

Microbi amici

L'uso consapevole di questi microrganismi ha cambiato positivamente la nostra vita

Prof.ssa Manuela Giovannetti
Centro Interdipartimentale di Ricerca "Nutrafood"
Nutraceutica e Alimentazione per la Salute
Università di Pisa

Può sembrare strano ma, fin dai tempi antichi, i più importanti cibi e bevande sono stati prodotti utilizzando i microbi, in modo inconsapevole non conoscendone l'esistenza. Ancora oggi continuano a essere alla base della produzione di molti alimenti. Proviamo solo ad immaginare per un momento un mondo senza microbi: dovremmo fare a meno di cibi e bevande prelibati come vino, birra, formaggi, yogurt, pane, pizza, ma anche di una moltitudine di sostanze che ci proteggono da infezioni e malattie, come antibiotici, cortisone, insulina e di molti altri prodotti terapeutici.

Malgrado questo, i microrganismi sono considerati con sospetto e disgusto e l'unica nostra reazione di fronte alla parola "microbo" è sempre e solo di paura. In realtà noi conviviamo da sempre con miliardi di microbi, la maggior parte innocui, molti utili, alcuni fondamentali per la nostra esistenza.

Da microbi a fermenti

Un esempio per tutti: i microbi presenti nel nostro intestino. Il loro



Conviviamo da sempre con miliardi di microbi, la maggior parte innocui, molti utili, alcuni fondamentali per la nostra esistenza

numero varia da 10 a 100 mila miliardi, cioè circa 10 volte in più del totale delle cellule di tutto il nostro corpo, il loro peso medio è di circa 1,2 Kg e il loro genoma collettivo (microbioma) contiene almeno 100 volte più geni di quelli contenuti nel nostro genoma. Questi microbi non sono nostri commensali, ma veri e propri "simbionti mutualistici" (associazioni tra specie differenti con vantaggio reciproco), capaci di degradare molti carboidrati di origine vegetale di cui

ci nutriamo, altrimenti indigeribili, e di sintetizzare aminoacidi e vitamine essenziali. Nonostante tutto ciò, i microbi continuano a godere di una cattiva fama, in quanto "microbi" o "batteri". Se però li chiamiamo "fermenti", tutto cambia. Infatti, le grandi industrie alimentari privilegiano questo termine evitando accuratamente le parole "microbi" e "batteri": basti pensare alle centinaia di spot che ci arrivano attraverso la televisione: l'unica parola usata per pubblicizzare yogurt e alimenti probiotici è "fermenti", che evidentemente è percepita con un significato positivo. Basta che ci soffermiamo a leggere l'etichetta degli yogurt e dei vari tipi di latte fermentato che utilizziamo ogni giorno per rendercene conto: si trovano scritte frasi del tipo "Contiene una combinazione di miliardi di fermenti

vivi e attivi". Dunque la parola fermentazione non fa paura: cominciamo allora proprio dalla fermentazione per illustrare il mondo invisibile dei microrganismi che abbiamo addomesticato fin dall'antichità e utilizzato per produrre una grande varietà di cibi squisiti e deliziose bevande.

Microbi casari

Uno dei più importanti prodotti delle fermentazioni microbiche è rappresentato dal formaggio: solo in Italia ne esistono circa 400 varietà, le cui diverse caratteristiche organolettiche sono dovute ai diversi batteri lattici, aggiunti alla cagliata come colture "starter" (o di avviamento), che fermentano i vari componenti durante la maturazione. È grazie a loro che il lattosio, lo zucchero contenuto nel latte e in seguito presente nella cagliata, viene trasformato in galattosio e glucosio e quest'ultimo zucchero fermentato ad acido lattico. Alcune specie producono anche altri composti, come acido acetico, alcool etilico, anidride carbonica, acido formico, acetaldeide, che contribuiscono all'arricchimento dei sapori e degli odori dei diversi tipi di formaggio. Durante la maturazione i microrganismi trasformano proteine e grassi, producendo aromi particolari a seconda del tipo di formaggio da produrre. Per esempio, la perfetta maturazione di un formaggio erborinato come il Gorgonzola si ottiene attraverso l'inoculo, effettuato prima della cagliata, di muffe del genere "Penicillium" ("P. roqueforti") che, con il loro metabolismo, contribuiscono alla maturazione di un prodotto con caratteristiche particolari e uniche.

Dal latte allo yogurt

Un altro prodotto lattiero-caseario molto diffuso è lo yogurt, considerato uno tra i più antichi alimenti, prodotto dai primi allevatori attraverso l'utilizzazione inconsapevole dei microrga-

nismi. Le prime tracce del suo uso si trovano in alcuni testi indiani risalenti al 3300 a. C., in cui se ne raccomanda il consumo per assicurarsi una vita lunga e sana. Anche lo yogurt è tra gli alimenti definiti "cibo degli dei", ed è stato citato nella Bibbia e da importanti autori storici, tra cui Erodoto, Plinio e Marco Polo.

Lo yogurt è prodotto dalla fermen-

Lo yogurt è il risultato della fermentazione del latte da parte di batteri lattici che producono anche sostanze utili per la salute

tazione del latte da parte di batteri lattici come "Streptococcus thermophilus" e "Lactobacillus bulgaricus", che trasformano il lattosio in galattosio e glucosio. Quest'ultimo è poi fermentato per produrre acido lattico. L'acido lattico ha la proprietà di abbassare il pH e, poiché non viene aggiunto alcun tipo di caglio, il processo di acidificazione è lento e dà origine ad un coagulo delle proteine molto fine, uniforme ed omogeneo, che non elimina il siero e per questo ha una consistenza liquida o semiliquida. I batteri lattici selezionati, usati come starter, devono, per legge, mantenersi vivi e vitali fino al momento del consumo dello yogurt e in un numero minimo di dieci milioni di cellule per millilitro. Essi non producono solo acido lattico, ma anche polisaccaridi, benefici per la salute umana per la loro capacità di aderire alle cellule intestinali facilitandone la colonizzazione da parte di altri batteri benefici, per esempio i bifidobatteri.

