

# La conservazione degli alimenti

## I termini e i concetti fondamentali

### LEZIONE 1 Cause dell'alterazione degli alimenti e metodi di conservazione

Le trasformazioni a cui vanno incontro gli alimenti freschi li rendono non commestibili. Per questo, nei secoli, sono state trovate tecniche diverse per conservarli il più a lungo possibile, contrastando le **cause delle alterazioni**, biologiche o fisico-chimiche.

◆ Le **alterazioni di origine biologica** sono causate dagli enzimi, direttamente, in quanto presenti nelle cellule dell'alimento, o indirettamente, se appartenenti ai microrganismi che contaminano e che si sviluppano nell'alimento. Questi possono

- alterare i caratteri organolettici e il valore nutritivo dell'alimento causando *putrefazione* (a carico di proteine e amminoacidi), *inacidimento* e *irrancidimento* dei grassi, *fermentazione* dei carboidrati;
- compromettere la salubrità dell'alimento nel caso di germi patogeni e/o loro tossine; se mal conservati, gli alimenti possono essere invasi da muffe, parassiti o mangiati da roditori.

◆ Tra le **cause fisico-chimiche di alterazione** degli alimenti vi sono: l'*ossigeno*, la *luce* e i *raggi UV* (favoriscono l'irrancidimento e gli imbrunimenti), il *calore* (disidrata gli alimenti, accelera le reazioni chimiche e la riproduzione dei microrganismi), le *variazioni del contenuto idrico* (una diminuzione causa avvizzimento mentre l'aumento favorisce lo sviluppo di muffe e batteri, l'idrolisi dei grassi e le reazioni enzimatiche).

◆ Gli alimenti conservati possono essere classificati in

- **consERVE**, prodotti che si mantengono a lungo a temperatura bassa o ambiente (sterilizzati, congelati, liofilizzati, essiccati, concentrati e/o addizionati con sostanze chimiche);
- **semiconsERVE**, con durata limitata nel tempo come i pastorizzati, refrigerati, conservati in atmosfere modificate;
- **prodotti trasformati**, con modifiche sostanziali della struttura originale (fermentati, salati, stagionati).



◆ In base al metodo utilizzato per prolungare la commestibilità, i **metodi di conservazione** si possono classificare in

- metodi **fisici**: le basse e le alte temperature, la disidratazione, le radiazioni, la modifica dell'atmosfera;
- metodi **chimici**: i conservanti naturali o artificiali;
- metodi **chimico-fisici**: l'affumicamento;
- metodi **biologici**: le fermentazioni.

## LEZIONE 2 Conservare con le alte temperature

Le alte temperature inattivano gli enzimi e distruggono i microrganismi; le tecniche utilizzate nella conservazione degli alimenti sono la pastorizzazione e la sterilizzazione.

♦ Nella **pastorizzazione** l'alimento viene portato a temperature superiori a 60–65 °C per alcuni secondi e rapidamente raffreddato. Vengono così distrutti i microrganismi patogeni e i germi responsabili di alterazioni ma non i termofili né le spore. L'alimento deve essere quindi conservato in condizioni tali da impedirne lo sviluppo, refrigerato o addizionato di conservanti oppure deve essere confezionato sottovuoto. In base alla temperatura raggiunta e al tempo di esposizione abbiamo

- **pastorizzazione bassa** (60–65 °C per 30 ") per vino, birra, prodotti all'uovo;
- **pastorizzazione rapida** o HTST (70–85 °C per 15–20") utilizzata per il latte *fresco*;
- **pastorizzazione alta** (a temperature superiori a 85 °C) per il latte *pastorizzato* con durata superiore a quello fresco.

