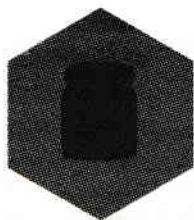
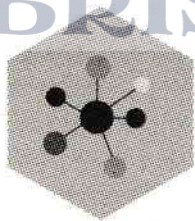


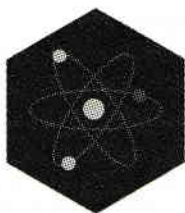
LIBRIS

MARTY JOPSON

We know  
books



## ȘTIINȚA VIEȚII



## DE ZI CU ZI



Traducere de Diana Trăncuță



București 2021

# Cuprins

Introducere .....	9
<b>Știința mâncărurilor și a băuturilor .....</b>	<b>13</b>
<b>Obiectele de bază din casă și bucătărie .....</b>	<b>45</b>
<b>Minunile științei din casa noastră .....</b>	<b>77</b>
<b>Omul straniu și știința corpului .....</b>	<b>124</b>
<b>Știința din lumea înconjurătoare .....</b>	<b>163</b>
<b>Știința grădinăritului: sălbăticia din fața ușii ...</b>	<b>189</b>
Mulțumiri .....	219
Index .....	220

# Știința mâncărilor și a băuturilor

## Cel mai dulce lucru

Căpșunile dulci, zemoase, prăjitura caldă, proaspăt ieșită din cuptor și, preferata mea, mierea direct din fagure...

Celor mai mulți dintre noi ne place să mâncăm dulciuri, până în punctul în care goana după ele pare să fie înrădăcinată în creierele noastre. Totuși, abilitatea noastră de a gusta dulcele este extrem de vagă și este păcălită de o serie de substanțe chimice care seamănă puțin cu zahărul. Mai mult, zahărul obișnuit, sau zaharoza, nici nu e foarte dulce.

Cea mai dulce substanță descoperită până acum se numește lugdunam, care e de 250 000 de ori mai dulce decât zaharoza. Ce îi uimește totuși pe chimiști e că lugdunamul nu are o compoziție similară cu niciun alt agent de îndulcire. Pentru știință, asta nu e deloc o problemă, pentru că modul obișnuit de funcționare a unui receptor chimic se bazează pe recunoașterea unei porțiuni mici din moleculă, poate un grup de șase atomi, cu aproximație. Nu contează ce formă are restul moleculei, câtă vreme acei șase atomi sunt în locul potrivit. Se numește „modelul lacătului și al cheii”: câtă vreme o substanță chimică are cheia, se va potrivi cu lacătul. Se pare că zaharoza și lugdunamul nu împart o astfel de cheie.

Termenul de „zahăr”, ca atare, face referire la un grup de chimicale formate din lanțuri de atomi de carbon, inclusiv oxigen, de diferite lungimi și care sunt, adesea, adunați într-un nucleu. Cele mai simple zaharuri conțin unul dintre aceste nuclee și includ glucoza și fructoza. Două zaharuri simple se pot uni, dând naștere unor compuși precum zaharoza, care e, de fapt, fructoză combinată cu glucoză. Toate aceste substanțe sunt caracterizate de structuri similare și e ușor de imaginat cum de sunt încadrate ca agenți de îndulcire, pentru că toate posedă cheia potrivită.

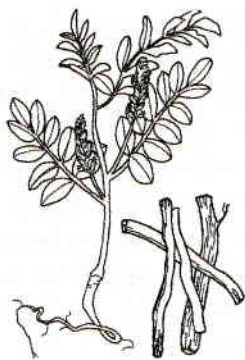
Lucrurile încep să devină mai ciudate când analizezi înlocuitorii de zahăr. Am auzit cu toții de îndulcitori precum aspartanul, care se găsește într-o varietate de produse alimentare, inclusiv în băuturile carbogazoase dietetice. Mulți oameni consideră că îndulcitorii sunt în întregime sintetici, creați în laborator. Se pare că natura există dinaintea industriei dietelor și înlocuitorii de zahăr se pot găsi în tot felul de locuri surprinzătoare.

