

ANNALI
DI
MICROBIOLOGIA

RACCOLTA DI MEMORIE DI MICROBIOLOGIA GENERALE ED APPLICATA
ALL'AGRICOLTURA, ALLE INDUSTRIE FERMENTATIVE ED ALIMENTARI

A CURA DEI PROFESSORI

T. CASTELLI PERUGIA - V. PEGLION BOLOGNA - B. PEYRONEL TORINO
S. RICCARDO NAPOLI - M. SACCHETTI BOLOGNA - O. VERONA FIRENZE

DIRETTA DA
C. ARNAUDI MILANO

MARZO 1942 – XX
VOL. II – FASC. II

ORGANO DELLA STAZIONE SPERIMENTALE
DI BATTERIOLOGIA AGRARIA DI CREMA

DIREZIONE ED AMMINISTRAZIONE: MILANO VIA CELORIA 2

(ANN. MICR.)

NORME DI COLLABORAZIONE

Si accettano memorie originali italiane e straniere, purchè scritte in caratteri latini e dattilografate. Esse devono essere perfettamente corrette anche nella punteggiatura.

In ottemperanza alle disposizioni del Consiglio Nazionale delle Ricerche ogni articolo deve essere corredato da un breve riassunto (non più di dieci linee) in italiano. Lo stesso deve essere pure riportato in inglese o tedesco. Se l'Autore non ne fa l'invio in una delle due lingue verrà provveduto d'ufficio alla traduzione e la spesa relativa verrà addebitata ai signori autori.

Agli Autori dei lavori originali vengono concesse non più di 16 pagine di stampa; il numero di pagine in più sarà a carico dell'Autore al puro costo di stampa. Le modificazioni tipografiche che non siano semplici correzioni di errori di composizione saranno addebitate agli Autori a prezzo di costo.

I clichés, le tabelle e le tavole fuori testo sono a carico degli Autori.

Per gli estratti dei lavori gli Autori dovranno accordarsi direttamente con la Tipografia.

Per la bibliografia si prega di attenersi alle seguenti norme:

a) La bibliografia, col relativo numero di riferimento, deve essere scritta alla fine del lavoro; b) I numeri di riferimento bibliografico nel testo devono essere scritti tra parentesi; c) Le citazioni devono essere fatte nel seguente ordine: 1° Nome dell'Autore; 2° Titolo del lavoro; 3° Titolo del giornale abbreviato; 4° Anno; 5° Volume (in numero arabo, sottolineato); 6° N° delle pagine.

Il numero di chiamata nel testo di eventuali note a piè di pagina deve essere scritto in alto piccolo e con una parentesi chiusa.

Per i numeri decimali adoperare virgole e mai punti, così nel testo come nelle tabelle.

Adoperare sempre le seguenti abbreviazioni:

chilogrammo	== Kg	metro	== m	centim quadr	== cmq	minuto sec-	
ettogrammo	== hg	decimetro	== dm	millim quadr	== mmq	ondo	== sec
grammo	== g	centimetro	== cm			per cento	== ‰
decigrammo	== dg	millimetro	== mm	litro	== l	per mille	== ‰‰
centigrammo	== cg	micron	== μ	centimetcubo	== cc	normale	== N
milligrammo	== mg			ora	== h	decimo norm	== O,N
millesimo di							
grammo	== y	metro quadr	== mq	minuto primo	== min	ph, Ph ecc	== pH

(tutti questi segni sempre senza punto)

Le formule chimiche devono essere scritte con gli indici in basso. Es. CaCl₂.

SOMMARIO

S. LIDDO - Ricerche batteriologiche sugli olii « tipici » del barese	pag. 41
C. ANTONIANI - T. CASTELLI - Il rapporto acetoina-glicol nelle fermentazioni associate di Sacch. ellipsoideus + Pseudosacch. apiculatus e di Sacch. ellipsoideus + Pseudosacch. magnus	» 47
I. POLITI - Osservazioni in alcuni schizomiceti univori	» 55
C. ARNAUDI - Intorno ai processi di maturazione e conservazione delle carni insaccate	» 65
E. BALDACCI - Contaminazione e « autodepurazione » degli ortaggi	» 74

Prezzo di Abbonamento per ogni volume (costituito di 6 fascicoli)

ITALIA L. 50 - ESTERO L. 100 - UN FASCICOLO SEPARATO L. 10

BANCA
COMMERCIALE
ITALIANA

CAPITALE L. 700.000.000
RISERVA L. 165.000.000

BANCA DI INTERESSE NAZIONALE

CREDITO ITALIANO

BANCA DI INTERESSE NAZIONALE

S. A. CAPITALE L. 500.000.000

RISERVA L. 123.394.040

SEDE SOCIALE: GENOVA

DIREZ. CENTRALE: MILANO

OGNI OPERAZIONE E
SERVIZIO DI BANCA

Ricerche batteriologiche sugli olii "tipici" del barese

Dott. Salvatore Liddo (Aiuto e l.d.)

(Ricevuto il 15 novembre 1941-XX)

In un mio precedente lavoro studiando le condizioni igieniche ambientali della lavorazione degli olii pugliesi ho determinato il contenuto batterico del prodotto in rapporto ai metodi di lavorazione, che nonostante i buoni progressi già raggiunti, in alcuni centri lasciano ancora a desiderare. Contenuto batterico che in generale è modico e ciò spiega perchè all'olio pugliese è consentita una più lunga conservazione, un più elevato pregio alimentare e commerciale. Inoltre ho visto che non vi è alcun rapporto fra il metodo più o meno igienico di estrazione dell'olio e carica batterica; poichè proprio i campioni estratti in condizioni disadatte hanno una quantità di germi inferiore agli altri. Per tale ragione conclusi che l'inquinamento dell'olio non avviene, come afferma Chiappella, soltanto al momento dell'estrazione dal frutto, ma è il frutto stesso ad essere carico di germi o perchè raccolto dalla superficie del suolo carico di terra, o perchè attaccato dalla mosca olearia (*Dacus oleae*), o perchè trasportato in sacchi sporchi, o infine perchè tenuto per molto tempo negli olivai disadatti ove s'inquina e subisce processi di fermentazione.

Alle ricerche batteriologiche che esposte nel precedente lavoro, hanno avuto un carattere orientativo, rivolte come sono state verso le più disparate qualità del prodotto pugliese, seguono ora queste altre rivolte invece verso le qualità « tipiche », intendendo come tali gli olii di Andria e di Bitonto e conforme gli studi di Pantanelli e Brandonisio. A proposito di olii « tipici » pugliesi è interessante premettere alcune notizie che dal punto di vista organolettico e chimico ne danno questi egregi esperti.

Questi AA. hanno fissato che le varietà di olive capaci di dare olii tipici sono la cosiddetta *Coratina o racioppo* (oliva a grappolo), che prevale nel territorio di Andria, Corato, Canosa, Ruvo, e la varietà *Paesana* che prevale nel territorio di Bitonto, Palo, Terlizzi, Modugno. Questi due olii sono i più fini del barese ed hanno pregi non facilmente superabili nel colore, sapore e pronta maturazione; essi vanno sotto il nome dei centri che più ne producono e cioè *olio di Andria* e *olio di Bitonto* (1). Mentre quest'ultimo è stato sempre conosciuto come *olio da tavola* impareggiabile in Italia ed all'estero, quello di Andria ha pure conquistato un primato come *olio fruttato da taglio* per il suo spiccato aroma e colore giallo-verdastro, qualità utili per correggere quegli olii insipidi e poveri di colore

(1) Sono i Comuni più ricchi di oliveti del barese: Andria con 20.351 e Bitonto con 12.733 ettari (dati del censimento agrario del 1930).

ed anche gli olii rettificati, tanto diffusi in commercio in questi ultimi anni.

Pantanelli e Brandonisio di questi olii hanno fissato i seguenti caratteri organolettici, fisici e chimici:

a) *olio di Andria* (dati minimi e massimi):

caratteri organolettici: colore giallo-verdino, leggermente torbidi, fruttati;

costanti fisiche: densità a 15° 0,9155-0,9162, grado refrattometrico a 25° 62,07- 62,45, viscosità Engler a 20° 11,19 - 11,63, temperatura d'intorbidamento 8-8,75°, fluorescenza alla luce di Wood giallo arancio chiara;

caratteri chimici: acidità in acido oleico (determinata l'autunno successivo alla lavorazione) 0,486-1,175, numero di saponificazione 191,97-192,75, numero di iodio dell'olio 83,25-84,24, numero di iodio degli acidi liquidi 97,14-97,66, gliceridi liquidi 85,98%-87,74%, gliceridi solidi 10,99-12,75 %, materia insaponificabile 1,262-1,267 %, sostanze in sospensione nell'olio nulla 0,094 %;

composizione centesimale dei gliceridi: oleina 79,09-80,28, linoleina 6,89-7,47, stearina 0,89-1,35, palmitina 9,65-11,60.

b) *olio di Bitonto:*

caratteri organolettici: colore giallo-chiaro brillante, sapore dolce, fino, non grasso, poco fruttato;

costanti fisiche: densità a 15° 0,9167, grado refrattometrico a 25° 62,1, viscosità in gradi Engler a 25° 11,25, temperatura d'intorbidamento 8°, fluorescenza alla luce di Wood giallo limone chiaro;

caratteri chimici: acidità in acido oleico 0,49, numero di saponificazione 191,48, numero di iodio dell'olio 82,53, numero di iodio degli ac. liquidi 97,14, gliceridi liquidi 85,32 %, gliceridi solidi 13,75 %, materia insaponificabile 0,916 %;

composizione centesimale dei gliceridi: oleina 77,79, linoleina 7,52, stearina 0,15, palmitina 13,60.

Paragonando l'analisi chimica dei due olii gli AA. fanno osservare che per i:

caratteri organolettici: in quello di Andria spicca il colore giallo-verdino, torbido che si chiarifica solo nell'estate successiva alla lavorazione, odore aromatico di frutto (oliva), sapore aspro che poi si attenua lasciando un gusto fino, fruttato, non dolce. In quello di Bitonto il colore è caratteristico giallo-chiaro brillante, sapore tenue e dolce; perde in poche settimane l'acerbità del frutto;

costanti fisiche: l'olio di Andria ha il grado refrattometrico e la viscosità leggermente superiore all'altro; mentre alla luce di Wood il primo ha fluorescenza arancio chiaro, il secondo giallo chiaro;

caratteri chimici: l'olio di Andria ha per caratteristica una quantità di materia insaponificabile superiore all'1% e in maggiore quantità rispetto a quello di Bitonto, per questa ragione quest'ultimo ha sapore e colore più tenue dell'altro. Inoltre il primo fra i componenti del grasso ha più gliceridi liquidi, oleina, stearina e meno palmitina, linoleina. È precisamente la scarsità di linoleina che fa resistere all'irrancimento l'olio di Andria, mentre è più labile quello di Bitonto.

* * *

Nella campagna olearia del 1938 ho fatto un sopralluogo in alcuni frantoi in esercizio nei Comuni di Andria e Bitonto, prelevando 14 cam-

pioni di olio da quei trappeti che con sicurezza macinano la sola varietà caratteristica della zona.

Riferisco in breve su alcune notizie riguardanti i locali ed il sistema di lavorazione delle olive che hanno prodotto i campioni esaminati.

A - OLIO DI ANDRIA

Campione n. 1. — Proprietario De Corato Francesco. Campione prelevato dal separatore a centrifuga. Aspetto torbido e colore g. verdastro. Frantoio a trazione elettrica. Locale ampio, ben aereato ed illuminato e in ottime condizioni igieniche. Ottimo olivaio all'aperto con pavimento impermeabile.

Campione n. 2. — Prop. Fratelli Pellegrini. Prelevato dalla centrifuga. Aspetto legg. torbido e colore g. verdastro. Trazione elettrica. Locale angusto, poco illuminato ed aereato, buone le condizioni igieniche. Ottimo olivaio all'aperto con pavimento impermeabile.

Campione n. 3. — Prop. De Corato Riccardo. Prelevato da un grosso tino contenente olio separato una settimana prima col metodo della chiarificazione. Aspetto legg. torbido e colore g. verdastro. Trazione elettrica. Locale ampio, discretamente arieggiato ed illuminato, non buone le condizioni igieniche. Ottimo olivaio all'aperto con pavimento impermeabile.

Campione n. 4. — Prop. Chieppa Sebastiano. Prelevato centrifuga. Aspetto torbido e colore g. verdastro. Trazione elettrica. Locale ampio, discretamente illuminato ed arieggiato, non buone le condizioni igieniche. Buon olivaio all'aperto con pavimento impermeabile.

Campione n. 5. — Prop. Cannone Pasquale. Prelevato centrifuga. Aspetto legg. torbido e colore g. verdastro. Trazione elettrica. Locale ampio, poco illuminato ed arieggiato in discrete condizioni igieniche. Ottimo olivaio all'aperto con pavimento impermeabile.

Campione n. 6. — Prop. Dott. Marchio Giovanni. Prelevato centrifuga. Aspetto legg. torbido e colore g. verdastro. Trazione elettrica. Locale ampio, discretamente illuminato ed arieggiato. Olivaio coperto con tettoia e con pavimento impermeabile.

Campione n. 7. — Prop. Sgaramella Vincenzo. Campione prelevato da un grosso tino contenente olio separato qualche giorno prima col metodo della chiarificazione. Aspetto torbido e colore g. verdastro. Trazione elettrica. Locale ampio, discretamente arieggiato ed illuminato, non buone le condizioni igieniche. Discreto olivaio con pavimento impermeabile.