♦ Con la **sterilizzazione** gli alimenti vengono portati a temperature superiori a 100 °C; in tal modo vengono distrutti tutti i microrganismi, comprese le spore. Nella **sterilizzazione classica o appertizzazione** l'alimento, già preparato e confezionato, viene portato a temperature intorno a 120 °C in autoclavi, apparecchi in cui si regola la pressione e la temperatura. L'alimento (carne, pesce, verdure, frutta) così trattato si mantiene fino a cinque anni. Il **metodo UHT** prevede la sterilizzazione fino a 140 °C del prodotto sfuso, il raffreddamento e il successivo confezionamento asettico in contenitori di vetro, plastica o multistrato. Si usa per il latte a lunga conservazione, minestre, salse ecc.



Preparazione prodotto  
 Pretrattamento  
 Confezionamento  
 Trattamento termico  
 Stoccaggio



♦ Le alte temperature possono incidere notevolmente sulla composizione degli alimenti: le proteine si denaturano e, in presenza di zuccheri, possono subire la reazione di Maillard, con diminuzione del valore nutritivo. I grassi possono irrancidire e i glucidi caramellizzare, mentre le vitamine si ossidano.

### LEZIONE 3 Conservare con le basse temperature

Le basse temperature bloccano l'attività enzimatica e microbica, che possono riprendere quando l'alimento torna a temperatura ambiente. Il freddo non ha quindi un'azione sterilizzante e l'alimento trattato deve essere igienicamente ineccepibile. L'uso delle basse temperature comprende la refrigerazione e il congelamento.

♦ La **refrigerazione** consiste nell'abbassare la temperatura di conservazione dell'alimento fino a valori tali (da  $-1$  a  $+8$  °C) da mantenere l'acqua allo stato liquido; la temperatura varia con l'alimento e con il tempo di conservazione richiesto. La refrigerazione può essere

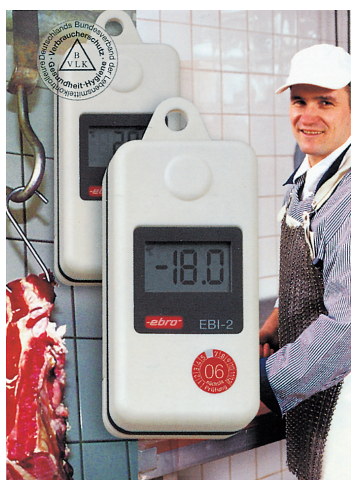
- *semplice*, in frigorifero o celle frigorifere;
- *in atmosfera controllata*, in celle frigorifere in cui l'aria è quasi del tutto privata d'ossigeno;
- *in atmosfera modificata*, in contenitori confezionati con gas inerti, la composizione dell'atmosfera cambia a contatto con l'alimento;
- *sottovuoto*, con l'eliminazione dell'aria.

♦ Nel **congelamento** l'alimento è portato a temperature tali che l'acqua contenuta solidifichi. Per la maggior parte degli alimenti il punto di gelo è compreso tra  $-0,5$  e  $-4$  °C. Il congelamento può essere lento o rapido:

- il congelamento *lento* è in disuso, in quanto i grossi cristalli di ghiaccio che si formano rompono le pareti cellulari e allo scongelamento si ha fuoriuscita di liquidi;
- il congelamento *rapido e ultrarapido* consiste nel portare l'alimento a temperature di  $-40$  °C e anche più basse. Si formano così microcristalli e l'alimento rimane integro, mantenendo il valore nutritivo.

♦ I **surgelati** sono alimenti sottoposti a congelamento ultrarapido, confezionati e mantenuti a  $-18$  °C fino alla vendita. La qualità del surgelato dipende dalla genuinità del prodotto di partenza e dal mantenimento della *catena del freddo*.

Le modificazioni causate dalle basse temperature sono limitate: le proteine si denaturano, risultando così più digeribili, i grassi possono irrancidire, sali minerali e vitamine si possono perdere con un'eventuale scottatura preliminare.



Ebro Electronic

## LEZIONE 4 Conservare con la disidratazione

La presenza di acqua è indispensabile per la vita dei microrganismi e l'attività enzimatica; una sua eliminazione, parziale o totale negli alimenti, ne favorisce quindi la conservazione. Le tecniche di disidratazione sono la concentrazione, l'essiccazione e la liofilizzazione.

