivats biològicament, que es formen pels motius següents: per fermentació microbiològica, per l'acció enzimàtica d'enzims endògens, per l'acció d'enzims adicionats durant el procés i com a productes finals del metabolisme de les plantes, dins d'aquest grup es poden trobar els vegetals, les fruites, els olis essencials, les begudes alcohòliques, etc.

En segon lloc, es troben els productes aromàtics formats per l'aportació de calor, que es genera quan l'aliment es cuina o bé es processa amb aportació calorífica, aquest és el cas de les aromes de la carn, cafè, aus de corral, etc. És un procés no enzimàtic i es produeixen descomposicions tèrmiques de lípids, carbohidrats i proteïnes.

En tercer lloc, es troben els productes aromàtics formats per l'aportació de calor, però que depèn de la formació de precursors durant una etapa prèvia de fermentació, com exemples d'aquest cas es troben el cacau i el pa.

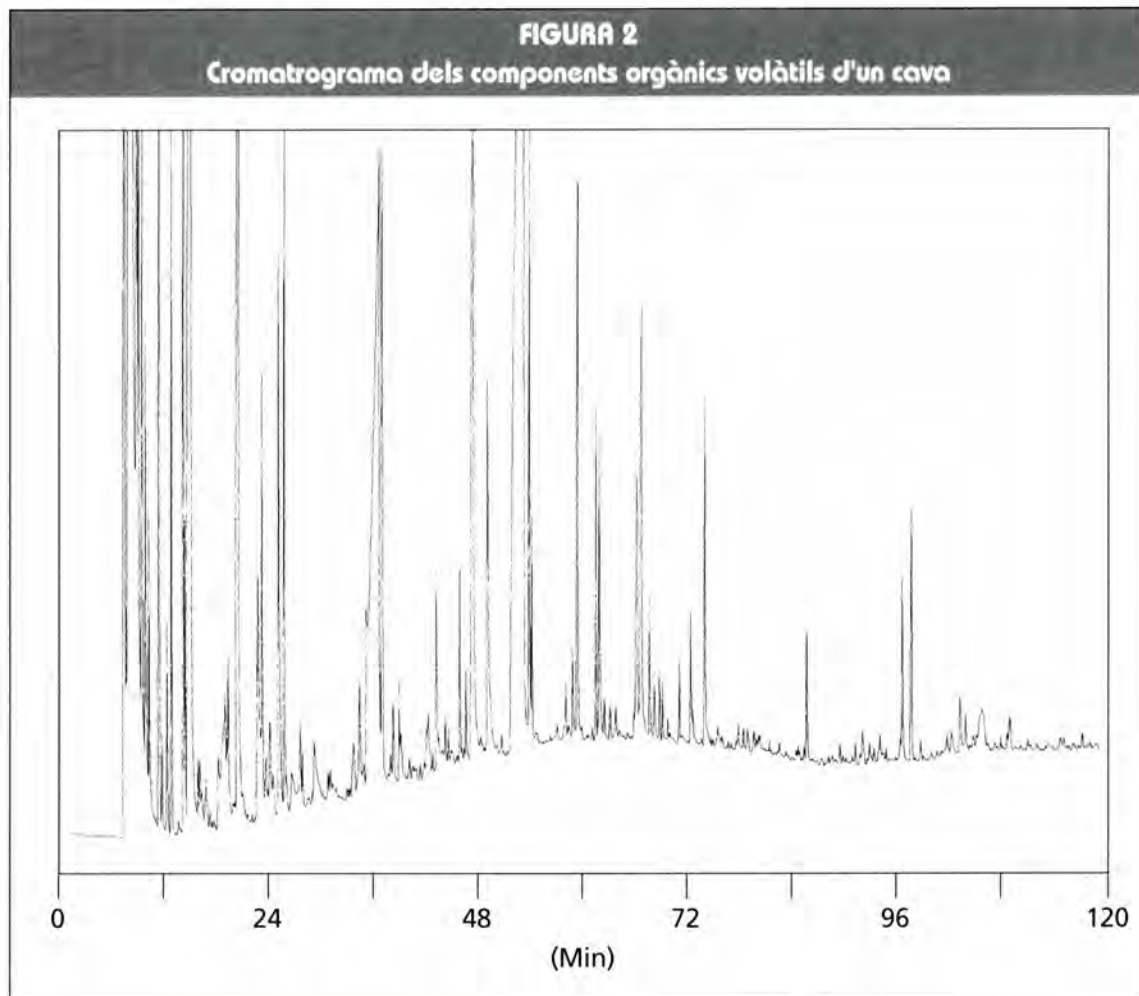
UNA GRAN VARIETAT DE COMPONENTS VOLÀTILS

Per indicar la gran quantitat i varietat de components volàtils que es poden identificar en els aliments, ara veurem uns quants exemples indicatius d'aquestes característiques. Un dels primers estudis realitzats amb tècniques avançades, sense la perfecció de les emprades avui, va consistir en identificar els components de l'oli de la pell de la llimona, in es van trobar 9 monoterpens i un aldehyd. El monoterpè d-llimonè era el component majoritari; ja s'ha indicat prèviament l'existència de terpens en la majoria d'aliments naturals.

Les varietats possibles d'un mateix aliment fa que el nombre de VOC sigui molt més elevat, degut a la possibilitat que els seus continguts siguin diferents per a cada

varietat. Només com a exemple, es pot indicar els diferents tipus d'arròs i veure com la quantitat d'èsters és molt diferent, depe-

nent de la classe d'arròs. La figura 2 presenta una gran quantitat de VOC presents en el cava.



ESTUDI DELS DIFERENTS COMPONENTS ORGÀNICS VOLÀTILS

Les petites quantitats en què es troben presents els VOC fan que el seu estudi no sigui un camí senzill, sinó tot el contrari. Després del que s'ha indicat abans es desprèn que per aconseguir estudiar-los s'han d'aïllar de l'aliment que els conté, i això significa la utilització de tècniques d'extracció més o menys sofisticades; i a continuació s'han de separar i identificar, operacions que, amb

L'acoblament cromatografia de gasos - espectrometria de masses ha fet que la identificació de nous VOC hagi augmentat de manera extraordinària.

la intervenció de la cromatografia de gasos d'alta resolució i l'espectrometria de masses, treballant acoblades, han permès arribar al coneixement d'un nombre tan elevat de components orgànics volàtils en els aliments, però això ja és un tema que comentarem més endavant.

BIBLIOGRAFIA

- KATZ, I. (1986). «Biogenesis of Aromas, In Summarion». *Biogenesis of Aromas*. Edited by Thomas H. Parliment and Rodney Croteau. ACS Symposium Series, 317.
- MAARSE, H. (1991). *Volatile Compounds in Foods and Beverages*. Països Baixos: TNO-CIVO Food Analysis Institute, Zeist.
- RICHARD, H.; GIAMPOALI, P. (1992). «Extraits aromatiques et arômes». *Analisis Magazine*. Vol 20, núm. 7, p. M20-M22.