B - OLIO DI BITONTO

Campione n. 8 e 9. — Prop. trappeto Ing. Clemente. Frantoio a trazione elettrica. Locale ampio, discretamente arieggiato ed illuminato, in buone condizioni igieniche. Olivaio all'aperto buono, chiuso cattivo.

n. 8. — Prop. olio Giordano Francesco. Campione prelevato da un grosso tino contenente olio separato da 20 giorni col metodo della chiarificazione. Aspetto legg. torbido, colore giallo.

n. 9. — Prop olio Dr. Clemente Arcangelo con caratteristiche eguali al precedente.

Campione n. 10. — Prop. Rapio Vincenzo. Campione prelevato da un grosso tino contenente olio separato il giorno stesso del prelevamento col metodo della chiarificazione. Aspetto torbido e colore giallo. Trazione animale. Locale ampio, discretamente aereato ed illuminato, non buone le condizioni igieniche. Locale di chiarificazione in comune con quello di lavorazione. Ottimo olivaio con pavimento impermeabile.

Campione n. 11 e 12. Prop. Ing. Damascelli. Frantoio a trazione elettrica. Locale ampio, ben arieggiato ed illuminato, in ottime condizioni igieniche. Olivaio all'aperto buono, con pavimento impermeabile.

n. 11. — Prelevato centrifuga. Aspetto legg. torbido, colore giallo.

n. 12. — Estratto con la centrifugazione 12 giorni prima del prelievo e filtrato attraverso cotone cardato. Aspetto limpidissimo e colore giallo chiaro.

Campione n. 13. — Prop. Rapio Emanuele. Campione prelevato da un grosso tino contenente olio separato il giorno precedente il prelevamento col metodo della chiarificazione. Locale ampio, ben illuminato ed arieggiato, in ottime condizioni igieniche. Buon olivaio con pavimento impermeabile. Aspetto dell'olio torbido, di colore giallo. Trazione elettrica.

Campione n. 11. — Prop. Avv. Cascione. Frantoio a trazione elettrica. Locale ampio, ben arieggiato ed illuminato, in buone condizioni igieniche. Olivaio buono con pavimento impermeabile. Campione prelevato da un grosso tino contenente olio separato dieci giorni prima del prelevamento col metodo della chiarificazione. Aspetto legg. torbido e colore giallo.

Dai campioni elencati — prelevati e conservati sterilmente — ho eseguito culture a piatto in gelatina ed in agar ottenendo lo sviluppo di una flora batterica formata specialmente da muffe e da un minimissimo numero di schizomiceti.

La tabella seguente riassume i risultati e riporta il contenuto batterico medio dei campioni esaminati (per 1 cm. in gelatina e agar), nonché il sistema di lavorazione del prodotto e delle condizioni igieniche riscontrate nei rispettivi trappeti, i quali sono tutti a locale unico (1).

N. campione	Trazione, Separazione, Condizioni ig. frantoi	germi per ccm. di olio		
		schiz.	muffe	totale
a) olio di Andria:				
1	elettrica, centrifugazione, ottime . .	1	60	61
2	» » discrete	1	12	13
3	» decantazione, discrete	1	46	47
4	» centrifugazione, cattive	12	12	24
5	» » discrete	8	10	18
6	» » »	4	18	22
7	» decantazione, cattive	40	50	90
b) olio di Bitonto:				
8	elettrico, decantazione, buono	2	32	34
9	» » »	—	180	180
10	animale, decantazione, discreto	—	246	246
11	elettrico, centrifugazione, ottimo	—	261	261
12	» » »	—	10	10
13	» decantazione, buono	1	60	61
14	» » »	1	32	33

La tabella fa rilevare che la carica batterica degli olii tipici di Andria e di Bitonto è ancora più bassa di quella stata riscontrata negli olii comuni della regione. Il che è dovuto oltre all'accuratezza con la quale le olive, quasi acerbe, vengono raccolte e successivamente trattate, al fatto che essi olii provengono da frantoi padronali molto curati.

(1) Per amor di brevità tralascio di specificare le singole specie protofitiche avendole già discriminate nel precedente lavoro (v. l. c.).

Gli *olii di Andria* si possono definire quasi abatterici, in quanto due soli campioni hanno superato 50 germi per cmc. (n. 1 con 61 e n. 7 con 90 germi), mentre gli altri 5 hanno dimostrato un minimo di 13 ed un massimo di 47 germi. Questa carica batterica invero rappresenta la precisa quantità di microviventanti nel prodotto appena estratto e non sottoposto ancora ad alcun processo di sedimentazione, quale motivo naturale di autodepurazione (Chiappella), in quanto sui 7 campioni considerati ben 5 sono stati prelevati direttamente dalla centrifuga e soltanto 2 (campione 3 e 7) da tini contenenti olii già separati per chiarificazione una settimana prima. È probabile che la flora batterica di questi ultimi 2 campioni al momento del prelevamento non sia risultata quella originaria avendo avuto i materiali sospesi la possibilità di alquanto sedimentare. Eppure fra questi due vi è anche una buona differenza nel contenuto batterico (n. 3 con 47 e n. 7 con 90 germi);! differenza dovuta certamente al fatto che il primo apparteneva ad un facoltoso proprietario molto attento nella raccolta, nel trasporto e nella molitura del frutto nel proprio trappeto, mentre il secondo apparteneva ad un piccolo agricoltore estratto in un frantoio industriale per conto di terzi e provvisto di mezzi di lavorazione scadenti.

Il campione n. 1, pur essendo stato estratto e lavorato in un ottimo ambiente forse il migliore, ha dato tuttavia una carica batterica relativamente alta rispetto agli altri. Ciò m'induce a ribadire che i germi dell'olio in massima parte provengono dal preesistente inquinamento del frutto al momento della raccolta e del trasporto. E che ciò sia vero lo dicono anche i campioni n. 2, 4, 5 e 6 che pur estratti in condizioni ambientali scadenti, hanno dato una carica batterica la più bassa di tutti.

Gli *olii di Bitonto* pur non contenendo molti germi sono però più inquinati dei precedenti di Andria; così i 180 germi per cmc. (soltanto muffe) del n. 9 furono rilevati nell'olio dopo 20 giorni di estrazione, quindi abbastanza sedimentato rispetto al n. 10 (246 germi per cmc.) che fu prelevato il giorno dopo la separazione per decantazione dalle acque di vegetazione. Meritano intanto di essere considerati i campioni n. 11 e 12, appartenenti al medesimo proprietario ed estratti in un frantoio messo abbastanza bene in un ottimo locale ed unico, fra quelli considerati, provvisto di forza motrice elettrica e di centrifuga. Mentre il n. 11 fu prelevato dalla centrifuga, e dette 261 muffe per cmc.; il n. 12 fu prelevato da un recipiente contenente olio estratto 12 giorni prima e filtrato attraverso il cosiddetto filtro barese (imbuto con cotone grezzo) e che dette appena 10 muffe per cmc. Come si vede la filtrazione è una ottima pratica che arresta quasi tutte le muffe, separa subito le sostanze sospese, evitando così successivi e periodici travasi, mentre contribuisce a mantenere a lungo l'olio.

Anche per questi olii si può ripetere quanto ho detto per quelli di Andria che cioè l'inquinamento è originario del frutto, benchè in certa misura possono contribuire anche le condizioni igieniche ambientali dei frantoi e specialmente degli olivai che a Bitonto lasciano un poco a desiderare.

Pur con qualche deficienza igienica degli ambienti di lavoro gli olii di Bitonto e specialmente quelli di Andria si sono rilevati così poco inqui-

nati. Se poi, come mi augurai l'altra volta, sarà introdotto il lavaggio del frutto prima della macinazione e il lavaggio più accurato di tutti gli arnesi, avremo sicuramente un prodotto quasi amicrobico e quindi più pregiato e più a lungo conservabile.

In conclusione i due olii tipici del barese se da un lato hanno caratteristiche organolettiche e chimiche che li rendono molto pregiati rispetto agli altri della regione, hanno pure dal lato microbiologico la caratteristica di contenere scarse muffe che, prevalendo in modo quasi assoluto sugli schizomiceti, potrebbero essere facilmente bandite se gli agricoltori si attenessero alla norma di trasportare le olive nelle cassette, di stenderle in olivai decenti per pochi giorni e di lavarle prima della macinazione. Ripeto il sistema di estrazione dell'olio non contribuisce affatto, oppure in minime proporzioni, sulla carica batterica del prodotto. Solo nel caso della separazione per chiarificazione, oggi quasi in disuso (es. Andria), è necessario che i tini si trovino in ambiente separato da quello di estrazione. Si è infine rivelato ottimo il sistema di filtrazione con la tecnica in uso a Bitonto che, semplificando il processo di conservazione, evita periodici travasi e permette di ricavare un prodotto limpido e quasi amicrobico.

RIASSUNTO

La minima carica batterica rilevata dall'A. ribadisce colle caratteristiche chimiche e organolettiche, la rinomanza di cui son circondati gli « olii tipici » del barese (di Andria e Bitonto).

ZUSAMMENFASSUNG

Die von Verf. nachgewiesene, minimale Bakterienladung, bekräftigt, zusammen mit den chemischen und organoleptischen Merkmalen, den guten Ruf der « typischen Oele » der Gegend. von Bari (Andria und Bitonto).

BIBLIOGRAFIA

Liddo - Sulle condizioni igieniche ambientali della lavorazione degli olii pugliesi e sul contenuto batterico del prodotto. *Annali d'Igiene* 1938.

Pantanelli e Brandonisio - Gli olii di Bitonto, di Andria e di Molfetta. *L'Olivicoltore*, 1938.

Il rapporto acetoina-glicol nelle fermentazioni associate di *Sacch. ellipsoideus* + *Pseudosacch. apiculatus* e di *Sacch. ellipsoideus* + *Pseudosacch. magnus*.

Claudio Antoniani e Tommaso Castelli

(Ricevuto il 10 febbraio 1942-XX)

Ricerche precedenti (1) hanno dimostrato una netta diversità di comportamento tra *Sacch. ellipsoideus* da un lato e *Pseudosacch. apiculatus* e *Pseudosacch. magnus* dall'altro, nei riguardi della fisionomia del processo di condensazione acetoinica che si svolge, a quanto sembra, quale processo accessorio obbligato, a fianco della fermentazione alcolica normale. Mentre il lievito ellittico è caratterizzato da un esclusivo accumulo di 2-3 butilenglicole in assenza di acetoina, tanto *Ps. apiculatus* quanto *Ps. magnus* sono caratterizzati da accumulo di acetoina in assenza di glicol. Questa differenza di comportamento rispecchia probabilmente una profonda diversità di valore nel potenziale di ossidazione dei due tipi di lievito il che vale a conferirle un notevole significato anche dal punto di vista della diversità di indirizzo fermentativo globale che i detti lieviti acquistano, o possono acquistare, in presenza di un substrato di fermentazione estremamente complesso come è quello del mosto d'uva. Tra l'altro in relazione al processo di genesi dell'acidità volatile, al quale riguardo alcune correlazioni già sono state poste in evidenza, se pure per ora in modo non assoluto, in ricerche precedenti (2).

Dato questo comportamento dei tre lieviti singoli, era interessante indagare quale fosse il comportamento dei lieviti stessi in associazione fermentativa. Il chimismo delle fermentazioni associate è invero ancora tutto da fare. E però è ancor tutto da fare ciò che concerne il chimismo sostanziale ed accessorio della fermentazione abituale del mosto d'uva, determinata sempre, come è risaputo, non da un solo lievito ma da una notevolissima varietà di forme (3) spesso assai diverse come abito fermentativo e come indirizzo di metabolismo e perciò verosimilmente portatrici di complessi diversi di attività zimasiche. Che il chimismo fermentativo delle fermentazioni associate non sia la semplice somma dei vari chimismi fermentativi dei singoli lieviti componenti l'associazione è un fatto logicamente prevedibile se si pensa alla complessità e alla molteplicità dei prodotti che, come intermedi obbligati, fondamentali ed accessori, compaiono nel processo di fermentazione alcolica. Un dato lievito, attraverso i suoi sistemi enzimatici specifici, è in grado di stabilizzare in equilibri particolari sostanze intermedie che un altro lievito viceversa indirizza verso trasformazioni ulteriori. E allo stesso modo il pro-

dotto accessorio costante di una fermentazione singola può mancare nella fermentazione associata di questo lievito con un altro. Non solo, ma il fatto stesso, abbastanza diffuso, della fermentazione parziale di uno zucchero, può essere annullato attraverso una complementarità di azione di due forme di lievito associate, di cui l'una capace di realizzare il primo stadio della trasformazione e l'altra di realizzarne i successivi, attraverso una ripresa dei prodotti dell'attività fermentativa del primo.

Nel caso specifico che qui ci interessa, si trattava di vedere se e sino a qual punto l'abbinamento di due lieviti *caratterizzati da una opposta fisionomia di condensazione acetoinica*, desse luogo al manifestarsi di una supremazia dell'un chimismo rispetto all'altro.

Il comportamento delle fermentazioni associate dei tre lieviti in esame venne studiato su tre distinti rapporti numerici di associazione. Poichè è noto che il lievito ellittico sopravanza in genere assai rapidamente gli apiculati, oltre al gruppo di prove di fermentazione insemenzate con quantità praticamente uguali dei due lieviti ne abbiamo posto in esperienza altri due gruppi insemenzati con una eccedenza dell'apiculato sull'ellittico rispettivamente da 1 a 10 e da 1 a 50.

I risultati da noi conseguiti possono essere in breve riassunti come segue.

