

Intorno ai processi di maturazione e conservazione delle carni insaccate

Nota III

RICERCHE SUL PROCESSO DI MATURAZIONE RAPIDA DEI SALUMI

**Prof. Isidoro Politi - Dott. Cesarina Colla
Dott. Elisa Corberi**

(Ricevuto il 10 febbraio 1943)

Le ricerche che si espongono in questa nota vennero condotte sottoponendo ad esame batteriologico e chimico dei salumi di piccola pezzatura prodotti dalla Soc. An. Proprietari Salsamentari di Milano, prelevati ed analizzati in tempi diversi, durante tutto il periodo di stagionatura. Questa ebbe la durata di soli due mesi e perciò non corrisponde alle condizioni delle tipiche e più frequenti stagionature che, com'è noto, durano più a lungo. Perciò parte dei rilievi compiuti hanno valore limitatamente alla stagionatura rapida.

Gli esami batteriologici e chimici vennero effettuati da prima sulla pasta al momento dell'insacco e quindi su campioni prelevati dopo cinque, undici, diciassette, ventotto, quarantadue e cinquantotto giorni.

Per l'esame batteriologico si sono prelevate sterilmente piccole quantità di materiale in diversi punti della parte, centrale del salume, in modo cioè da ricavarne un campioncino medio. Compiuta questa operazione, la rimanente parte del salume venne destinata alle ricerche chimiche.

Del campioncino, prelevato e posto in scatola Petri sterile, previamente tarata, venne determinato il peso; quindi, dopo aver trasportato in un piccolo mortaio sterile, si procedette allo spapolamento con acqua distillata sterile, in guisa da ottenere una sospensione dei microrganismi presenti con diluizione nel rapporto di 1 : 10. Con successive diluizioni si allestirono quindi delle piastre di agar comune e di gelatina. Vennero anche insemenate delle provette di latte con diluizioni variabili 1 : 10 sino a 1 : 1.000.000.

I risultati di tali detenninazioni sono raccolti nella tavola I.

Per quanto concerne il contenuto batterico totale, emergono in primo luogo delle forti differenze fra i risultati forniti dalle piastre di agar comune e quelli delle piastre di gelatina; questi ultimi, essendo in ogni caso più elevati, stanno quindi ad esprimere con maggior approssimazione la carica batterica del materiale esaminato. Ciò premesso si osserva subito che la pasta al momento dell'insacco presentava un contenuto microbico relativamente elevato (superiore a 1.000.000 di germi per gr.); inoltre, circa la metà dei germi presenti era rappresentata da schizomiceti fluidificanti la gelatina.

Ciò nonostante nel corso della stagionatura si ebbero a riscontrare contenuti microbici di gran lunga maggiori; infatti il numero dei germi presenti risultò superiore a 100.000.000 per gr. di materiale umido al quinto giorno, raggiungendo i 300-400.000.000 verso la fine della stagionatura. Considerando però i germi fluidificanti la gelatina, si osserva agevolmente che essi dopo aver subito un notevole aumento iniziale (4.000.000 per gr. al quinto giorno), soggiacquero in seguito ad una rapida e notevole diminuzione numerica. Si osserva inoltre che l'aumento iniziale di questi germi è stato proporzionalmente molto meno intenso di quello dei microrganismi non fluidificanti.

Dal predetto andamento, sufficientemente regolare, si stacca l'ultimo campione esaminato; il quale, pur presentandosi in perfetto stato di conservazione, rivelò un contenuto microbico totale nettamente più elevato dei precedenti; la stessa osservazione vale anche nei riguardi dei germi fluidificanti la gelatina, i quali risultarono presenti nella cospicua proporzione di 2.600.000 per gr. Sembra lecito però ritenere che tale scostamento sia da attribuire essenzialmente alla inevitabile disformità iniziale dell'impasto con cui vennero prodotti i salumi della stessa partita; in altri termini lo scostamento medesimo è da ritenersi estraneo al normale andamento del processo di maturazione oggetto di studio. Il quale, per quanto si è detto, appare caratterizzato da una rapida moltiplicazione dei germi, fluidificanti o non, seguita da una diminuzione, parimenti rapida e notevole, dei soli microrganismi capaci di fluidificare la gelatina.

