

IMPACTUL AGENȚILOR DE ÎNGROȘARE ÎN INDUSTRIA ALIMENTARĂ: PERSPECTIVĂ PRACTICĂ ȘI TEORETICĂ ȘI IMPLICAȚII ASUPRA SĂNĂȚĂII PUBLICE

Adina LADANIUC

Departamentul Alimentație și Nutriție, TMAP-231, Facultatea Tehnologia Alimentelor,
Universitatea Tehnică a Moldovei, mun. Chișinău, Republica Moldova

Autor: Adina Ladaniuc, e-mail: adina.ladaniuc@an.utm.md

Coordonator științific: **Tatiana CAPCANARI**, dr., conf. univ. Departamentul Alimentație și Nutriție

Rezumat. Această lucrare investighează rolul și impactul agenților de îngroșare în cadrul industriei alimentare, servind drept ghid practic în utilizarea acestora. Analiza se concentrează pe procesele de gelifiere cu pectină, agar-agar și gelatină, evaluând consistența obținută pentru fiecare agent și condițiile de păstrare a produsului finit. Substanțele gelifiante sunt caracterizate în funcție de capacitățile lor termice de regenerare, puterea de legare a apei în timpul procesului de gelifiere, precum și temperatura de activare și solidificare, alături de calitățile organoleptice, inclusiv gustul și mirosul. Originea și valoarea nutritivă a fiecărui compus gelifiant sunt discutate în contextul relevanței acestora pentru consumatorii care urmează diete specifice sau restricții alimentare. De asemenea, este subliniat rolul esențial al agenților de îngroșare în asigurarea securității alimentare și a sănătății publice, influențând în mod semnificativ termenul de valabilitate al produselor. Un accent deosebit este acordat aspectelor teoretice, facilitând înțelegerea proceselor fizice și chimice implicate în gelifiere. Această înțelegere permite stabilirea relațiilor cauză-efect în cadrul proceselor tehnologice, contribuind la dezvoltarea de noi produse alimentare, inclusiv cele din gastronomia moleculară, și la introducerea acestora pe piață.

Cuvinte cheie: agenți de îngroșare, siguranța alimentelor, gelatină, pectină, agar-agar

Introducere

Substanțele gelifiante (agenții de îngroșare) sunt compuși care măresc viscozitatea unui lichid, fără a schimba substanțial celelalte proprietăți ale acestuia. Ele se utilizează pe larg la îngroșarea și gelificarea compozițiilor alimentare, precum: supe, sosuri, creme, inserții pentru deserturi, bomboane, marmelade etc.; pentru a oferi textura necesară, a mări termenul de valabilitate și a îmbunătăți calitățile nutritive ale unui aliment. Agenții de îngroșare stau la baza gastronomiei moleculare, făcând posibilă sferificarea, de exemplu, ceea ce duce la prezentarea creativă și atrăgătoare a bucatelor.

Amploarea producției și comercializării mondiale a agenților de îngroșare este impunătoare. Anual se produc circa 450 000 tone de gelatină și peste 10 000 de tone de agar-agar [1,2]. Aceste cifre reflectă impactul masiv al substanțelor gelifiante asupra sănătății umane și alimentației publice, precum și necesitatea înțelegerii lui. Este important de a ști dozele recomandate de fiecare gelifiant, pentru a evita transformarea proprietăților favorabile a acestora în nocivitate pentru organism.

Agenții de îngroșare se clasifică după proprietățile lor de bază, și anume: originea, puterea de legare a apei, termoreversibilitatea, temperaturile de activare și solidificare și proprietățile organoleptice (gustul și mirosul). Acestea influențează atât alegerea substanței în funcție de scop, cât și procesul tehnologic la care ea trebuie supusă.

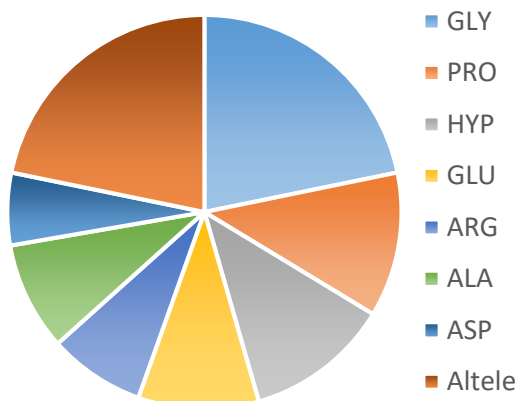
Originea substanțelor gelifiante poate fi animală sau vegetală, astfel obținându-se o proteină sau un polizaharid, respectiv.

În cele ce urmează, vom analiza 3 agenți de îngroșare: gelatina, agar-agarul și pectina.