Nei riguardi della fisionomia del processo di condensazione acetoinica è stata osservata in generale una netta e assoluta predominanza del comportamento proprio del lievito ellittico. Ciò non soltanto nelle fermentazioni in cui lievito ellittico e lievito apiculato vennero seminati in parti praticamente uguali, il che già era emerso da osservazioni precedenti (4), ma nelle stesse fermentazioni in cui, con la semina, era stata inizialmente conferita ai lieviti apiculati una larga supremazia numerica sugli ellittici. Le fermentazioni svoltesi in presenza di quantità di lievito apiculato cinquanta volte superiori alla quantità di lievito ellittico non mostrano infatti formazione alcuna di acetoina, mentre divenne ad un certo punto palese, in tutte le esperienze, la presenza del 2-3 butilenglicole. Piccole quantità di acetoina sono state riscontrate, dopo 25 giorni dalla semina, in una delle prove dell'associazione *Sacch. ell. + Pseudosacch. apiculatus*, ma si tratta qui evidentemente di acetoina di origine secondaria, derivante cioè dalla riossidazione del glicol, come già altra volta venne messo in evidenza (5).

Merita però di essere rilevato il fatto che in entrambi i gruppi di fermentazioni associate con rapporto da 1 a 10 tra lievito ellittico e lievito apiculato, l'acetoina sia pure in piccola quantità, è stata riscontrata. Essa è apparsa presente solo nei primi stadi della fermentazione cioè quando il tenore in alcol del mosto in fermentazione era ancora relativamente basso, ma è ad ogni modo significativo il fatto che essa si sia formata malgrado la già detta predominanza numerica del lievito ellittico. Così, ad esempio, (si veda la relativa tabella) sono stati riscontrati mg. 2,5 di acetoina per 100 cc. di mosto, in corrispondenza di un rapporto di 80 cellule di *Sacch. ell.* per 20 di *Pseudosacch. apiculatus*. E quantità di acetoina non dosabili per via chimica ordinaria, ma ben identificabili nella forma del derivato nichel-gliossimico, sono state riscontrate per l'associazione *ellittico-magnus*; anche in corrispondenza di un rapporto di 98 cellule di ellittico per 2 di *Ps. magnus*.

Quale sia la ragione per cui la presenza di acetoina non si è mai notata nelle associazioni col rapporto iniziale di 1 a 50 tra lievito ellittico ed apiculato non sapremmo dire. Questo comportamento può sembrare in contraddizione col precedente, ma è certo che sull'attendibilità del reperto non può sorgere alcun dubbio trattandosi di un risultato costante, fornito da ciascuna delle singole prove costituenti i due gruppi di associazioni di lievito in esperienza. L'acetoina è risultata sempre assente (si vedano le tabelle relative) anche in corrispondenza dei primi stadi di fermentazione, quando ciascuno dei due lieviti apiculati era in netta e larga eccedenza sull'ellittico. Dal che si deve a *fortiori* concludere, e già lo abbiamo detto, che gli effetti della fisiologia della condensazione acetoinica, cioè nei riguardi dell'equilibrio acetona 2-3 butilenglicole, ciò che prevale è la spiccata attività riducente del lievito ellittico, atta a spostare praticamente per intero questo equilibrio verso destra. Il quale fatto, se pure in altre condizioni di attività del lievito ellittico, era stato messo in evidenza anche in precedenti ricerche. (6)

Non possiamo però per questo affermare che nelle associazioni di lievito ellittico e lievito apiculato l'influenza del lievito apiculato sia stata senz'altro nulla. È infatti da rilevarsi a questo riguardo come nelle associazioni con rapporto di 1 a 50 non soltanto sia apparsa costantemente assente l'acetoina, ma sia apparsa altresì fortemente ritardata la formazione del 2-3 butilenglicole, il che non può attestare altro che un ritardo nello stesso processo sostanziale di condensazione aciloinica dell'aldeide acetica.

Nelle ormai numerosissime esperienze eseguite al riguardo, abbiamo sempre osservato che nelle fermentazioni singole di *Pseudosacch. apiculatus*, *Pseudosacch. magnus* e *Saccharomyces ellipsoideus*, il 2-3 butilenglicole o, rispettivamente, l'acetoina, compaiono in quantità notevole già negli stadi iniziali del processo fermentativo; nel caso dell'attuale associazione, invece, la formazione del glicole ancora non è palese quando la fermentazione è già per metà compiuta, e si mantiene relativamente bassa anche alla fine della fermentazione stessa. Sembrerebbe quindi che ai due lieviti apiculati da noi presi in esame spetti *un non trascurabile potere ossidante in apposizione al netto potere riducente già dimostrato (6) per il lievito ellittico* e che dalla opposizione di queste due antitetiche proprietà risulti influenzabile non la sola *fisionomia* della condensazione acetoinica cioè l'equilibrio di ossiriduzione acetoina glicole ma la stessa possibilità di svolgimento del processo di condensazione acetoinica, il cui meccanismo verrebbe pertanto ad essere condotto nel novero dei processi di ossiriduzione. Vogliamo a questo proposito ricordare le interessanti vedute recentemente esposte dal Semerano (7) nei riguardi della condensazione benzoïnica, che viene per l'appunto considerata come una reazione di ossidoriduzione.

Sotto altro aspetto, un ultimo rilievo è possibile dai nostri risultati, ed esso riguarda l'influenza del tenore alcolico sullo sviluppo dei lieviti apiculati. È opinione diffusa che al disopra di un certo contenuto in alcol (5-6%) lo sviluppo dei lieviti apiculati sia impedito. Al riguardo si è lungamente discusso anche recentemente (8).

Senza rientrare qui in argomento, ci limitiamo a segnalare come anche in presenza di notevoli quantità di alcol le cellule apiculate siano state ri-

Fermentazioni associate di *Sacch. ellipsoideus* e *Pseudosacch. magnus*.

Rapporto alla semina: 1 a 1.

	numero % cellule		% alcol in vol.	acetoina in 100 cc.	glicol in 100 cc.
	di Sacch. ell.	di Ps. magn.			
dopo 2 giorni di ferm.	94	6	1,80	ass.	ass.
» 4 » » »	95	5	5,00	ass.	p. q.
» 7 » » »	99,9	0,1	7,50	ass.	mg. 3,6

Rapporto alla semina: 1 a 10.

	numero % cellule		alcol % in vol.	acetoina in 100 cc.	glicol in 100 cc.
	di Sacch. ell.	di Ps. magn.			
dopo 2 giorni di ferm.	95	5	2,00	p. q.	ass.
» 3 » » »	98	2	2,80	p. q.	ass.
» 4 » » »	99,5	0,5	6,40	ass.	mg. 3,0

Rapporto alla semina: 1 a 50.

	numero % cellule		alcol % in vol.	acetoina in 100 cc.	glicol in 100 cc.
	di Sacch. ell.	di Ps. magn.			
dopo 1 giorno di ferm.	25	75	p. q.	ass.	ass.
» 2 giorni » »	50	50	2,80	ass.	ass.
» 3 » » »	70	30	4,30	ass.	ass.
» 9 » » »	80	20	10,40	ass.	mg. 4,8
» 25 » » »	90	10	9,80	ass.	mg. 16,0

Fermentazioni associate di *Sacch. ellipsoideus* e *Pseudosacch. apiculatus*.

Rapporto alla semina: 1 a 1.

	numero % cellule		alcol % in vol.	acetoina in 100 cc.	glicol in 100 cc.
	di Sacch. ell.	di Ps. apic.			
dopo 2 giorni di ferm.	90	10	2,40	ass.	ass.
» 4 » » »	95	5	3,90	ass.	ass.
» 7 » » »	98	2	8,00	ass.	mg. 2,5

Rapporto alla semina: 1 a 10.

	numero % cellule		alcol % in vol.	acetoina in 100 cc.	glicol in 100 cc.
	di Sacch. ell.	di Ps. apic.			
dopo 2 giorni di ferm.	66	34	1,80	p. q.	ass.
» 3 » » »	80	20	2,60	mg. 2,5	ass.
» 4 » » »	90	10	4,70	tr.	ass.
» 6 » » »	97	3	7,20	ass.	mg. 12,0

Rapporto alla semina: 1 a 50.

	numero % cellule		alcol % in vol.	acetoina in 100 cc.	glicol in 100 cc.
	di Sacch. ell.	di Ps. apic.			
dopo 1 giorno di ferm.	10	90	p. q.	ass.	ass.
» 2 giorni » »	40	60	2,00	ass.	ass.
» 3 » » »	40	60	4,30	ass.	ass.
» 9 » » »	50	50	9,30	ass.	mg. 4,5
» 25 » » »	85	15	8,50	mg. 2,00	mg. 12,0

scontrate presenti in numero rilevante. Significativa, ad esempio, la presenza di 50 cellule di apiculato per 50 di ellittico di fronte a un tenore in alcol di 9,3 %.

PARTE SPERIMENTALE

Tutte le fermentazioni si sono svolte su mosto d'uva bianca (contenente il 20,5 % di zucchero e con un'acidità complessiva pari al 0,90% di acido tartarico) preventivamente sterilizzato *in toto*, poscia separato dal coagulo per filtrazione e nuovamente sterilizzato dopo distribuzione nelle singole beute. Ciascun gruppo di esperienze risultava da un certo numero di fermentazioni distinte, svolgentesi ciascuna a sè. A opportuni intervalli di tempo una o più prove venivano interrotte per le determinazioni analitiche, eseguite secondo i metodi soliti, già da noi più volte riferiti in precedenza. Per le prime 24 ore le fermentazioni si svolsero in termostato a 30°, successivamente alla temperatura ambiente di 15-17°. I blastomiceti usati nelle presenti ricerche sono stati isolati dai mosti umbri durante la vendemmia del 1933 (10) essi sono: *Sacch. ellipsoideus Hansen* (stipite 20), *Pseudosacch. apiculatus (Rees) Klöcker* (stipite 70), *Pseudosacch. Magnus De Rossi* (stipite 103). Nella prima serie di esperienze sono state seminate le mescolanze (20 + 70) e 20 + 103) in quantità per quanto possibili uguali. Nella seconda serie i lieviti apiculati sono stati mescolati allo stipite 20 in rapporto di 1 per lo stipite 20 e di 10 per i singoli lieviti apiculati. Nella terza il rapporto venne elevato a 50 cellule di apiculato per una di ellittico. L'inseminamento si faceva da patine di agar culture di 3 giorni a 30°, sviluppate su agar di malto, utilizzando sempre la medesima ansa di platino.

Per la valutazione del rapporto in cui si mantenevano le due specie di blastomiceti nel corso della fermentazione, l'indagine è stata eseguita sia a mezzo di osservazioni microscopiche (preparato fresco e preparato con liquido di Ziehl) sia a mezzo di analisi culturali, su substrato di gelatina di mosto che, come è noto, è un terreno di cultura molto rispondente per i blastomiceti. Per ogni analisi venivano allestite le consuete tre piastre.

Sembrerà forse superfluo l'aver eseguita anche l'indagine culturale, poiché con l'osservazione microscopica molto accurata si riesce benissimo a distinguere le cellule ellittiche dalle apiculate, ma così non è quando si pensi che nel corso della fermentazione molte cellule possono morire e pertanto soltanto il metodo culturale poteva dare un'espressione reale del numero e del rapporto dei blastomiceti seminati. Nelle piastre seminate con la mescolanza ellittico-apiculato la differenza evidentissima delle colonie permetteva subito di stabilire il rapporto dei due blastomiceti. Nel caso della mescolanza ellittico-magnus, stante la forte somiglianza delle colonie, ci si è valse utilmente di preparati per impressione allestiti sulla prima piastra che risulta sempre molto ricca di colonie. I preparati così ottenuti venivano colorati e sottoposti all'esame microscopico. Generalmente il risultato dell'osservazione microscopica corrispondeva abbastanza esattamente a ciò che si stabiliva coll'indagine culturale.

RIASSUNTO

Ricerche precedenti hanno dimostrato che l'equilibrio Acetoina (A)-Glicol butilenico (GB) nelle fermentazioni singole di *Pseudosacch. apiculatus* e di *Pseudosacch. magnus* è spostato per intero a favore di (A). Esso è spostato invece a favore di (GB) nelle fermentazioni singole di *Saccharomyces ellipsoideus*.

Gli Autori hanno ora indagato sotto questo stesso aspetto il comportamento delle fermentazioni associate dei detti lieviti, riscontrando una netta e costante predominanza della fisionomia fermentativa del lievito ellittico: presenza cioè di (GB) ed assenza di (A).

ZUSAMMENFASSUNG

Frühere Untersuchungen haben bewiesen dass im Laufe der einzelnen durch *Pseudosacch. apiculatus* und *Pseudosacch. magnus* bewirkten Gärungen, das Verhältnis Acyloin (A)-Butylenglycol (GB) ganz zu Gunsten des Acyloins verschoben wird. Im Laufe der einzelnen Gärungen des *Saccharomyces ellipsoideus*, fällt statt dessen das Verhältnis zu Gunsten des Butylenglycols aus.

Verff. haben jetzt das Verhalten der assoziierten Gärungen der genannten Hefen vom gleichen Gesichtspunkte aus studiert und haben ein deutliches und beständiges Vorherrschen der Gärungsphysiognomie der elliptischen Hefe beobachtet, das heisst: Anwesenheit des Butylenglycols und Abwesenheit des Acyloins.

BIBLIOGRAFIA

(1) C. Antoniani e G. Gugnoni. - «La condensazione aciloinica nei lieviti apiculati e nei lieviti ellittici», Biochim. e Ter. Sperim. 27, 143 (1940).

