

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCXIV.

1917

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXVI.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1917

richiede più attento esame, e il materiale del Cashmir meriterebbe uno studio accurato.

Ma prescindendo da ciò, conviene fin d'ora attribuire ai prof. Marinelli e Dainelli il merito di aver rivelato con le loro raccolte ed esplorazioni la esistenza sicura del Cretaceo medio nella catena del Caracorum, cioè in un fascio montuoso completamente distinto da quello Himalayano, cui appartengono le località già note del Cashmir da un lato, di Tuna dall'altro; mentre le incerte citazioni dal Fergana e dal Tibet si riferiscono, in ogni modo, a regioni del pari assai lontane e a sistemi orografici evidentemente diversi.

Del resto, quantunque l'esistenza di depositi cenomaniani nel centro dell'Asia non sia certamente, come si è visto, un fatto nuovo, tuttavia gli affioramenti fino ad oggi ivi indicati sono così limitati e rari, le relative citazioni così scarse, poco documentate e in parte anche dubbie, che la presente conferma ed aggiunta non manca di valore anche da un punto di vista più ampio e generale.

Microbiologia. — Ulteriori ricerche sull'attività proteolitica dei fermenti lattici. III. L'influenza del modo di sterilizzazione del latte (1). Nota del prof. COSTANTINO GORINI, presentata dal Socio G. BRIOSI (2).

Lo studio dei fermenti lattici va acquistando importanza sempre maggiore non solamente scientifica ma anche pratica, e non solamente nel campo agricolo ma anche nel campo sanitario, dove le circostanze belligere sono venute ad accrescerla.

Già la teoria del Metchnikoff sull'influenza benefica dei fermenti lattici contro le autointossicazioni intestinali aveva condotto a preconizzarli come rimedio di queste e delle loro molteplici conseguenze morbigene; nè mancò chi si indusse, per analogia, a suggerirli altresì nelle medicazioni. Ora le attuali funeste conseguenze spingono più che mai all'utilizzazione della batterioterapia lattica tanto per le infezioni intestinali quanto per le infezioni chirurgiche che purtroppo aggravano le odierne ferite da guerra. Certo è da augurarsi che gli esperimenti, intrapresi su questo indirizzo in Francia e propagatisi anche fra noi, approdino a felici risultati, imperocchè si verrebbero a sostituire con un trattamento biologico antisettico i comuni

(1) Lavoro eseguito nel Laboratorio di Batteriologia della R. Scuola Superiore di Agricoltura di Milano.

(2) Pervenuta all'Accademia il 2 ottobre 1917.

disinfettanti che qual più qual meno esercitano contemporaneamente un'azione nociva sui tessuti e sulle funzioni organiche.

Ma la questione è, a mio avviso, più complessa di quanto parrebbe a prima vista.

Io ho dimostrato che di fermenti lattici ve ne hanno diversi tipi e che non è indifferente usarne uno piuttosto che un altro nelle applicazioni ai formaggi (1) ed ai silò (2), poichè si tratta di tipi che diversificano non tanto per le proprietà morfologiche quanto e precipuamente per le proprietà fisiologiche biochimiche, per le trasformazioni che ingenerano, per gli enzimi che segregano, per i prodotti che elaborano; tutti elementi che influiscono sull'esito della concorrenza vitale microbica e sull'andamento dei processi fermentativi caseari e foraggeri. Ora le stesse considerazioni sembrami debbano valere anche per le applicazioni mediche, dove pure fra fermenti lattici e germi infettanti si deve stabilire una lotta alla quale possono partecipare non solamente le cellule viventi ma eziandio i loro prodotti di metabolismo.

Fra i prodotti dei fermenti lattici predominano al certo gli acidi derivanti dall'attacco degli idrati di carbonio e segnatamente l'acido lattico, il quale ha un indiscusso potere antisettico; ma sarebbe grave errore trascurare i prodotti provenienti dalla demolizione degli albuminoidi (albumosi, peptoni, aminoacidi, ecc.).