Gelatina

Gelatina este o substanță proteică, obținută prin hidroliza parțială a collagenului din oase, tendoane și piele, ale bovinelor și porcinelor. Aceasta conține 19 din cei 20 de aminoacizi găsiți în natură, însă nu este o proteină completă, deoarece îi lipsește triptofanul, un aminoacid esențial. Structura de aminoacizi a gelatinei este prezentată în Fig. 1.

Figura 1. Conținutul de aminoacizi în gelatină



Din punct de vedere al proprietăților importante în producere și consum, gelatina este aproape lipsită de gust și miros. Este un solid fragil, vitros, cu o nuanță ușor gălbuie. Gelatina conține 8-13% umiditate și are o densitate relativă de 1,3-1,4. Când granulele de gelatină sunt înmuiate în apă rece, ele se hidratează în particule discrete și umflate. Încălzite, aceste particule se dizolvă pentru a forma o soluție. Comportamentul soluțiilor de gelatină este influențat de temperatură, pH, conținut de cenușă, metodă de fabricație și concentrație. Gelatina este termoreversibilă, ceea ce înseamnă că jeleul obținut poate fi topit și resolidificat. Temperatura de topire a jeleurilor pe bază de gelatină este relativ joasă, și anume 35°C, ceea ce o face să se topească în gură. Respectiv, o serie de utilizări, precum îngroșarea cremelor, mousse-urilor și produselor lactate sunt caracteristice acestui gelifiant [3].

Procesul tehnologic al gelificării cu gelatină include:

- înmuierea acesteia în apă rece (pulberea în proporții de 1:5 sau 1:6, foile în exces de apă foarte rece);
- încălzirea până la topire (60-70°C);
- amestecarea cu lichidul de gelificat;
- răcirea până la 15°C (stabilizarea totală a gelatinei este în decursul a 6-24 ore, la frigider).

Este important ca gelatina să nu fie fiartă, deoarece își poate pierde proprietățile de îngroșare a produsului alimentar.

Gelatina comercializată pe piață se clasifică după puterea sa, exprimată în bloom. De regulă, în Republica Moldova gelatina are între 180 și 220 de grade bloom. În funcție de puterea gelatinei, se calculează proporțiile care trebuie folosite. De exemplu, rețeta sugerează adăugarea a 10g de gelatină de 220 Bloom. În cazul în care se lucrează cu gelatină de 180 Bloom, se face un recalcul al proporțiilor, utilizându-se 12.2g în aceleași condiții. Cu cât este mai mare puterea gelatinei, cu atât mai puțină se adaugă pentru un rezultat similar.

Un alt factor important care influențează puterea de gelificare a gelatinei este compoziția propriu-zisă. Produsele ce conțin zahăr, calciu și alcool contribuie la gelificare, în timp ce fructele tropicale, acizii și sarea împiedică acest proces. În acest context se recomandă fierberea (pasteurizarea) în prealabil a fructelor tropicale, pentru a distruge enzima papaină, ce se conține în ele și care are un efect negativ asupra îngroșării compoziției. Produsele excesiv acide se gelifică cu alți agenți de îngroșare, cum ar fi pectina.

Agar-agarul

Agar-agarul este o substanță de origine vegetală, obținută din alge roșii sau brune, în special Gracilaria și Gelidium. Este cel mai cunoscut substituent al gelatinei, fiind potrivit pentru persoanele cu restricții alimentare de ordin confesional sau medical.

Din punct de vedere chimic, agar-agarul este un amestec de polizaharizi, fiind compus din 70% agaroză și 30% agarobioză, a căror structură este prezentată în Fig. 2 (a, b).

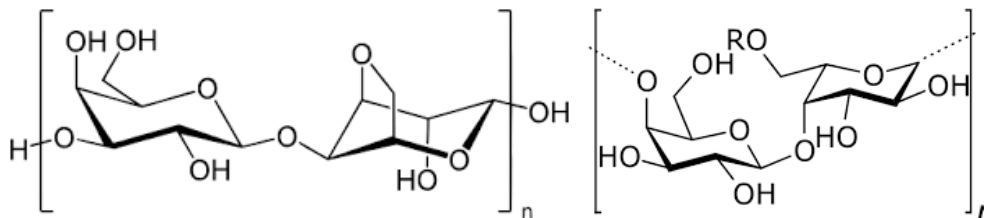


Figura 2. Structura chimică a agar-agarului: a – agaroză; b – agarobioză

Din punct de vedere nutrițional, agar-agarul constituie o fibră alimentară, contribuind la digestia optimă și la senzația de sațietate. Totuși, se recomandă consumul acestuia cu cantități mari de lichide și în limita a 0.5-1.5g pe zi (pentru adulți). Doza maximă pe zi a consumului agar-agar este de 5g. Efectele adverse ale consumului excesiv de agar-agar pot include malabsorbția vitaminelor și mineralelor în intestine și diareea.

