

3. CRITERI MICROBIOLOGICI

3.1 MICRORGANISMI PATOGENI

I batteri sono diffusi ovunque nell'ambiente e hanno dimensioni estremamente piccole per cui non sono visibili ad occhio nudo. Questo è uno dei primi pericoli in quanto l'ambiente, le superfici, le attrezzature, gli alimenti e le persone possono essere contaminate senza che ce ne rendiamo conto.

I batteri possono essere classificati a seconda della:

- *Morfologia*; a sfera, a bastoncino o a spirale;
- *Resistenza a parametri ambientali*; temperatura, umidità, salinità, pressione, pH e ossigeno;
- *Sensibilità a coloranti specifici*;
- *Rapporti che si instaurano tra i batteri e l'ospite*;
- *Metabolismo cellulare batterico*; questi possono essere autotrofi ed eterotrofi.

I batteri autotrofi vivono utilizzando solo sostanze inorganiche mentre gli eterotrofi ricavano energia dalla demolizione di sostanze organiche e sono i più numerosi. Alcuni batteri conducono vita isolata ma spesso possono organizzarsi in vari tipi di associazioni quali streptococchi e stafilococchi. In più, tutti i batteri sono organismi procarioti che si distinguono da tutti gli altri esseri viventi per l'organizzazione cellulare nettamente più semplice.

Il nucleo non è ben definito e il materiale nucleare è costituito da un singolo filamento di DNA avvolto a spirale su se stesso e immerso nel citoplasma. Alcune forme sono immobili, altre possono muoversi attivamente in ambiente liquido perché possiedono flagelli in numero e disposizione variabile da specie a specie. Vari microrganismi patogeni provocano direttamente la malattia altri, invece, attraverso la produzione di sostanze denominate tossine.



Alcune tossine sono termoresistenti pertanto estremamente pericolose negli alimenti poiché la cottura non può distruggerle. Vari batteri possono trasformarsi in spore, cioè in forme di sopravvivenza molto resistenti dotate di involucri protettivi esterni che permettono loro di far fronte a condizioni ambientali sfavorevoli quali calore o prodotti chimici. Inoltre, le spore possono dare origine - uscendo dallo stadio di quiescenza - a cellule batteriche in grado di riprodursi. Diversi microrganismi sono di particolare importanza nelle tossinfezioni alimentari perché le spore sono in grado di sopravvivere alle normali temperature di cottura. Altri vengono definiti subdoli perché spesso la loro presenza in un alimento non provoca nessuna alterazione visibile delle caratteristiche organolettiche, quali aspetto, colore, consistenza, odore, sapore. Si sviluppano più facilmente su alcuni tipi di alimenti, chiamati "alimenti a rischio".

Nello specifico:

- I *funghi* sono organismi viventi unicellulari e pluricellulari eterotrofi che si nutrono per assorbimento di materiale organico in decomposizione (saprofiti) o di sostanze nutritive sottratte ad altri organismi (parassiti).
- I *lieviti* vivono sulla superficie dei frutti o in altre condizioni simili, sono funghi unicellulari eucarioti il cui corpo è una cellula tondeggiante di circa 5-10 micron di diametro. In alcuni casi sono agenti di alterazioni degli alimenti mentre in altri possono essere responsabili dello sviluppo di gas o di colorazioni anomale.
- Le *muffe* si sviluppano meglio al freddo che al caldo e soprattutto in ambiente acido utilizzando gli zuccheri delle sostanze alimentari; si ritrovano negli alimenti con abbondante residuo secco e più alta acidità come marmellate, gelatine e sciroppi le cui soluzioni zuccherine sono assai concentrate. Alcune specie possono provocare alterazioni a vari alimenti come: pane, farine, burro, yogurt alla frutta, carne, verdure e latte.



Riassumendo i fattori che influenzano la crescita batterica sono la temperatura, il tempo, il nutrimento, l'ossigeno, l'umidità e infine l'acidità.

- *Temperatura*: le varie tipologie di microrganismi gradiscono temperature diverse a seconda del proprio habitat ottimale. In base a questo vengono distinti in:
 - Psicrofili: prediligono il freddo, hanno un intervallo di crescita da 0° a 25°C con temperatura ottimale di 10°C;
 - Mesofili: il loro intervallo di crescita va dai 20° ai 25°C con temperatura ottimale dai 30° ai 37 °C;
 - Termofili, amano il caldo e hanno un intervallo di crescita da 45° a 70°C, la loro temperatura ottimale va dai 50° ai 55°C.

Mentre i lieviti e le muffe si sviluppano in maniera ottimale a circa 25°C e continuano a riprodursi anche a -10°C ma con tempi estremamente lenti.

