

LES PHÉNOMÈNES PHYSIQUES ET CHIMIQUES LORS DU TRAITEMENT DES ALIMENTS

Sabina SCURTUL

*Département de l'Alimentation et de la Nutrition, la Filière Francophone,
Université Technique de Moldavie, Chişinău, République de Moldavie*

Auteur correspondant : Sabina Scurtul, e-mail: sabina.scurtul@enl.utm.md

Conseiller scientifique: **Rodica STURZA**, prof. univ., dr. hab.

Résumé. *Le traitement des aliments entraîne diverses modifications physiques et chimiques qui affectent la composition, les propriétés et les caractéristiques nutritionnelles des produits bruts. Les modifications de texture, rendent l'aliment plus facilement consommables, favorisant, en effet l'assimilation des nutriments. Cependant, une exposition prolongée à la chaleur peut entraîner une texture plus molle ou une dégradation excessive. Donc, les changements peuvent avoir des effets variés sur la qualité, la sécurité et la valeur nutritionnelle des aliments, et les phénomènes physico-chimiques jouent un rôle capital dans la régulation et l'établissement des proportions, conditions et procédures nécessaires pour le traitement optimal des produits alimentaires.*

Mots clés: *traitement physique, traitement chimique, production, conservation*

Introduction

Le traitement des produits alimentaires représente l'ensemble des techniques et des procédés utilisés pour préparer, transformer, conserver et distribuer les aliments. L'objectif principal du traitement des produits alimentaires est d'améliorer la sécurité alimentaire, de prolonger la durée de conservation des aliments, de préserver leurs qualités nutritionnelles et de répondre aux besoins et aux préférences des consommateurs.

Les procédés de fabrication pour la conservation du produit, sont : la cuisson, la fermentation, l'extraction, la pasteurisation, la stérilisation, la congélation, la déshydratation, le mixage, la filtration, l'évaporation, ainsi que l'ajout d'additifs alimentaires tels que les conservateurs, les colorants et les arômes. Au cours des procédés de transformation, les aliments sont soumis à des modifications liées à des traitements physiques et chimiques [1].

Les traitements physiques sont caractérisés par des procédés thermiques (cuisson, pasteurisation, stérilisation) et mécaniques (l'homogénéisation, l'émulsifiassions, le broyage) [2].

Les traitements chimiques (l'hydrogénation catalytique, la glycosylation par réaction de Maillard [3]).

Le traitement des produits alimentaires implique souvent la transition des produits d'un état à un autre. Pour expliquer ça, il faut analyser les changements qui peuvent survenir.

Caractéristiques physico-chimiques lors du traitement des aliments

Un changement physique représente un changement dans l'état de la matière.

Exemples: la coupe d'un aliment en morceaux, le sucre qui se dissout dans l'eau, la crème glacée fondant [4]. Un aspect important des changements physiques sont les états d'agrégation. Il existe trois états principaux de la matière: solide, liquide et gazeux (Figure 1).

Selon leur composition et la façon dont ils ont été traités, les aliments peuvent être trouvés dans différents états d'agrégation:

- État solide (les fruits et les légumes, les produits céréaliers, les viandes, les poissons).
- État liquide (le jus de fruits, le lait).
- État gazeux (dans certaines boissons gazeuses).

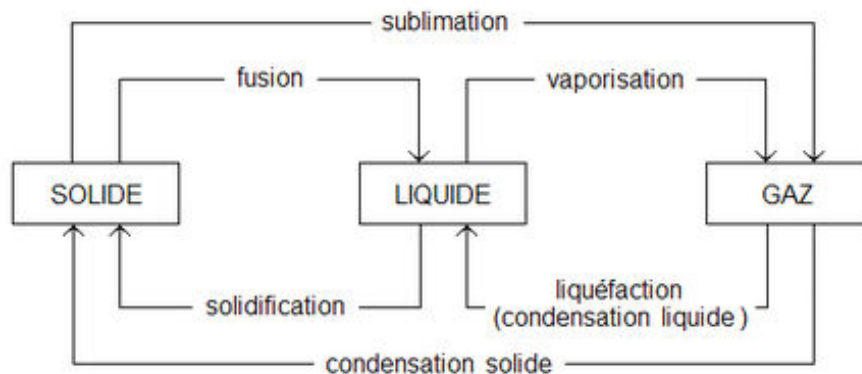


Figure 1. Les trois états d'agrégation de la matière

Mais, grâce aux diverses technologies apparues, on peut aussi obtenir une série d'états de transition:

- État semi-solide (les crèmes et les purées).
- État colloïdal (émulsions – la mayonnaise et suspensions – le jus de fruits avec pulpe).

