

NATURA MICROORGANISMELOR PREZENTE ÎN SALAMUL USCAT

Șef lucrări ing. Emilian SAHLEANU
Conf. dr. ing. Viorel SAHLEANU
Universitatea „Ștefan cel Mare” Suceava

Rezumat

Microbiota prezentă în salamurile crude influențează decisiv fermentația. Pentru a putea conduce procesul fermentativ în mod corespunzător și pentru a preveni apariția eventualelor defecte de fermentație este necesară o bună cunoaștere a microorganismelor salamurilor uscate. Acestea fac parte din familiile: *Lactobacillaceae*, *Micrococcaceae*, *Enterobacteriaceae*, *Pseudomonadaceae*.

Abstract

The microorganisms from the composition of the dry salami decisively influence the fermentation process. In order to supervise the fermentation is important to be aware of the nature of the microorganisms present in the composition. They belong to *Lactobacillaceae*, *Micrococcaceae*, *Enterobacteriaceae*, and *Pseudomonadaceae*.

Prezența microorganismelor în salamurile crude uscate rezultă din materiile prime, din operațiile tehnologice care precedă maturarea, dar și din procesul de injectare determinând o economisire a timpului de producere.

Ele sunt caracterizate printr-un metabolism în general de fermentație și printr-o tendință spre anaerobioză. Prezența sării nu trebuie să le împiedice creșterea. Microorganismele trebuie să prezinte valori ale pH și ale a_w cuprinse în domeniile respective și care pleacă de la 5,8 la 5,2 și de la 0,9 și 0,80.

Elementele cele mai reprezentative sunt *Lactobacillaceae* și *Micrococcaceae*. Aproape 200 de tulpini din cele două familii au fost izolate din salamul uscat de fabricație franceză.

1. *Lactobacillaceae*

Acești bacili gram pozitiv anaerobi facultativi sunt citați de numeroși autori ca

populație dominantă în timpul procesului de maturare [1, 2] sau cel puțin la sfârșitul procesului de maturare când acesta este lent³. Se ajunge astfel la un conținut de 10^8 lactobacili pe gram de materie uscată.

Această preponderență cantitativă s-ar datora în mare parte unui efect inhibitor al lactobacililor asupra unor anumite microorganisme [4], în general gram negative, dar și câteva gram pozitive. Mai mult chiar, ei tolerează bine prezența sării care încetinește dezvoltarea altor numeroase bacterii [5].

Rolul lor principal constă în producerea de compuși acidifianți, și anume acidul lactic. Această producere este primordială pentru consecințele pe care le are: coagulare proteică, stabilizare bacteriană, formarea culorii.

Dintre aceștia: *Lactobacillus sake*, *Lactobacillus curvatus*, *Lactobacillus casei ssp pseudoplantarum*, produc la început L(+)

lactat care prin acumulare produce o racemază care transformă forma L(+) în D(-) [5].

Lactobaciliile sunt responsabili printre altele de producerea compușilor care participă la aromatizare [5, 6]. Ei ar putea juca de asemenea un rol în anumite alterări ale gustului în special datorită unui exces de acidifiere [5], dar este dificil de stabilit dacă aceste bacterii sunt singurele responsabile pentru aceasta. Nu se știe nici în ce măsură degradarea proteinelor și a grăsimilor le sunt subordonate.

Unii lactobacili sunt proteolitici [3, 6] și par să participe la eliberarea aminoacizilor în timpul procesului de maturare [5, 7]. Unii cercetători consideră că [6] ei ar fi lipolitici. Această observație care nu a mai fost confirmată de atunci pare îndoielnică.

În sfârșit trebuie amintit că unele dintre aceste bacterii sintetizează peroxizi de hidrogen (H_2O_2) și astfel accelerează procesele de oxidare a grăsimilor [6].

