

Archivistica

FAUSTA GALLO

**BACILLUS SUBTILIS COHN ISOLATO
DA LEGATURE MEMBRANACEE**

**Cause che favoriscono le alterazioni microbiche della pergamena
e metodi di disinfezione**



SCHEDATO

Estratto dal

Bollettino dell'Istituto di Patologia del Libro "Alfonso Gallo,,

Gennaio - Giugno 1960

SCHEDATO



FAUSTA GALLO

**BACILLUS SUBTILIS COHN ISOLATO
DA LEGATURE MEMBRANACEE**

**Cause che favoriscono le alterazioni microbiche della pergamena
e metodi di disinfezione**

Il materiale bibliografico ed archivistico subisce frequentemente quando è conservato in ambienti poco adatti, alterazioni di vario tipo provocate da agenti fisici, chimici e biologici. L'azione dei microorganismi si manifesta generalmente con la comparsa sul materiale cartaceo o membranaceo di macule di vario colore (violetto, rosso, marrone, ecc.) e formazioni granulari più spesso polverulente o lanuginose. Responsabili di questa opera di disfacimento sono numerose specie di microscopici funghi e di schizomiceti.

Sulla pergamena, in linea di massima, a causa della sua alcalinità, i miceti non si sviluppano facilmente preferendo essi un substrato debolmente acido. Il loro attacco si manifesta con alterazioni cromatiche per lo più violacee. Più frequente è al contrario sul materiale membranaceo l'azione degli schizomiceti caratterizzata da formazione di macule, alle quali talvolta si unisce un'azione liquefaciente che determina la totale distruzione di vaste aree. Un'alterazione di tale tipo è stata osservata nel giugno del 1959 nell'Archivio di Stato di Pistoia, dove sono state rinvenute alcune legature membranacee gravemente danneggiate. Nel corso di un sopralluogo, richiesto al nostro Istituto dal Direttore dell'Archivio, il prof. Bonaventura constatò che l'alterazione segnalata aveva delle caratteristiche inconsuete. Il materiale presentava infatti vaste aree completamente distrutte (vedi fig.) e ai margini di esse si osservava un alone brunastro in corrispondenza del quale la pergamena era estremamente fragile. Il materiale prelevato dal prof. Bonaventura permise di eseguire in laboratorio l'isolamento e di studiare l'habitat e le esigenze alimentari dell'agente che aveva provocato l'alterazione, e fu possibile comprendere le condizioni che avevano favorito il suo sviluppo e la sua propagazione.



Tecnica d'isolamento e caratteri culturali

Il materiale prelevato fu posto in un ambiente avente un tenore di umidità di circa il 70%. Fu usato tale accorgimento per mantenere vitali i microorganismi che avevano provocato l'alterazione. Dopo alcuni giorni nell'ambiente si avvertiva un odore penetrante di ammoniaca, prodotta evidentemente dall'agente distruttore nel corso dei processi metabolici. La tecnica impiegata per eseguire l'isolamento è stata la seguente. Piccoli frammenti di pergamena furono stemperati in acqua distillata sterile e incubati per 24 ore a 24°C. Con alcune gocce di tale sospensione vennero poi inoculati substrati di origine animale e vegetale rilevando poi i caratteri culturali e morfologici, qui brevemente illustrati, che hanno permesso di giungere alla identificazione del microorganismo in esame.

Su agar fagioli inclinato: sviluppo rapido con patina continua, trasparente, lucente, biancastra, mucosa, liscia, scolante; il substrato non cambia colore.

Su agar carote e su carote in pezzi non si sviluppa.

Su agar patate inclinato: patina continua, lucente, grigiasta, poltacea, liscia, a contorno sinuoso, scolante; il substrato non cambia colore.

Su patate in pezzi: colonie superficiali, ovali, tendenti a confluire, rilevate irregolarmente, contorno continuo, struttura omogenea, opache, biancastre, poltacee.

Su agar carne inclinato: patina opaca, biancastra, poltacea, liscia, contorno continuo, non scolante; il substrato non cambia colore.

Su agar pergamena antica (ottenuto facendo bollire per un'ora 50 grammi di pergamena in 1000 cc. di acqua di fonte e agarizzando all'1,5%): patina estesa, opaca, biancastra, poltacea, liscia, contorno continuo, non scolante; il substrato non cambia colore.