Preferatul meu, pentru că m-a surprins când am dat de el prima oară, într-o excursie cu tematică ecologică, poate fi găsit la mare. Data viitoare când te plimbi de-a lungul unui mal stâncos, stai cu ochii după frunze de *Saccharina latissima* sau alga kelp, cum e cunoscută în mod obișnuit. Are un aspect distinct și e ușor de identificat dacă știi după ce să te uiți. E un tip de algă brună cu frunze întregi și care uneori ajunge la câțiva metri lungime (în jur de doi) și la o lățime de 10-15 centimetri. Ceea ce o face să se distingă e faptul că marginea frunzei e plată sau ușor curbată, iar centrul e încrețit. Dacă lași o astfel de algă să se usuce, la suprafață se formează o

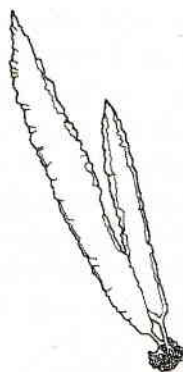
pulbere albă, care este incredibil de dulce și are un ușor gust de mare. Totuși, dacă ai de gând să începi să lingi tot felul de alge, îți sugerez să consulți un ghid de identificare mai întâi. Chiar dacă alga kelp e populară în locuri ca Japonia, alte țări nu sunt atât de atrase de ea.

În schimb, ai putea alege glicirizina, o substanță care se găsește în rădăcinile lemnoase de *Glycyrrhiza glabra*, cunoscută mai des sub numele de lemn-dulce și folosită în producerea diverselor dulciuri. Deși glicirizina e doar de cincizeci de ori mai dulce decât zaharoza, se pare că zăbovește mai mult pe papilele gustative, oferindu-i lemnului-dulce una dintre caracteristicile sale unice. E indicat să se consume cu moderație, pentru că poate cauza o creștere a tensiunii arteriale, având și efect laxativ.

În sfârșit, ultimul meu exemplu de îndulcitor artificial provenit de la o sursă naturală este ștevia, sau, mai precis, glicozidele derivate din *steviol glycosides* provenite din frunzele de ștevie, o plantă din America de Sud. Acești compuși chimici sunt de 150



Lemn-dulce



Algă kelp



Ștevie

de ori mai dulci decât zaharoza, rezistenți la căldură și acizi și nu fermentează din cauza drojdiilor. Toate aceste avantaje i-au făcut foarte populari ca aditivi alimentari, astfel încât inclusiv Coca-Cola și PepsiCo au produs îndulcitori pe bază de ștevie.

Ce au în comun acești înlocuitori de zahăr e chiar compoziția similară cu zaharoza. Prin urmare, nu e surprinzător că papilele noastre gustative percep aceste substanțe ca fiind dulci, pentru că toate posedă cheia pentru lacătul destinat gustului dulce. Și-atunci, cum funcționează lăgdunamul extrem de dulce? Există multe teorii cu privire la abilitatea noastră de a percepe gustul dulce și cea mai recentă este teoria fixării multiple, dezvoltată de biologii de la Universitatea Lyon, din Franța. Conform acestei teorii, receptorul gustativ de pe limbă nu percepe o singură zonă structurală, ci aproximativ opt porțiuni mai mici și mai distanțate – se pare că molecula nu are nevoie să cuprindă toate cele opt zone pentru a fi percepută ca fiind dulce. Nu e nici pe departe un model de tip lacăt și cheie, ci mai degrabă un sac plin de lacăte și un inel de chei pe care sunt agățate o mulțime de chei mici. Acest lucru ne oferă și o manieră elegantă de a înțelege de ce lăgdunamul dulce nu arată ca zaharoza. Deși moleculele sunt diferite, ele trebuie să deschidă suficiente lacăte dintre cele opt pentru a se califica drept dulci. Poate că setul secundar de lacăte ale receptorului gustativ pe care-l deschid fiecare e diferit, dar limba noastră este evident mai puțin discriminatorie decât ne-am imagina și nu toate zaharurile sunt egale.



## Chimicalele din prăjiturile aerate și pufoase

Aș spune că puține lucruri sunt mai plăcute decât o prăjitură delicioasă, proaspătă și pufoasă, însoțită de o ceașcă de ceai fierbinte. Realizarea unui produs de patiserie atât de apetisant, aerat și pufoș este surprinzător de simplă. Ai nevoie de două lucruri de bază: ceva ce produce o mulțime de bule de aer și o cale prin care să captezi acele bule înăuntrul prăjiturii gustoase. A doua parte a misiunii e aproape îndeplinită prin adăugarea oului în această combinație, dar mai sunt câteva opțiuni pentru crearea bulelor.

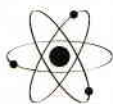
Fără îndoială, e posibil să creezi bulele prin baterea ouălor, dar e mult mai ușor și mai sigur să folosești puțină chimie ingenioasă. Majoritatea prăjiturilor pe care le coc se bazează pe făina cu agent de creștere, care produce bulele de aer necesare. Agentul de creștere constă în adăugarea prafului de copt, câte cinci grame pe suta de grame de făină albă. Dar de ce praful de copt ajută la producerea bulelor?

