

## TRASFORMAZIONI VEGETALI

30/09

Info esame

Prova scritta + prova orale. Date 17/01 4/02 14/06 28/06 22/08 6/09

Conoscenze di base

Saccarosio non riducente, ossia non partecipa alla reazione di Maillard. Lisina, amminoacido essenziale limitante nei cereali.

### LEZIONE 1 (ppt)

#### Definizione di alimento (FOOD)

-Qualsiasi sostanza, prodotto trasformato, parzialmente trasformato o non trasformato destinato al consumo UMANO, comprese bevande, gomme da masticare, acqua e acqua intenzionalmente incorporata negli alimenti nel corso della loro produzione (regolamento UE) -  
Differisce dal FEED, destinato al consumo animale. L'industria alimentare è la maggior consumatrice di acqua. (un esempio sono le salamoie). Questa definizione in cui rientrano gli alimenti si porta dietro tutta la legislazione riguardante gli alimenti.

#### Deperibilità

Gli alimenti sono **deperibili** per la presenza di agenti biologici come microrganismi (patogeni, alteranti, enzimi, endogeni della materia prima vegetale), insetti (roditori, cimici, xylella) e agenti chimici (ossigeno) e fattori fisici (caldo eccessivo, freddo gelate).

Se non si attua in fretta una risoluzione alla deperibilità, si aumentano gli sprechi, nata quindi per la mancanza di tecnologie per mantenere sano l'alimento.

#### Tecnologie alimentari

Nascono proprio perché gli alimenti sono deperibili le tecnologie alimentari, che si dividono in tecnologie di conservazione e di trasformazione.

Le prime (più antiche, nate per prima) aumentano la conservabilità degli alimenti aumentando il tempo per usufruire dei prodotti. Sono nati quindi sistemi di conservazione di prodotti freschi (celle frigorifere) e le conserve (confetture, fagioli, conserve di pomodoro)

Le seconde invece consentono di produrre alimenti complessi, ingredienti alimentari (possiamo partire da alimenti non commestibili, come farina) e da questi prodotti finiti partendo da materie prime anche non commestibili (come faine) o che contengono fattori tossici o anti nutrizionali. Possiamo produrre prodotti di prima (olio di oliva, vino, da uva a vino) o seconda trasformazione (grappe, da scarti della vinificazione alla grappa, la grappa è un prodotto SOLO italiano). Il concetto di naturale non è sempre associato al concetto di sicuro.

### LEZ 2

#### Shelf-life

Per **Shelf-life** si intende quel periodo di tempo in cui un prodotto alimentare conserva, entro livelli ritenuti accettabili, la **composizione chimico-fisica** (a lungo andare può portare a irrancidimento ossidativo), il **valore nutritivo**, la **microflora**, la **sicurezza igienico sanitaria**, le **caratteristiche di sapore, colore, odore/aroma, consistenza**. Col passare del tempo per cui avviene un decadimento. Tali parametri possono essere influenzati da diversi fattori, quali l'esposizione alla luce, la temperatura, le sollecitazioni meccaniche, la contaminazione microbica, i gas, l'umidità e l'imballaggio.

## TECNOLOGIE DI CONSERVAZIONE A BREVE E LUNGO TERMINE

Si dividono ulteriormente in base alla SHELF-LIFE: **tecnologie di conservazione a breve termine** (con shelf-life minore) e **tecnologie di conservazione a lungo termine** (con shelf-life maggiore).

Le tecnologie di conservazione a breve termine si basano sulla **semplice refrigerazione** (vegetali da refrigerazione) che può essere in combinazione con altre tecniche come pastorizzazione, irraggiamento confezionamento sottovuoto o in atmosfera modificata, germogliamento. Tutte queste tecniche aumentano la shelf-life dell'alimento. Con refrigerazione si intende di una operazione che attua un abbassamento delle temperature non al di sotto dello zero (tra i +4, +10°C). La temperatura influisce sulla cinetica chimica delle reazioni (come la respirazione).

Le tecnologie di conservazione a lungo termine si basano sulla **sterilizzazione, surgelazione, disidratazione** (snack disidratati) che garantiscono una più lunga conservazione

## TECNOLOGIE DI TRASFORMAZIONE: frazionamento e combinazioni

Le tecnologie di trasformazione hanno la possibilità di attuare il **frazionamento** per produrre da un prodotto complesso diversi componenti dello stesso (dalla cariosside alla crusca).

Si possono inoltre attuare **combinazioni**: molti ingredienti vengono combinati per ottenere prodotti più complessi, utilizzando delle operazioni unitarie come l'estrusione. (come fonzie, pasta con fibra dentro).