2. Coci gram pozitivi: *Micrococcaceae*

Bacteriile familiei *Micrococcaceae*, aerobe sau facultativ anaerobe, sunt cele mai numeroase, la sfârșitul procesului de maturare, după *Lactobacillaceae* [3, 7], având aproape 10^5 bacterii/g s.u. După anumiți autori ele ar fi predominante în amestec înainte de maturare, dar acest punct de vedere rămâne totuși contestat. Dezvoltarea lor înaintea procesului de maturare pare favorabilă dezvoltării ulterioare a lactobacilaceelor [8].

Deși anumiți autori au citat printre bacteriile *Micrococcaceae* din salamul uscat atât micrococii cât și stafilococii [9], studiile au arătat că micrococii identificați în produsele fermentate pe bază de carne sunt adesea de fapt *Staphylococcus xylosus* de tipul 2.

Capabili de a reduce nitrații în nitriți, aceștia joacă un rol primordial în formarea și

stabilizarea culorii. Ei produc o mică parte din fermentația homolactică și posedă caracteristici proteolitice [6, 9] și lipolitice. În același timp ei au un comportament antagonist în ceea ce privește germenii nedoriți, de tipul celor care stau la originea peroxidilor.

Cultura starter formată dintr-un amestec de *Lactobacillaceae* - *Micrococcaceae* reprezintă punctul esențial de echilibru microbial al salamului. În acest mod folosirea sa are rol de inițiator al fermentației [11].

Această cultură starter permite atingerea următoarelor obiective.

- un mai bun control al calității produsului, dirijarea procesului de fermentare spre un scop precis (producerea unei arome date sau a unei acidifiere intense etc.),
- asigurarea unei calități constante și diminuarea accidentelor de fabricare.
- o fermentare mai rapidă; injectarea culturilor starter de bacterii lactice accelerează acidifierea și scurtează faza de uscare,
- eliminarea germenilor nedoriți datorită efectului antagonist al culturilor starter asupra acestor germeni. În acest mod enterotoxinele și stafilococii patogeni sunt prezenți într-un număr mult mai mic decât în compozițiile injectate cu cultură starter ce conține lactobacili.

3. *Streptococcus* și *Microbacterium*

Cele două bacterii, gram pozitive, aerobe sau facultativ anaerobe, care acidifiază mediul printr-o fermentare de tip homolactic, se dezvoltă doar în momentul uscării superficiale a salamului, iar apoi numărul lor se micșorează. Oprirea creșterii lor se datorează în principal interacțiunilor cu alte microorganisme, în special lactobacili.

4. Bacterii gram negative

Sunt în principal:

- enterobacterii [9, 3, 2], având ca reprezentanți *Escherichia* și *Proteus* [9]
- *Pseudomonas* [7, 9, 10]
- *Acinetobacter* [9].

Aceste bastonașe/bacili gram negativi sunt prezente într-o cantitate semnificativă în compoziție înainte de introducerea în membrane, aproximativ 10^3 bacterii / g s.u. [12]. Totuși ele încep să dispară în timpul uscării superficiale sau chiar mai devreme, încă de la începutul procesului de fabricare.

S-ar putea considera că *Pseudomonas* și *Acinetobacter*, strict aerobe, sunt inhibitate de anaerobioză. Astfel ar putea fi explicată oprirea lor din creștere. Totuși, anaerobioza parțială care există în salamul uscat nu poate împiedica bacterii de tipul *Pseudomonas*, care se dezvoltă doar cu 0,1% oxigen.

Dispariția acestor microorganisme se datorează mai degrabă unui efect inhibitor al lactobacililor în special asupra bacteriilor gram negative. Acest fapt este de asemenea valabil pentru enterobacteriile care sunt împiedicate [13] de o valoare a_w cu limita de 0,95.

Enterobacteriile acidifiază mediul printr-o fermentare acidă-mixtă care le este caracteristică și generează numeroși acizi organici cu lanț scurt. Ele sunt proteolitice.