Praful de copt conține două ingrediente-cheie: primul este hidrogenocarbonatul de sodiu. Aceasta e denumirea oficială dată de Uniunea Internațională de Chimie Pură și Aplicată, dar de obicei este cunoscut sub numele de bicarbonat de sodiu sau bicarbonat de gătit. Însă nu sodiul e interesant aici. Substanța chimică utilă pentru noi este hidrogenocarbonatul, care, când este dizolvat în ceva acid, se transformă în acid carbonic, care se descompune rapid în apă și dioxid de carbon. Toate bulele dintr-o prăjitură apar ca urmare a descompunerii hidrogenocarbonatului și sunt pline de dioxid de carbon.

Ca o paranteză, hidrogenocarbonatul de sodiu se descompune și el, pentru a produce dioxid de carbon, dacă îl încălzești la o temperatură de peste 50°C. Există și praf de copt cu „dublă acțiune”, acest lucru datorându-se nu doar reacției cu un acid, ci și descompunerii termice a hidrogenocarbonatului, pentru a produce bule.

Ceea ce face praful de copt să fie o substanță vicleană este includerea unui al doilea ingredient-cheie, pe lângă hidrogenocarbonat, și anume fosfatul de sodiu hidrogen, care sună incredibil de complicat. Însă acest al doilea compus este doar o pulbere uscată de acid. Amestecată cu apa, ea produce o soluție ușor acidă, echivalentă cu o picătură de zeamă de lămâie sau de oțet, dar lipsită de miros.

Ambii compuși ai prafului de copt sunt complet inactivi dacă îi lași laolaltă în dulap, dar când îi dizolvi în apă sau într-o soluție care conține apă, cum ar fi laptele sau ouăle, atunci se produce reacția chimică. Fosfatul de hidrogen face compoziția prăjiturii puțin acidă, iar hidrogenocarbonatul începe imediat să producă dioxid de carbon. De aceea, după ce adaugi lichidul în praful de copt sau în făina cu agent de creștere, grăbește-te să bagi compoziția în cuptor, ca să se prepare oul și să capteze bulele. Dacă lași compoziția prea mult pe bufetul de bucătărie, prăjitura ta nu va fi la fel de aerată și de pufoasă, chiar dacă va fi la fel de delicioasă.



Fie că le numește chipsuri de creveți sau pelete de creveți, când ajung pe masa ta la un restaurant asiatic, bucățelele astea crocante, ondulate dispar înaintea să-ți dai seama ce sunt, cum sunt făcute și dacă conțin cu adevărat creveți. Uneori, oamenii sunt foarte surprinși când află că chipsurile de creveți chiar conțin creveți și că lista de ingrediente este neobișnuit de scurtă pentru o astfel de mâncare, evident procesată din plin. Conținutul de creveți e undeva la 10-15 la sută, dar, în mare, chipsul este făcut din amidon de tapioca. Transformarea amidonului de tapioca și a crevetelui într-un chips crocant este o minunăție în industria alimentară. Primul pas este crearea unui disc din amidon.

Ingredientul de bază din chipsurile de creveți este amidonul de tapioca, caracterizat el însuși de niște surprize științifice. Acesta provine din tuberculii plantei de manioc. Aceste rădăcini seamănă cu cartofii dulci și sunt o resursă nelipsită pentru populațiile mari de oameni care locuiesc la tropice. Din acest motiv, e puțin îngrijorător că maniocul este și o sursă bogată de cianură și poate duce la otrăvire gravă și cronică. Există mai multe tipuri de manioc, iar cel cunoscut sub numele de manioc amar conține cantități periculoase de linamarin, o substanță chimică ce este, de fapt, glucoză atașată cianurii. Când rădăcina e curățată sau tăiată, sunt eliberate enzime care descompun linamarinul și eliberează cianura. Ținând cont de aceste informații, o etapă esențială în procesul de extragere a amidonului de tapioca este eliminarea completă a cianurii. Primul pas e mărunțirea fină a maniocului, care declanșează

descompunerea linamarinului și producerea cianurii. Pasul al doilea este introducerea maniocului într-un vas cu apă, unde trebuie ținut câteva zile. Cianura se va dizolva în apă și, prin schimbarea apei odată la câteva zile, maniocul se curăță, fiind eliminată toată cianura. Apoi terciul rezultat se stoarce ca să se scurgă tot lichidul. Terciul e aruncat, iar lichidul alb și lăptos e lăsat să se evapore. La final, rămâne o pulbere foarte fină și curată de amidon.