Dalla patata posso ricavare due ingredienti fondamentali: amido (per fecola di patate) e proteina di patata (per la richiesta di proteine di origine vegetali, ha grande presenza di lisina che si può integrare con i creati, carenti in lisina). Quest'ultima ha come destinazione prodotti caseari (simil-formaggi aromatizzati), settore prodotti da forno, integratori, pet feed. La proteina della patata è anche considerata poco allergizzante per questa è proposta nella creazione di nuovi prodotti e nella linea pet.

Funzionalità fa riferimento alla sua applicazione.

## LE VARIE GAMME DEI VEGETALI

Si possono individuare nelle tecnologie di conservazione a breve e lungo termine diverse classificazioni, nate in Francia, in GAMME, fino alla V gamma. La classificazione fa riferimento ai prodotti vegetali.

**La I gamma** corrisponde ai **prodotti freschi**, raccolti dal campo, refrigerati e venduti. Possono aver subito tolettatura, pulizia, ma non sono prodotti preparati e confezionati. Le mele, ad esempio, possono avere una frigoconservazione di 10 mesi. Altra frutta invece ha una shelf-life minore.

**La II gamma** corrisponde alle **conserve (prodotto che si mantiene a T ambiente grazie ad un trattamento generalmente termico di sterilizzazione e di imballaggio in un contenitore isolato dall'ambiente) (c'è stato un incremento durante il lockdown), in vetro, tetrapak, latta, bag in box**. Hanno una shelf-life molto lunga, anche arrivando ad anni. Hanno origine di frutta o verdura

I prodotti di I e II gamma si ritrovano conservati a T ambiente, gli altri no.

**La III gamma** corrisponde ai **prodotti surgelati** (Conservazione sotto lo zero). Distinguiamo 2 tipologie: slow/fast freezing a seconda della tecnologia di congelamento utilizzata. Possiedono delle cinetiche diverse: slow freezing comporta dei tempi molto più lunghi con temperature ovviamente sotto lo zero (in genere -20°C, ciò che avviene nel nostro freezer). Questo porta alla formazione di cristalli di ghiaccio molto grandi. Abuso termico= innalzamento improvviso della temperatura. Ciò comporta la fusione dei cristalli di ghiaccio e la loro successiva ricristallizzazione, comportando così la formazione di grandi cristalli di ghiaccio. Ciò danneggia i risultati del fast-freezing, ovvero la formazione di piccoli cristalli di ghiaccio distribuiti uniformemente nel tessuto (piselli tutti in un blocco unico hanno subito un abuso termico ad esempio)

**La IV gamma** corrisponde ai **vegetali freschi preparati**, ma sono definiti anche prodotti trasformati.

Possono essere prodotti lavati e pronti per il consumo oppure prodotti lavati (insalata) e pronti da cuocere (spinaci in busta, pezzi di zucca), vengono mantenuti a temperature di refrigerazione in banco frigo. Sono mantenuti in busta sigillate.

La **V gamma** corrisponde ai **prodotti precotti, sottovuoto e pastorizzati** e mantenuti a temperatura di refrigerazione. come le patate, carote zucchine ecc.... Hanno una shelf-life dai 3-6 mesi. Se viene aperta la confezione, chiaramente la shelf-life diminuisce drasticamente: subisce un trattamento termico, ma non è una sterilizzazione, è una sterilizzazione che non assicura la distruzione delle spore. Questo è un esempio di combinazioni e sinergia ad ostacoli.

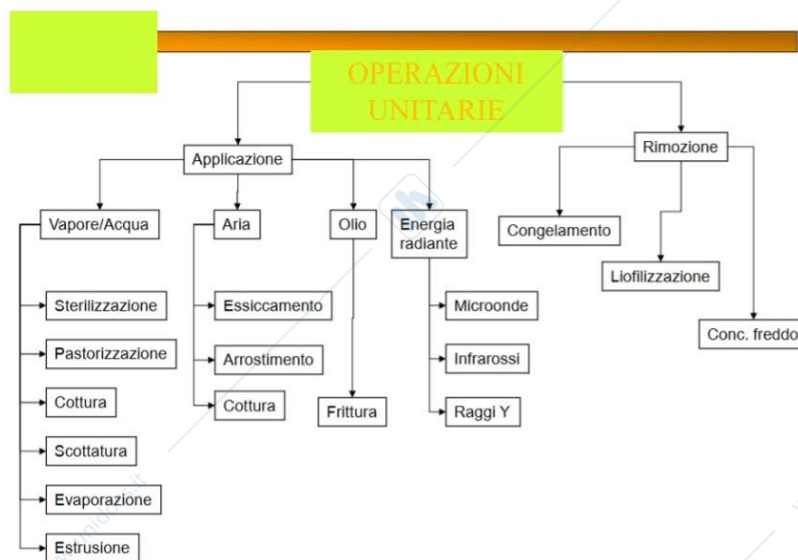
## UNITA'

Ogni processo per ottenere il prodotto finale è un insieme di OPERAZIONI UNITARIE, cioè UNITA' INDIVISIBILI DI UN PROCESSO INDUSTRIALE SI BASANO SU LEGGI E PRINCIPI GENERALI VALIDI INDIPENDENTEMENTE DAL MATERIALE TRATTATO

## OPERAZIONI UNITARIE

La combinazione e sequenza delle operazioni unitarie determinano la natura del prodotto finale. Le modalità delle operazioni dipendono inoltre dalla natura del prodotto stesso.

