

TRANSFORMAREA LAPTELUI DIN CEL MAI COMPLEX PRODUS NATURAL IN SUPLIMENT ALIMENTAR

Laptele constituie un aliment care, prin compoziția chimică bogată și valoarea nutritivă ridicată, acoperă în cea mai mare măsură necesarul uman de alimente de origine animală, fiind indispensabil în hrana copiilor, bolnavilor sau a celor care își desfășoară activitatea în medii toxice.

Totodată, laptele este și materia primă din care se prepară numeroase produse lactate (unt, smântână, produse dietetice, brânzeturi, produse lactate acide), cu pondere cantitativă și calitativă mare în alimentația omului.

De regulă, prin lapte se înțelege laptele de vacă, a cărui pondere este de circa 90 % din producția totală, restul de 10 % fiind reprezentat de laptele de oaie, bivoliță și capră.

Ca și compoziție chimică, laptele de vacă cu substanță uscată în medie de 12,5 %, are următoarea structură:

- **substanțe organice:**

- trigliceride: steroli (colesterol), fosfogliceride (lecitină, cefalină), acizi grași liberi;

- **substanțe azotate:**

- **proteice:** cazeină, lactalbumină, lactoglobulină, peptone, anticorpi, enzime (lactoperoxidază, catalază, lipază, fosfatază, amilază, protează);

- **substanțe neproteice:** colină, acizi aminați liberi, creatină, acid uric, creatinină, guanidină, acid carbaminic, etc.;

- **substanțe neazotate:** lactoză, oligozaharide, acid lactic, acid butiric, acid citric, acid piruvic;

- vitamine: caroten, A, D3, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B12, H, C;

- **substanțe anorganice:** natriu, potasiu, magneziu, mangan, calciu, cupru, zinc, fier,

fosfor, cobalt, cloruri, ioduri, fluoruri.

Substanțele proteice din lapte sunt formate din 80-85 % cazeină, 10-12 % lactalbumină și 5-8 % lactoglobulină

. Componentul de bază este cazeina (fosfoproteină) care, legată de sărurile de calciu formează complexul cazeino-fosfo-lactic și este cea care precipită în fosfoparacazeinat de calciu, proprietate ce stă la baza fabricării produselor lactate acide și a brânzeturilor.

Precipitarea cazeinei se poate realiza prin adăugarea de acizi diluați, de săruri ale metalelor grele, reactivi, alcool, pepsină sau chimiozină, ultimele două fiind și cele mai folosite în practică.

Tehnologia laptelui de consum

De regulă, procesul tehnologic de fabricare a laptelui de consum începe imediat după muls, când acesta este supus unor operații de condiționare, urmate de prelucrarea propriu-zisă.

Păstrarea calității inițiale a laptelui este un lucru extrem de important deoarece prin compoziția sa chimică, bacteriile din lapte nu pot asigura o distrugere a germenilor decât în primele două ore de după muls, temperatura fiind principalul factor ce determină creșterea rapidă a microorganismelor din lapte. Limitarea numărului de germeni din lapte depinde de încărcătura inițială (sănătatea animalului, condițiile igienice de muls, modul de manipulare și transport), respectiv de temperatura laptelui (laptele după muls trebuie răcit până la 4-6 0C).

Laptele ca materie primă pentru industrializare este produs atât de fermele zootehnice specializate, cât și de producători individuali. Dacă în primul caz fermele sunt prevăzute cu un punct de colectare și condiționare a laptelui, în cel de-al doilea caz laptele colectat de la animale trebuie supus unei condiționări primare, prin care se asigură menținerea calității inițiale, condiție obligatorie în vederea obținerii unor produse lactate de calitate.

Prelucrarea laptelui. Laptele este prelucrat în instalații speciale, prin aceasta urmărinduse limitarea dezvoltării sau distrugerea germenilor care pun în primejdie calitatea laptelui și în final sănătatea consumatorului, mărind astfel conservabilitatea lui. Cel mai bun efect bactericid asupra laptelui îl realizează căldura, dintre procedeele termice pasteurizarea fiind metoda cea mai utilizată în practică.

Normalizarea laptelui. Laptele destinat consumului trebuie să aibă un anumit conținut în grăsime, stabilit prin normele de calitate. Deoarece laptele muls are de regulă un conținut de grăsime diferit de cel standardizat, se procedează la corectarea procentului de grăsime din laptele destinat consumului, operație numită **normalizare sau standardizare** astfel: amestecarea în diverse proporții cu lapte smântânit, când laptele muls are un conținut în grăsimi peste nivelul stabilit;

Prin amestecarea cu lapte gras sau foarte gras, uneori chiar cu smântână, când laptele muls are un conținut de grăsime sub norma stabilită.