C. Antoniani, G. Gugnoni e P. Scrivani - «La condensazione aciloinica nei lieviti apiculati e nei lieviti ellittici». Nota 2. Biochim. e Ter. Sperim. 28, 7 (1941).

(2) C. Antoniani, A. Candia e T. Castelli - « Contributo alla conoscenza del chimismo fermentativo dei lieviti apiculati ». Ann. Micr. Vol. I, fasc. 3; 1941.

T. Castelli - « Indagini chimiche sui blastomiceti ». Ann. Micr. Vol. I, fasc. 6, 1941.

T. Castelli - « Temperatura e chimismo dei blastomiceti ». Vol. II, fasc. 1°, 1941.

(3) G. De Rossi - « I lieviti della fermentazione vinaria nella regione umbra ». Rel. IV Congr. Int. della vigna e del vino. Lausanne, 1935.

T. Castelli - « I lieviti della fermentazione vinaria nel Chianti classico ». Nuovi annali dell'agricoltura. Anno XIX, 1939.

T. Castelli - « Ancora sugli agenti della fermentazione vinaria nel Chianti classico ». Nuovi annali dell'agricoltura. Anno XIX, 1939.

(4) *C. Antoniani* - « L'acetilmetilcarbinolo nei vini ». Ann. Chim. Appl. Vol. 31, fasc. 10; 1941.

(5) *C. Antoniani*, *idem*, *idem*.

(6) *C. Antoniani*, *G. Gugnoli* e *P. Scriveri* L. c.

(7) *G. Semerano* - « Proprietà ossido-riduttive delle aldeidi e condensazione benzoica ». Gazz. Chim. It. Vol. 71; fasci. 7; 1941.

(8) *T. Castelli* - « In tema di fermenti alcolici ». Il Coltivatore e Giornale Vinicolo Italiano N. 6 e N. 13; 1940.

Osservazioni su alcuni schizomiceti umivori

Dott. I. Politi (Vice Direttore)

(Ricevuto il 12 febbraio 1942-XX)

Come è stato riferito in una precedente nota (1), le ricerche compiute intorno all'intervento microbico nei processi di mobilitazione dell'acido fosforico legato ai complessi umico-minerali del terreno agrario hanno offerto la possibilità di isolare un gruppo di schizomiceti capaci di svilupparsi a spese della stessa sostanza umica. Contemporaneamente alcune ricerche sui processi di decomposizione aerobica della cellulosa (2) consentivano di effettuare l'isolamento di alcuni microrganismi presenti come simbionti in colture miste di Citofaghe su cellulosa (terreno di Winogradsky).

L'interesse che il complesso argomento della formazione e della degradazione microbiologica delle sostanze umiche ha sempre destato, e così pure la esiguità delle nostre conoscenze sicure sull'argomento medesimo, hanno quindi suggerito l'opportunità di estendere lo studio dei germi isolati, rilevandone in particolar modo le più notevoli caratteristiche fisiologiche. In attesa di ultimare l'indagine e precisare anche la posizione sistematica degli stessi germi, con la presente nota si espongono i risultati del primo nucleo di osservazioni, effettuate parallelamente sui due predetti gruppi di microrganismi. (*)

Dal confronto delle caratteristiche così rilevate è risultato che essi sono dotati di molti caratteri comuni, specialmente dal punto di vista delle loro attitudini fisiologiche. E difatti, come si può rilevare dall'esposizione che segue, si tratta in entrambi i casi di schizomiceti cromogeni, asporigeni, gram negativi (fa eccezione un solo ceppo che è risultato gram positivo ed acido-resistente); essi sono aerobi obbligati e non producono acidi dagli idrati di carbonio (se non, eventualmente, in assai limitata misura e con molta probabilità attraverso processi di ossidazione); sono dotati di qualche azione idrolitica - verso carboidrati complessi o verso sostanze proteiche - e fondamentalmente di attività ossidative. Queste proprietà fisiologiche sono in stretta relazione con la capacità di sviluppo a spese delle sostanze umiche; perciò i germi studiati appaiono come tipici rappresentanti della microflora specifica del terreno agrario, cioè come microrganismi particolarmente adattati alla vita che ha sede nel terreno stesso, ove si svilupperebbero essenzialmente a spese di sostanze organiche già in avanzato stadio di decom-

(*) Al laureando Giulio Banfi che ha collaborato all'esecuzione di alcune ricerche porgo i miei ringraziamenti.

posizione, presiedendo ad ulteriore e più profonda degradazione delle sostanze medesime.

La constatata comunanza di caratteri fra i due gruppi di microrganismi, isolati rispettivamente da sostanza umica e da una coltura cellulosolitica, fa poi ritenere come assai fondata l'ipotesi di Winogradsky, secondo cui alla costituzione dell'humus colloidale del suolo concorrerebbero i prodotti derivanti dalla decomposizione della cellulosa ad opera dei tipici germi cellulosolitici. I rilievi compiuti, unitamente a quelli emersi dalle precedenti ricerche, lasciano inoltre scorgere uno stretto legame di funzioni simbiotiche fra i microrganismi studiati e quelli più strettamente specifici che presiedono alla prima e relativamente rapida fase di degradazione della cellulosa; essi pongono pure in evidenza la continuità dei processi che, iniziandosi appunto con l'attacco della cellulosa e di altri costituenti organici, proseguono verso le ultime e sempre più lente fasi degradative delle sostanze umiche.

Prima di passare all'esposizione dei risultati raccolti, giova ricordare le condizioni in cui venne effettuato l'isolamento dei germi dalla sostanza umica e perciò riassumere la tecnica che ha condotto all'isolamento medesimo. Una sospensione di sostanza umica, addizionata di $MgSO_4 \cdot 7H_2O$ e di glucosio, entrambi in ragione del 0,2%, inocolata con i microrganismi presenti nella stessa terra utilizzata per l'estrazione della sospensione umica, venne mantenuta a temperatura ambiente ($22-25^\circ$) ed al buio per due mesi; dell'altra sospensione umica, non addizionata di alcun composto organico, venne quindi distribuita in piastre, solidificata con egual quantità di agar all'acqua distillata e seminata per striscio mediante la suddetta sospensione umica che nel corso dei due mesi si era fortemente arricchita di microrganismi. Dopo pochi giorni di incubazione a 30° , in corrispondenza delle linee di semina venne osservata una tenue patina tendente ad espandersi ed inoltre la formazione di alcune piccole colonie giallo grigiastre, rilevate, umide, che continuarono a crescere sino a raggiungere un diametro di 2-3 mm. Vennero quindi allestite delle piastre per diffusione in agar-sali minerali-glucosio 0,5 % ed agar al succo di letame, partendo sia dalla massa microbica della patina che da quella di una delle colonie; in tal modo fu possibile isolare parecchi germi, fra i quali, in base ad un sommario esame, vennero riconosciute 11 forme diverse fra di loro per qualche carattere più o meno notevole. Di questi undici ceppi, nove provenivano dalla colonia di partenza formatasi sull'agar alla sostanza umica; perciò riesce agevole comprendere come la capacità di sviluppo a spese delle sostanze umiche e quindi l'attività decomponente esplicita sulle medesime si debbano considerare in primo luogo quali attitudini dell'intero gruppo dei microrganismi, legati fra di loro da rapporti simbiotici con carattere verosimilmente mutualistico, oltre che di semplice commensalismo.

Tutti gli isolamenti di cui si è detto in precedenza vennero fatti per striscio su di un agar della seguente composizione: fosfato monopotassico gr. 0,5; solfato di magnesio 0,25; cloruro di sodio 0,25; solfato ferroso 0,01;

carbonato di calcio 1; nitrato ammonico 1; agar gr. 12,5; acqua distillata 1000; idrato potassico 0,1 N. sino a $\text{pH} = 7,3$; cioè su un terreno sintetico di composizione ben definita privo di azoto organico e di fattori di accrescimento e stimolanti. Le colture così ottenute servirono direttamente, o dopo un solo trapianto, per l'esame morfologico e per la semina nei vari terreni colturali. Giova però avvertire che i passaggi successivamente effettuati, ancora sul predetto agar sintetico od in agar comune, denunciarono per alcuni ceppi qualche differenza di comportamento nei riguardi della rapidità ed intensità dello sviluppo o nella produzione di pigmento; analogamente i caratteri morfologici di alcuni ceppi apparvero un po' diversi (dimensioni, disposizione, colorabilità del protoplasma) ed in un certo qual senso instabili, il che fa pensare ad un adattamento dei germi ai substrati colturali impiegati, non ad essi del tutto adatti e comunque molto diversi da quello naturale.

CARATTERI MORFOLOGICI

I caratteri morfologici vennero rilevati esaminando colture di due-tre giorni sull'agar sintetico di cui è stata indicata in precedenza la composizione e su agar comune. Di tutti i ceppi esaminati soltanto il ceppo 1 è risultato gram positivo ed acido resistente; tutti gli altri risultarono invece gram negativi e non acido resistenti. Caratteristica comune a molti di essi è pure risultata la non uniforme colorabilità del protoplasma (1); e perciò nel caso di alcuni ceppi la forma e le dimensioni delle singole cellule non sono apparse ben evidenti, per la presenza di germi simili a piccoli cocci riuniti a due a due od in brevi catene, accanto a individui di più evidente aspetto batterico. Altri ceppi invece si presentarono con forme batteriche più o meno lunghe o filamentose, ma con zone interne pochissimo colorate che in qualche caso avevano quasi l'aspetto di corpuscoli rotondeggianti affatto incolori; altri ceppi infine apparvero come bastoncini dalle estremità arrotondate o piuttosto appuntite ma non ben delimitate.

I caratteri dei singoli ceppi (colorazione con eritrosina fenicata, rinforzata con violetto di gineana) possono essere così riassunti:

1. - *Microrganismi isolati da sostanza umica.*

Ceppo 1. — Cocchi rotondi, per lo più riuniti a due a due od a quattro, di circa $1,5 \mu$ di diametro. Gram positivo ed acidoresistente (con questa colorazione il protoplasma appare colorato non uniformemente).

Ceppo 2. — Alcuni germi hanno l'aspetto di piccoli cocci rotondi od ovali di $0,3-0,5 \mu$, ma altri di corti batteri, lunghi sino a $1,7 \mu$, con estremità arrotondate. Si presentano isolati, a due a due, od in brevi catene.

Ceppo 3. — Forme batteriche per lo più di $0,3-0,4 \times 1-1,7 \mu$, con estre-

(1) La stessa caratteristica era emersa sin dalle osservazioni microscopiche fatte direttamente sulle sospensioni umiche dalle quali vennero poi isolati in coltura pura i microrganismi qui descritti.

mità arrotondate, isolati o a due a due, alcuni con aspetto simile a diplococchi; si notano pure alcune forme più lunghe o filamentose.

Ceppo 4. — Alcuni germi presentano aspetto di cocchi quasi rotondi od ovali di $0,4-0,6 \mu$, isolati a due a due, o in brevi catene; altri però hanno forma più decisamente batterica; lunghi sino a $2-3 \mu$, con estremità arrotondate, diritti o leggermente incurvati.

Ceppo 5. — Simile al precedente.

Ceppo 6. — In agar sintetico si osservano forme batteriche di circa $0,5 \times 1-1,5 \mu$, isolati, a due a due, di rado in maggior numero; con estremità arrotondate, spesso con la parte centrale quasi incolore; ed anche forme più lunghe, talora curve, ma con due o più zone interne pochissimo colorate. In agar comune si hanno in prevalenza forme di circa $0,4 \mu$, variamente lunghe (sino a 20μ), molto incurvate, talora con qualche apparente ramificazione e per lo più con colorazione disforme del protoplasma.

Ceppo 7. — Bastoncini di circa $0,4 \times 0,7-1,5 \mu$, con estremità arrotondate, isolati o a due a due; qualche rara forma più lunga.

Ceppo 8. — Bastoncini diritti o leggermente incurvati, per lo più di $0,4-0,5 \times 1-2,5 \mu$, con estremità arrotondate o leggermente appuntite, spesso con zona centrale chiara.

Ceppo 9. — Bastoncini molto sottili ($0,2-0,3 \mu$), per lo più di $1-2 \mu$ ed isolati.

Ceppo 10. — Bastoncini di circa $0,3 \times 0,8-1,5 \mu$, per lo più isolati o a due a due.

Ceppo 11. — Bastoncini con estremità arrotondate, di circa $0,6 \times 1,5-2,5 \mu$, isolati o a due a due.

2 - *Microrganismi isolati da coltura cellulosolitica.*

Ceppo a. — Germi di circa $0,3 \times 0,8-1,7 \mu$, per lo più isolati o a due a due, con estremità appuntite e leggermente affusolati.

Ceppo b. — Bastoncini diritti o leggermente curvi, per lo più isolati o a due a due, con estremità arrotondate o leggermente appuntite, di $0,3-0,4 \times 0,8-3 \mu$.

Ceppo c. — Bastoncini con estremità arrotondate isolati o a due a due, diritti o leggermente curvi, di circa $0,5 \times 1,5-3 \mu$.

Ceppo d. — In agar sintetico forme a bastoncino o filamentose, per lo più di $0,5-0,8 \mu$ e diverse come lunghezza ed aspetto: più o meno incurvate, talora con estremità ingrossate, non colorate uniformemente; si osservano inoltre delle forme più grosse ed irregolari oppure in apparenza ramificate. In agar comune si osservano forme per lo più a bastoncino di circa $0,5 \times 2-3 \mu$, con colorazione non uniforme; non mancano però forme più brevi con aspetto simile a quello di diplococchi.

