

I batteri

I batteri e l'uomo

Un mercante scopre i batteri

Il primo studioso che osservò e descrisse i batteri fu *Anton van Leeuwenhoek* (1632-1723). Era un mercante di stoffe che viveva in Olanda e usava lenti di ingrandimento per valutare la qualità delle stoffe. Nel 1668, durante un viaggio di affari in Inghilterra, acquistò alcune lenti molto potenti con le quali costruì un rudimentale microscopio. La sua curiosità lo spinse a osservare un po' di tutto e fu così che casualmente vide per la prima volta i microbi. Nei suoi scritti *van Leeuwenhoek* descrisse i batteri come strani esseri dall'aspetto tondeggiante. Inizialmente furono incontrate numerose difficoltà per classificare questi nuovi organismi perché presentavano caratteristiche talmente peculiari da non poter essere assimilati a nessuno dei due gruppi con i quali si divideva l'intero regno dei viventi: i vegetali e gli animali. Un secolo dopo *van Leeuwenhoek*, Carlo Linneo concepì un nuovo regno nel quale riunire tutti i microrganismi conosciuti che chiamò **chaos**.

Batteri fermentanti

Tra i più importanti pionieri della microbiologia vi fu il francese *Louis Pasteur* che nel 1854 si occupò di fermentazione, spinto dalle richieste dei produttori di bevande alcoliche. Pasteur dimostrò il ruolo essenziale svolto dai microrganismi nei processi di fermentazione. Scopri, inoltre, che la riproduzione indesiderata di sostanze, quali l'acido lattico o l'acido acetico nelle bevande alcoliche, è dovuta alla presenza di microrganismi di varia natura, tra cui i batteri. Grazie a queste scoperte fu possibile elaborare i primi sistemi efficaci per eliminare i microrganismi dannosi. Il termine "**microbo**" fu coniato nel 1878 da *Carlo Emanuele Sédillot* che, all'Accademia delle Scienze di Francia, suggerì di chiamare *microbe* tutti gli organismi microscopici.

Batteri, malattie e antibiotici

Non tutti i batteri sono utili o innocui; alcuni causano malattie anche gravissime che, soprattutto in passato, hanno provocato grandi epidemie. L'origine batterica di patologie come la peste, il colera, la polmonite o la meningite è nota solo da poco tempo. In tempi storici, quando si ignorava l'esistenza dei batteri, si pensava che queste malattie fossero provocate da sortilegi, maledizioni o dall'influenza degli astri. La scoperta dell'esistenza dei microrganismi portatori di malattie ha stimolato la ricerca di sistemi capaci di sconfiggerli. Nel 1929 *Alexander Fleming*, un medico scozzese che svolgeva ricerche presso il St. Mary's Hospital di Londra, scoprì la penicillina: la prima sostanza conosciuta e studiata ad azione antibiotica. La scoperta della penicillina avvenne per caso durante alcune ricerche sugli stafilococchi. *Fleming* preparò diversi contenitori (piastre) dove faceva crescere le colonie di questo microrganismo. Per consentire le osservazioni, le piastre dovevano essere aperte, azione che esponeva all'aria le colture batteriche, permettendo ad altri microrganismi di entrare. Fu così che alcune muffe iniziarono a crescere tra le colonie di stafilococchi. Lo studioso osservò che intorno alla muffa le colonie diventavano sempre più trasparenti fino a scomparire, quindi ipotizzò che la muffa producesse una sostanza capace di annientare i batteri. *Fleming* studiò a fondo questa sostanza e, poiché veniva prodotta dalle muffe del genere *Penicillium*, la chiamò penicillina. La scoperta degli antibiotici ha debellato o ridotto moltissime tra le malattie più pericolose. Ma sconfiggere i batteri è un'operazione tutt'altro che facile. Questi microrganismi sono in grado di generare ceppi resistenti, cioè varianti genetiche che si evolvono spontaneamente all'interno della stessa specie, capaci di sopravvivere anche in presenza di sostanze antibiotiche. Per questo motivo la ricerca deve continuamente scoprire nuovi antibiotici.

Batteri nell'alimentazione

L'uomo utilizza i batteri da migliaia di anni, ma solo da poco più di un secolo ne fa un uso consapevole. Gli alimenti preparati grazie all'intervento dei batteri sono moltissimi. L'azione dei microrganismi modifica le materie prime alimentari e le trasforma in prodotti nuovi con caratteristiche chimico-fisiche, sensoriali e nutritive differenti. Questi alimenti

presentano inoltre una maggiore conservabilità e talora anche un più alto grado di sicurezza d'uso. Grazie all'azione di diverse specie batteriche otteniamo il formaggio, lo yogurt, il pane, il vino, persino i salumi e le conserve.

