



EL DISCRET ENCANT DE LES ROSES DE DACSA

Quan jo era adolescent no hi havia el costum de menjar roses o crispetes en els cines. No perquè estiguera prohibit: als estants de les seues cafeteries s'apilaven algunes bosses de plàstic transparents plenes de roses. Però, en el millor dels casos, portaven unes hores preparades. Les roses es menjaven, llavors, a casa, o es compraven en alguns bars, acabades de fer, cruixents, amb una generosa dosi de sal. Va ser més tard quan es van comercialitzar aquestes màquines tan habituals ara en els cines i que els proporcionen, per cert, una part substancial dels seus guanys.

Fa 9.000 anys, els habitants de la conca del riu Balsas, al sud de Mèxic, van començar a seleccionar diferents varietats d'una herba coneguda avui amb el nom de teosinte. Va ser un episodi que es va donar en un únic moment i en un únic lloc, que va involucrar només vint plantes, i que es va desenvolupar en unes deu generacions. Totes les varietats contemporànies de dacsa deriven d'aquell moment.

A Nou Mèxic (Estats Units), en una excavació data en uns 3.000 anys, uns arqueòlegs van trobar panotxes i grans de dacsa. Alguns dels grans estaven en forma de roses, la qual cosa suggereix que, ja llavors, es consumia dacsa d'aquesta manera. Els arqueòlegs no van poder resistir la temptació i van fer la prova d'escalfar en oli alguns dels grans i, sí, encara esclataven.

A pesar d'aquesta llarga història, només el 1983 es va proposar el mecanisme que explica millor la formació de les roses. Per comprendre per què exploten els grans de dacsa hem de considerar com estan constituïts des del punt de vista químic i morfològic. Els grans són formats per midó (61-67,9%), aigua (16%), proteïnes (8,1-10,5%) i greixos (3,3-4,5%). Morfològicament, els grans estan recoberts per una coberta o pericarp i, en el seu interior, es troba el petit germen de la futura planta i l'endosperma, on s'emmagatzema l'aliment per a l'embrió en forma de midó, junt amb un poc d'aigua. Aquesta coberta presenta en la dacsa per a roses una disposició més densa de fibres de cel·lulosa que en les altres varietats, la qual cosa fa que siga molt resistent i que condueca la calor molt millor cap a l'interior del gra. En aquest model, la coberta exterior del gra actua com un recipient estanc que pot suportar pressions internes elevades. Quan s'escalfen els grans, a una temperatura de 66 °C, la humitat continguda en l'endosperma fa que es gelatinitze el midó. Si es continua escalfant arriba un moment en què s'assoleix la temperatura d'ebullició de l'aigua. Si el revestiment fóra porós, el vapor d'aigua s'escaparia de l'interior



Diferents tipus de dacsa.

del gra. Però el revestiment en aquesta varietat de dacsa no sols no és porós, sinó que, a més, és molt resistent. Així que, a mesura que es va escalfant a temperatures superiors als 100 °C, en l'interior dels grans coexisteixen aigua líquida i vapor d'aigua, i la pressió va augmentant. Quan s'abasten temperatures de l'orde de 175-180 °C, la pressió interna en els grans es fa unes nou vegades superior a l'atmosfèrica i, en aquestes condicions, la coberta esclata. L'aigua líquida s'evapora i s'expandeix ràpidament, arrossegant el midó, que s'asseca i solidifica. S'ha format la rosa de dacsa.

Fa ja prou temps, les empreses productores de dacsa per a roses van determinar que els consumidors troben millor les roses més grans. Van fer llavors experiències diverses i van trobar que la varietat de dacsa, la grandària dels grans i el contingut en aigua influeixen en la seua grandària. Per a una varietat, a mesura que augmenta la humitat va augmentant el volum de les roses fins que s'assoleix un màxim per a un contingut en aigua del 14%, aproximadament. Com que els grans collits tenen una humitat un poc superior, els productors els assequen lleugerament i els envasen en atmosfera controlada perquè mantinguen el contingut d'aigua òptim.