Chipsurile de creveți pot fi făcute și artizanal. Creveții tocați se amestecă cu amidonul de tapioca și cu puțină apă, pentru a face un aluat. Apoi se modelează ca un aluat obișnuit și se fierbe. Rezultă un guguloi de amidon gătit, lipicios și foarte dezagățat, care trebuie lăsat la uscat pentru câteva zile. Apoi se taie în felii subțiri și este lăsat alte câteva zile la uscat, până rezultă o rondelă care arată și se simte ca plasticul. Va fi ușor transparentă și, în funcție de cât de subțire reușești s-o faci, va fi destul de tare. La final, aceasta e aruncată în ulei încins și, ca prin magie, se umflă, transformându-se într-un chips de creveți.

Dacă ți se pare că procesul acesta este unul complicat, metoda industrială e și mai complicată. În producerea chipsurilor de creveți, cheia stă în gradul de umiditate a compoziției. În producția la scară largă se folosește amidonul de tapioca, pudră de creveți și o cantitate mică de apă. Pulberea rezultată e introdusă într-o mașinărie care comprimă și încălzește compoziția. E nevoie de o presiune uriașă, de până la două tone pe centimetru pătrat. În acest punct, compoziția se topește, se omogenizează și se transformă într-un plastic termorigid; într-o formulare mai puțin sofisticată, asta înseamnă că materialul

solid devine moale și maleabil când este încălzit. Acest plastic topit e scos din mașinarie sub formă de rondele mici, albe și translucide. Poți cumpăra aceste rondele, negătite, din supermarketurile chinezești și din magazinele alimentare asiatice. În această formă, câtă vreme sunt ținute într-o pungă de plastic sigilată, pot fi păstrate timp îndelungat pe raft.

Am spus că, la începutul procesului, cantitatea de apă e critică, și când dai drumul rondelei în uleiul încins e esențial să ai cantitatea potrivită de apă înăuntrul rondelei de amidon. Prin urmare, au loc două fenomene: mai întâi, plasticul termorigid se încălzește și devine din nou moale și maleabil. Apoi cantitatea mică de apă pe care o conține se evaporă, transformându-se în aburi și extinzându-se în timpul acestui proces. Când picăturile de apă se transformă în bule de vapori înconjurate de carapacea de amidon, rondela plată se umflă și se transformă în chipsul bine cunoscut. Apoi trebuie să ștergi excesul de ulei, înainte ca amidonul să aibă șansa să se rumenească și, în timp ce se răcește, se va transforma din nou într-o substanță casantă și dură. Însă în momentul de față, în loc de un disc solid, avem un chips delicios, aerat și crocant. Poate că această metodă de gătire pare una de nișă, dar exact același proces se folosește pentru a face o varietate de produse alimentare consumate în viața de zi cu zi, de la cerealele sub formă de biluțe la floricelele de porumb și chiar și acel polistiren expandat, evident necomestibil, care protejează conținutul coletelor. Nu este o metodă atât de neobișnuită.

Gândește-te la asta: când gătești un ou, de găină, de rață sau de prepeliță, albușul sau albumenul, după numele lui științific, se transformă dintr-un lichid complet transparent într-o substanță solidă, translucidă. În schimb, deși își schimbă și el consistența, gălbenușul își păstrează culoarea. De ce la unul se schimbă gradul de transparență, iar la celălalt nu?

Oul de pasăre, cum ar fi oul de găină, e plin de proteine, grăsimi și minerale necesare pentru viața puiului. Gălbenușul e cel care conține majoritatea caloriei și este sursa primară de substanțe nutritive pentru dezvoltarea embrionului. E componenta unde sunt depozitate toate grăsimile, spre deosebire de albuș, care conține aproape numai proteină pură și apă. Totuși, albușul are rolul de a susține și proteja gălbenușul și este folosit, de asemenea, în procesul de creare a puiului. Proteinele din albușul negătît se numesc albumine și sunt făcute din lanțuri lungi de sute de aminoacizi. De-a lungul acestor lanțuri sunt legate grupuri de substanțe chimice care, la rândul lor, se vor lega de alte grupuri de substanțe ce fac parte din același lanț. Ca atare, când toate aceste substanțe se combină, proteinele se transformă în mici sfere care stau la un loc. Albușul oului este o soluție rezultată din aceste molecule de proteine, care plutește în apă.

Acum trebuie să înțelegi ce face ca un lucru să fie transparent sau, dimpotrivă, opac. La nivel molecular, albușul negătît este plin de molecule de apă și de proteină, ambele fiind, la rândul lor, formate din atomi. La această scară, pare puțin probabil că