

## SCURTAREA DURATEI DE MATURARE LA SALAMURILE CRUDE

Asist. ing. Sahleanu Emilian  
Conf. dr. ing. Sahleanu Viorel  
Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava

### Rezumat

Maturarea salamurilor crude este influențată de tipul și numărul de microorganisme ce se găsesc în salam. Acesta este un proces complex ce implică transformări ale proteinelor, lipidelor și glucidelor și poate fi scurtat prin adăugarea de enzime din surse externe sau prin adaos de culturi de bacterii lactice atenuate.

### Summary

the types and the number of the germs that can be found in the salami influence the changes of the meat in the raw salami. This is a complex process that involves changes of the proteins, lipids and the carbohydrates and it can be improved by adding external enzymes, modified lactic cultures.

Maturarea salamurilor crude este un fenomen complex de natură biochimică și microbiologică ce are drept efect transformări ce duc la creșterea coeficientului de asimilabilitate, conservarea produsului și formarea compușilor de aromă. Maturarea se poate realiza sub influența bacililor heterofermentativi care alcătuiesc microflora spontană sau sub influența unor culturi starter de bacterii lactice .

Principalele procese biochimice care au loc în pastă după inoculare sunt fermentarea zaharurilor adăugate, proteoliza și lipoliza.

Fermentarea zaharurilor este degradarea glucidelor pe calea glicolizei care conduce la piruvat, care rar se acumulează și poate fi transformat în acid lactic pe trei căi fermentative: homolactică, heterolactică și calea acizilor micști.

Fermentația homolactică este produsă de bacteriile homolactice ( streptococi, lactobacili și pediococi ) și are

drept produs final acidul lactic. Fermentația heterolactică este realizată de unele bacterii din genul *Leuconostoc* și de unii lactobacili. Fermentarea glucidelor are loc pe calea fosfocetohexozelor, care este o cale alternativă a glicolizei, și are drept produși finali acid lactic, acid acetic, alcool etilic și CO<sub>2</sub> .Fermentația pe calea acizilor micști se produce doar ocazional de către microorganisme de contaminare din genul *Proteus* și *Escherichia coli*. Acest proces determină creșterea cantității de CO<sub>2</sub> și apariția unor substanțe cu caracter neacid ( alcool etilic, aldehydă acetică).

Principalele substanțe participante la formarea aromei identificate în salamurile crude sunt din categoria monoacizilor monofuncționali, acizi – alcooli, acizi – cetone, poliacizi mono și plurifuncționali, aminoacizi, diacetil, acetoină și alți compuși carbonilici. La acestea se adaugă componentele cărnii, slăninii, și ale condimentelor preexistente în materiile prime și auxiliare, substanțele

de aromă din fum în cazul produselor afumate la rece.

Modificările proteinelor în diferite faze ale procesului tehnologic al salamurilor și cârnaților cruzi sunt dependente de compoziția pastei, intensitatea maturării, temperatură și pH. Loturile de produse care au un conținut ridicat de aminoacizi cu caracter bazic și acid corespund unor produse de calitate cu gust și aromă pronunțată, fiind demonstrat faptul că mulți aminoacizi participă la formarea aromei produsului ( leucina, alanina, etc. ).

În produsele fermentate degradarea lipidelor implică o lipoliză datorată activității lipazice a microflorei spontane a salamurilor și cârnaților cruzi sau datorată microflorei adăugate sub formă de culturi starter. De asemenea are loc o oxidare enzimatică a acizilor grași eliberați prin lipoliză, o oxidare aldehidică limitată a acizilor grași nesaturați eliberați prin lipoliză sau a celor din constituția lipidelor.

Consecințele degradării lipidelor sunt creșterea acidității produselor prin acizii grași eliberați și formarea compușilor de aromă care contribuie la calitatea generală a aromelor produselor fermentate. Lipoliza poate afecta 15 – 30 % din cantitatea de trigliceride conținute în țesutul gras ( slănina ).

Trebuie evitată oxidarea lipidelor în salamurile crude sub acțiunea oxigenului atmosferic pentru ca produsele obținute să nu aibă gust și miros de ranced, astfel: utilizarea de slănină de pe spate, cu conținut scăzut de acizi grași nesaturați, se mărunțește slănina în stare congelată pentru a evita distrugerea tramei proteice a celulelor grase, afumare rece, astfel încât

în batoane să se acumuleze o cantitate suficientă de fenoli ce au acțiune antioxidantă, etc.

Astfel, din punct de vedere al maturării, se pot observa o serie de diferențe între salamurile crude cu maturare de lungă durată și cele cu maturare de scurtă durată ce influențează caracteristicile organoleptice ale celor două clase de sortimente.

În cazul produselor cu durată scurtă de maturare datorită folosirii de monozaharide ( glucoză ) și datorită etuvării acidifierea are loc rapid, uscarea este mai intensă și prin urmare, creșterea concentrației de NaCl este mai rapidă. În aceste condiții, microorganismele care produc enzime proteolitice nu se pot dezvolta normal pentru că sunt sensibile la aciditate mare și la concentrații ridicate de NaCl . Astfel, aroma acestor produse este mai puțin pronunțată, gustul fiind acrișor. Aceleași fenomene au loc și în cazul adăugării de glucono -delta – lactonă ( GDL ) pentru că are loc, de asemenea o acidifiere rapidă.

În cel de – al doilea caz, datorită adaosului de zaharoză ,acidifierea se produce lent, uscarea este mai lentă, și concentrația de NaCl crește mai lent. În consecință microorganismele cu activitate proteolitică au un timp de acțiune mai mare, aroma acestor produse fiind mai bine exprimată.