Su agar pergamena moderna (ottenuto con lo stesso metodo dell'agar pergamena antica): patina continua, lucente, biancastra, liscia a contorno lobato, scolante; il substrato non cambia colore.

In brodo di fagioli: sviluppo molto lento, leggero intorbida-mento fioccoso, sedimento fioccoso; non si forma pellicola.

In brodo di carote: sviluppo nullo.

In brodo di carne: sviluppo lento, il liquido non subisce modifi-

cazioni di colore, è scorrevole, intorbidamento omogeneo, sedimento fioccoso; non forma pellicola.

Infissione in gelatina: fluidificazione lenta a coppa, fluido limpido.

I nitrati non vengono ridotti, non si ha produzione di indolo, il latte non viene coagulato.

Caratteri morfologici

L'esame microscopico ha permesso di osservare che si trattava di forme bastoncellari di μ 2,5 x 1,0 ad estremi arrotondati, mobili, gram-positivi, sporulanti. In base ai caratteri morfologici e culturali sopra descritti si è accertato che la forma rientra nel gruppo dei « bacilli sottili » e può identificarsi con *Bacillus subtilis* Cohn.

Il rinvenimento del *Bacillus subtilis* Cohn su materiale bibliografico era stato già segnalato da Bonaventura e Paganini su manoscritti arabi yemeniti. Gli AA. però non riuscirono a stabilire una relazione tra le specie microbiche rinvenute e le alterazioni del materiale bibliografico, ma considerarono gli schizomiceti rinvenuti come germi di trasporto costituenti una microflora banale. *Bacillus subtilis* Cohn si rinviene con una certa frequenza su materia organica in decomposizione e più precisamente su materia organica di origine animale. L'azione che tale schizomicete esercita sulla pergamena può essere facilmente compreso, considerando la sua fisiologia e le caratteristiche fisiche e chimiche della pergamena.

Esso appartiene a quel gruppo di schizomiceti aerobi capaci di elaborare proteasi e quindi di provocare decomposizioni a carattere più o meno fermentativo dei protidi. Il prodotto terminale della distruzione della complessa molecola proteica è rappresentato dall'ammoniaca, alla quale talvolta si associano, in rapporto alla presenza di particolari gruppi legati alla molecola proteica, anidride carbonica, idrogeno solforato e fosforato. A tale stadio finale di degradazione si giunge attraverso stadi intermedi, rappresentati dalla trasformazione dei protidi in proteosi o albumosi e peptoni e successivamente in polipeptidi e aminoacidi.

Il processo di putrefazione è favorito dalla reazione alcalina, mentre è più o meno ostacolato dalla reazione acida.

Infine, sullo svolgimento delle azioni putrefattive influiscono la

temperatura (con ottimi tra 5 e 40°C), l'aereazione moderata, la luce, riscontrandosi il processo più attivo in presenza di luci di media lunghezza d'onda.

Caratteristiche fisiche e chimiche della pergamena

La pergamena è costituita da pelli di vari animali private del pelo e della carne e quindi essiccate senza alcuna concia speciale. Si prepara trattando semplicemente le pelli con la calce, quindi privandole del pelo e del carniccio e infine facendole asciugare all'aria. Al trattamento con calce viene fatto seguire un trattamento acido per neutralizzare parzialmente l'alcalinità. Una traccia di calce rimane ed è fermamente fissata dalle fibre di collagene delle quali la pergamena è composta. Una caratteristica della pergamena è la sua alcalinità la quale, mentre conferisce una certa protezione contro l'azione dei funghi, che preferiscono un substrato debolmente acido, rende più facile al contrario l'insediamento della flora batterica.

Altra caratteristica della pergamena è la sua igroscopicità; per esempio se essa è esposta ad un eccesso di umidità per un lungo periodo di tempo, si verifica una completa distruzione della struttura determinata dall'azione chimica nota come idrolisi: le proteine sono degradate, le strutture organizzate scompaiono e ne deriva una forma di gelatina nota come « colla di gelatina ». In condizioni normali la pergamena tende ad assorbire e a cedere umidità, in connessione con l'innalzarsi e il cadere dell'umidità atmosferica. Plenderleith riferisce di un esperimento eseguito su campioni di pergamena e ha dimostrato che essi contenevano il 10% del loro peso di acqua quando erano in equilibrio con un'umidità atmosferica del 40%; quando, senza cambiare la temperatura, la umidità veniva innalzata all'80%, la pergamena assorbiva umidità fino a che nel corso di tre giorni il contenuto di acqua raggiungeva valori del 30% del suo peso secco. Questo dimostra come il materiale membranaceo risponda sensibilmente ai cambiamenti di umidità relativa.