Da tempo (3) io ho messo in luce la esistenza di fermenti lattici capaci di attaccare profondamente la caseina oltrechè il lattosio, fornendo così la chiave per spiegare il processo di maturazione dei formaggi. Ma sulle prime gli Autori non vi hanno posto mente, taluni anzi sorsero a confutare le mie asserzioni giudicando nulla o inconcludente l'attività proteolitica dei fermenti lattici caseari. In parecchi lavori (4) ho additato a giustificazione di questi dispareri la circostanza che tale attività non è di facile accertamento; anzi essa può passare spesso inosservata per diverse cause, fra cui ne ho segnalate precipuamente due che devono avere indotto gli Autori in fallo; e cioè: 1^a le temperature elevate di incubazione a cui sono tenute solitamente le

(1) Gorini C. R. Ist. Lomb. Sc. e Lett., 1912, XLV, pag. 863. Ved. anche le tredici relazioni annuali sull'attività dell'Associazione per gli studi sulla fabbricazione razionale del formaggio, che sono pubblicate nel Bollett. Ufficiale del Ministero di Agricoltura dal 1904 al 1917.

(2) Gorini C., Otto relazioni sulla batteriologia dei foraggi infossati nei silò, pubblicate nell'Annuario dell'Istituzione Agraria Ponti annessa alla Scuola Superiore di Agricoltura di Milano (anni 1904-1915).

(3) Gorini C., Atti dei Laboratori scientifici della Sanità Pubblica, Roma, 1892; Giornale della R. Società Italiana d'Igiene, XVI, 1894.

(4) Gorini C., Rendic. Ist. Lomb. Sc. e Lett., 1907, pag. 947 e 1908, pag. 122; Rendic. R. Acc. Lincei, XIX, 1910, 2° sem.; XX, 1911, 2° sem.; XXI, 1912, 2° sem.; XXIV, 1915, 2° sem., pp. 369 e 470.

lattoculture dei fermenti lattici per favorirne lo sviluppo e l'attacco del lattosio, mentre io ho dimostrato che in generale sono le temperature basse inferiori ai 30° C. le più propizie all'azione caseolitica; 2^a l'utilizzazione delle consuete culture in gelatina per giudicare della proprietà proteolitica dei fermenti lattici che, pur essendo caseolitici, sono inadatti a fondere la gelatina.

E per vero, dacchè ho insegnato ad evitare queste due fonti tanto diffuse di errore, parecchi sperimentatori si ricredettero e riuscirono a scoprire facoltà peptonizzanti in fermenti lattici che prima ne erano ritenuti sprovvisti (valga per tutti l'esempio dello *Streptococcus lacticus*) (1).

Senonchè qui non si limitano le cause ostacolanti l'esplicazione proteolitica dei fermenti lattici. Già ne ho posto in rilievo altre attinenti ad alcune particolarità del substrato nutritivo, come la presenza di albuminoidi già peptonizzati, e soprattutto poi certi caratteri del latte dipendenti dall'origine e dall'età sua. Ho messo sull'avviso che male si adatta il latte quando non sia più fresco ed abbia subito modificazioni microbiche ed enzimatiche; similmente il latte che sia stato sterilizzato da tempo è meno adatto di quello sterilizzato di recente, ecc.

Ultimamente poi, ancora nel campo della sterilizzazione del latte, ho fatto una nuova osservazione che reputo meritevole di speciale trattazione, sia perchè si presta egregiamente ad appianare le controversie tuttavia esistenti fra gli Autori, sia perchè può essere di ausilio nella scelta dei fermenti a scopo agricolo e medico. Essa riguarda il modo con cui la sterilizzazione viene eseguita.

Il latte, lo si sa, è uno dei terreni nutritivi di più difficile sterilizzazione col calore, vuoi perchè, com'è noto, esso suole contenere germi di straordinaria termoresistenza, vuoi perchè, come io ho dimostrato (2), esso stesso può contribuire ad aumentare questa termoresistenza avviluppando taluni germi con un mantello protettore di caseina. In conseguenza di ciò, nella sterilizzazione del latte vien fatto facilmente, per amore di garanzia, di spingersi tant'oltre da fargli perdere il colorito bianco e fargli assumere una tinta bruniccia. Quest'imbrunimento è comunemente attribuito alla caramellizzazione del lattosio; ma vi concorre anche un'alterazione della caseina che secondo alcuni Autori (3) precede anzi la caramellizzazione. Fatto sta che nel latte sterilizzato bruniccio i batteri non si comportano come nel latte sterilizzato che abbia conservato il color bianco pressochè inalterato. Di tali differenze di comportamento ne ho verificato parecchie affettanti diverse

(1) Barthel Chr., Rendic. Sesto Congresso Intern. di Latteria di Berna, 1914. Centralbl. f. Bakter. Sez. 2^a, vol. 44^o, 1915.