În cazul salamurilor crude cu maturare de scurtă durată nu se folosesc culturi starter, fermentația având loc sub acțiunea bacililor heterofermentativi din microflora spontană și care produc în principal acid acetic și acid lactic sau se folosesc culturi de micrococi și adaos de

GDL. În ambele cazuri aroma produselor va fi mai puțin pronunțată.

Lipoliza are o influență majoră în formarea aromei salamurilor crude. S-a observat că în cârnații cruzi indicele de carbonili total este de 17 g / 100 g pastă, iar în salamurile crude cu maturare de lungă durată este de 130 – 150 mg / 100 g pastă ( Banu, 2000 ). Indicele de carbonili totali cuprinde aldehidele, cetonele și cetoacizii formați prin oxidarea lipidelor, și cei rezultați prin degradarea aminoacizilor, carboniili preexistenți în grăsimea din pasta inițială sau proveniți din fum, care prezintă o creștere ușoară după afumarea produsului, creșterea fiind apoi accelerată la maturarea produsului.

Astfel, din punct de vedere teoretic există o serie de metode prin care s-ar putea experimenta o serie de metode prin care să se scurteze durata de maturare a salamurilor crude, fără influențe majore asupra aromei.

La alegerea temperaturii de fermentare trebuie să se țină cont de fiecare tip de microorganism din cultura starter mixtă folosită, pentru a preveni dispariția din mediu a unuia sau mai multor specii în urma competiției. Pe de altă parte, la alegerea microorganismelor din cultura starter se vor căuta specii cu temperaturi optime de dezvoltare cât mai apropiate, deoarece cu cât temperatura de fermentare a unui salam este mai apropiată de temperatura optimă de dezvoltare a microorganismelor din cultura starter, cu atât mai rapid se finalizează etapa de lag. De aceea este indicată o afumare rece, la o temperatură cât mai apropiată de temperatura optimă de dezvoltare a microorganismelor. Astfel,

produsul va avea aroma îmbunătățită și de compoziții chimice din fum.

Fenomenul de sinereză ce apare în cursul maturării salamului conduce la o creștere rapidă a conținutului de sare din apa liberă, fapt care conduce la necesitatea alegerii unor culturi de microorganisme osmotolerante, deoarece „ legarea ” optimă a pastei are loc la o concentrație medie de 5 % NaCl .

Viteza de fermentare și pH – ul final al produsului este dependent și de tipul și cantitatea de zahăr adăugat. Astfel, fermentarea cea mai rapidă are loc în cazul adaosului de glucoză. Valoarea pH – ului ultim este influențată de cantitatea de zahăr dacă în cultura starter sunt și lactobacili, dar dacă cultura conține pediococi, fermentația este independentă de cantitatea de zaharuri adăugată.

Din cele prezentate mai sus se poate observa că proteoliza și lipoliza joacă un rol important în formarea aromei salamurilor crude. În aceste condiții considerăm că intensificarea reacțiilor de proteoliză este benefică, fapt ce ar putea fi realizat prin mai multe metode.

O metodă de intensificare a acestor reacții ar fi adăugarea de enzime proteolitice din surse vegetale sau microbiene. Preparatul enzimatic poate fi adăugat la operația de cuterizare pentru a se asigura o distribuție optimă în pastă. Pentru a nu se produce o proteoliză prea avansată, care ar conduce la înmuierea pastei sau la formarea de peptide amare preparatul enzimatic poate conține enzime cu specificitate redusă față de proteinele cărnii și care sunt inactivate în timp odată cu scăderea pH – ului, sau proteaze inactive față de proteinele cărnii, caz în

care este necesar un aport exogen de proteine ce pot fi degradate de către aceste proteaze.

Altă metodă ar putea fi o creștere a populației microbiene din cultura starter prin adăugarea pe lângă speciile normal utilizate ( Lac+Prot+ ) a unor specii „atenuate” (Lac-Prot+ ), fapt ce antrenează o creștere a concentrației de enzime proteolitice în pastă fără a exacerba producția de acid lactic. Pentru a obține astfel de tulpini ce posedă activitate proteolitică normală și activitate de acidifiere redusă, bacteriile lactice care posedă plasmide ce controlează atât producția de enzime proteolitice și plasmide ce controlează fermentația lactică

( Lac+Prot+ ) se supun unor tratamente care să conducă la pierderea uneia din cele două plasmide, fapt ce conduce la obținerea unor tulpini Lac-Prot+ sau Lac+Prot-, respectiv Lac-Prot+. În cazul nostru interesează obținerea de tulpini Lac-Prot+. Pierderea unei plasmide se poate datora acțiunii unor factori stresori: incubare la temperatură diferită de cea optimă, șocuri termice prin congelare – decongelare, tratament cu antibiotice, tratare cu solvenți organici, tratament cu radiații X sau  $\gamma$ , etc.

Este de remarcat faptul că lactobacilii au 2 plasmide, iar streptococii au 14 plasmide.

### Bibliografie

- Banu C. coord. - Biotehnologii în industria alimentară, Ed. Tehnică, București, 2000  
 Banu C., Vizireanu C., Alexe P. – Procesarea industrială a cărnii, Ed. Tehnică , București, 1997  
 Dan V. – Microbiologia produselor alimentare, Ed. Alma, Galați, 1999  
 Dan V. – Microbiologia alimentelor, Ed. Alma, Galați, 2001  
 \*\*\* - Manualul inginerului de industrie alimentară, Ed. Tehnică, București, 1999