Dalle prove culturali in latte emerge infine che le specie palesemente attive in questo substrato erano assai scarsamente rappresentate; infatti nessuna modificazione del latte ebbe a verificarsi nella diluizione di 1 : 100.000, mentre in quella di 1:10.000 si riscontrò coagulazione, oppure coagulazione accompagnata da lieve peptonizzazione solo nelle analisi dopo cinque e ventotto giorni. Nelle rimanenti prove si ebbe pure coagulazione accompagnata o non da parziale peptonizzazione, ma in nessun caso da sviluppo di gas.

I salami prelevati al quarantaduesimo e al cinquantottesimo giorno vennero utilizzati, oltre che per la determinazione dei microrganismi presenti nell'interno, anche per il conteggio di quelli presenti nella porzione più esterna, immediatamente al di sotto del budello.

Con tecnica analoga alla precedente si allestirono piastre di agar comune di gelatina e di agar malto. I risultati ottenuti sono raccolti nella tab. II.

Da essi si rileva che, mentre i germi presenti erano in totale meno numerosi di quelli presenti nella parte intema dello stesso salame, il numero dei fluidificanti la gelatina era alquanto maggiore, (alcune decine di migliaia). Anche il numero dei microrganismi capaci di coagulare e peptonizzare il latte è risultato nettamente maggiore. Si può osservare infine che qui non si sono riscontrate le forti differenze fra il numero delle colonie cresciute rispettivamente in agar comune ed in gelatina, come invece era risultato per la parte interna dei salumi.

Natura della microflora.

Nelle piastre di agar comune, allestite per la determinazione del contenuto microbico della parte interna, si è constatata la netta prevalenza di colonie rotondeggianti molto piccole (circa 0,5 mm. di diametro), bianche o giallognole; accanto a queste colonie, rappresentative della microflora più tipica ed abbondante del materiale esaminato, si poterono osservare, in numero più o meno ridotto, colonie di dimensioni maggiori parte delle quali di germi del tipo *subtilis-mesentericus*; questi ultimi si riscontrarono in discreto numero nelle analisi al momento dell'insacco e dei primi campioni, mentre in seguito non si ritrovarono più.

Analoghe osservazioni furono fatte per mezzo delle piastre di gelatina, ove si formarono in proporzioni ancora più elevate colonie piccolissime (diametro non superiore a mm. 0,5), non fluidificanti, ed in piccolo numero colonie fluidificanti di dimensioni molto maggiori.

Nelle piastre di agar comune, allestite per la determinazione dei microrganismi presenti nella porzione dell'insaccato immediatamente al di sotto del budello, accanto a colonie piccolissime, simili alle predette, ed incirca nelle stesse proporzioni si poterono osservare delle colonie biancastre o giallognole che crebbero sino a raggiungere un diametro di alcuni mm.; molto probabilmente gran parte di esse corrispondevano alle colonie fluidificanti sviluppatasi nelle piastre di gelatina, in proporzioni non molto discoste da quelle piccolissime non fluidificanti. Nelle piastre di agar malto si ebbe infine la formazione, quasi esclusiva ed in elevato numero, di colonie bianche lisce ed umide (quelle superficiali), del diametro medio di 6 - 7 mm., costituite da blastomiceti.

Da quanto precede emerge che la microflora sviluppatasi nella parte interna dei salami esaminati era costituita principalmente da germi formanti su agar comune ed in gelatina delle colonie piccolissime, puntiformi, non fluidificanti. Nella parte più esterna notevole fu anche lo sviluppo di schizomiceti fluidificanti e di blastomiceti (è evidente qui l'influenza dell'aria). Nel corso stesso delle indagini analitiche sopra descritte è parso quindi utile effettuare l'isolamento delle principali specie microbiche presenti.

Gli schizomiceti delle colonie puntiformi sono subito apparsi come germi bastonciniiformi asporigeni, dotati inizialmente di assai scarsa capacità di crescita nei comuni terreni colturali; in seguito a molti trapianti periodici su agar glucosato, il loro sviluppo risultò progressivamente meno scarso, cosicchè dopo diversi mesi esso è divenuto discretamente abbondante. Sembra logico quindi presumere che anche in seno agli insaccati le attività biochimiche di questi microrganismi debbano essere lievi. Ciò emerge chiaramente anche dalle determinazioni chimiche effettuate le quali posero in luce solo lievissime modificazioni nel contenuto in sostanze azotate estraibili con acqua ed in azoto ammoniacale.