- *Tempo*;
- *Nutrimento*;
- *Ossigeno*: le esigenze dei microrganismi sono diverse anche per quanto riguarda la presenza o meno di ossigeno; in base a questo si suddividono in:
 - Aerobi che vivono solo in presenza di ossigeno;
 - Anaerobi che vivono solo in assenza di ossigeno;
 - Aerobi o anaerobi facoltativi che possono vivere sia in presenza che in assenza di ossigeno.
- *Umidità*;
- *Acidità*: il grado di acidità di un alimento (espresso con il pH) può favorire oppure ostacolare la moltiplicazione batterica; la maggior parte dei batteri si sviluppa meglio a pH neutro. Il pH misura la basicità o l'acidità di una



soluzione: i valori vanno da 0 a 7 per l'acidità e da 7 a 14 per la basicità. Il valore 7 rappresenta un'acqua neutra.

3.2 TOSSINFEZIONI

SALMONELLOSI: con il termine salmonellosi si intende un insieme di manifestazioni morbose causate dalle Salmonelle, ossia batteri che possono ritrovarsi nel tratto intestinale dell'uomo o degli animali sia come commensali sia come patogeni (gli animali costituiscono il serbatoio naturale delle Salmonelle eliminandole attraverso le feci); il contagio "animale - animale" e "animale - uomo" ne facilita la diffusione.

L'infezione si contrae o per consumo diretto di alimenti contaminati o per via oro - fecale; il consumo di alimenti contaminati è la via di contagio più frequente per le specie adattatesi all'uomo. Solitamente, le tossinfezioni da salmonella si verificano nella stagione estiva e nell'uomo ha un tempo di incubazione che varia tra le 12 e le 72 ore. La gravità dei sintomi è variabile e le più comuni sono quelli di una gastroenterite acuta a inizio brusco, i pazienti accusano dolori addominali, nausea e vomito mentre la febbre è quasi sempre presente. È buona prassi:

- lavarsi costantemente le mani - nel passaggio da una fase all'altra della lavorazione, ogni volta che si rientra dall'esterno ma specialmente dopo aver usato i servizi igienici;
- rispettare il ciclo di lavorazione per evitare che gli alimenti già preparati vengano a contatto con alimenti in via di preparazione;
- identificare e allontanare per precauzione i malati di salmonellosi se addetti alla manipolazione degli alimenti fino a guarigione.

STAFILOCOCCO: si trova fino al 25% dei casi nella pelle e nel naso di persone e animali sani; è un microrganismo importante poiché in grado di produrre sette differenti tipi di tossine responsabili delle intossicazioni alimentari; a temperatura



ambiente libera all'interno dell'alimento una tossina che determina un vero e proprio avvelenamento. I sintomi si manifestano 2 o 3 ore dopo e in alcuni casi anche 6 ore dopo dall'ingestione dell'alimento inquinato e sono rappresentati da nausea, vomito, diarrea e crampi addominali. La contaminazione può avvenire tramite ferite infette, infezioni del naso e della gola; solitamente i cibi a rischio sono quelli molto manipolati e poco acidi ad elevato contenuto proteico, come la carne, il pesce, il latte e i suoi derivati, le uova, gli ovo - prodotti e i prodotti di gastronomia sottoposti a salagione. In tal caso è buona prassi:

- il rispetto delle norme igieniche nella lavorazione;
- l'uso di bendaggi impermeabili per ferite alle mani;
- il lavaggio frequente delle mani e delle unghie;
- l'uso di mascherine e guanti per lavorare alimenti che non subiranno cottura;
- il rispetto delle temperature;
- la scarsa manipolazione dei cibi.

Inoltre, è necessario consumare i cibi poco dopo la loro cottura in modo da evitare tempi troppo lunghi tra questa e il consumo.

CLOSTRIDIUM PERFRIGENS: è presente nel terreno e nell'intestino dell'uomo o degli animali; la malattia è causata dalle tossine prodotte all'interno dell'alimento non correttamente conservato. I sintomi si mostrano dalle 6 alle 24 ore dall'ingestione e consistono in coliche addominali, diarrea e nausea. I cibi più a rischio sono la carne e i sughi se preparati con troppo anticipo e mantenuti tiepidi o lasciati raffreddare a temperatura ambiente oppure cibi cotti tenuti a contatto con piani di lavoro o utensili non ben puliti. È buona prassi:

- assicurare la completa cottura dei cibi;
- preparare i cibi con mani pulite;
- pulire frequentemente utensili, piani e attrezzature di lavoro;



- tenere gli alimenti a temperatura superiore a 65°C fino al momento del loro consumo, altrimenti raffreddarli nel più breve tempo possibile e tenuti a temperatura controllata dai 0° ai 4°C.