Ritroviamo: REFRIGERAZIONE (la T e i tempi di refrigerazione dipendono anche dalla natura del prodotto, per la mela è 1°C, per un frutto esotico anche 12-13°C), PASTORIZZAZIONE STERILIZZAZIONE, CONGELAMENTO, DISIDRATAZIONE, RIDUZIONE DELLE DIMENSIONI (è di selezione, può portare a molti waste), CENTRIFUGAZIONE....



## IMPATTO TECNOLOGICO SUL PRODOTTO: DANNO TECNOLOGICO

Le tecnologie di conservazione e trasformazione danno la possibilità di cambiare la shelf-life, con però la ulteriore possibilità di subire un impatto sul prodotto, ovvero effetti indesiderati da ridurre. Si distinguono varie tipologie di danni TECNOLOGICI:

- MECCANICO, per effetto sul prodotto di pressioni come la formazione di cristalli di ghiaccio nel tessuto vegetale durante il congelamento, shear stress come nei prodotti estrusi
- DANNO TERMICO per effetti del calore
- DANNO CHIMICO per ossidazione, fotodegradazione

## PROCESSI DI CONSERVAZIONE E DI TRASFORMAZIONE E QUALITA'

I processi di conservazione e di trasformazione, perciò, vanno incontro a modificazioni che possono essere igieniche, nutrizionali e sensoriali andando ad ottimizzare la QUALITA' del prodotto. In questi processi di deve perdere meno materiale possibile (in genere materiale NON CONFORME), perdere meno energia possibile lungo il processo di lavorazione evitando perdite dalle macchine e ridurre al minimo il danno

tecnologico a cui possono andare incontro i prodotti. Il tutto è volto a dare una massima efficienza e ottimizzazione di qualità, ovvero **“L’insieme delle proprietà e delle caratteristiche di un prodotto che conferiscono ad essa la capacità di soddisfare esigenze espresse ed implicite del consumatore”**. Soddisfare i requisiti di qualità significa soddisfare: -i requisiti di sicurezza (assenza di contaminanti, inquinanti, allergeni), - requisiti nutrizionali e sensoriali, -requisiti funzionali e tecnologici, -legali e merceologici, -stabilità (dal punto di vista della shelf-life), -costanza produttiva (se non ho una costanza produttiva rischio di avere prodotti NON conformi)

## QUALITA'

- **Igienico-Sanitaria** (Sicurezza d'uso: assenza di rischio di intossicazioni, infezioni, disfunzioni e lesioni da parte di agenti chimici, microbiologici e fisici).
- **Organolettica e sensoriale**  
(colore, sapore, aroma, consistenza)
- **Nutrizionale** (salubrità/integrità: presenza di principi nutritivi, quantità, digeribilità, biodisponibilità.)
- **Tecnologica** (idoneità alla lavorazione industriale)
- **Psicologica** (convenienza: comodità d'impiego, convenienza economica, contenuto di servizio; novità)
- **Salutistica** (capacità di alcuni alimenti di esercitare effetti benefici sulla salute dei consumatori: ALIMENTI FUNZIONALI)
- **Etica**

La qualità etica fa riferimento alla revisione del processo produttivo dal punto di vista etico e sostenibile. Nel tempo c'è una modificazione delle tendenze, e in questi tempi sta diventando molto più importante la qualità etica, un tempo era la shelf-life che contava.

## EFSA (autorità europea per la sicurezza alimentare)

L'EFSA è stata istituita nel 2002 dall'UE per migliorare la sicurezza alimentare per i consumatori europei. La sede è a Parma.

L'effetto delle lavorazioni è determinante sulla qualità del prodotto finito. Le lavorazioni fanno riferimento alle tecnologie di conservazione e di trasformazione. Inoltre, la scelta della varietà dell'alimento è determinante per la sua finalità (patata ricca in asparagina, precursore della acrilamide, adatta per patatine fritte). Uno dei suggerimenti per mitigare la acrilamide è ricorrere a varietà più povere di asparagina.

