

# Burro e margarina: controllo qualità per cicli di produzione lunghi

Dott.ssa Francesca Bruni, ricercatrice presso il CDR Laboratorio Chimico "Francesco Bonicolini"

P2615

## Introduzione

Burro e margarina sono prodotti a base di grassi ampiamente consumati che devono mantenere consistenza, sapore e stabilità ossidativa costanti durante lunghi periodi di produzione e conservazione. Sebbene il burro derivi dal grasso del latte e la margarina da oli vegetali, entrambi i prodotti dovrebbero offrire caratteristiche sensoriali simili. I lunghi cicli di produzione e le condizioni di conservazione espongono questi prodotti alla degradazione chimica, in particolare all'ossidazione lipidica e all'irrancimento idrolitico. Questi fenomeni possono compromettere significativamente la qualità del prodotto, causando alterazioni del sapore, una riduzione della durata di conservazione e la non conformità agli standard di qualità.

Per i produttori e i laboratori di controllo qualità, la sfida principale consiste nel monitorare i parametri critici in modo rapido e preciso, garantendo la coerenza e la stabilità del prodotto nel tempo.

## Composizione chimica e aspetti strutturali

Il burro è un prodotto relativamente semplice in termini di formulazione, tipicamente composto per l'80-82% da grassi del latte, per il 16-17,5% da acqua e da componenti minori come sali e solidi del latte. La margarina, invece, è un'emulsione complessa composta da oli vegetali, acqua, emulsionanti e additivi.

Nonostante le differenze, entrambi i prodotti condividono una caratteristica comune: la loro qualità è fortemente influenzata dal comportamento dei lipidi.

## Struttura e stabilità dei lipidi

Nel burro, i lipidi sono presenti principalmente sotto forma di trigliceridi, organizzati all'interno di globuli di grasso del latte. Queste strutture svolgono un ruolo cruciale nel determinare il comportamento di fusione, la spalmabilità e la consistenza.

Nella margarina, la funzionalità dei lipidi viene modificata attraverso processi come l'idrogenazione o l'interesterificazione, che alterano il rapporto tra acidi grassi saturi e insaturi. Ciò influisce direttamente sulle proprietà fisiche, come la consistenza e la plasticità, e aumenta la suscettibilità all'ossidazione. Sostanzialmente, questi processi influenzano la stabilità durante la conservazione, obbligando i produttori a strutturare un adeguato controllo di qualità. L'equilibrio tra grassi saturi e insaturi è fondamentale. Gli acidi

grassi insaturi, pur essendo benefici dal punto di vista nutrizionale, sono più inclini all'ossidazione, con conseguente formazione di composti indesiderati.

## Monitoraggio della degradazione lipidica: parametri chiave di qualità

Durante la produzione e lo stoccaggio, i grassi possono subire due principali processi di degradazione:

### 1. Ossidazione dei lipidi

Questo processo comporta la reazione dei lipidi con l'ossigeno, che porta alla formazione di prodotti di ossidazione primari e secondari. Ne conseguono sapori sgradevoli, rancidi e simili al cartone.

I parametri chiave includono:

- **Valore di perossido (PV)**, indicatore di ossidazione primaria
- **Valore di anisidina (AV)**, indicatore dei prodotti di ossidazione secondaria

### 2. Irrancimento idrolitico

Questa reazione è causata dall'attività della lipasi, che scompone i trigliceridi in acidi grassi liberi.

Parametro chiave:

- **Acidi grassi liberi (FFA) o acidità**

Il monitoraggio di questi parametri è essenziale per garantire la stabilità del prodotto, soprattutto nei cicli di produzione lunghi in cui le condizioni di conservazione possono accelerarne il degrado.