BACILLUS CEREUS: esistono 23 diversi sierotipi; questo microrganismo è in grado di produrre tossine sia negli alimenti conservati che nel tubo intestinale. Gli alimenti a rischio sono i piatti a base di cereali (soprattutto il riso) con sintomatologia emetica o alimenti a prevalente composizione proteica (salse, zuppe, creme e budini) con sintomatologia diarroica. Il microbo è presente nel suolo, nei sedimenti, nella polvere e nei vegetali; in questo caso non si riconoscono fonti né umane né animali. La trasmissione può avvenire tramite alimenti contaminati cotti sottoposti ad inadeguato controllo della temperatura dopo la cottura durante il raffreddamento e la conservazione. È buona prassi:

- adottare adeguate procedure nella manipolazione dei cibi;
- controllare le temperature di conservazione in quanto l'alimento va conservato a temperature basse o alte e mai a temperatura ambiente;
- non preparare quantità eccessive di riso con largo anticipo.

CLOSTRIDIUM BOTULINUM: con questo termine si definisce un gruppo disomogeneo di microrganismi accomunati tra loro poiché appartenenti al genere Clostridia e produttori di neurotossine. La contaminazione si manifesta spesso nella stagione invernale in coincidenza col maggior consumo di cibi conservati. Gli alimenti più inquinati sono le carni insaccate, gli alimenti in scatola (soprattutto vegetali come spinaci, asparagi e fagiolini), i pesci conservati con affumicamento o sotto vuoto, i cibi conservati sott'olio e le conserve vegetali. Il botulismo può essere lieve o fulminante e in alcuni casi mortale nel giro di sole 24 ore. I sintomi compaiono dopo l'ingestione (dalle 12 alle 36 ore dopo) e più questi compaiono precocemente più la malattia è grave.



Un sintomo tipico è la secchezza della bocca e della gola dovuti alla paralisi muscolare o ghiandolare, le pupille risultano dilatate e rigide e man mano che la malattia progredisce vengono interessati i muscoli del collo e degli arti superiori; la particolarità è l'assenza di anomalie nelle analisi cliniche.

Il pericolo aumenta in quanto la tossina prodotta non può essere individuata da un esame delle proprietà organolettiche del prodotto: unico indizio non sempre evidenziabile può essere lo sviluppo di gas che accompagna la crescita del batterio; pertanto non si devono acquistare o consumare cibi in scatolame rigonfio o difettoso! È buona prassi oltre al rispetto delle norme igieniche della lavorazione procedere con la sterilizzazione delle conserve.

3.3. ALLERGIE E INTOLLERANZE

Secondo l'ordinamento europeo 116/2011 gli elementi in grado di causare allergie devono essere indicati in etichetta. Infatti, per gli alimenti preconfezionati ciascun componente e ciascun additivo in grado di causare allergie deve essere inserito nella lista degli ingredienti, indicando le sostanze definite come allergeni evidenziandole con un altro carattere di stampa.

Gli ingredienti che possono generare allergie sono:

- *Cereali con glutine* quali: frumento, segale, orzo, avena, farro, farro verde, spelta e kamut;
- *Crostacei* quali: gamberi, gamberetti, granchi, krill, astici, aragoste, gamberi di fiume e granciporri;
- *Molluschi* quali: lumache, lumache di mare, orecchia di mare, vongole, cozze, ostriche, pettinidi, polpi e calamari;
- *Uova e prodotti a base di uova*;
- *Latte* quali proteine del latte come formaggi, ricotta, quark e lattosio;
- *Pesce e prodotti a base di pesce*;



- *Arachidi e prodotti a base di arachidi;*
- *Soia e lecitina di soia;*
- *Frutta a guscio e noci;*
- *Sedano da costa e sedano rapa;*
- *Senape, semi di senape e prodotti a base di senape;*
- *Sesamo;*
- *Lupini e farina di lupini;*
- *Anidride solforosa e solfiti.*

I principali sintomi di reazioni allergiche possono essere:

- Per *bocca e faringe*: gonfiore delle mucose, tosse e bruciore ai polmoni;
- Per il *naso*: starnuti, raffreddore allergico e intasamento;
- Per gli *occhi*: infiammazione, gonfiore e arrossamento delle palpebre e lacrime;
- Per la *pelle*: arrossamento, prurito, eruzioni cutanee, asma e pelle secca;
- Per *bronchi e polmoni*: mancanza d'aria e asma;
- Per l'*apparato digestivo*: crampi, flatulenza, bruciore di stomaco, diarrea, stitichezza e prurito anale;
- Per il *sistema nervoso*: emicrania, depressione e mal di testa;
- Per l'*apparato circolatorio*: shock allergico anafilattico con insufficienza di ossigeno ai tessuti. Quest'ultimo può essere letale e interessa la pelle, le vie respiratorie, il sistema cardiocircolatorio e il tratto digerente.