Normalizarea este necesar a fi efectuată înainte de aplicarea unor eventuale tratamente termice asupra laptelui. Procesul de separare a grăsimilor este mai eficient dacă laptele este încălzit inițial la 40-45 0C, temperatură la care vâscozitatea grăsimii scade considerabil față de plasma din lapte.

Prin pasteurizare se aplică laptelui un tratament termic, în condiții determinate, prin care se asigură distrugerea florei banale și a celei patogene, fără a afecta sensibil structura fizică, chimică și biologică a acestuia

Pasteurizarea trebuie să asigure distrugerea bacilului tuberculozei și a întregii flore în proporție de 99,9 %, pentru ca laptele să corespundă normelor igienico-sanitare. Rezistența germenilor patogeni variază în limite restrânse de temperatură (60-80 °C), astfel că luând ca etalon bacilul tuberculozei (se distruge în 105-150 secunde la 62 °C și în 2-3 secunde la 80 °C), prin distrugerea lui sunt distruse și bacteriile patogene și virușii, singurul pericol rămânând toxinele de stafilococi termorezistente.

Regimul termic depinde de încărcătura microbiană a laptelui supus pasteurizării.

Prin distrugerea bacilului tuberculozei

se asigură un număr de germeni sub valorile admise, iar când încărcătura microbiană este ridicată, pentru creșterea eficienței pasteurizării se crește temperatura și durata de menținere, separat sau concomitent.

Pasteurizarea determină o modificare a structurii componentelor chimice ale laptelui, într-o măsură mai mare sau mai mică, în raport cu temperatura și durata de menținere:

- ▶ **sub acțiunea căldurii se denaturează partea proteică din globulele de grăsime**, substanța grasă se topește îngreunând separarea stratului de grăsime de la suprafață;
- ▶ **prin încălzirea peste 60 °C proteinele solubile sunt denaturate ireversibil**, cele mai afectate fiind, în ordine, globulinele cu rol de imunizare, β -globulinele și α -globulinele;
- ▶ **se denaturează aminoacizii cu sulf** cu formarea de hidrogen sulfat și se formează substanțe care modifică potențialul oxido-reducător al laptelui;
- ▶ **cazeina**, aflată sub forma fosfocazeinatului de calciu, **își modifică echilibrul** la temperaturi ce depășesc 75-80 °C, fapt ce determină dificultăți în procesul de coagulare;
- ▶ **lactoza se descompune** la temperaturi mai mari de 100 °C în acizi organici, alcooli și aldehide;

► **se modifică echilibrul mineral** atât datorită căldurii, cât și prin eliminarea bioxidului de carbon, fosfații de calciu solubili trec în fosfat tricalcic insolubil care precipită, iar la temperaturi peste 100 C precipită și citrații de calciu și magneziu;

► **vitaminele sunt distruse parțial** mai ales în prezența oxigenului la 80 C (A, B1, B12, C), în lipsa aerului temperatura putând urca la 100-110 C, conținutul în vitamine fiind aproximativ același cu a laptelui inițial.

În practică se folosesc mai multe metode de pasteurizare a laptelui, fiecare dintre acestea cu avantajele și dezavantajele sale, temperatura și durata de menținere fiind mărimile variabile asupra cărora se exercită un atent control:

► ● **pasteurizare joasă sau de durată:** constă în încălzirea laptelui la 63-65 0C cu menținere timp de 30 minute la această temperatură; nu modifică semnificativ structura chimică și se recomandă a fi aplicată la tratarea laptelui folosit ca materie primă la fabricarea brânzeturilor

► ● **pasteurizarea înaltă:** constă în încălzirea laptelui la 72-75 C și menținerea timp de 15 secunde; se produce o descompunere a sărurilor de calciu și fosfor, având ca efect reducerea capacității laptelui de a coagula și se inactivează enzimele; metoda este recomandată la tratarea laptelui de consum;

► ● **pasteurizarea instantanee** sau tip flash:

constă în încălzirea rapidă a laptelui la temperaturi de peste 75-80 C, urmată de o răcire bruscă; metoda se recomandă la tratarea laptelui de calitate scăzută.

Efectul bactericid determină și modificări ireversibile ale compoziției laptelui. În intervalul dintre cele două se pot obține combinații temperatură-timp menținere care se încadrează în limitele de calitate impuse operației. Regimul optim pentru pasteurizarea laptelui corespunde unor combinații definite.

Pasteurizatoarele cu plăci sunt utilizate aproape în exclusivitate întrucât sunt simple constructiv, lucrează în flux continuu și cu debite mari, realizează un proces de lucru închis cu consumuri energetice reduse și permit automatizarea completă a operației

.