Poichè i predetti germi erano presenti nella parte interna dei salumi in proporzioni particolarmente elevate anche al termine della stagionatura (alcune centinaia di milioni per gr.), e dato che lo stato di conservazione dei salumi era indubbiamente ottimo, è evidente che il solo contenuto batterico

totale non può essere assunto come indice dello stato di conservazione. E perciò, nel caso che gli accertamenti batteriologici mirino a stabilire la commedibilità o non degli insaccati, è d'uopo precisare anche la natura dei microrganismi presenti, ricercando quantitativamente gli schizomiceti proteolitici aerobi ed anaerobi e quelli del gruppo tifo-coli. Infatti i processi di alterazione delle carni insaccate sono caratterizzati, oltre che da enormi cariche batteriche, da intenso sviluppo di tali microrganismi, i quali costituiscono appunto i fondamentali agenti dei processi putrefattivi.

Dei numerosi ceppi isolati, dopo le eliminazioni suggerite da grandi somiglianze di caratteri emerse nel corso delle successive osservazioni, venne effettuato il rilievo dei fondamentali caratteri morfologici, culturali e fisiologici; si descrivono quindi i seguenti ceppi:

Ceppo 2; bastoncino isolato da piastra di gelatina, analisi del quinto giorno; piccola colonia biancastra.

Ceppo 8; bastoncino isolato da piastra di agar comune, analisi dell'undicesimo giorno; piccola colonia biancastra.

Germi pressochè identici ai due precedenti ceppi furono ottenuti con numerosi altri isolamenti, anche durante le successive analisi.

Ceppo 1; isolato da piastra di agar comune, analisi del quinto giorno; piccola colonia giallognola. E' un actinomicete; la presenza di germi simili ad esso non fu notata nelle analisi successive.

Ceppo 25; cocco isolato da piastra di agar comune, analisi del ventottesimo giorno; colonia bianca di mm. 1.5.

Ceppo 18; bastoncino isolato da piastra di agar comune, analisi del quarantaduesimo giorno della porzione sotto il budello; colonia bianco-giallastra di circa 5 mm.

Ceppo 12; lievito della vegetazione microbica superficiale, analisi del ventottesimo giorno; esso è eguale ai lieviti isolati dalla porzione sotto budello dei salumi analizzati dopo quarantadue e cinquantotto giorni.

Ceppi 10 e 11; ifomiceti superficiali isolati al ventottesimo giorno.

La descrizione dei ceppi 10, 11 e 12 verrà data in una successiva nota.

CEPPO 1.

Caratteri morfologici. Nelle colture su patata glicerinata si presenta sotto forma di lunghi filamenti con diramazioni secondarie; spessore ed andamento un po' irregolare, in media 0,5 μ ; la lunghezza varia da 20 a 100 μ circa; non ha tendenza a spezzettarsi ed a formare spore; si colora discretamente con la fuxina di Ziehl, non molto bene con il bleu di metilene e con l'eosina. Gram positivo, non acido-resistente.

Caratteri culturali e fisiologici. L'ottimo di temperatura è di 37° C; più lenta è la crescita a 30°, però cresce anche a 10-12°.

Nelle colture per striscio si osserva il seguente comportamento:

Patata glicerinata. Patina discretamente espansa, da prima di colore bianco, poi tendente al giallastro, spessa e finemente rugosa.

Siero coagulato. Patina da prima bianca, poi giallo marrone, lievemente rugosa; dopo qualche giorno si ha leggera fluidificazione.

Agar glicerinato. Crescita sotto forma di colonie rotondeggianti prevalentemente staccate, del diametro di alcuni mm.; dapprima di colore bianco, poi avorio, infine giallastro, particolarmente nella parte centrale. In superficie si notano fini rugosità radiali; l'aspetto è cereo; notevole è l'aderenza al terreno colturale.

Agar comune. Colonie molto simili a quelle su agar glicerinato ma un po' meno rigogliose; si nota una maggiore tendenza a confluire ed a formare patina.

Infissione in agar comune. Accrescimento scarsissimo, filiforme, solo nella parte alta. In superficie si ha formazione di colonia simile a quelle formatesi su agar glicerinato.

Infissione in gelatina comune. Sviluppo a forma di abete rovesciato, con lenta e scarsa fluidificazione superficiale.

Brodo glicerinato. Il brodo rimane limpido; sul fondo della provetta si formano piccole colonie, fiocose, rotondeggianti, compatte, di colore bianco, che non si dissolvono all'agitazione. Non forma pellicole superficiali.

Brodo comune. Come in brodo glicerinato.

Latte. Dopo 10 giorni coagulo mollissimo, indi leggera peptonizzazione che ha inizio dall'alto.