Un changement chimique représente un changement dans la composition et la nature d'une substance. Exemples: la caramélisation, l'oxydation des fruits – les bananes passent du jaune au noir.

Un changement chimique peut être constaté selon certains indices, comme le dégagement de gaz, l'odeur et le changement de couleur. Donc, la surveillance des indices de changements chimiques à toutes les étapes de la fabrication d'aliments est absolument nécessaire pour garantir la qualité et la sécurité des produits alimentaires finis. Cela nécessite une combinaison de tests analytiques et de contrôles de processus de fabrication tout au long de la chaîne de production, comme les suivantes:

- L'analyse des matières premières qui inclut des tests pour détecter la présence de contaminants chimiques tels que les métaux lourds ou les toxines naturelles.
- Le contrôle des paramètres de la température et du temps de traitement, pour éviter les réactions chimiques indésirables telles que la dégradation des nutriments.
- L'analyse de la composition chimique, qui peut révéler des changements dans les niveaux de nutriments.

Applications des phénomènes physico-chimiques dans l'industrie alimentaire

Une large application des changements physiques et chimiques est présente dans l'industrie alimentaire, notamment à l'étape de fabrication.

Car les matières premières et une grande variété des aliments sont riches en enzymes endogènes, ils représentent des milieux favorables à la croissance des micro-organismes, responsables d'altérations.

Pour les éliminer, différentes stratégies peuvent être mises en œuvre. Les micro-organismes et enzymes peuvent être exclure par un traitement physique, thermique, à hautes pressions, soit séparer physiquement par microfiltration, pour les milieux liquides. Les multiples propriétés physiques et chimiques permettent également de modifier les conditions physico-chimiques pour rendre le produit moins vulnérable [6].

Exemples: La diminution de la température (surgélation), la diminution de l'activité de l'eau (séchage) et la diminution d'autres conditions défavorables comme les agents antibactériens.

Une autre application des propriétés physico-chimiques concerne la structure des macromolécules qui composent les aliments.

Avec le libre accès à l'air, l'oxydation des lipides se produit. Elle s'accélère avec l'augmentation de la température et provoque la dégradation des graisses et des huiles.

Les protéines présentes dans les aliments subissent des changements lorsqu'elles sont soumises à la chaleur. La chaleur peut dénaturer les protéines, ce qui signifie qu'elles changent de structure. Cela peut entraîner une coagulation des protéines, comme dans le cas de la cuisson des œufs.

Le traitement thermique des glucides entraîne des modifications des sucres. Lors de la cuisson, une partie des sucres contenus est dégradée. Dans certains cas, une dégradation plus profonde des sucres se produit – processus de caramélisation.

La caramélisation est la dégradation profonde des sucres lorsqu'ils sont chauffés au-dessus de leur point de fusion avec formation de produits de couleur foncée. Lorsqu'il est chauffé au cours du processus technologique dans un environnement légèrement acide ou neutre, une inversion partielle se produit avec formation de glucose, qui subissent d'autres transformations.

Conclusions

Au cours du traitement mécanique et thermique, ont lieu beaucoup des changements physiques et chimiques importants, qui affectent les produits culinaires. Leur goût, leur couleur, leur odeur, leur poids, leur valeur nutritionnelle et leur digestibilité changent. Cela se produit à la suite de modifications dans la structure des protéines, des lipides, des glucides, des vitamines et des minéraux. Cependant, les changements physiques et chimiques dans l'industrie alimentaire sont essentiels pour garantir la sécurité alimentaire, prolonger la durée de conservation, améliorer la qualité et encourager l'innovation [7].

Références

- [1] V. Vidal, Eliane Cases, Jean-Louis Cuq, “*Propriétés fonctionnelles - Modifications chimiques des protéines alimentaires et étude des relations structure/fonction*” Laboratoire Génie Biologique et Sciences des Aliments, Université Montpellier II, 34095 Montpellier Cedex 5, France
- [2] D. Lorient, professeur émérite à L'ensbana, “*Chimie et qualité des aliments*”
- [3] Académie Nationale De Pharmacie, “*Glycation des protéines - la réaction de Maillard » Les dérivés toxiques du glucose : une menace pour la santé?*”
- [4] Let's Talk Science, Canada <https://letstalkscience.ca/educational-resources/stem-explained/physical-and-chemical-changes-in-kitchen>
- [5] Catherine M.G.C. Renard, “*Les procédés alimentaires : aspects technologiques et conséquences physico-chimiques sur les aliments*” UMR408 SQPOV « Sécurité et qualité des Produits d'Origine Végétale », INRA, Université d'Avignon, 84000 Avignon “*Démarrage en transformation alimentaire la fabrication de produits alimentaires*”, Agriculture, Pêcherie et Alimentation Québec.