## INNOVAZIONE DI PROCESSO

**Mild processing technologies** (tecnologie di processo selettive), hanno come obiettivo l'inattivazione dei patogeni (il primo attributo rimane sempre e comunque la sicurezza, qualità igienico-sanitaria), estensione della shelf-life, facilità d'uso (convenienza), freschezza (essere sempre paragonabile al prodotto fresco, ma con shelf-life) e UN ETICHETTA PULITA (etichette con la riduzione al minimo di additivi). Il problema numero uno è SEMPRE mantenere le caratteristiche igienico-sanitarie. Processing technologies for food preservation that apply mild temperature <math><40\text{ }^\circ\text{C}</math>) aiming to destroy microbial food contaminants. Mild processing technologies such as high-pressure processing, ultrasounds, pulsed electric fields, UV-light, and atmospheric cold plasma may serve, in some conditions, as useful alternatives to commercial sterilization and pasteurization aiming to destroy foodborne pathogens. Each of these mild technologies has a specific mode of microbial inactivation and their knowledge is of foremost importance in the design and practical application aiming to produce high quality and safe foods.

### UTILIZZO DE PROCESSI ENZIMATICI

Impiegati nell'industria bakery, industria dell'amido ( da cui derivano le maltodestrine, prodotti ottenuti dall'idrolisi dell'amido o per ottenere ciclo destrine). Tra i vantaggi di usi degli enzimi troviamo: -energy saving, perché attivi in condizioni mild a basse temperature e moderati pH. -Time saving – eco friendly, essendo completamente biodegradabili e -ogni enzima ha una sua specifica funzione.

### QUALITA' DI UN PRODOTTO FRITTO

La qualità di un prodotto fritto dipende dalla tipologia dell'olio, dalle condizioni di frittura e stabilità degli oli (resistenza alla stabilità ossidativa). L'olio non è solo vettore del calore durante l'operazione unitaria di frittura, ma è anche alimento. Durante la frittura esce l'acqua sottoforma di vapore acqueo ed entra l'olio. Per il problema della stabilità degli oli intervengono additivi antiossidanti sintetici e naturali

### ADDITIVI ALIMENTARI VS COADIUVANTI TECNOLOGICI

**Additivi alimentari**– “Qualsiasi sostanza, normalmente non consumata come alimento in quanto tale e non utilizzata come ingrediente tipico degli alimenti, indipendentemente dal fatto di avere un valore nutritivo, aggiunta intenzionalmente ai prodotti alimentari per un fine tecnologico nelle fasi di produzione, trasformazione, di preparazione, di trattamento, di imballaggio, di trasporto o immagazzinaggio degli alimenti, che si possa ragionevolmente presumere diventi, essa stessa o i suoi derivati, un componente di tali alimenti direttamente o indirettamente” (antimicrobici come alcol etilico, antiossidanti, coloranti, aromatizzanti, emulsionanti, stabilizzanti, addensanti come l'amido, gelificanti come la pectina per le confetture ecc.)

**Coadiuvanti tecnologici**– “Una sostanza che non viene consumata come ingrediente alimentare in sé, che è volontariamente utilizzata nella trasformazione di materie prime, prodotti alimentari o loro ingredienti, per rispettare un determinato obiettivo tecnologico in fase di lavorazione o trasformazione che può dare luogo alla presenza, non intenzionale ma tecnicamente inevitabile di residui di tale sostanza o di suoi derivati nel prodotto finito a condizione che questi residui non costituiscano un rischio per la salute e non abbiano effetti tecnologici sul prodotto finito” (chiarificanti, filtranti ecc.). Non vanno dichiarati in etichetta.

Si sta lavorando molto su spezie (rosmarino, salvia, origano), estratti naturali che sono fonte di antiossidanti. A livello europeo si sta lavorando sull'estratto di rosmarino per la stabilizzazione dei prodotti. Non è presente un antiossidante che ha lo stesso effetto su tutti i prodotti. Inoltre, è complesso perché in concentrazioni elevate gli antiossidanti possono convertirsi in proossidanti, favorendo l'ossidazione.

### IMBRUNIMENTO ENZIMATICO

Un ulteriore problema è l'imbrunimento enzimatico, che porta ad un cambio di colore. Si riscontra nei prodotti vegetali. L'imbrunimento è dovuto all'attività enzimatica della polifenolossidasi che avviene in presenza di ossigeno. Nei tessuti animali può verificarsi lo stesso problema dovuto però alla tirosinasi. Problemi riscontrati anche nei prodotti di IV e II gamma. Per mediare al problema, che può causare waste e perdite economiche, si deve disattivare l'enzima. Tra le soluzioni troviamo convenzionalmente trattamenti termici (scottatura dei vegetali, blanching), essendo l'enzima termolabile a 75-80°C. Esistono altrimenti degli additivi sintetici come l'acido ascorbico o i solfiti.