Acqua peptonata. Pressochè come in brodo glicerinato.

Brodo ed agar malto. Nessuno sviluppo.

Non produce acidi da glucosio, levulosio, maltosio, saccarosio, lattosio, xilosio, mannite, inulina. Produce indolo, riduce i nitrati, forma catalasi.

Nonostante lievi differenze, il ceppo può essere identificato con la specie *Actinomyces albedo-flavus* (Rossi Doria) Gasperini.

CEPPO 2.

Caratteri morfologici. Da colture di due giorni su agar glucosato: bastoncini molto corti e sottili, per lo più di $0,3 \times 0,8 \mu$ (si nota però qualche germe leggermente più grosso e di forma irregolare), disposti prevalentemente in catene di 8-10 elementi. Dopo 8 o più giorni si osservano forme involutive: cioè accanto a pochi bastoncini normali, se ne trovano altri più lunghi, più grossi e per lo più variamente curvi. Da colture di quarantotto ore in brodo comune le dimensioni sono di $0,3-0,5 \times 0,5-1 \mu$. Non sporifica. Si colora bene con il bleu di metilene e con la fuxina di Ziehl. Gram positivo, non acido-resistente.

Caratteri culturali e fisiologici. L'ottimo di temperatura è di 30°C , ma cresce bene a 23° e 37°C . Lento è lo sviluppo a $5-6^\circ \text{C}$; a 40°C stentato accrescimento di poche e piccole colonie staccate.

Agar comune striscio. Patina sottilissima incolora, trasparente, lievemente lucida, liscia e discretamente estesa.

Agar comune infissione. Lungo l'infissione accrescimento discreto di un sottile filamento; quasi nullo lo sviluppo in superficie.

Brodo comune. Discreto intorbidamento e lieve deposito pulvirulento; nessuna formazione di veli.

Agar glucosato striscio. Sviluppo lievemente più intenso che in agar comune.

Agar glucosato infissione. Come in agar comune.

Brodo glucosato. Come in brodo comune.

Agar malto striscio. Come su agar glucosato.

Agar malto infissione. Scarsissimo sviluppo.

Brodo malto. Come in brodo comune.

Latte. Non si osserva alcuna modificazione, nemmeno dopo 15 giorni.

Infissione in gelatina. Scarsa crescita uniforme lungo tutta la linea di inoculazione; nessuna fluidificazione.

Patata alla Roux. Non si osserva formazione d'i patina.

In acqua peptonata addizionata di zuccheri (pH = 7) si ha netta acidificazione (pH = 4,8-5) da glucosio, saccarosio, lattosio. La capacità di produrre acidi è risultata evidente anche nelle colture in brodo malto, ove, come si è detto, il germe cresce discretamente; si è avuto infatti un abbassamento del pH a 4,7.

Non produce indolo, non riduce i nitrati, non dà ammoniaca nè catalasi. Nonostante la lieve differenza riguardante il colore della patina culturale su agar comune e l'azione sopra i nitrati, crediamo di poter identificare il ceppo 2° con la specie *Microbacterium lacticum* Orla Jensen.

CEPPO 8.

Caratteri morfologici

Da coltura di 48 ore su agar glucosato si presenta sotto forma di bastoncini di $0,5 \times 1,0-2,0 \mu$ disposti per lo più a due a due o in corte catenelle di 3-4 individui. Da colture di 48 ore in brodo comune le dimensioni sono $0,6-0,8 \times 1,5-2,5 \mu$. Si colora bene con bleu di metilene e con fuxina di Ziehl; è Gram positivo, non acido resistente; non sporigeno.

Caratteri culturali e fisiologici.

L'ottimo di temperatura è di 30° C; si sviluppa bene e rapidamente anche a 23-37° C, lentamente a 5-6° C; non si sviluppa a 40° C.

Agar comune striscio. Patina bianca, molto sottile, lucida, lievemente granulosa, poco sviluppata lateralmente allo striscio.

Agar comune infissione. Lungo l'infissione discreto accrescimento microbico uniforme.

Brodo comune. Discreto intorbidamento con notevole deposito bianco pulvirulento; nessuna formazione di velo.

Agar glucosato striscio ed infissione. Sviluppo lievemente più intenso che su agar comune.

Brodo glucosato. Sviluppo discretamente intenso con intorbidamento e deposito.

Agar malto striscio. Come su agar comune.

Agar malto in fissione. Sviluppo molto scarso.