- ♦ La **concentrazione** prevede l'eliminazione parziale di acqua; per conservare l'alimento è necessario abbinare altri trattamenti di conservazione come l'aggiunta di sale o zucchero, la pastorizzazione o la sterilizzazione. La concentrazione può avvenire:
  - per *evaporazione* di parte dell'acqua contenuta nell'alimento a pressione ambiente o a bassa pressione, riducendo così la temperatura di ebollizione;
  - con il *freddo* o *crioconcentrazione*: l'acqua viene solidificata e quindi eliminata; è una tecnica ideale per gli alimenti sensibili alle alte temperature;
  - con *filtri a membrana* che lasciano passare l'acqua ma trattengono i soluti.
  
- ♦ Con l'**essiccazione** si elimina la quasi totalità dell'acqua utilizzando *metodi naturali*, ossia l'esposizione al sole e all'aria, o *artificiali*, basati su trattamenti con aria calda e usati a livello industriale.



- ♦ La **liofilizzazione** si basa sulla *disidratazione per sublimazione* dell'alimento precedentemente congelato, a temperatura inferiore a 0 °C e sottovuoto. Il prodotto mantiene in tal modo il suo valore nutrizionale, si conserva a lungo e si reidrata rapidamente.
  
- ♦ Le tecniche di essiccamento, tranne la liofilizzazione, causano modifiche a carico dei nutrienti e dei caratteri organolettici degli alimenti. Le proteine vanno incontro a denaturazione e alla reazione di Maillard; i grassi possono irrancidire, gli zuccheri caramellizzare, oltre a subire la reazione di Maillard. Le perdite vitaminiche variano a seconda del trattamento subito.

## LEZIONE 5 Conservare con l'aggiunta di conservanti

Le sostanze utilizzate per conservare gli alimenti possono essere naturali, presenti in seguito a fermentazioni o aggiunti all'alimento, e artificiali, ossia gli additivi antimicrobici e antiossidanti.

- ♦ I **conservanti chimici naturali** sono il sale, lo zucchero, l'alcol, l'olio e l'aceto:
- il **sale da cucina**, cloruro di sodio, ha azione batteriostatica in quanto disidrata le cellule microbiche; viene quindi abbinato ad altre tecniche di conservazione come la refrigerazione o l'aggiunta di altri conservanti. La salagione può avvenire *a secco* o utilizzando soluzioni di acqua e sale (*salamoie*); viene usata per carne, pesce, formaggi ecc;