Lieviti panettieri

Lo stesso lievito che trasforma l'uva in vino e l'orzo in birra, il "Saccharomyces cerevisiae" è capace di

convertire un impasto di acqua e farina in pane. La fermentazione avviene a spese degli zuccheri solubili presenti nella farina, dopo l'aggiunta del lievito all'impasto, e produce alcool etilico e anidride carbonica. Quest'ultima è la causa della "lievitazione" della pasta di pane, cioè dell'aumento di volume dovuto alla formazione di bolle di anidride carbonica che rimangono intrappolate nell'impasto,



e che conferiscono al pane, una volta cotto, la caratteristica struttura e la consistenza morbida. Ovviamente, il pane non è un prodotto alcolico, in quanto l'alcool evapora durante la cottura. Se già al tempo degli Egiziani si producevano circa 50 tipi diversi di pane, possiamo immaginare quanti ne esistano oggi in tutto il mondo. I diversi tipi di pane si ottengono, oltre che intervenendo su aspetti tecnologici, cambiando il tipo di farina, la temperatura a cui avviene il processo di fermentazione, i ceppi di lievito e la loro quantità. Un tipo particolare di pane sta diffondendosi rapidamente in Italia e nel mondo, sia a livello della produzione artigianale che industriale, ottenuto attraverso l'uso di "lievito madre" o "impasto acido". Questo tipo di agente lievitante è costituito, oltre che da lieviti, anche da batteri

lattici, che partecipano al processo fermentativo producendo, oltre ad alcool etilico e anidride carbonica, anche acido lattico e acido acetico, composti capaci di conferire al pane maggiore acidità e conservabilità. Inoltre, il pane prodotto con impasto acido ha profumi e sapori complessi, e un elevato valore nutrizionale e nutraceutico.

Il lievito madre è un concentrato di microrganismi, basti pensare che il loro numero varia da un miliardo di cellule per grammo di batteri a dieci milioni di cellule per grammo di lieviti, che mantengono un rapporto

ne e antiossidanti. Erano tradizionalmente ottenuti per estrazione da fonti proteiche di scarto, ma a partire dagli anni '60 del secolo scorso sono prodotti attraverso processi fermentativi portati avanti da batteri. In particolare l'acido glutammico che, nella sua forma di sale (glutammato monosodico), è utilizzato come esaltatore di sapore e principale costituente dei dadi da brodo, è prodotto su larga scala utilizzando ceppi selezionati di "Corynebacterium glutamicum". La lisina, un aminoacido essenziale per l'organismo umano e per alcuni animali da allevamento, è utilizzata

Sono utilizzate come additivi nell'industria alimentare e possono essere prodotte in grandi quantità da molti ceppi selezionati di microrganismi. Tuttavia, solamente la vitamina B12 e la vitamina B2 sono prodotte industrialmente attraverso fermentazioni microbiche, mentre le altre si ottengono per sintesi chimica, che è meno costosa. La vitamina B12 è sintetizzata in natura solo dai microrganismi, pur essendo indispensabile per la nostra vita, rappresentando un fattore importante nella formazione e rigenerazione dei globuli rossi del sangue e quindi nella prevenzione dell'Anemia. Gli esseri umani possono procurarsela assorbendo quella prodotta dai propri microrganismi simbiotici intestinali o attraverso il cibo di origine animale come latte, uova, pesce e carne, che è comunque di origine microbica. La vitamina B12 è attualmente prodotta su scala industriale utilizzando ceppi batterici selezionati per la loro alta efficienza produttiva, appartenenti al genere "Propionibacterium".

La vitamina B2 è fondamentale per la produzione di enzimi che presiedono alla respirazione cellulare in tutti gli organismi e si trova naturalmente nel latte, nelle uova e nel fegato, oltre a essere sintetizzata da molti microrganismi. A livello industriale è prodotta utilizzando il microfungo "Ashbya gossypii", che è capace di produrne elevate quantità già allo stato naturale, e viene aggiunta a diversi tipi di alimenti per aumentarne la qualità nutrizionale.

Queste sono solo alcune delle straordinarie imprese compiute dai microbi benefici che gli esseri umani hanno addomesticato durante la loro storia, usando sistemi sempre più precisi e raffinati per trasformarli in piccole "macchine" capaci di produrre alimenti e bevande prelibati, composti farmaceutici salvavita, beni industriali di grande diffusione. ●



costante di 100:1. Questo tipo di agente lievitante ha rappresentato per millenni la coltura starter naturale che veniva passata di generazione in generazione e che rappresentava un bene prezioso per le famiglie contadine e per i panificatori.

Microbi farmacisti

Durante la crescita i microrganismi producono diverse sostanze come aminoacidi, vitamine e acidi organici, che sono utilizzati nell'industria farmaceutica, alimentare e mangimistica.

Gli aminoacidi sono molto utilizzati nell'industria alimentare come esaltatori di sapori, additivi nella panificazio-

Il lievito madre è un concentrato di microrganismi che per millenni ha rappresentato la coltura starter naturale per produrre il pane

come supplemento per aumentare la qualità nutrizionale di alcuni alimenti.

Le vitamine rappresentano degli importanti fattori di crescita per gli esseri umani e gli animali e sono al secondo posto tra i prodotti farmaceutici venduti, dopo gli antibiotici.