Brodo malto. Discretamente torbido e discreto deposito sul fondo.

Latte. Non si osserva alcuna modificazione neppure dopo 15 giorni.

Gelatina infissione. Lungo tutta l'infissione accrescimento uniforme dello spessore di circa 2 mm.; nessuna fluidificazione.

Patata alla Roux. Non si osserva formazione di patina.

In acqua peptonata addizionata di zuccheri (pH = 7) si ha netta acidi-

cazione da lattosio. La capacità di produrre acidi è risultata evidente anche determinando la variazione del grado di acidità in brodo malto ove, come si è detto, il germe cresce discretamente; si è avuto infatti un abbassamento del pH a 3,5. Non produce indolo non riduce i nitrati non dà ammoniaca; formazione di tracce di catalasi.

Il ceppo 8° presenta forse maggiori somiglianze ancora del ceppo 2° con la specie *Microbacterium lacticum* Orla Jensen, con il quale viene identificato.

CEPPO 25

Caratteri morfologici.

Cocchi a forma di chicco di caffè; da colture su agar glucosato di 48 ore diametro che varia da 0,3 a 0,5 μ ; da colture in brodo comune di 48 ore, diametro di 0,5-0,7 μ ; si presenta anche sotto forma di corte catenelle. Si colora bene con il bleu di metilene e con fuxina di Ziehl; è Gram positivo, non acido resistente.

Caratteri culturali e fisiologici.

L'ottimo di temperatura è di 30° C, ma si sviluppa molto rapidamente anche a 23° e 40° C; non cresce a 5-6° C.

Agar comune striscio. Patina di colore bianco avorio spessa, ben rilevata, liscia e lucida, discretamente espansa.

Agar comune infissione. Solo piccolo accrescimento nella parte superiore dell'infissione.

Brodo comune. Notevole intorbidamento e discreto sedimento biancastro.

Agar glucosato striscio. Patina come in agar comune ma lievemente più abbondante.

Agar glucosato infissione. Accrescimento discreto solo nella parte superiore dell'infissione.

Brodo glucosato. Notevole intorbidamento e discreto sedimento biancastro.

Agar malto striscio. Patina sottilissima biancastra.

Agar malto infissione. Sviluppo molto scarso.

Brodo malto. Discretamente torbido e piccolo sedimento bianco.

Latte. Non si osserva alcuna modificazione neppure dopo 15 giorni.

Gelatina infissione. Lungo l'infissione discreto accrescimento uniforme; nessuna fluidificazione.

Patata alla Roux. Patina discretamente estesa di colore dapprima bianco poi tendente al giallastro, lucida umida ed uniforme.

In acqua peptonata addizionata di zuccheri (pH = 7) si ha leggera acidificazione da glucosio e saccarosio (pH = 5,0 e 5,5). La capacità di produrre

acidi è apparsa evidente anche nelle colture in brodo malto, in cui il pH è sceso a 4,5. Non produce indolo, non riduce i nitrati; dà catalasi e tracce di ammoniaca.

Si ritiene di poter identificare il ceppo 25, con la specie *Micrococcus candidus* Cohn.

CEPPO 18.

Caratteri morfologici.

Bastoncino corto, ad estremità arrotondate, prevalentemente disposti in ordine sparso o a due a due; da agar comune di 48 ore dimensioni $0,3 \div 0,5 \times 0,5 \div 1 \mu$ in brodo comune e brodo malto di 48 ore assume la forma di cocco-bastoncino, dimensioni $0,5 \times 0,7 \mu$. Si colora discretamente con il bleu di metilene; bene con la fuxina di Ziehl. Mobile. Gram negativo, non acido resistente. Non sporigeno.

Agar comune striscio. Patina bianca bene espansa a bordi lievemente ondulati, lucida ed uniforme.

Agar comune infissione. Abbondante ed uniforme accrescimento; l'agar viene spaccato in più punti per produzione di gas.

Brodo comune. Forte intorbidamento e abbondante deposito fioccoso di colore bianco; notevole produzione di gas; nessun velo.

Agar glucosato striscio. Come su agar comune ma crescita molto più rigogliosa.

Agar glucosato infissione. Come in agar comune, forte intorbidamento e abbondante deposito fioccoso di colore bianco; intensa produzione di gas: nessun velo.

Agar malto striscio. Patina abundantissima che invade tutto lo striscio di aspetto mucillaginoso e di colore bianco avorio lucida ed uniforme.

Agar malto infissione. Come in agar glucosato.