El 1999 Daniel Hong i Paul Quinn van assistir en un congrés a una sessió sobre física dels aliments. En acabar, discutint, van pensar que el comportament dels

ROSES AMB XOCOLATA



La preparació de roses al buit a casa, com us podeu imaginar, no és fàcil. Així que us propose la preparació de roses pel mètode tradicional, escalfant-les en oli, que actua com a mitjà de transferència de calor. Finalment, les roses es cobreixen amb xocolata fos amb mantega per a obtenir un berenar explosiu...

Ingredients: 150 mil·lilitres de dacsa per a roses, 60 mil·lilitres de mantega, 170 grams de xocolata, 30 mil·lilitres d'oli.

Elaboració: Fondre, al bany maria i sense sobrepassar els 50 graus, la mantega amb el xocolate. Després, preparar les roses, escalfant en un recipient amb tapa l'oli amb dos o tres grans de dacsa. Quan els grans esclaten, s'afegeix la resta de grans i es tapa el recipient, agitant-lo sobre la font de calor fins que cessen les explosions. Es passen les roses a una font, s'aboca sobre les roses la xocolata, es remou perquè totes les roses queden recobertes amb xocolata i es consumeixen immediatament.

F. S.

grans de dacsa quan formen les roses tenia a veure amb el comportament dels gasos calents. Junt amb un dels seus estudiants, Joseph Both, Daniel Hong va analitzar la formació de les roses emprant la termodinàmica, fixant-se en les condicions que serien necessàries per a obtenir-les més grans. La conclusió a què van arribar va ser que, per a això, bastaria de reduir la pressió de l'aire que rodeja els grans quan s'escalfen. Però aquesta predicció es basava en aproximacions molt radicals, encara que es pot comprendre intuïtivament. L'expansió del vapor d'aigua en l'explosió del gra es produeix fins que la pressió del vapor calent es fa igual a la pressió de l'aire que envolta el gra. Si aquesta és menor, l'expansió dura uns instants més, i la rosa serà una miqueta més gran, és a dir, tindrà un major volum.

Quinn, Hong i Both van decidir comprovar si, experimentalment, podien aconseguir d'aquesta manera unes rosetes més grans. Van construir un equip i van aconseguir pràcticament doblar el volum de roses obtingudes a partir d'un mateix nombre de grans explotats. A més, van trobar un altre resultat molt interessant. El percentatge de grans sense rebentar es va reduir en un factor sis, aproximadament. Com que la diferència de pressions entre l'interior i l'exterior de la coberta és major, exploten més grans de dacsa. Per això, el volum de roses obtingut a partir d'una massa donada de grans es va multiplicar per un factor un poc major de dos amb aquest mètode.

Els resultats d'aquesta investigació són, evidentment, d'interès per a la indústria. El més important és que es redueix el nombre de grans de dacsa que no rebenten. Per tant, amb la mateixa quantitat de grans podria produir-se un nombre més gran de roses; això rebaixaria els costos i, per tant, produiria majors beneficis. És clar que hi ha un perill: com que normalment les roses es venen per volum, i no per pes, si s'implanta aquest mètode ens podrien donar menys roses pel mateix preu. Haurem d'estar atents a l'evolució de la tecnologia...

BIBLIOGRAFIA:

- FEDOROFF, N. V. (2003): «Prehistoric GM Corn», *Science*, 302: 1158-1159.
HONG, D. C.; J. A. BOTH (2001): *Physica A*, 289: 557-560.
HOSENY, R. C.; ZELEZNAK, K.; ABDELRAHMAN, A. (1983): «Mechanism of Popcorn Popping», *Journal of Cereal Science*, 1: 43-52.
HUNT, R. G. (1991): *The Physics Teacher*, abril, 230-235.
QUINN, P. V.; D. C. HONG; J. A. BOTH: «Increasing the Size of a Piece of Popcorn», en <http://arxiv.org/abs/cond-mat/0409424>
SEELIG, T.: *The Epicurean Laboratory*, Nova York, W. H. Freeman and Company, 1991.

FERNANDO SAPIÑA

Departament de Química Inorgànica i Institut de Ciència de Materials, Universitat de València.