La pergamena subisce delle alterazioni anche se è conservata in un ambiente troppo asciutto; infatti se la umidità relativa dell'ambiente è inferiore al 40%, essa tende a divenire rigida; questa condizione tuttavia è reversibile e si può restituire ad essa la sua primitiva flessibilità esponendola all'umidità.

Conservazione della pergamena

Il controllo dell'umidità è pertanto un fattore essenziale nella conservazione di questo materiale. Idealmente l'umidità atmosferica dovrebbe oscillare intorno a valori compresi tra il 45 e il 60% e la temperatura tra i 14 e i 18°C. Queste condizioni evitano sia l'indurimento determinato dall'eccessiva secchezza dell'aria sia le deformazioni e lo sviluppo di forme microbiche provocate da un ambiente troppo umido.

Sconsigliabile è anche la conservazione dei documenti membranacei in scaffali metallici a causa della condensazione di umidità su di essi.

Da quanto è stato fin qui esposto si deduce facilmente che la realizzazione di condizioni ambientali ottimali è il presupposto necessario e indispensabile per la conservazione del materiale archivistico. Nei casi in cui ci si accorga di attacchi incipienti o gravi a libri o documenti da parte di microorganismi, la prima cosa da farsi è di migliorare la ventilazione dei locali. Tutto il materiale deve essere rimosso e l'ambiente asciugato con un sistema di ventilazione. I documenti devono essere posti all'aria aperta o in grandi ambienti, spianati o sospesi su cordicelle ed esposti alla luce solare. Se il numero dei documenti danneggiati è molto limitato, si potrà procedere alla disinfezione di essi in apposite celle con sostanze gassose. Tuttavia tale metodo non dà sempre risultati sicuri, poichè nello stesso ambiente vi possono essere anche altri documenti che presentano alterazioni incipienti non ancora visibili all'esame diretto che potrebbero manifestarsi dopo un certo tempo e costituire pertanto nuovi focolai d'infezione.

Nel caso invece in cui un notevole numero di documenti risulti danneggiato dai microorganismi s'impone un provvedimento più energico. Sarà necessario ricorrere a sostanze che penetrino ovunque e distruggano tutte le specie biologiche patogene per i documenti. Si possono ottenere risultati soddisfacenti con disinfettanti gassosi. L'uso di una sostanza gassosa è imposto oltre che dalla sua efficacia e rapidità d'azione anche dalla suscettibilità del materiale archivistico agli agenti chimici. Non è possibile infatti trattare i documenti con composti liquidi che altererebbero profondamente la carta, la pergamena, i liquidi scrittori, ecc. Anche per i gas tossici tuttavia sarà necessario

porre particolare attenzione nella scelta del prodotto. Per la disinfezione del materiale bibliografico ed archivistico si ricorre generalmente ai vapori di formaldeide, ma tale metodo non può essere applicato per disinfettare documenti membranacei che vengono induriti da tale sostanza; più conveniente e raccomandabile si è dimostrato per essi l'impiego di vapori di timolo.

BIBLIOGRAFIA

- Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, London, Baillière, Tindall e Cox. LTD, 1957.
- BONAVENTURA G. e PAGANINI M. L. - *Primo contributo alla conoscenza della microflora del materiale bibliografico*. Boll. Ist. Pat. del Libro, II, 1940, fasc. I, pp. 1-6.
- DE ROSSI G. - *Microbiologia agraria e tecnica*, Roma, R.E.D.A., 1959.
- GALLO F. - *Gli agenti biologici nemici delle biblioteche e degli archivi*. Boll. Ist. Pat. del Libro, XVI, 1957, fasc. III-IV, pp. 141-199, tavv. I-V.
- LANGWELL W. H. - *The conservation of books and documents*, London, I. Pitman e Sons LTD, 1957.
- PLENDERLEITH H. J. - *The conservation of antiquities and works of art*, London, Oxford University Press, 1956.
- PUNTONI V. - *Microbiologia medica*, Roma, Studio Ist. Univ., 1950.
- VERONA O. - *Microbiologia delle fermentazioni e Microbiologia Industriale*, Firenze, Casa Ed. Macri, 1950.







Preso in carico del giornale cronologico
di entrata della Biblioteca al N. 3017