Brodo malto. Come in brodo glucosato.

Latte. Dopo 5-6 giorni si ha coagulo spaccato per lo sviluppo di gas.

Gelatina infissione. Lungo tutta l'infissione accrescimento sottile ed uniforme.

Patata alla Roux. Patina bianca, uniforme, lucida, non molto rilevata.

In acqua peptonata addizionata di zuccheri si nota acidificazione, con produzione di gas, da glucosio, levulosio, lattosio, maltosia, lieve da saccarosio e mannite; nessuna dall'inulina. Risulta evidente che il germe ha capacità di produrre acidi, poichè anche in brodo malto si è avuto un abbassamento del pH a 4,7.

Riduce i nitrati; non dà ammoniaca; produce catalasi e tracce di indolo. Reazione di Voges-Proskauer negativa. Si noti che il brodo comune (ed il relativo agar comune) è stato preparato con carne di cavallo.

Il ceppo 18 appartiene sicuramente al gruppo Coli-ærogenes e con ogni probabilità alla specie *Escherichia coli* (Migula) Castellani e Chalmers.

I RISULTATI DELLE DETERMINAZIONI CHIMICHE

Le determinazioni analitiche vennero eseguite su campioni omogeneizzati il più possibile mediante triturazione. I metodi applicati furono i seguenti:

Residuo secco = Essiccamento in stufa a 105° per sei ore.

Ceneri = Per calcinazione del materiale, lisciviazione della massa e successivo incenerimento del residuo carbonioso.

Azoto totale = Metodo Kjeldhal.

Grasso = Estrazione con etere in apparecchio Soxhlet.

Cloruro di sodio = Metodo Charpentier-Volhard (Villavecchia).

Estrattivi = Gr. 25 di materiale vengono trattati con acqua in palloncino tarato da 250 cc. mantenendo poi per 12 ore in refrigerante; si filtra e nel filtrato si eseguiscano le seguenti determinazioni:

Sostanze estrattive totali: 20 cc. del filtrato vengono evaporati a bagno maria, in capsula di quarzo previamente tarata; si essicca quindi in stufa a 105° per 5 ore e si pesa. Mediante calcinazione si hanno quelle minerali e per differenza quelle organiche.

Azoto solubile totale: 5 cc. di liquido vengono decomposti con 5 cc. di acido fosforico in presenza di ossido di rame; si distilla in micro-Kjeldhal con eccesso di soda caustica, raccogliendo in 25 cc. di acido solforico N/50 e titolando poi con soda N/50.

Azoto solubile non precipitabile: 50 cc. di liquido vengono fatti bollire per qualche minuto, poi concentrati a bagno maria e portati a 25 cc.; si filtra e su 5 cc. si determina l'azoto con micro-Kjeldhal. Per differenza si ottiene l'azoto solubile precipitabile.

Azoto ammoniacale: 10 cc. di liquido vengono distillati in presenza di ossido di magnesio; si raccoglie in acido solforico N/50 e si titola con soda N/50.

I risultati ottenuti da queste determinazioni sono raccolti nella Tab. III.

Essi stanno ad indicare in primo luogo il decorso del processo di prosciugamento; in seguito ad esso, l'umidità dell'insaccato al termine del secondo mese è risultata infatti del 27,44 %.

Nei riguardi del cloruro di sodio si osserva che il contenuto di esso, riferito alla sostanza secca, è del 7,5 % circa, ossia corrispondente a quello che è da ritenersi un dato medio per i nostri salumi.

Per quanto concerne le variazioni p.d.w. con la stagionatura, tenendo conto degli inevitabili errori sperimentali, emergono le seguenti osservazioni:

La reazione espressa dal valore del pH, ebbe a variare leggermente, nel senso che si è verificato un lieve aumento di acidità, specialmente nella prima fase della maturazione.

Le sostanze estrattive subirono un lieve e perciò dubbio incremento; così pure le sostanze azotate solubili; però la frazione non precipitabile col calore sembra abbia subito un leggero ma evidente aumento a spese della frazione precipitabile.