Agar-agarul posedă o serie de proprietăți utile în producție. Acesta poate fi folosit în compoziții cu pH între 5 și 8, nu necesită ioni adăugători de metale (cum ar fi potasiul sau calciul) pentru a se solidifica și este cel mai puternic agent de îngroșare natural [4].

Astfel, el este de 3-5 ori mai puternic decât gelatina, iar puterea agar-agarului găsit în supermarketele din Chișinău este de 1200 Bloom. Lucrul dat sugerează necesitatea unor cantități foarte mici de agar-agar pentru gelificarea compozițiilor, ceea ce face depășirea dozelor recomandate aproape imposibilă. De asemenea, jeleurile pe bază de agar-agar au temperatură înaltă de topire (85°C), fapt util în vremea caniculară, în sezonul nupțial, pentru candy-bar-uri în aer liber. Comparativ cu jeleurile din gelatină, care se topesc la soare, cele cu agar-agar rămân intacte în aceste condiții.

Procesul de preparare a jeleurilor pe bază de agar-agar este foarte simplu: se amestecă praful de gelifiant cu compoziția, se încălzește până la $T_{activare}=95-100^{\circ}\text{C}$, se toarnă în forme și se lasă la răcit. Atingând temperatura de 40°C, agar-agarul începe să se solidifice. Ca și gelatina, agar-agarul este termoreversibil, adică jeleurile pot fi topite și refăcute.

Pectina

Pectina este un alt agent de îngroșare vegetal, fiind extrasă din fructe și, mai rar, din legume. Cea mai valorificată sursă de pectină o constituie cojile de citrice (portocale, lămâi, lime), dar și resturile de mere obținute după extragerea sucului. Cu cât sunt mai coapte și moi fructele, cu atât mai puțină pectină conțin. Valorile medii ale concentrațiilor de pectină în diferite surse sunt reprezentate în Tab. 1 [5,6].

Structura chimică a pectinei este una complexă, fiind chiar diferită de la caz la caz (în dependență de sursa de pectină, modul de extracție, zona geografică de amplasare a plantelor etc.). Totuși, principalul zaharid din componența acesteia o constituie acidul galacturonic, unele molecule ale căruia sunt esterificate cu metanol (Fig. 3).

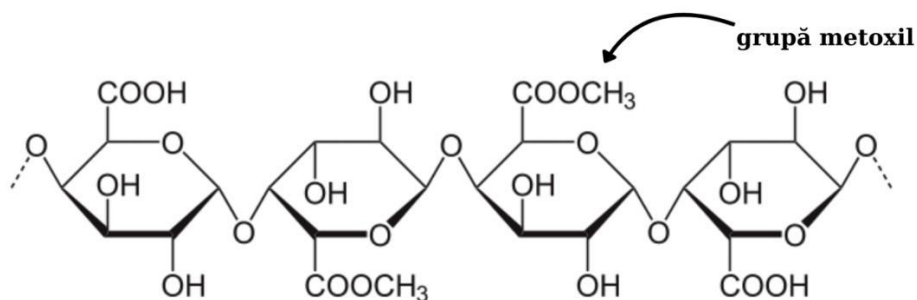


Figura 3. Structura chimică simplificată a pectinei

Inițial, în natură, 80% din aceste molecule sunt legate cu radicalul CH₃, însă, în procesul extracției, o bună parte din radicali se pierde. Astfel, produsul finit poate avea un grad de esterificare mai mare sau mai mic de 50%. În funcție de tip, se aleg și produsele de gelificat cu pectina respectivă.

Pectina cu conținut înalt de metoxil (HM - high metoxil pectin), având un grad de esterificare > 50%, necesită mediu puternic acid (cu pH între 2 și 3.5) și multă substanță uscată (zahăr) ca să gelifice. Astfel, ea poate fi utilizată la îngroșarea dulcețurilor, gemurilor cu conținut înalt de zahăr și marmeladelor. De asemenea, se recomandă adăugarea a puțină sare de lămâie în compoziția de gelificat, în cazul în care aceasta nu conține inițial suficient acid.

Pectina cu conținut scăzut de metoxil (LM - low metoxil pectin), cu un grad de esterificare mai mic de 50%, poate îngroșa compoziții cu pH neutru spre acid și nu necesită o cantitate mare de zahăr. Totuși, este nevoie de adăugarea ionilor de calciu, pentru ca pectina LM să acționeze. Utilizarea acestui fel de pectină se recomandă la prepararea gemurilor cu conținut scăzut de zahăr și la îngroșarea iaurturilor (datorită conținutului natural de calciu în ele).