Bibliografie

1. Coretti, K., Rohwurstefehlfabrikate durch Laktobazillen, Die Fleischwirtschaft, 3, 218 – 225, 1958,.
2. Hofmann, H., P., Scharner, E., Mikrobiologische und sensorische Untersuchungen zur Reifungsdynamik von Rohwürsten, Ausgereift, Die Nahrung 24, 3, 285 – 293, 1980.
3. Reuter, G., Langner, H., J., Entwicklung der Mikroflora in schnell reifender deutscher Rohwurst und analoge quantitative Aminosäure Analyse bei einer Salami, Die Fleischwirtschaft, 2, 170 – 176, 1968.

Pseudomonas și *Acinetobacter* sunt de asemenea proteolitice.

Trebuie semnalată prezența ocazională a microorganismelor din genul *Arthrobacter* [7] cu colorație gram variabilă și strict aerob, care suferă aceeași evoluție ca și bacili gram negativi, dar al căror rol este mai puțin cunoscut.

5. Drojdiile și mucegaiurile

Drojdiile, aproape întotdeauna prezente într-un salam uscat, se dezvoltă în general în timpul primelor trei săptămâni ale procesului de fabricare. Numărul lor, constant în timpul unei părți a perioadei de maturare, scade apoi până la aproape 10^2 / g materie uscată la sfârșitul perioadei de maturare [12].

Capabile de a descompune atât proteine cât și glucide și lipide [4], drojdiile sunt totuși, mai întâi de toate, lipolitice și conduc la formarea produșilor de aromă [6]. Capacitatea de a fermenta, gradul de adaptare la toate tipurile de pH, le permite să se acomodeze într-un mediu de tipul salamului uscat.

Anumite mucegaiuri, în general în stare izolată, pot să se dezvolte în cazul accidentelor de maturare – uscare [6, 14]. Astfel ele ar reprezenta mai degrabă o consecință decât o cauză a accidentului.

4. Rodel, W., Einsufung von Fleischerzeugnissen in leicht verdeblichte und lagerfähige Produkte, Aufgrund des pH-wertes und Aw-wertes, Die Fleischwirtschaft, 59, 831, 1975.
5. Sharpe, E., Les Lactobacillus dans les produits carnes, Ann. Institut Pasteur, Lille, 13, 153 – 163, 1962.
6. Fouranud, J., La microbiologie du saucisson sec, L'Alim. Et la Vie, 64, 2 – 3, 82 – 91, 1976.
7. Hofmann, H., P., Scharner, E., Mikrobiologische und sensorische Untersuchungen zur Reifungsdynamik von

- Rohwurst, Ausgereift, Die Nahrung 24, 3, 285 – 293, 1980.
8. Laban, P., Favre, C., Ramet, F., Larpent, J., P., Lactobacilli isolated from french sausages, Zbl. Bakt. Hyg. I. Abt. Orig., 166, 105 – 111, 1978.
 9. Coretti, K., Rohwurstkeime und Wurstreifung, Die Fleischwirtschaft, 260 – 261, 1956.
 10. Fisher, U., Schleifer, K., H., Vorkommen von Staphylokokken und Mikrokokken in Rohwurst, Die Fleischwirtschaft, 60, 50, 1046 – 1051, 1980.
 11. Favier, M., S., Ramet, F., Favre, C., Larpent, J., P., Use of a starter for the manufacture of dried french sausage, Zbl. Bact. L. Abt. Orig. B., 170, 126 – 132, 1980.
 12. Migaud, M., Frenzt, J., C., La Charcuterie crue et les Produits saumures, Soussana SA editeurs, 1978).
 13. Leistner, L., Rodel, W., The stability of the intermediate moisture food with respect to microorganism. Intermediate moisture food, London, Applied Science Publisher Ltd., 120 – 137, 1976.
 14. Gisske, W., Die Herstellung von Rohwurst in Somer, Die Fleischwirtschaft, 20, - 210, 1958.