Ceppo e. — In agar sintetico si osservano alcuni germi dall'aspetto di cocchi ovali o di corti batteri, ma in prevalenza si hanno forme di 0,6-0,8 μ , variamente lunghe e curve, irregolari, intrecciate, con qualche apparente ramificazione; il protoplasma non è colorato uniformemente e si osserva la presenza di numerose zone chiare. Nei preparati ottenuti da colture su agar comune si sono osservate soltanto delle forme corte, per lo più con aspetto di cocchi e diplococchi, ma con disforme colorazione del preparato.

CARATTERI CULTURALI E FISIOLÓGICI

1. - *Microrganismi isolati da sostanza umica.*

Per tutti questi microrganismi la temperatura ottima è compresa fra 30 e 35°; buon sviluppo si ha però anche a temperature intorno ai 15°, mentre a 44° solo il Ceppo I presenta una lievissima crescita. Il riscaldamento a 70° per 10' non è sopportato.

Tutti i ceppi sono risultati incapaci di crescere in assenza d'aria (prove di sviluppo in brodo comune poste in apparecchio per colture anaerobiche a 720 mm. di depressione); pertanto essi devono considerarsi come aerobi obbligati. Il loro comportamento culturale, riassunto nell'unita tabella, è il seguente:

Agar comune - striscio. Sviluppo diversamente intenso ma in ogni caso con patina umida e più o meno mucosa; sette ceppi danno pigmento.

Agar sintetico - coltura per striscio. Alcuni ceppi crescono bene o discretamente, con patina umida, mucosa; biancastra (N. 8) o gialla (N. 4-6-11), oppure incolora, quasi trasparente (N. 3-7) talora iridescente (N. 3).

Patata alla Roux. Il solo ceppo I non presenta apprezzabile sviluppo, mentre tutti gli altri crescono generalmente bene con produzione di pigmento e per lo più con iscurimento della patata.

Infissione in gelatina. I soli ceppi 7 e 9 sono capaci di fluidificare la gelatina; gli altri invece presentano uno sviluppo per lo più limitato in superficie e leggero lungo le infissioni.

Latte. Gli stessi ceppi 7 e 9 che fluidificano la gelatina danno modificazione apparente di questo substrato; il primo di essi con coagulazione e digestione (reazione leggermente acida), il secondo con digestione diretta e reazione pressochè immutata.

Brodo comune. Sviluppo di tutti i ceppi sebbene con diversa rapidità ed intensità. Scarso quello del N. 6; leggeri quelli dei N. 1-2-5; intensi quelli dei rimanenti, i quali danno forte intorbidamento (talora a partire dall'alto) e quindi abbondante sedimento che soltanto con energica agitazione si sospende quasi uniformemente; produzione di muco.

Acqua peptonizzata salata. Forte sviluppo di tutti i ceppi con produzione di indolo dalla maggior parte di essi.

Acqua peptonizzata-nitrato. Sviluppo come in acqua peptonizzata od anche più intenso. Nessun ceppo riduce i nitrati a nitriti.

CARATTERI CULTURALI E FISIOLGICI

CEPPO	Agar comune		Agar - Sali min. - glucosio		Patata		Fluidificazione gelatina	Brodo comune	Latte	Indolo	Nitrati
	sviluppo	pigmento	sviluppo	pigmento	sviluppo	pigmento					
1	++	giallo	+	giallognolo	-	-	-	+	immutato		
2	++	-	(±)	-	++	crème	-	++	leggera alcalinizzazione	+	
3	++	-	++	-	++	rosco grigiastro	-	++	immutato	+	
4	++	giallo	++	giallo	++	giallo bruno	-	++	immutato	+	
5	++	giallo chiaro	++	-	++	giallo ocraceo	-	++	immutato	+	
6	++	giallo	++	giallognolo	++	giallo bruno	-	(+)	immutato	+	
7	++	giallo	+	-	+	giallo	+	++	coagulazione - digestione - leggera acidif.	?	
8	++	grigiastro - leggermente violaceo	++	-	++	grigio violaceo	-	++	immutato	+	
9	++	-	(+)	-	++	rugginoso	+	++	digestione - reazione circa immutata	+	
10	(+)	-	(±)	-	++	grigiastro	-	++	immutato	?	
11	++	giallo arancio	++	giallognolo	++	arancio rugginoso	-	++	immutato	+	
a	-	-	+	giallo	-	lento e lieve ingiallimento senza patina	-	(+)	immutato	+	
b	++	-	+	-	+	bruno rossastro	-	++	immutato	+	
c	++	leggermente violaceo (1)	++	-	++	giallo bruno	-	++	immutato	+	
d	++	-	++	-	++	giallo bruno	-	++	mucoosità superfic. leggera alcaliniz.	(+)	
e	++	giallo	++	giallo chiaro	++	giallo vivo, poi tendente al bruno	+	++	leggera alcaliniz.	+	
								++	lentissima digestione	+	

(1) Leggera produzione di pigmento violaceo è stata osservata anche nelle colture in un terreno liquido, costituito da sali minerali e glucosio al 0,5 %, di composizione analoga a quella dell'agar sintetico.

Brodo comune con idrati di carbonio. Sono stati saggiati: glucosio, saccarosio, lattosio, amido, glicerina, mannite. Lo sviluppo dei vari ceppi ha presentato qualche differenza, rispetto al brodo semplice, sia come rapidità ed intensità, sia anche nei riguardi dell'aspetto delle colture, ove talora la crescita ha inizio con intorbidamento della parte superiore del liquido, oppure è caratterizzata dalla formazione di veli superficiali. Per nessun ceppo venne osservata una decisa produzione di acidi; si è però constatato che in presenza di carboidrati e dopo 14 giorni di coltura, il ceppo 7 aveva abbassato il pH dal valore iniziale di 7,2 a valori compresi fra 6,4 e 6,7 (in brodo semplice a pH 6,8); il ceppo 3, in presenza di glucosio, saccarosio e lattosio abbassò il pH rispettivamente a 6,4 6,9 6,85 (brodo comune pH = 7,4) ed il ceppo 11 solo in presenza di glucosio diminuì il pH a 6,8 (brodo comune reazione immutata).

In tutti gli altri casi il substrato non ebbe a subire che assai lievi variazioni di reazione o, più frequentemente, delle decise alcalinizzazioni (ceppi 2, 9, 10).

È agevole quindi dedurre che tutti gli 11 ceppi isolati dalla sostanza unica sono da considerare come incapaci di produrre acidi per via fermentativa, il che del resto si accorda con la loro incapacità di crescere in condizioni di anaerobiosi; per contro le lievi acidificazioni riscontrate sono con molta probabilità da imputare ad azioni ossidative.

2 - *Microorganismi isolati dalla coltura cellulosolitica.*

Come per i microrganismi descritti precedentemente anche qui la temperatura ottima è di 30-35°; sviluppo si ha anche a 10-12°, mentre nessuna crescita è stata osservata a 44°. Il riscaldamento a 70° per 10' non è sopportato.

Pure questi cinque ceppi sono risultati incapaci di svilupparsi in condizioni anaerobiche. Il loro comportamento aerobico alla temperatura di 30° può essere così riassunto:

Agar comune - striscio. Il ceppo *a* non cresce, il ceppo *b* presenta un buon sviluppo con patina biancastra, poco rilevata, umida, liscia; simile è il comportamento del ceppo *c* che però cresce più abbondantemente, dando una patina che col tempo tende leggermente al violaceo. Il ceppo *d* cresce piuttosto lentamente, dando una patina biancastra un po' rilevata, granulosa umida. Il ceppo *e* infine presenta un rapido e abbondante sviluppo con patina gialla, mucosa, liscia, quasi trasparente.

Agar sintetico - coltura per striscio. Comportamento simile a quello in agar comune, sebbene lo sviluppo sia un po' meno intenso. In questo substrato però il ceppo *a* si sviluppa lentamente dando una patina gialla poco rilevata, liscia e umida.

Patata alla Roux. Eccettuato il ceppo *a* che non dà patina, ma solo un lento ingiallimento, si ha sviluppo più o meno abbondante con produzione di pigmento ed imbrunimento del substrato.

Infissione in gelatina. Nessuna crescita del ceppo *a*, fluidifica il ceppo *d*,

mentre gli altri tre germi presentano solo uno sviluppo limitato in superficie e leggero lungo l'infissione.

Latte. Praticamente immutato con ceppi *a, b, d, c*; quest'ultimo però forma un grumo mucoso in superficie.

Digestione da parte del ceppo *e*.

Brodo comune. Assai lieve crescita del ceppo *a* (osservata soltanto dopo 10 giorni). Lento sviluppo del ceppo *d* che forma dei veli superficiali, ed agglomerati sfilacciosi. Gli altri tre ceppi hanno invece notevole crescita con formazione di abbondante deposito o di ammassi muco-filamentosi che solo con energica agitazione si sospendono quasi uniformemente.

Acqua peptonizzata salata. Forte sviluppo di tutti i ceppi che vi producono indolo.

Acqua peptonizzata-nitrato. Forte sviluppo come in acqua peptonizzata. Il solo ceppo *a* produce nitriti.

Brodo comune con idrati di carbonio. Il ceppo *e* ebbe ad abbassare il pH dal valore iniziale di 7,2, in presenza di glucosio a 5,85, di saccarosio a 6,6; il ceppo *c* analogamente diminuì il pH a 5,8 ma solo in presenza di saccarosio; negli altri casi non venne osservata produzione di acidi ma per lo più alcalinizzazione del brodo.

Pertanto questi microrganismi, al pari di quelli isolati dalla sostanza umica, sono da ritenere incapaci di produrre acidi dagli idrati di carbonio per via fermentativa, mentre le esigue acidificazioni riscontrate nelle prove sopra ricordate sono con molta probabilità da attribuirsi ad azioni ossidative.

Nessuno dei germi precedentemente descritti possiede un evidente potere di intaccare la cellulosa, come tale (carta da filtro) oppure precipitata dal liquido cupra-ammoniacale (reattivo di Schweitzer). Fa forse eccezione il ceppo *a*, il quale è risultato capace di assai lieve e lento sviluppo sia su carta da filtro disposta su agar-sali minerali senza addizione di alcuna sostanza organica (tenue ingiallimento osservabile dopo 10-15 giorni) sia anche, sotto forma di piccole colonie gialle, in agar-sali minerali-cellulosa precipitata; però in questo caso non venne osservata apprezzabile dissoluzione della cellulosa.

D'altra parte, si fa osservare che i germi umivori in coltura mista, quali cioè si erano sviluppati nelle piastre alla sostanza umica donde si sono fatti gli isolamenti, avevano dato un lento e debole attacco della carta da filtro su cui erano stati trapiantati. Perciò, anche se ai microrganismi di cui è cenno non è lecito attribuire una netta azione sulla cellulosa, pare logico ammettere che nel terreno agrario essi possano partecipare al processo degradativo di questa sostanza, sia attraverso azioni simbiotiche con germi più propriamente cellulolitici, sia in virtù di azioni degradative sui prodotti derivanti dall'attacco della cellulosa.

È stato agevole accertare che alcuni dei microrganismi studiati possiedono l'attitudine di idrolizzare altri idrati di carbonio come ad esempio l'amido. Particolarmente attivi in questo senso sono i ceppi 5 e 7 che for-

mano cospicue quantità di zuccheri riduttori allorchè vengono coltivati in substrati a base di amido.

Da quanto precede si può concludere che i due gruppi di microrganismi descritti in precedenza presentano in comune le seguenti caratteristiche generali:

Aerobi obbligati, asporigeni, gram negativi (eccettuato il ceppo 1) cromogeni, produttori di muco (almeno in date condizioni di coltura), non produttori di acidi dagli idrati di carbonio per via fermentativa, dotati di qualche proprietà idrolitica — verso carboidrati complessi o verso sostanze proteiche — e fondamentalmente di azioni ossidanti.

Queste attitudini sono in relazione con le funzioni esplicate dai germi stessi nel loro substrato naturale, cioè nel terreno agrario, ove evidentemente presiedono a processi tipicamente ossidativi, in particolar modo a spese delle sostanze umiche. E difatti, nei riguardi del 1° gruppo dei germi sopradescritti, la capacità di utilizzare queste sostanze appare fuori dubbio se si tiene presente la tecnica che ha condotto al loro isolamento. Si è voluto tuttavia avere un'ulteriore conferma in proposito e perciò si sono effettuate delle prove colturali, trapiantando per striscio i singoli ceppi su sostanza umica agarizzata senza addizione di altri composti organici; alcuni ceppi hanno presentato un esiguo sviluppo, ma altri (N. 3, 4, 7, 11) si sono rivelati capaci di crescita anche abbastanza intensa, sebbene un po' lenta. Netamente più attivo si è rivelato il ceppo 4, il quale sul detto substrato umico dà una patina umida, un po' granulosa, rilevata, pigmentata; il colore del pigmento non è ben evidente dato che si sovrappone a quello, assai scuro, del substrato, ma appare egualmente abbastanza intenso e giallo. Patine simili, ma un po' più abbondanti, si sono pure ottenute facendo dei trapianti, sempre su agar alla sostanza umica, dalle colonie miste donde erano stati isolati 9 degli 11 ceppi studiati.

Anche i germi isolati dalla coltura cellulosolitica, e maggiormente il ceppo *a*, che praticamente non cresce nei substrati a base di brodo, hanno dimostrato di possedere una certa capacità di sviluppo a spese della sostanza umica.