TAB. I.
 CONTENUTO MICROBICO NEL CORSO DELLA STAGIONATURA
 PARTE INTERNA

Determinazioni mediante	Germi per gr. dopo giorni						
	0	5	11	17	28	42	58
Piastre di agar comune	45.000	88.000.000	170.000.000	116.000.000	24.900.000	27.600.000	142.000.000
Piastre di gelatina:							
germi non fluidificanti	740.000	105.000.000	202.000.000	340.000.000	380.000.000	294.000.000	580.000.000
» fluidificanti	600.000	4.000.000	600.000	700.000	300.000	130.000	2.600.000
» totali	1.340.000	109.000.000	202.600.000	340.700.000	380.300.000	294.130.000	582.600.000
» tot. per gr. sost. secca	2.690.000	196.000.000	335.500.000	518.000.000	570.000.000	412.000.000	803.000.000
Latte 1/100	c.	c. s.	c. p.	c.	c. (p.)	c.	c.
1/1000	c. s.	c. s.	c. s.	c.	c. p.	i.	c.
1/10.000	i.	c.	i.	i.	c. (p.)	i.	i.
1/100.000	i.	i.	i.	i.	i.	i.	i.

c = Coagulo compatto

c. s. = Coagulo con separazione di siero

p. = Peptonizzazione evidente

g. = Gas

i. = Latte immutato

Lieve ma netto incremento, specialmente nella prima fase, subì pure il contenuto in azoto ammoniacale; al termine della conservazione, esso non ebbe però a superare l'un per mille della sostanza secca.

Il leggero ma netto scostamento della quantità di ammoniaca presente nel campione di 58 giorni, posto in relazione con i dati batteriologici, conferma la già enunciata supposizione che esso sia estraneo al normale andamento del processo di maturazione, il che è confermato dal regolare stato di conservazione del campione.

Da quanto precede si possono trarre le seguenti indicazioni preliminari, che le successive indagini sono chiamate a confermare e ad integrare, estendendole ai vari tipi di insaccati:

TAB. II.
CONTENUTO MICROBICO DELLA PORZIONE ESTERNA,
AL DI SOTTO DEL BUDELLO

Determinazioni mediante	Germi per gr. dopo giorni	
	42	58
Piastre di agar comune	122.000.000	97.000.000
Piastre di gelatina:		
germi non fluidificanti	60.000.000	48.600.000
» fluidificanti	59.000.000	16.000.000
» totali	119.000.000	64.600.000
Piastre di agar malto	19.000.000	16.400.000
Latte 1/100	c. p.	c. p. (g?)
1/1000	c. p.	c.
1/10.000	c. p.	c. p.
1/100.000	c. p.	c. p.
1/1.000.000	i.	c.

TAB. III. COMPOSIZIONE DEI SALAMI NEL CORSO DELLA MATURAZIONE

Campione	Analisi dopo giorni	Umidità	Residuo secco	N. totale	Sostanze azotate	Grasso	Generi	NaCl	Sostanze estrattive			Azoto solubile			Azoto ammoniacale	pH
									Totalli	Minerali	Organiche	Totale	Non prec.	Precip.		
I	1	50.23	49.77	2.34	14.66	28.43	4.64	3.99	8.48	3.99	4.49	—	0.227	—	0.007	6.28
II	5	44.43	55.59						9.19	5.25	3.94	0.649	0.329	0.320	0.019	6.12
III	11	39.67	60.33						11.40	6.06	5.34	0.741	0.342	0.399	0.037	6.00
IV	17	34.22	65.78						12.02	5.90	6.12	0.780	0.401	0.379	0.045	6.00
V	28	33.32	66.68						12.10	6.38	5.72	0.781	0.443	0.338	0.043	5.99
VI	42	28.68	71.32						13.33	6.53	6.80	0.873	0.507	0.366	0.054	6.07
VII	58	27.44	72.56	3.52	22.00	42.83	7.00	5.33	13.76	6.99	6.77	0.954	0.553	0.401	0.076	6.03

COMPOSIZIONE RIFERITA ALLA SOSTANZA SECCA

Campione	Analisi dopo giorni	Umidità	Residuo secco	N. totale	Sostanze azotate	Grasso	Generi	NaCl	Totalli	Minerali	Organiche	Totale	Non prec.	Precip.	Azoto ammoniacale	pH
I	1	—	—	4.71	29.43	57.13	9.53	8.01	17.03	8.02	9.01	—	0.457	—	0.014	—
II	5	—	—						16.55	9.45	7.10	1.17	0.593	0.575	0.034	—
III	11	—	—						18.91	10.04	8.87	1.23	0.567	0.661	0.062	—
IV	17	—	—						18.27	8.97	9.30	1.18	0.610	0.576	0.068	—
V	28	—	—						18.12	9.55	8.57	1.17	0.663	0.506	0.064	—
VI	42	—	—						18.69	9.15	9.54	1.22	0.711	0.513	0.077	—
VII	58	—	—	4.85	30.31	59.02	9.66	7.35	18.96	9.63	9.33	1.31	0.772	0.553	0.105	—

Il normale processo di stagionatura non appare accompagnato da speciali variazioni del valore del pH; nel caso studiato, si è avuto una leggera diminuzione di questo da 6,28 a circa 6.