(2) Gorini C., Rendic. Ist. Lomb. Sc. e Lett., 1915, XLVIII, pag. 956.

(3) Orla Jensen-Landw, Jahrbuch d. Schweiz, 1905.

manifestazioni microbiche; fra queste evvi per l'appunto il potere peptonizzante di alcuni fermenti lattici che nel latte bruniccio è molto meno accentuato. È una constatazione di cui ho avuto campo di persuadermi ripetutamente, bastando all' uopo tener conto della profondità di dissoluzione del coagulo latteo, così come per valutare l'attività proteolitica dei germi sulla gelatina basta tener conto della rapidità e intensità con cui essi la liquefano, senza bisogno di ricorrere a determinazioni analitiche.

Ma v'ha di più. I confronti fra culture rigorosamente comparative allestite con diverse specie di fermenti lattici nella medesima qualità di latte, di cui parte era sterilizzato bianco e parte era sterilizzato bruniccio, mi hanno rivelato che talune specie nel latte bruniccio coagulavano con notevole ritardo di tempo (perfino con proroghe di parecchi giorni), e che altre non riuscivano nemmeno a coagularlo, mentre cagliavano regolarmente il latte bianco. Sulle prime pensai ad un inciampo che il latte bruniccio opponesse allo sviluppo ed al potere acidificante dei germi; ma i controlli microscopici e acidimetrici mi distolsero da siffatto sospetto. Allora mi soccorse un altro ragionamento, in forza del quale l'osservazione relativa alla coagulazione del latte viene a collegarsi con quella relativa alla caseolisi, così che l'una va a sostegno dell'altra e insieme concorrono all'interpretazione del fenomeno.

I fermenti lattici, di cui parlo, appartengono a quel gruppo che coagulano per produzione contemporanea di acidità e di un enzima presamico. È noto che l'azione del presame animale, mentre è favorita da un modico calore, è tanto più disturbata quanto più il latte è riscaldato oltre i 40° C.; qui sta anzi il principale se non l'unico ostacolo alla fabbricazione dei formaggi con latte pastorizzato. Gli è pertanto presumibile che analogamente il presame batterico si trovi tanto più inceppato a funzionare nel latte quanto più profonda ne è stata la sterilizzazione, e possa essere del tutto paralizzato nel latte bruniccio. In tal caso la coagulazione del latte per opera dei fermenti lattici presamigeni rimarrebbe affidata esclusivamente o quasi al loro potere acidificante, e quando questo potere, come in molti di detti fermenti, è fiacco, la coagulazione o non si effettua o subisce forti dilazioni.

Ho detto che il fenomeno relativo alla mancata o procrastinata coagulazione si riconnette a quello della mancata o debole peptonificazione del latte bruniccio, ed ecco come. Noi sappiamo che l'azione del presame animale è duplice, coagulante e solubilizzante, consistendo in una trasformazione della caseina per cui essa precipita dapprima e si peptonifica poi; per quanto si sia tentato di scindere queste due azioni, non vi si è mai riusciti completamente; ed io ho dimostrato ⁽¹⁾ che la stessa intima unione dei due pro-

⁽¹⁾ Gorini C., Rendic. Ist. Lomb. Sc. e Lett., 1908, XLI, pag. 117.

cessi esiste anche per i presami microbici. Onde si comprende che se la caseina del latte bruniccio si rifiuta all'effetto precipitante del presame dei fermenti lattici, si deve ricusare altresì al suo consecutivo effetto peptonizzante. Esporrò in una Nota successiva come e con quali accorgimenti la lattocoltura possa servire al riconoscimento ed alla selezione dei fermenti lattici proteolitici.

E. M.