In virtù delle attitudini comuni più sopra ricordate i microrganismi di cui si è detto si possono riunire in un unico gruppo fisiologico comprendente verosimilmente numerose specie e varietà di schizomiceti particolarmente adattati alla vita nel terreno agrario, in quanto capaci di utilizzare sostanze organiche in avanzato stadio di degradazione e quindi di presiedere ad ulteriore e più profonda decomposizione ossidativa delle sostanze medesime.

La posizione sistematica dei singoli ceppi non può essere ancora stabilita, essendo indispensabili più vaste osservazioni. Ma già dalla sommaria descrizione di questa nota è facile rilevare che essi si staccano nettamente dalla maggior parte dei microrganismi, sporigeni o non, che è dato isolare da un qualsiasi terreno utilizzando i consueti mezzi di coltura. Alcuni di essi presentano qualche carattere che indurrebbe ad avvicinarli ai germi dei generi *Cellvibrio* e *Cellfalcicula* se non si opponessero importanti differenze che riflettono da un lato l'alta specificità di azione della maggior parte di questi cellulosolitici e dall'altra la totale o quasi incapacità dei nostri umivori di

utilizzare la cellulosa. Alcuni altri ceppi, per la disforme colorabilità del protoplasma e per il fatto di presentarsi in forme lunghe o filamentose con estremità talvolta ingrossate apparirebbero invece più prossimi ai germi dei generi *Corynebacterium* e *Mycobacterium*; ma, come si è detto, più precise conclusioni al riguardo potranno emergere soltanto da uno studio più completo.

RIASSUNTO

Sono stati oggetto di osservazioni morfologiche e di rilievo dei principali caratteri culturali e fisiologici, 11 schizomiceti isolati da sostanza umica e 5 germi isolati da una coltura cellulosolitica mista.

I microrganismi dei due gruppi sono risultati simili per molti caratteri. Essi sono degli aerobi obbligati, asporigeni, gram negativi (fa eccezione un solo ceppo) cromogeni, produttori di muco (almeno in date condizioni di coltura); non producono acidi dagli idrati di carbonio se non in esigua misura e molto probabilmente attraverso azioni ossidative; solo alcuni sono dotati di evidenti proprietà idrolitiche (fluidificazione della gelatina, digestione della caseina, saccarificazione dell'amido), ma nel loro complesso essi devono venir considerati fondamentalmente come microrganismi che esplicano in prevalenza azioni ossidative.

ZUSAMMENFASSUNG

Verf. hat an 11 aus Humussubstanz isolierten Schizomyzeten und 5 aus einer zellulosolytischen Mischkultur stammenden Keimen, morphologische Untersuchungen ausgeführt, Gleichzeitig hat er deren hauptsächlichste kulturelle und physiologische Merkmale bestimmt.

Die Mikrorganismen beider Gruppen waren sich in mancher Hinsicht ähnlich. Sie sind alle obligate Aërobe; sind sporenlos; Gramnegativ (mit Ausnahme eines einzigen Stammes); besitzen chromogene Eigenschaften; bilden Schleim (wenigstens unter bestimmten ambientalen Bedingungen); aus Kohlenhydraten werden, höchst wahrscheinlich durch oxydative Tätigkeit, nur spurenweise Säuren gebildet.

Nur einige darunter besitzen ein deutliches hydrolytisches Vermögen (Verflüssigung der Gelatine, Verdauung des Kaseins, Verzuckerung der Stärke). Im grossen ganzen handelt es sich wesentlich um Mikrorganismen, welche vorwiegend oxydative Tätigkeit ausüben.

BIBLIOGRAFIA

(1) *Politi*- Sull'intervento microbico nei processi di mobilitazione dell'acido fosforico legato ai complessi umico-minerali del terreno agrario. (Questi Annali 1941, 2 pag. 23).

(2) *I. Politi* - Alcune osservazioni sui microrganismi aerobi decomponenti la cellulosa. Tentativi di isolamento in coltura pura. (Bollettino della Soc. It. di Microbiologia, 1941, 13, pag. 143).

Intorno ai processi di maturazione e conservazione delle carni insaccate

Prof. C. Arnaudi (Direttore)

(Ricevuto il 1° marzo 1942-XX)

L'insaccamento è una delle forme di conservazione delle carni che consente di mantenerne ed anche, di migliorarne i caratteri organolettici.

Con una serie di tipi ben definiti, i prodotti insaccati italiani, ed in particolare quelli stagionati, hanno raggiunto meritata fama in tutto il mondo sia per l'intrinseco pregio che per la costanza del prodotto, che in questi ultimi tempi tendeva ad orientarsi verso una netta tipicità di marche.

L'industria delle carni conservate rappresenta uno dei più importanti rami delle industrie alimentari (avendo una produzione annua di 700.000 quintali, per un valore di almeno un miliardo di lire) ed è destinata come le consorelle, a grandi sviluppi. Si viene ad imporre così e sempre più l'adozione di sistemi tecnici e di ordinamenti economici di indole meno artigiana. Come in altre industrie alimentari, quali ad esempio il caseificio e l'enologia, anche in quella delle carni conservate per insaccamento si rivela la tendenza all'accentramento in stabilimenti specializzati; attualmente essi sono situati per il 90 % in Lombardia ed in Emilia, con produzione per gran parte destinata al consumo dei grandi centri urbani ed alla esportazione. Si presenta quindi il problema di adattare le lavorazioni alle esigenze tecniche ed organizzative degli stabilimenti, pur mantenendo i caratteri tradizionali dei nostri migliori prodotti. Ciò riuscirà tanto più facile quanto più la tecnica di preparazione risulterà basata sulle ragioni intrinseche delle pratiche empiriche seguite per tradizione, conservando e fissando in modo costante quanto di pregevole è in esse.

Si può affermare che la difficoltà maggiore consiste appunto nell'afferrare la portata tecnica di tali pratiche e di fissarne le funzioni in norme precise, suscettibili di esecuzione meccanizzata o comunque razionalizzata, a seconda delle esigenze industriali.

Con chiara visione dei prossimi immancabili sviluppi dell'industria alimentare nazionale, la S.A.I.B. ha voluto che fossero iniziate osservazioni ed esperienze intorno a tutti i problemi riguardanti la maturazione e la conservazione delle carni, con particolare riguardo agli insaccati. In queste pagine, che hanno essenzialmente lo scopo di porre in rilievo l'insieme dei quesiti riferentisi agli insaccati stagionati, diamo cenno delle prime osservazioni e studi orientativi iniziati.

Le pratiche empiriche seguite nella manipolazione degli alimenti, rappresentano un patrimonio della civiltà dei popoli, ingiustamente trascurato nella valutazione corrente. L'arte di trasformare e conservare i prodotti alimentari, mantenendone il valore nutritivo e migliorandoli nei pregi organolettici, è il risultato di una lunga esperienza e rappresenta la somma di secolari osservazioni e deduzioni. Come l'arte di allestire le vivande e gli usi e costumi alimentari in genere costituiscono uno dei caratteri più salienti delle varie civiltà, così non a caso i più pregiati e tipici sistemi di conservazione delle sostanze alimentari sono prerogativa delle popolazioni rurali di più antica civiltà, quelle che per le prime hanno intuito la necessità della previdenza nella sua espressione più elementare: quella cioè, di conservare gli alimenti per il domani.

I caratteri di tipicità di questi prodotti conservati non sono facilmente definibili, in quanto sono la risultante di trasformazioni più o meno profonde, determinate in generale da processi fermentativi ed enzimatici, sotto l'azione di fattori esterni diversi. Tali fattori, manovrati direttamente od indirettamente e quasi sempre in modo inconscio, costituiscono l'essenza delle pratiche empiriche di elaborazione. Razionalizzare tali pratiche, significa anzitutto conoscere il meccanismo delle trasformazioni subite dagli alimenti durante il processo di maturazione e di conservazione; trasformazioni che sono diverse a seconda della qualità del materiale (nel caso nostro, della qualità della carne) e del tipo di prodotto che si vuole ottenere.

La conservazione per insaccamento, viene effettuata prevalentemente per le carni di maiale, miste a carni bovine. I caratteri degli insaccati dipendono dal metodo di preparazione, cioè dalla natura dell'impasto, dalla grandezza e dalla forma degli insaccati, nonché e per gran parte, dalla natura e grandezza del budello impiegato. I fenomeni che presiedono alla maturazione degli insaccati appaiono notevolmente complessi, per quanto molto poco si sappia attorno all'intimo meccanismo dei medesimi. È verosimile che svariati gruppi di fenomeni debbano svolgersi contemporaneamente. Essi possono essere suddivisi grosso modo, in tre categorie: *a*) trasformazioni riferibili ad attività microbiche; *b*) trasformazioni dovute alle attività enzimatiche ed interessanti gli enzimi endocellulari delle carni e quelli elaborati dai microrganismi che, analogamente a quanto avviene per la maturazione dei formaggi a pasta dura, potrebbero far sentire la loro azione anche qualora la carne insaccata risultasse praticamente sterile; *c*) trasformazioni determinate dall'aggiunta di sali e droghe diverse.

Detti tre ordini di fenomeni sono influenzati indubbiamente dal grado e dalla rapidità dell'essiccamento e pertanto, dalla temperatura e dallo stato igrometrico dell'ambiente, fattori questi che determinano anche indirettamente la diffusione della tipica flora ifomicetica esterna, che costituisce una delle caratteristiche del regolare procedimento di maturazione.

Il fenomeno più appariscente della stagionatura è costituito quindi dal graduale prosciugamento degli insaccati, che viene artificialmente istituito mediante la aereazione, un moderato riscaldamento ed una cauta regolazione dell'umidità degli ambienti dove si svolge la maturazione. Tale eliminazione d'acqua è accompagnata da fenomeni legati alla vita di particolari ifomiceti

che si sviluppano normalmente sopra gli insaccati, ma è legata sicuramente e prevalentemente alla natura del budello impiegato nella preparazione dell'insaccato. È noto infatti che per l'insaccamento delle carni si usufruisce di intestini di animali diversi, presentanti caratteristiche anatomiche particolari, variabili da specie a specie e nelle diverse parti dell'intestino stesso. Basti ricordare la differenza di struttura esistente fra la tunica muscolare del tenue e quella del crasso. Infatti, nel tenue si hanno due piani di fibre uniformemente distribuite: uno superficiale, relativamente sottile e con fibre parallele alla lunghezza dell'intestino ed uno più profondo, costituito di fibre circolari, incrociandosi con le prime. Evidentemente questa struttura conferisce caratteri di permeabilità molto diversi da quelli presentati invece dall'intestino crasso, nel quale la tunica muscolare offre caratteri fondamentalmente diversi, a causa del raggrupparsi delle fibre longitudinali in fasci appiattiti e nastriformi che danno luogo - con l'incrocio delle fibre circolari profonde - alla formazione di bozzellature globose, separate da solchi trasversali. Notevole influenza dovrebbe esplicare anche la submucosa la quale, nelle varie specie animali e nei vari tratti dell'intestino, presenta una diversa costituzione, determinata dai singoli fasci di tessuto connettivo e di fibre elastiche. Maggiore importanza ancora deve avere la quantità di grasso localizzato in misura varia nei diversi tratti dell'intestino: nel crasso esso può raggiungere notevoli quantità.

Ove si tenga presente che i budelli per insaccati subiscono trattamenti diversi, a seconda se sono impiegati freschi oppure se vengono preventivamente essiccati, nonché se sono privati o no della mucosa, risulta chiaro come gran parte dei fenomeni che accompagnano il graduale prosciugamento degli insaccati, e pertanto la maturazione delle carni, o che incidono sul grado più o meno perfetto della conservazione, debbano essere necessariamente influenzati dalla natura e dalle proprietà dell'involucro, ossia del budello.

Alcune prove orientative sulla permeabilità dei budelli di animali diversi e diversamente trattati, hanno effettivamente confermato la esistenza di un comportamento profondamente differente.

Assai modeste sono le nostre conoscenze nei riguardi del fenomeno della cosiddetta maturazione dell'impasto, che si verifica nel corso della sua stagionatura. Le stesse trasformazioni che vi hanno luogo, sono apprezzate più o meno bene per i caratteri organolettici che determinano, ma sono difficilmente traducibili in valori sperimentali.

Coloro che si sono occupati del problema delle carni insaccate, hanno fermato la loro attenzione essenzialmente su problemi di carattere igienico, onde valutare il grado di pericolosità degli insaccati più o meno alterati. Le osservazioni batteriologiche compiute a questo fine possono servire tuttavia egualmente a darci un'idea della attività esplicata dai microrganismi nel corso del processo di stagionatura.

Il numero dei microbi osservati varia di molto, in quanto essi derivano prevalentemente dalle carni e dal budello, i quali possono presentare una

carica batterica piuttosto variabile a seconda delle condizioni ambientali di lavorazione (tenore in NaCl, temperatura, grado di pulizia, ecc.).

Subito dopo l'insaccamento si ha un primo periodo nel corso del quale il contenuto batterico è quasi eguale tanto nella parte centrale quanto in quella periferica della pasta; successivamente si ha invece un aumento del numero dei microbi nella zolla periferica, mentre quello della parte centrale rimane pressochè costante. A seguito della stagionatura, si osserva infine una progressiva diminuzione dei microrganismi, che è più o meno accentuata nella parte interna ma sensibile tuttavia anche in quella periferica, dalla quale vengono a scomparire quasi totalmente gli schizomiceti asporigeni, che in precedenza potevano aver subito anche sensibili aumenti numerici.

Nella parte centrale si riscontrano soltanto alcuni cocchi, accompagnati da poche forme di comuni sporigeni.