Le variazioni relative alle sostanze estraibili con acqua sono trascurabili o molto lievi; tenui ma netti incrementi subiscono l'azoto non precipitabile col calore e l'azoto ammoniacale. Il tasso di quest'ultimo al termine della stagionatura studiata, è prossimo all'un per mille della sostanza secca, ovvero circa il 2 % dell'azoto totale dell'insaccato.

ZUSAMMENFASSUNG

Es wurden bakteriologische und chemische Versuche an Wurstwaren mit geringer Dimension und rascher Reifung (2 Monate) angestellt, indem zu verschiedenen Zeiten, von der Zubereitung bis zur Ablagerung, Proben entnommen und analysiert wurden.

Die bakteriologische Untersuchung hat zu folgenden Feststellungen geführt: der Mikrobengehalt der Wurstmasse betrug anfänglich pro gr. über eine Million Keime und bestand ungefähr zur Hälfte aus Keimen welche Gelatine verflüssigen. In der Folge erlitt der Mikrobengehalt eine starke Zunahme, bis zu 300-400 Millionen pro gr. und erst gegen das Ende der Ablagerung, eine nur geringe Abnahme.

Auch die Zahl der Gelatine verflüssigenden Keime erlitt eine bedeutende, verhältnissmässig jedoch geringere Zunahme, um zum Schlusse stark abzunehmen. Die Mikroflora bestand hauptsächlich aus Keimen welche punktförmige, Gelatine nicht verflüssigende Kolonien bildeten, die sich auf den gewöhnlichen Nährböden nur spärlich entwickelten. Die Untersuchung einiger der isolierten Stämme, zeigte dass es sich um Bakterien handelte welche zu *Microbacterium lacticum* Orla Jensen gehörten, die im grossen ganzen, sehr schwache vegetative und biochemische Tätigkeiten an den Tag legten. Es wurden ferner isoliert: ein Actinomycet (*Actinomyces albido-flavus* (Rossi Doria) Gasperini; ein Kokkus: *Micrococcus candidus* Cohn und überdies ein Keim welcher der Art *Escherichia coli* (Migula) zuzuschreiben ist.

Im äusseren Teil, unter der Darmhülle, war die Entwicklung von die Gelatine verflüssigenden Schizomyceten viel üppiger als im mittleren Teil und es bestand ausserdem ein starkes Wachstum von Blastomyceten. Die Identifizierung dieser letzteren ist im Gange.

Bei Bestimmung des Keimgehaltes im Innern der Wurstwaren, kam es zu besseren Resultaten wenn als Nährboden Gelatine verwendet wurde.

Die chemischen Versuche haben zu folgende Feststellungen geführt: der Chlornatriumgehalt entsprach 7 % der Trockensubstanz; dieser Befund gilt für unsere Wurstwaren als normal.

Der Ablauf der Trocknung war rasch aber regelmässig; am Ende des zweiten Monats, betrug die Feuchtigkeit 27.44 %.

Der Säuregrad war etwas verschieden, mit einer kleinen Abnahme des pH.

Eine unmerkliche Zunahme erlitten die gesamten mit Wasser extrahierbaren Substanzen; ein gleiches gilt für die löslichen stickstoffhaltigen Substanzen. Gering, jedoch merklich, war die Zunahme der nicht aus-

fällbaren Fraktion, zu Kosten der präzipitierbaren Fraktion. Eine leichte, jedoch deutliche Zunahme, erlitt der ammoniakale Stickstoff, der aber am Ende der Ablagerung 1 p. 1000 der Trockensubstanz nicht überstieg.

Der Konservierungszustand der Wurstwaren war ausgezeichnet.

Da der Keimgehalt am Schlusse ganz besonders hoch war, jedoch aus unschädlichen Keimen bestand, so ist zu schliessen dass bei der Analyse zur Bestimmung der Essbarkeit der Wurstwaren im allgemeinen, die Bakterienladung nicht als Index des Konservierungszustandes gelten kann; es muss ausserdem die Natur der vorhandenen Mikroragnismen in Betracht gezogen werden.