

# Beurre et margarine: contrôle qualité pour les longs cycles de production

Dr Francesca Bruni, chercheuse au Laboratoire de Chimie CDR "Francesco Bonicolini"

P2615

## Introduction

Le beurre et la margarine sont des produits gras largement consommés qui doivent conserver une texture, une saveur et une stabilité à l'oxydation constantes pendant de longues périodes de production et de stockage. Bien que le beurre soit issu de matières grasses laitières et la margarine d'huiles végétales, ces deux produits doivent présenter des caractéristiques organoleptiques similaires. Les longs cycles de production et les conditions de stockage exposent ces produits à une dégradation chimique, notamment à l'oxydation des lipides et au rancissement hydrolytique. Ces phénomènes peuvent altérer considérablement la qualité du produit, entraînant des modifications de la saveur, une réduction de sa durée de conservation et une non-conformité aux normes de qualité. Pour les fabricants et les laboratoires de contrôle qualité, le principal défi consiste à surveiller rapidement et précisément les paramètres critiques, afin de garantir la constance et la stabilité du produit dans le temps.

## Composition chimique et aspects structuraux

Le beurre est un produit relativement simple de par sa composition, généralement constitué de 80 à 82 % de matière grasse laitière, de 16 à 17,5 % d'eau et de composants mineurs tels que des sels et des extraits secs de lait. La margarine, en revanche, est une émulsion complexe composée d'huiles végétales, d'eau, d'émulsifiants et d'additifs. Malgré leurs différences, ces deux produits partagent une caractéristique commune: leur qualité est fortement influencée par le comportement des lipides.

## Structure et stabilité des lipides

Dans le beurre, les lipides sont principalement présents sous forme de triglycérides, organisés au sein des globules de matière grasse du lait. Ces structures jouent un rôle crucial dans la détermination du comportement à la fonte, de l'étalement et de la texture.

Dans la margarine, la fonctionnalité des lipides est modifiée par des procédés tels que l'hydrogénation ou l'interesterification, qui altèrent le rapport entre acides gras saturés/insaturés. Ceci influe directement sur les propriétés physiques, comme la texture et la plasticité, et accroît la sensibilité à l'oxydation. Ces procédés affectent considérablement la durée de conservation,

obligeant les fabricants à mettre en œuvre un contrôle qualité rigoureux. L'équilibre entre les graisses saturées et insaturées est crucial. Les acides gras insaturés, bien que bénéfiques sur le plan nutritionnel, sont plus sensibles à l'oxydation, ce qui entraîne la formation de composés indésirables.

## Surveillance de la dégradation des lipides: paramètres clés de qualité

Lors de la production et du stockage, les graisses peuvent subir deux principaux processus de dégradation:

### 1. Oxydation des lipides

Ce processus implique la réaction des lipides avec l'oxygène, entraînant la formation de produits d'oxydation primaires et secondaires. Il en résulte des saveurs désagréables, rances et rappelant le carton.

Les principaux paramètres sont les suivants:

- **Indice de peroxyde (PV)**, indicateur d'oxydation primaire
- **Indice d'anisidine (AV)**, indicateur des produits d'oxydation secondaires

### 2. Rancissement hydrolytique

Cette réaction est provoquée par l'activité de la lipase, qui décompose les triglycérides en acides gras libres.

Paramètre clé:

- **Acides gras libres (FFA) ou acidité**

Le suivi de ces paramètres est essentiel pour garantir la stabilité du produit, notamment lors de longs cycles de production où les conditions de stockage peuvent accélérer sa dégradation.

## Méthodes traditionnelles vs. Analyse photométrique rapide

Les méthodes conventionnelles d'analyse de l'oxydation des lipides et de l'acidité reposent généralement sur des techniques de titrage. Bien que standardisées et fiables, ces méthodes présentent plusieurs limitations: durée des procédures, utilisation de produits chimiques dangereux, nécessité de personnel spécialisé et adéquation limitée au contrôle en ligne ou de routine des procédés. Les systèmes d'analyse photométrique rapide, tels que **CDR FoodLab®**, constituent une alternative. Ces systèmes offrent une solution alternative permettant des mesures rapides et fiables des paramètres clés directement

en production ou en laboratoire de contrôle qualité. Ils nécessitent une préparation minimale des échantillons, utilisent des réactifs pré-remplis pour garantir une analyse standardisée, éliminent le recours aux solvants toxiques et fournissent des résultats en quelques minutes. Cette approche permet aux opérateurs d'effectuer des tests fréquents, améliorant ainsi la maîtrise des procédés et réduisant considérablement le risque de non-conformité.

## Traitement des échantillons pour l'analyse du beurre et de la margarine

L'extraction de la fraction lipidique est une étape cruciale pour éliminer l'eau et les impuretés. En suivant les étapes simples décrites ci-dessous, la fraction grasse est prête pour l'analyse avec CDR FoodLab®.

1. Fusion: Peser environ 5 g d'échantillon dans un tube à centrifuger et faire fondre au bain-marie.
2. Déshydratation : Ajouter environ 1 g de sulfate de sodium anhydre ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) à l'échantillon dissous.
3. Mélange: Fermer le tube et mélanger soigneusement pour permettre une interaction optimale entre l'agent déshydratant et l'échantillon.
4. Centrifugation: Centrifuger l'échantillon pendant 5 minutes à 5000 tr/min.
5. Collecte: Récupérez la phase huileuse séparée (la couche supérieure transparente) et utilisez-la pour l'analyse.

## Avantages pour le contrôle qualité dans les longues séries de production

La mise en œuvre de méthodes analytiques rapides, associée à une préparation standardisée des échantillons, offre des avantages considérables aux fabricants de beurre et de margarine. Elle permet un suivi continu de la stabilité à l'oxydation et favorise la détection précoce de la dégradation, autorisant une intervention rapide avant que les défauts ne deviennent critiques. Parallèlement, elle contribue à améliorer la consistance et l'homogénéité de la

saveur, attributs de qualité essentiels pour ces produits. La disponibilité de données analytiques fiables facilite également l'optimisation du choix des matières premières et des conditions de transformation, conduisant à une production plus maîtrisée et plus efficace. De plus, elle contribue à réduire les pertes et les retouches, minimisant ainsi le nombre de lots non conformes. Dans le cadre de productions en grande série, où les produits peuvent être stockés pendant de longues périodes avant leur distribution, ces avantages sont particulièrement pertinents, car les données en temps réel permettent des actions correctives qui préservent la qualité du produit et prolongent sa durée de conservation.

## Conclusion

Un rôle central dans la définition de la qualité du produit. Le suivi de paramètres clés tels que l'**indice de peroxyde**, **valeur de l'anisidine** et le **ton de acidité** Il est essentiel pour contrôler l'oxydation et la dégradation hydrolytique.

L'association d'une analyse photométrique rapide et d'un traitement standardisé des échantillons permet aux fabricants de mettre en œuvre des stratégies de contrôle qualité efficaces et fiables, même dans des environnements de production exigeants.

## Bibliographie

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.