Dato che la flora schizomicetica periferica risente maggiormente l'influenza dell'ambiente esterno, si ha conseguentemente una maggiore variabilità del numero totale degli schizomiceti e di quello delle specie presenti.

Gli igienisti ammettono in generale che gli schizomiceti patogeni non possano sopravvivere che per breve tempo negli insaccati crudi accuratamente preparati. Signer ha visto che lo *Streptococcus pyogenes*, aggiunto sperimentalmente a della carne insaccata, non è più reperibile già dopo due giorni. Lo stesso risultato è stato ottenuto con il *B. mallei*, mentre è stato osservato che il *B. anthracis* non resiste più di ventidue giorni. Il fatto della diminuita resistenza dei germi nelle carni insaccate, viene attribuito da taluno all'essiccamento, da altri all'attività attenuante esplicata dai grassi, ed infine da taluno, all'azione del cloruro di sodio. L'attività antisettica di quest'ultimo è assai relativa, come da tempo ha messo in evidenza Rondoni nei riguardi del paratifo B che resiste assai bene nelle soluzioni saline e come ha visto specificatamente Totire-Ippoliti per i microbi dei budelli tenuti in salamoia. Secondo quest'ultimo A. gli insaccati a lunga stagionatura, preparati accuratamente e di aspetto normale e sano non possono considerarsi ad ogni modo sorgente di infezione giacchè dopo tre mesi, anche i più resistenti fra i germi patogeni sperimentati, risultano morti. Rossi e Pirazzoli hanno riscontrato anch'essi che dopo dieci mesi dalla preparazione, gli insaccati originariamente infetti diventano assolutamente sterili. Conclusioni analoghe ha tratto Riccarolo sperimentando con lieviti e cocchi. Bisogna ricordare però che molte osservazioni fatte stanno ad indicare come negli insaccati del commercio si trovino in numero variabile microbi capaci di dar luogo ad alterazioni putrefattive ed eventualmente ad avvelenamenti, non appena le condizioni ambientali (dovute per lo più ad un imperfetto insaccamento o ad una cattiva conservazione) ne consentano lo sviluppo.

La conservabilità delle carni insaccate può essere considerata come la risultante delle azioni combinate del prosciugamento e della salatura. Serafini ha potuto osservare infatti come degli esemplari di insaccati che si conservavano soltanto per pochi giorni, presentassero un contenuto d'acqua variabile dal 50.6 al 66.9% con una percentuale di NaCl di 2.2 a 3.4% mentre altri insaccati, di normale conservabilità, presentavano soltanto dal 14.7 al 41.6% di acqua, con il 4.5-8% di sale.

Buona parte degli schizomiceti delle carni insaccate proviene dai bu-delli impiegati nella confezione; questi sono sempre assai ricchi di tali germi, specialmente nella parte corrispondente alla mucosa, anche quando siano stati tenuti preventivamente in salamoia giacchè il NaCl non esercita una vera e propria azione battericida. D'Agostino vi ha spesso riscontrato il *B. coli* ed il *B. vulgaris*. Totire-Ippoliti, che ha rilevato la presenza del *B. mycoides*, dei *Micrococcus luteus* ed *aurantiacus*, di sarcine e del *B. fluo-rescens liquefaciens* oltre che del *B. coli*, del *B. proteus* e dei tifosimili, ha proposto che i budelli vengano trattati prima dell'impiego con acido acetico al 3-5% per 20'.

Le specie di schizomiceti riscontrate negli insaccati normali e specialmente in quelli sospetti di aver causato incidenti morbosi, non sono molte. I microbi riscontrati con maggiore frequenza negli insaccati normali, appartengono per lo più ai gruppi del *B. mesentericus*, del *B. subtilis* e del *B. coli*.

Rossi e Pirazzoli, che si sono occupati essenzialmente degli insaccati sani, hanno trovato con tecnica aerobica ed anaerobica accanto a *B. Mesentericus* e diffusissimi, alcuni cocchi riferibili a nove stipiti presentanti generalmente i caratteri del *Micr. excavatus* di Kern, isolato da questo autore dall'intestino degli uccelli.

Negli insaccati sospetti o visibilmente alterati, sono stati trovati il *B. enteritidis*, il *B. paratyphi*, il *B. vulgaris*, il *B. prodigiosum* ed il *Micr. pyogenes*. Cary ha rilevato la presenza di blastomiceti negli insaccati normali freschi; analoga osservazione era stata fatta precedentemente anche da Rossi, negli insaccati preparati con carni trattate con vino e da Riccardo.

Assai interessanti sono le osservazioni di Rusconi e Carbone i quali, accanto a forme appartenenti al gruppo del *B. mesentericus*, hanno riscontrato una preponderante diffusione di cocchi, confermando così la precedente osservazione di Rossi e Pirazzoli e dimostrando come molti degli schizomiceti presenti negli insaccati siano capaci di formare, per fermentazione dell'acido ippurico (ed alcuni anche del brodo di carne) delle sostanze che danno la reazione dell'acido benzoico (Moehler), mentendo così l'aggiunta fraudolenta di acido benzoico agli insaccati stessi.

Accanto agli schizomiceti, Carbone segnalava numerosi eumiceti, parecchi dei quali rappresentavano specie sconosciute fino ad allora, e precisamente il *Cladosporium Comesii*, il *Cladosporium Savastanii*, l'*Hormodendron Farnetii*, l'*Aspergillus Tiraboschii* isolati da insaccati stagionati e l'*Aspergillus fumigatus*, l'*Aspergillus Belfantii*, il *Citromyces Sormanii*, il *Penicillium Briosii* e due *Penicillium*, appartenenti alla specie collettiva *glaucum*, isolati da insaccati freschi.

Anche taluno di questi eumiceti determina, per fermentazione dell'acido ippurico, la formazione di sostanze positive alla reazione dell'acido benzoico. Il *Penicillium Briosii* dà una debole reazione positiva anche coltivato in brodo di carne.

Non mi risulta che le osservazioni di Rusconi e Carbone siano state riprese da altri studiosi, nonostante questi Autori abbiano prospettato l'eventualità che gli eumiceti reperiti possano svolgere una attività più o meno specifica nel corso del processo di maturazione. Mi sembra molto probabile

che la flora eumicetica interna degli insaccati debba avere qualche relazione con quella esterna, che è notoriamente caratteristica di alcune fasi di maturazione, almeno per alcuni tipi di insaccati.

Ricerche in corso mi danno l'impressione che la flora eumicetica esterna degli insaccati maturati normalmente, comprendente in modo indubbio alcuni dei miceti sopraricordati, oltre ad essere un indice del giusto grado di temperatura ed umidità dell'ambiente di maturazione (il che renderebbe proprio il graduale prosciugamento dell'insaccato), eserciti sulla maturazione anche una funzione in certo senso specifica. Di quale natura sia la funzione stessa non è agevole supporre e soltanto ricerche sperimentali potranno dare suggerimenti in proposito. Non è improbabile però che gli eumiceti stessi esercitino una funzione regolatrice dell'acidità ed una azione enzimatica sulle proteine o che agiscano più o meno profondamente sui costituenti del budello, modificandone le proprietà in relazione diretta con la permeabilità. Ad ogni modo, una correlazione con la flora eumicetica interna non appare improbabile.

La funzione della flora eumicetica esterna può ricevere una conferma anche dall'esame di alcune anomalie di maturazione, dovute presumibilmente ad una imperfetta traspirazione del budello, all'insufficiente riscaldamento degli ambienti, oppure alla eccessiva umidità. In una delle più caratteristiche di tali anomalie, si può osservare accanto alla irregolarità della distribuzione dei miceti sopra la superficie dell'insaccato, l'insorgenza di tipiche macchie crostose di colore gialliccio, ricche talvolta di cristallini salini e talaltra invece ad aspetto umidiccio e cremoso. L'esame microscopico e batteriologico di tali materiali denuncia sempre la presenza di innumerevoli schizomiceti asporigeni fortemente alcalinizzanti e di notevole attività proteolitica. Sembra che fra questi microrganismi e gli eumiceti normali esista un netto antagonismo: è comunque accertato che le condizioni che favoriscono lo sviluppo dei primi, sono nettamente contrarie al diffondersi dei secondi.

Le precedenti considerazioni rappresentano poco più di ipotesi di lavoro. L'interpretazione della maturazione degli insaccati, come conseguenza, sia pure parziale dell'attività di microrganismi, è stata affacciata — come già si è detto — da Rusconi e Carbone, i quali però non ne hanno tentata una dimostrazione sperimentale. Rossi e Pirazzoli hanno fermato invece la loro attenzione sul *Micrococcus excavatus* e, in vista della diffusione di questo microbo nei vari esemplari studiati, hanno cercato di controllarne l'eventuale funzione mediante inoculazioni artificiali in insaccati sperimentali. Trascurando l'esame delle attività enzimatiche del microbo, essi si sono limitati però ad eseguire il conteggio dei microrganismi negli insaccati inoculati, prelevando vari campioni nel corso della stagionatura. Avendo constatato la rapida caduta del numero inizialmente altissimo, allo stesso livello di quello accertato per gli insaccati di controllo, hanno concluso negativamente circa una eventuale funzione del *Micrococcus excavatus* nel processo di maturazione.

A conclusioni negative è giunto anche Riccardo circa la funzione dei cocci e dei lieviti sui processi di maturazione.

Il problema della funzione della microflora normale degli insaccati,

merita indubbiamente di essere ripreso in esame, in connessione s'intende con tutti gli altri fattori che incidono sulla maturazione e conservazione dei prodotti.

Uno studio men che sommario del problema richiede infatti che siano tenuti presenti molti elementi che possono essere considerati, volta a volta, causa di variazione microbica od effetto di attività dei germi:

In primo luogo sarà necessario caratterizzare le qualità delle carni impiegate ai fini che ci interessano. Sono infatti note le diverse caratteristiche tecnologiche delle singole parti dell'animale, anche in rapporto con l'età ed il sesso. Per quanto riguarda i suini è notorio ad esempio che nei castrati giovani destinati all'ingrassamento, la carne si presenta di colore grigio roseo pallido, simile a quello della carne di vitello ma che si differenzia da questa per la grana più fine ed una certa untuosità. Il grasso, che è abbondante tanto quale grasso di copertura quanto periviscerale e perimuscolare, è meno consistente di quello di vitello ma presenta una tessitura più sottile ed una minore granulosità. Queste carni di castrati, le più adatte all'insaccamento, sono ben distinguibili da quelle delle scrofe e dei verri, che si presentano più asciutte, tenaci ed hanno talvolta un odore sgradevole.

Andranno esaminate quindi le trasformazioni subite dalla carne a partire dal momento della macellazione fino alla salatura, tenendo conto delle modalità del dissanguamento e del successivo raffreddamento, giacchè un raffreddamento non graduale ed un incompleto o imperfetto dissanguamento possono avere conseguenze non indifferenti nella conservazione.

Una fase della lavorazione che va studiata in modo particolare è quella che va dalla triturazione della carne alla salatura ed all'aggiunta degli ingredienti aromatizzanti, insieme al sale ed al nitro. Nel corso di tale fase, avvengono trasformazioni (rilevabili ad esempio con la variazione della concentrazione idrogenionica) dovute presumibilmente ad azioni autolitiche e microbiche che talvolta sembrano riuscire favorevoli se l'impasto è destinato ad insaccati da stagionare e dannosi invece se si tratta di insaccati da cuocere. Connesse alle trasformazioni che si hanno dopo la salatura dell'impasto, sono evidentemente le azioni esercitate oltre che dal NaCl anche dai sali che lo accompagnano a seconda se si farà uso di salgemma oppure di sale marino, azioni che sono già state rilevate dai tecnici. Le trasformazioni dell'impasto poi, subiscono indubbiamente l'influenza oltre che delle sostanze aromatizzanti (pepe, vini, ecc.) anche dell'aggiunta dei nitrati e nitriti, i quali ultimi, come hanno dimostrato Bertarelli e Caserio, possono essere presenti negli insaccati quali derivati per riduzione dei nitrati e quindi anche in quegli insaccati ai quali non sono stati aggiunti artificialmente.

Un elemento che sembra esplicitare una influenza sui caratteri terminali degli insaccati e sull'andamento della maturazione, è rappresentato dalla quantità e dalla qualità delle carni non suine aggiunte all'impasto, nonchè dall'età e dal sesso dell'animale dal quale provengono e dal fatto se la carne era fresca oppure congelata. Infine, sempre nei riguardi delle carni, sono da considerare le trasformazioni che possono verificarsi nell'impasto dal mo-

mento della miscelatura all'insaccamento, trasformazioni che sembrano essere influenzate anche dalle semplici modalità meccaniche della lavorazione. Naturalmente tutte le fasi attraverso le quali la carne passa durante la lavorazione, e quindi le varie trasformazioni che essa subisce, sono influenzate dalla temperatura, dall'umidità e dalle condizioni igieniche generali dell'ambiente e degli strumenti di lavorazione.

Circa i fenomeni più strettamente legati al processo di maturazione, come già si è fatto cenno prima, andranno esaminate anzitutto le cause che regolano ed incidono sulla gradualità della essiccazione. Oltre alla temperatura, all'arieggiamento, alla quantità di CO₂ dell'ambiente ed alla qualità e trattamento preventivo dei budelli, andrà considerato quindi l'impasto, con particolare riguardo al contenuto in grassi ed alla loro natura.