L'industria casearia

I batteri lattici, come lo *Streptococcus thermophilus* e il *Lactobacillus bulgaricus*, sono tra i microrganismi maggiormente sfruttati dall'industria alimentare. Questi batteri, a forma di bacillo o di cocco, sono anaerobi (non richiedono ossigeno per vivere) e trasformano gli zuccheri semplici (glucosio e lattosio) in acido lattico mediante un processo metabolico chiamato fermentazione. L'acido lattico altera le caratteristiche chimiche e fisiche del latte trasformandolo in un nuovo alimento: lo yogurt. Anche la produzione di burro necessita dell'intervento di alcuni microrganismi: il caratteristico sapore di questo alimento è dovuto alla presenza di diacetile, una sostanza liberata dai batteri lattici che si sviluppano durante la fase di maturazione della crema di latte. Altri batteri sono in grado di produrre sostanze, come le batteriocine e le nisine, che hanno una funzione antibiotica, ovvero sono attive contro i batteri nocivi che possono contaminare i formaggi. In alcuni formaggi, come l'emmenthal e il gruviera, si sviluppano particolari batteri, detti "**proponici**", capaci di produrre grandi quantità di anidride carbonica. Il gas crea degli spazi vuoti nella pasta del formaggio che, al termine della maturazione, presenta i famosi "buchi".

Batteri dal buon sapore

I batteri lattici trovano impiego anche nella preparazione di molti prodotti da forno, come il panettone, il pandoro e i cracker. Questi alimenti, grazie all'azione batterica, acquistano un sapore e un aroma migliori. Anche nella produzione di vino, specie per i vini rossi destinati all'invecchiamento, vi è l'intervento di alcuni batteri che, trasformando l'acido malico in acido lattico, migliorano il sapore del vino. Nella preparazione dei salumi insaccati intervengono diversi batteri appartenenti ai generi *Lactobacillus*, *Pediococcus* e *Micrococcus*. Questi microrganismi producono sostanze antibatteriche che aumentano la conservabilità dei prodotti e liberano molecole che ne migliorano il sapore. I micrococchi, in particolare, trasformano i grassi contenuti nella carne e consentono una corretta maturazione dell'insaccato.

La pastorizzazione

La presenza dei batteri in alcuni alimenti non è gradita perché accelera i processi di decomposizione e potrebbe risultare dannosa per la salute umana. Il metodo più antico studiato per limitare la carica batterica in un alimento fu ideato da Louis Pasteur alla fine del XIX e per questo si chiama pastorizzazione. Si tratta di un procedimento che riduce la quantità di batteri ma non altera le caratteristiche nutrizionali e sensoriali dell'alimento. Questo processo consiste nel riscaldare il prodotto per qualche minuto a una temperatura compresa tra 55°C e 70°C. In questo modo la gran parte dei batteri muore migliorando le condizioni igieniche degli alimenti. Oggi il latte, le salse, le creme, le conserve e la birra vengono comunemente sottoposti a pastorizzazione prima di essere venduti al pubblico.

Curiamoci con i batteri

I batteri sono utilizzati nella produzione di moltissime sostanze importanti dal punto di vista farmacologico. Gli attinomiceti, per esempio, sono batteri filamentosi che morfologicamente ricordano le muffe. Sono tra i più importanti produttori di antibiotici, come la streptomina e le tetracicline. Anche la vitamina B12 (**cobalamina**) viene prodotta in laboratorio grazie ai batteri. Alcuni particolari ceppi batterici vengono impiegati come microrganismi test per determinare la presenza di antibiotici e di vitamine negli alimenti o in preparati farmaceutici. Per ceppo microbico s'intende un batterio che, pur appartenendo a una determinata specie, presenta alcune caratteristiche morfologiche e metaboliche proprie, come ad esempio una specifica resistenza agli antibiotici, la produzione di determinate sostanze o la resistenza a particolari condizioni ambientali. Una colonia batterica è, invece, un aggregato di cellule visibile ad occhio nudo, per lo più di forma circolare, dovuto al moltiplicarsi di un ceppo. Una colonia quindi è costituita da un elevatissimo numero di batteri appartenenti allo stesso ceppo.

Le biotecnologie

Attraverso la biotecnologia è possibile introdurre segmenti di DNA umano all'interno del patrimonio genetico di un

batterio. Il DNA umano fornisce alla cellula batterica le istruzioni per la sintesi di proteine che normalmente il batterio non sintetizza. In questo modo è stato possibile ottenere proteine molto importanti per la cura di alcune malattie. Oggi, sostanze che in passato erano estratte da fonti naturali, spesso disponibili in quantità limitata, sono ottenute in grande quantità e a basso costo dai batteri. Tra le molecole proteiche di origine batterica utili in campo medico vi sono l'insulina per il diabete, l'interferone per le infezioni virali e l'ormone della crescita.