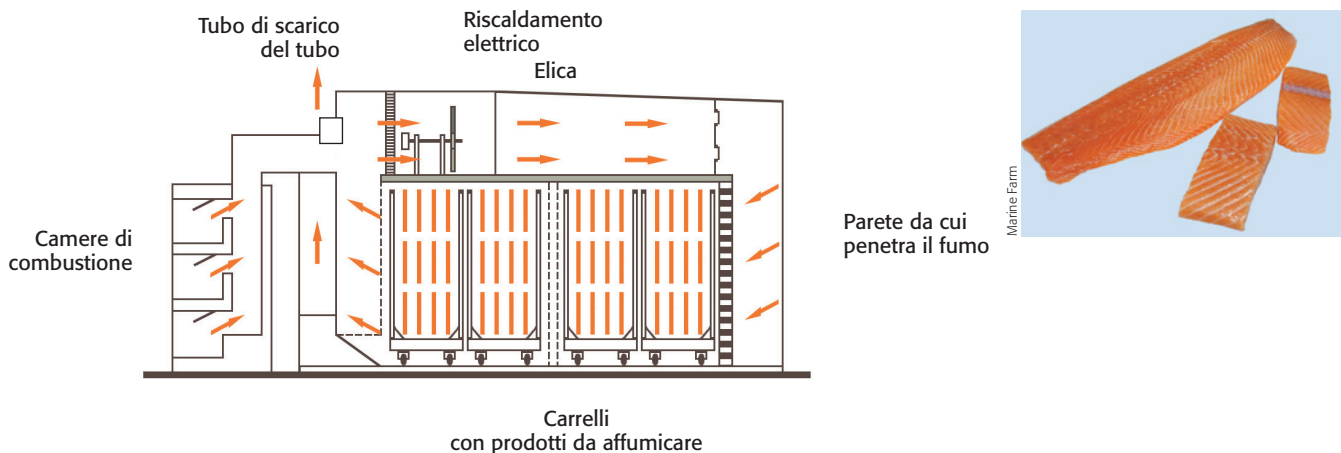


- lo **zucchero**, come il sale, disidrata le cellule microbiche, anche se, rispetto al sale, necessitano quantità superiori. Viene utilizzato per la preparazione di marmellate, confetture, gelatine e canditi;
  - l'**alcol etilico** ha azione antimicrobica in quanto causa denaturazione proteica e disidratazione delle cellule; è utilizzato per preparare conserve di frutta;
  - l'**olio di oliva** o di **semi** isola l'alimento dall'aria, bloccando l'attività dei microrganismi aerobi ma non degli anaerobi, come il *Clostridium botulinum*. È un metodo molto usato per conservare verdure, funghi e pesci, abbinato ad altre tecniche come la pastorizzazione, la sterilizzazione o l'aggiunta di sale;
  - l'**aceto** crea un ambiente acido incompatibile con la vita dei microrganismi; viene usato per conservare verdure e pesci.
- ♦ I **conservanti chimici artificiali** rientrano nel gruppo degli additivi e comprendono:
    - i **conservanti** o **antimicrobici** come l'acido benzoico, l'anidride solforosa, ecc.
    - i **conservativi secondari** aggiunti agli alimenti con finalità diverse ma che svolgono anche azione conservativa come l'anidride carbonica, i nitrati e i nitriti;
    - gli **antiossidanti** prevengono gli irrancidimenti e gli imbrunimenti; comprendono l'acido ascorbico, le lecitine, i tocoferoli.

## LEZIONE 6 Conservare con l'irradiazione, l'affumicamento e la fermentazione

◆ Le **radiazioni** utilizzate nella conservazioni degli alimenti sono i raggi X e  $\gamma$ , detti anche *ionizzanti* per il loro meccanismo d'azione. Vengono usate per il trattamento di patate, agli, cipolle a scopo antigermogliativo e di erbe aromatiche essiccate e spezie per distruggere insetti ed altri parassiti. Irrilevanti le modifiche apportate ai nutrienti.

◆ Con l'**affumicamento** non solo si prolunga la durata degli alimenti ma si conferiscono colore, sapore e aroma particolari. Il trattamento consiste nell'esporre l'alimento all'azione combinata del calore e del fumo che si sprigiona dalla combustione di segatura e trucioli di legni particolari. All'azione conservativa del fumo si addiziona quella del calore e della disidratazione. Alcuni accorgimenti possono ridurre la presenza degli *idrocarburi policiclici*



◆ Le **fermentazioni** sono trasformazioni chimiche di sostanze organiche effettuate da microrganismi. Possono essere *omofermentative* quando portano a un solo prodotto finale e *eterofermentative* quando si formano invece due o più prodotti. Tra le principali vi sono

- la **fermentazione alcolica**: mediante l'azione di lieviti saccaromiceti il glucosio viene trasformato in alcol etilico e anidride carbonica. È alla base della produzione del vino, della birra e del pane;
- la **fermentazione omolattica**: i lattobacilli e gli streptococchi trasformano il glucosio in acido lattico. È sfruttata per preparare yogurt, nella maturazione di formaggi e salumi e per conservare crauti, cetrioli ecc;
- la **fermentazione acetica**: si tratta in realtà di una ossidazione, operata dagli acetobatteri, che trasforma l'alcol etilico in acido acetico. È utilizzata per produrre l'aceto.