Un al treilea tip de pectină o constituie cea amidată (LMA). Ea este obținută prin tratarea pectinei LM cu amoniac. Aceasta nu necesită ioni de calciu ca să acționeze, ceea ce o face a fi cea mai universală din tot asortimentul de pectine. Din această categorie face parte pectina NH, care este utilizată pe larg în patiserie și cofetărie la prepararea umpluturilor. Un mare avantaj al pectinei NH este rezistența la congelare.

Tabelul 1

Conținutul de pectină în fructe și legume

Sursa de pectină	Tipul	Conținut de pectină, %
Reziduuri de mere	Substanță uscată	10-15%
Coajă de citrice	Substanță uscată	20-30%
Semințe de floarea soarelui (reziduuri)	Substanță uscată	10-20%
Sfeclă de zahăr	Substanță uscată	10-20%
Caise	Fruct proaspăt	1%
Cireșe	Fruct proaspăt	0.4%
Portocale	Fruct proaspăt	0.5-3.5%
Morcov	Fruct proaspăt	1.4%

Procesul de preparare a gelurilor pe bază de pectină include:

- amestecarea pectinei cu zahărul;
- introducerea amestecului în lichidul preîncălzit (40-50°C), amestecând bine, pentru a evita formarea cocloașelor;
- aducerea la 80-85°C;
- răcirea pentru câteva ore la frigider.

Nutrițional, pectina este un carbohidrat complex, o fibră alimentară, cu diverse beneficii asupra sănătății umane. Pectina contribuie la eliminarea toxinelor și a metalelor grele din organism, previne constipația, elimină grăsimile din sânge, controlează producția de colesterol și trigliceride, susține echilibrul energetic al organismului prin întârzierea absorbției zahărului în intestine [7]. Totodată, depășirea dozei de 20g de pectină pe zi nu este recomandabilă.

Concluzie

Agenții de îngroșare conferă produselor alimentare lichide consistența necesară. Acest lucru îmbunătățește experiența consumatorului și permite lărgirea sortimentului de produse pe care o întreprindere de alimentație publică le poate oferi. Totodată, substanțele gelifiante au impact asupra termenului de valabilitate și proprietăților nutritive ale alimentelor, dar și ajută la optimizarea proceselor în bucătărie. Unele produse, cum ar fi torturile, nu ar rezista decât între 12 și 24 de ore, dacă ar avea în compoziția lor fructe crude, fie ele proaspete sau congelate. Deci, trebuie să fie prelucrate termic și cu agent de îngroșare, proces care ar mări intervalul de consum sigur până la câteva zile. Pregătirea în prealabil a unor semifabricate pe bază de pectină NH și congelarea acestora permite optimizarea muncii. Mai mult ca atât, agenții de îngroșare enumerați mai sus prezintă beneficii nutritive pentru populație și, fiind consumate în limita dozelor recomandate, pot contribui la sănătatea publică.

Referințe

- [1] Dille M. J., Haug I. J., Draget K. I., *Gelatin and collagen*. Handbook of hydrocolloids. – Woodhead Publishing, 2021. – C. 1073-1097.
- [2] Бурова Н. В., Игнатова Т. А., Подкорытова А. В., *красные водоросли рода *ahnfeltia*-ценное сырьё для получения агара*. Пищевые технологии: исследования, инновации, маркетинг. – 2018. – С. 14.
- [3] "Gelatin Handbook" (PDF). Archived from the original (PDF) on 16 May 2017. Retrieved 27 September 2017.
- [4] Rafael Armisen; Fernando Galatas, *Production, Properties and Uses of Agar*. In McHugh DJ (ed.). *Production and Utilization of Products from Commercial Seaweeds*. Food and Agriculture Organization, United Nations, 1987. ISBN 92-5-102612-2.
- [5] Gawkowska D., Cybulska J., Zdunek A. *Structure-Related Gelling of Pectins and Linking with Other Natural Compounds: A Review*. *Polymers*. 2018;10:762. doi: 10.3390/polym10070762.
- [6] Lara-Espinoza C., Carvajal-Millán E., Balandrán-Quintana R., López-Franco Y., Rascón-Chu A. *Pectin and Pectin-Based Composite Materials: Beyond Food Texture*. *Molecules*. 2018;23:942. doi: 10.3390/molecules23040942.
- [7] Hotchkiss A.T., Olano-Martin E., Grace W.E., Gibson G., Rastall B. *Pectic oligosaccharides as prebiotics*. In: *Oligosaccharides in food and agriculture*, G. Eggleston and G. L. Cote, (eds.), Washington: ACS press, 2003, pp 55-62.