## Metodi tradizionali vs. analisi fotometrica rapida

I metodi convenzionali per l'analisi dell'ossidazione lipidica e dell'acidità si basano in genere su tecniche di titolazione. Sebbene questi metodi siano standardizzati e affidabili, presentano diverse limitazioni, tra cui procedure dispendiose in termini di tempo, l'utilizzo di sostanze chimiche pericolose, la necessità di personale specializzato e una limitata idoneità per il controllo di processo in linea o di routine. I sistemi di analisi fotometrica rapida, come **CDR FoodLab®** offrono un approccio alternativo, consentendo misurazioni rapide e affidabili dei parametri chiave direttamente negli ambienti di produzione o nei laboratori di controllo qualità. Questi sistemi richiedono una preparazione minima del campione, utilizzano reagenti pre-infialati per garantire un'analisi standardizzata, eliminano la necessità di solventi tossici e forniscono risultati in pochi minuti. Questo approccio consente agli

operatori di eseguire test frequenti, migliorando il controllo di processo e riducendo significativamente il rischio di deviazioni di qualità.

## Trattamento dei campioni per l'analisi di burro e margarina

L'estrazione della frazione lipidica è uno step critico per eliminare l'acqua e le impurità. Seguendo i semplici passi elencati, la parte grassa è pronta per essere analizzata con CDR FoodLab®:

1. Fusione: Pesa approssimativamente 5 g di campione in un tubo da centrifuga e scioglilo usando un bagno ad acqua.
2. Disidratazione: Aggiungi approssimativamente 1 g di sodio solfato anidro ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) al campione disciolto.
3. Miscelazione: Chiudi il tubo e mischia accuratamente per consentire un'interazione appropriata tra agente disidratante e campione.
4. Centrifugazione: Centrifuga il campione per 5 minuti a 5000 rpm.
5. Raccolta: Raccogli la fase oleosa separata (lo strato superiore trasparente) ed usalo per l'analisi.

## Vantaggi per il controllo qualità nei cicli di produzione lunghi

L'implementazione di metodi analitici rapidi, combinata con una preparazione standardizzata dei campioni, offre vantaggi significativi ai produttori di burro e margarina. Consente il monitoraggio continuo della stabilità ossidativa e favorisce l'individuazione precoce dei fenomeni di degradazione, permettendo interventi tempestivi prima che i difetti diventino critici. Allo stesso tempo, contribuisce a migliorare la consistenza e l'uniformità del sapore, attributi di qualità fondamentali per questi prodotti. La disponibilità di dati analitici affidabili facilita inoltre l'ottimizzazione della selezione delle materie prime e delle condizioni di lavorazione, portando a una

produzione più controllata ed efficiente. Inoltre, contribuisce a ridurre gli sprechi di prodotto e le rilavorazioni, minimizzando i lotti non conformi. Nei cicli produttivi lunghi, in cui i prodotti possono essere conservati per periodi prolungati prima della distribuzione, questi vantaggi sono particolarmente rilevanti, poiché i dati in tempo reale consentono di intraprendere azioni correttive che preservano la qualità del prodotto e ne prolungano la durata di conservazione.

## Conclusione

La produzione di burro e margarina implica complessi processi chimici e fisici, in cui la stabilità lipidica gioca un ruolo centrale nel definire la qualità del prodotto. Il monitoraggio di parametri chiave come il **numero di perossidi**, il **valore di anisidina** e il **tenore di acidità** è essenziale per controllare l'ossidazione e la degradazione idrolitica.

La combinazione di analisi fotometrica rapida e trattamento standardizzato dei campioni consente ai produttori di implementare strategie di controllo qualità efficienti e affidabili, anche in ambienti di produzione esigenti.

## Bibliografia

Fox, P.F., McSweeney, P.L.H. (2015). *Dairy Chemistry and Biochemistry*. Springer.

Shahidi, F., Zhong, Y. (2010). Lipid oxidation and improving the oxidative stability. *Chemical Society Reviews*, 39, 4067–4079.

Codex Alimentarius Commission (2019). *Standard for Butter (CXS 279-1971) and Standard for Margarine (CXS 256-2007)*.

AOCS (American Oil Chemists' Society). (2017). *Official Methods and Recommended Practices of the AOCS*, 7th Edition.