È evidente che le varie operazioni subite dalla carne dal momento della macellazione a quello della vendita del prodotto, hanno influenza sopra la maturazione e quindi sulla conservazione degli insaccati sani. Come si diceva prima, non è chiaro quale sia la parte spettante ai microrganismi nel corso di tali processi. Sono essi responsabili di qualche utile trasformazione o giovevoli nel provocare particolari aromi? Oppure rappresentano essi un casuale elemento tollerabile soltanto entro certi limiti, al di là dei quali l'elemento microbico diviene dannoso, vuoi per la maturazione e conservazione, vuoi per la salute dei consumatori, rappresentando quindi la causa prima di difetti più o meno gravi? La maturazione delle carni insaccate sarebbe dunque essenzialmente un fenomeno di graduale essiccamento e salatura, accompagnato al più da processi enzimatici autolitici?

Sarà ad ogni modo di notevole interesse pratico conoscere le cause che regolano la diffusione, la moltiplicazione e l'attività dei microrganismi negli insaccati, giacchè, sia che i microrganismi vengano considerati elementi utili o dannosi, in essi risiedono sicuramente molte delle cause di maggiore o minor successo nella loro maturazione e conservazione.

ZUSAMMENFASSUNG

Es werden die hauptsächlichsten Ursachen geprüft welche den Reifungs- und Konservierungsprozess der Wurstwaren bestimmen. Besonders werden die Erscheinungen hervorgehoben welche je nach der Natur der Häute ihre Trocknung betreffen. Zum Schlusse wird die Funktion der Mikroben hervorgehoben, mit Bezugnahme auf die besagten Erscheinungen und auf die Natur und Bearbeitung der Fleischwaren.

BIBLIOGRAFIA

Bertarelli E. - Caserio E. - Rilievi e ricerche intorno all'aggiunta dei nitrati alle carni insaccate. (Annali d'Igiene 43 (1933) pag. 265).

Carbone D. - Descrizione di alcuni eumiceti ottenuti da carni insaccate sane. (Annali Ist. Botanico Pavia, serie II, vol. XIV, pag. 26).

Carbone D. - Rusconi A. - Sulla scissione dell'acido ippurico per opera dei microrganismi dei salumi. (Boll. soc. med. chir. Pavia, 1910 pag. 482, 492; 1911 pag. 69, 271).

D'Agostino - Contributo allo studio delle alterazioni delle carni insaccate. (Annali d'Igiene sper. 23 (1913) pag. 515).

De Rossi G. - Microbiologia Agraria e Tecnica. (Soc. Ed. U.T.E.T., Torino).

Riccardo S. - Contributo allo studio delle carni insaccate sane. (Annali d'Igiene 31 (1921).

Signer M. - La vitalità di alcuni microrganismi nelle carni insaccate. (Annali d'Igiene sper. 19 (1909) pag. 51).

Totire-Ippoliti - Ricerche su la disinfezione degli involucri per insaccati. (Igiene moderna 9 (1916) pag. 268).

Contaminazione e “Autodepurazione” degli ortaggi

Prof. Elio Baldacci

(Ricevuto il 19 gennaio 1942-XX)

Nella replica dei Proff. Mazzeo e Marinelli alle mie osservazioni (1) sulle conclusioni di alcuni loro lavori sperimentali ho trovato brillanti spunti di dialettica polemica ma non una sostanziale argomentazione scientifica; nè certo io mi sono mosso, nè le discussioni anche scientifiche, si fanno, per far mutare ad altri una opinione. Ma era mia intenzione, come avevo chiaramente enunciato, portare all'argomento un contributo. Sarebbe fuori di luogo pretendere da medici una troppo rigorosa e aggiornata conoscenza dei fenomeni di fisiologia e fisiopatologia vegetale.

Il problema o meglio i problemi possono essere schematizzati in riassunto così:

1°) Quali sono le vie e le modalità di contaminazione degli organi vegetali da parte dei batteri zoopatogeni?

2°) Le piante, una volta infettate, possono « autodepurarsi » secondo l'espressione di Mazzeo e Marinelli?

Mazzeo e Marinelli in base ai loro esperimenti effettuati mediante saggi, si noti, in cultura di batteri, in presenza di succhi vegetali o di acidi organici, scelti fra quelli noti nei detti succhi, rispondono al secondo punto in senso favorevole.

Le mie osservazioni vertono invece sul primo punto, prospettando che le modalità di contaminazione dei batteri nei tessuti vegetali escludono un contatto fra succhi cellulari e quindi acidi organici e batteri.

È evidente che ci muoviamo su due campi distinti; Mazzeo e Marinelli in quello della batteriologia applicata, io in quello della fisiologia vegetale applicata. Per comprendersi - non per cambiare opinione! - bisogna che l'uno passi alternativamente nel campo dell'altro. Mazzeo e Marinelli invece scrivono che io porto così « la questione in un campo puramente ipotetico ». No! È un campo dove non si trovano molte ricerche sperimentali ma dove si possono sempre fare, ed è proprio questo il grande interesse pratico della questione.

In natura i batteri zoopatogeni non raggiungono i tessuti vegetali sulla punta di una lancetta ma credo, contaminino le verdure a causa della lauta concimazione organica, specialmente liquida e della vicinanza degli organi

(1) E. Baldacci - L'acidità dei succhi cellulari e la presenza dei batteri patogeni per l'uomo sulle piante. *Archivio Botanico*, Vol. XVII, 3ª Ser. I, fasc. I, 1941.

M. Mazzeo e G. Marinelli - Ancora sull'autodepurazione degli ortaggi. *Annali di microbiologia*, 2, fasc. I, 1941.

aerei della pianta al terreno, sottoposto a tale concimazione. In queste condizioni si deve ritenere che il contatto fra batteri e tessuti avvenga solamente in superficie. Attraverso le soluzioni di continuità della pagina fogliare i batteri potranno anche raggiungere qualche spazio intercellulare del tessuto sottostante ma sulla reale capacità di diffusione e di penetrazione cellulare dei batteri zoopatogeni nei tessuti vegetali non mi risulta esservi esperienze. Mazzeo e Marinelli affermano invece che la mia opinione non è in accordo con quella della totalità degli sperimentatori. E aggiungono « a partire da quella di Korinek », ma Korinek ha introdotto artificialmente il *B. prodigiosum* in piantine di fava e non si pronunzia sulla penetrazione in natura.

Bisogna a mio avviso provare prima che i batteri zoopatogeni penetrano profondamente nel tessuto vegetale e nelle cellule; poi l'ipotesi di « autodepurazione » delle piante a mezzo dei succhi potrà essere presa in nuova considerazione. La mia opinione circa una tale diffusione dei batteri zoopatogeni nel tessuto vegetale, Mazzeo e Marinelli la conoscono già. È un'opinione « apprezzabilissima », essi scrivono e a me non resta a mia volta che da ringraziarli.



ISTITUTO D'IGIENE
DELLA R. UNIVERSITÀ
NAPOLI

Napoli, 24 gennaio 1942 - XX
Via Luciano Armanni 3
Telef 24.128

Non per continuare all'infinito il giuoco di botta e risposta (chè anche la polemica scientifica, quando si prolunga e non accenna a stringere ad una conclusione, diventa barbosa), ma solo per fissare in linea definitiva - almeno da parte nostra - le nostre idee di fronte a quanti hanno potuto seguire il dibattito, ci decidiamo a scrivere le poche cose che seguono, dopo aver letta la seconda nota del prof. Baldacci in merito ai nostri lavori sull'autodepurazione degli ortaggi.

Nelle due note il Prof. Baldacci ammette che il fenomeno possa svolgersi nelle condizioni da noi indicate, pur facendo delle riserve sul suo diritto alla qualifica di « autodepurazione », riserve che noi abbiamo combattuto nella nostra prima risposta; e solo si impunta a negare che la contaminazione « profonda » dei vegetali possa verificarsi in natura. Almeno questo è quanto noi abbiamo creduto di dedurre dalle sue osservazioni.

Potremmo cavarcela dicendo che, se anche una sola probabilità esistesse di tale contaminazione, in dubiis l'igienista farà bene ad interessarsene ed a studiare se la natura provvede a riparare ai pericoli derivanti all'uomo per tale fatto, oppure se l'uomo stesso debba preoccuparsene. Noi stessi abbiamo segnalato la disparità di opinioni che regna fra i botanici sull'argomento; ed il Baldacci ammette che su di esso « non si trovano molte ricerche sperimentali ma si possono sempre fare, ed è proprio questo il grande interesse pratico della questione ». Ed allora, sotto con le ricerche sperimentali,

prima di rifiutarsi di accettare una ipotesi che non presenta nulla di assurdo. Per conto nostro (vedi i due lavori di M. Mazzeo e di V. Cianci pubblicati dal Bollettino della Società Italiana di Biologia Sperimentale del 1940) di tali esperimenti ne abbiamo compiuto, e con esito tale da indurci a passare alla seconda parte della questione, vale a dire a quella della difesa naturale delle piante contro l'inquinamento che riteniamo non solo possibile, ma anche frequente.

D'altra parte, per mettere i punti sugli i, è bene precisare che, se anche i batteri zoopatogeni non avessero facoltà di penetrare profondamente nella compagine dei vegetali per attività propria o perchè passivamente trasportati dai succhi, sarebbe pura fantasia il voler elevare dei dubbi sulla possibilità della loro introduzione, più o meno profonda, in tale compagine a mezzo di strumenti agricoli o di organelli di animali che si cibano dei vegetali stessi e che facilmente sono infetti. Gli agenti infettanti provengono, come ammette lo stesso Baldacci, « dalla lauta concimazione organica » che imbratta il terreno. Ed allora?

Più o meno profonda che sia la contaminazione, essa non cessa di essere un pericolo per il consumatore delle verdure; e l'aver constatato che queste si difendono, sia pure preterintenzionalmente, e con un meccanismo che, per quanto non immunitario, è tuttavia depuratore, deve avere per tutti la sua importanza.

Non ci appare pertanto giusto quanto il Baldacci afferma nella chiusa della sua nota, che cioè « bisogna provare prima che i batteri zoopatogeni penetrino profondamente nel tessuto vegetale e nelle cellule, poi l'ipotesi di autodepurazione delle piante a mezzo dei succhi potrà essere presa in considerazione »; perchè tale ipotesi non cessa di avere importanza anche nel caso di penetrazione limitata. Questa ultima poi, come abbiamo già detto, ci sembra fuori di ogni discussione.

Et de hoc satis!

Con i migliori ringraziamenti per la ospitalità, abbiateci

Prof. Mario Mazzeo, Direttore
Prof. Giuseppe Marinelli, Aiuto

BANCO DI SICILIA
ISTITUTO DI DIRITTO PUBBLICO

122 SEDI E AGENZIE

L'ISTITUTO RACCOGLIE
DEPOSITI A RISPARMIO
E IN C/C FRUTTIFERO
E COMPIE TUTTE LE
OPERAZIONI DI BANCA

OLTRE MEZZO MILIARDO
DI FONDI PATRIMONIALI

BANCO DI ROMA
BANCA DI INTERESSE NAZIONALE

SOC. AN. CAPITALE E RISERVA LIT. 361.000.000
ANNO DI FONDAZIONE 1880

SEDE SOCIALE E DIREZIONE CENTRALE IN
ROMA

212 Filiali in Italia, nelle Colonie, nell'Egeo, nell'Africa
Italiana ed all'Estero

TUTTE LE OPERAZIONI DI BANCA

*L'apporto della SNIA VISCOSA al
conseguimento dell'autarchia tessile:*

CELLULOSA NOBILE

*La materia prima per la
produzione delle fibre
tessili artificiali.*



RAION E FIOCCO

*I tessuti artificiali
preferiti dagli italiani.*



L A N I T A L

La nostra lana.

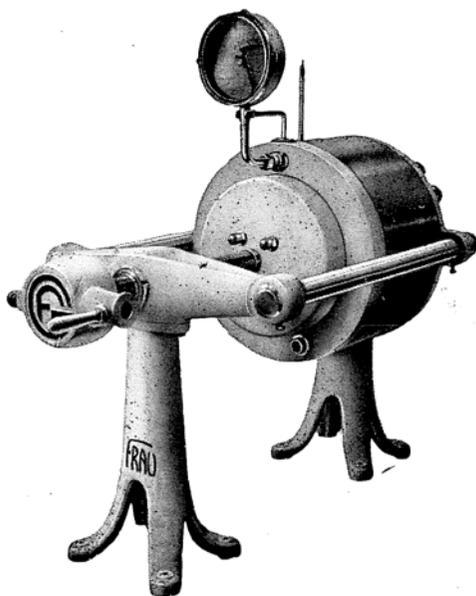
SNIA VISCOSA

MILANO - VIA CERNAIA, 8 - MILANO

PASTORIZZATORE
STRATIFICATORE
RECUPERATORE
REFRIGERANTE PER LATTE

FRAU

THIENE



COSTRUZIONE DI TUTTE LE MACCHINE PER
L'INDUSTRIA ED IL TRATTAMENTO IGIENICO
DEL LATTE

BESTIAME SANO E ROBUSTO

Le normali razioni alimentari
per il bestiame devono essere
in ogni caso integrate con

FOSFATO DI CALCIO PRECIPITATO

il sale minerale che concorre
alla formazione ed all'irrobusti-
mento delle ossa ed, in genere,
a migliorare tutto l'organismo
animale. Gli allevatori di be-
stiaie devono richiedere il

FOSFATO DI CALCIO PRECIPITATO

direttamente, prontamente e
totalmente assimilabile, specia-
le preparato della

“ M O N T E C A T I N I ”

SOC. GENERALE PER L'INDUSTRIA MINERARIA E CHIMICA
MILANO, VIA PRINCIPE UMBERTO 18