

L'IMPACT DE LA TORRÉFACTION DU CAFÉ SUR SES PROPRIÉTÉS BIOACTIVES

Adriana TRIBOI

*Département de l'Alimentation et de la Nutrition, gr.FFT-211, Faculté de Technologie Alimentaire,
Université Technique de Moldavie, Chisinau, Moldavie*

Auteur correspondant : Triboi Adriana, adriana.triboi@enl.utm.md

Coordinateur scientifique: **Eugenia COVALIOV**, dr., I. univ.

Résumé. Cet article examine l'impact de la torréfaction sur les propriétés bioactives du café, mettant en lumière ses effets sur l'activité antioxydante et la teneur en polyphénols. La torréfaction modifie considérablement ces aspects, entraînant la perte de composés bioactifs tout en favorisant la formation de substances potentiellement nocives. Ces facteurs soulignent l'importance de comprendre les implications de la torréfaction sur la santé. Parallèlement, le document souligne les bienfaits pour la santé liés à la consommation de café légèrement torréfié, qui conserve mieux les antioxydants et autres nutriments essentiels. Cette perspective met en évidence la nécessité d'examiner attentivement les processus de torréfaction afin de maximiser les avantages pour la santé tout en minimisant les effets négatifs. Comprendre cette dynamique est crucial pour informer les pratiques de torréfaction et promouvoir une consommation de café plus bénéfique pour la santé.

Mots clés: café, torréfaction, antioxydants, polyphénols, santé, substances bioactives

Introduction

Le café est l'une des boissons les plus consommées au monde, réputée pour ses propriétés bioactives et son goût particulier. Ces propriétés comprennent l'activité antioxydante et la teneur en polyphénols, qui sont essentielles pour ses effets bénéfiques sur la santé. La consommation de café a augmenté de 1,90 % au cours des 3 dernières années pour atteindre 9,4 millions de tonnes par an. Ce produit a une importance économique énorme [2]. Sa saveur et son arôme agréables ainsi que son influence bénéfique sur la santé sont les principales causes de sa consommation toujours croissante [5]. Les grains verts sont des grains brutes non transformées de fruits de café. Ils diffèrent considérablement sous plusieurs aspects du café torréfié régulièrement consommé dans le monde. L'arôme et la saveur souhaités du café utilisé pour la boisson se développent lors de la torréfaction, un processus dépendant du temps et de la température au cours duquel les grains de café subissent une série de réactions entraînant plusieurs changements dans la composition chimique. La torréfaction est une étape importante dans la transformation du café au cours de laquelle les grains verts sont soumis à des traitements thermiques à des températures allant jusqu'à 200-250°C selon le degré de torréfaction souhaité [10]. Cependant, le processus de torréfaction peut affecter ces propriétés de manière significative, ce qui constitue le principal sujet de discussion de cet article.

Effets de la torréfaction sur l'activité antioxydante et la teneur en polyphénols

Des études ont montré que la torréfaction à des températures plus élevées peut entraîner une diminution significative de l'activité antioxydante et de la teneur en polyphénols du café. Par exemple, une étude récente a montré que la torréfaction à des niveaux plus élevés réduit l'activité antioxydante et la teneur en composés phénoliques des deux espèces de café [13].

Diminution de la concentration totale en polyphénols

De nombreuses études ont montré que le degré de torréfaction est étroitement lié à la diminution de la concentration totale de polyphénols dans le café. Par conséquent, le café

intensément torréfié peut avoir une teneur plus faible en composés bioactifs, ce qui peut réduire les effets bénéfiques de la consommation de café sur la santé [17].

Variabilité entre les espèces et les degrés de torréfaction

Il est important de souligner que les effets de la torréfaction peuvent varier en fonction de l'espèce de café et du degré de torréfaction. Par exemple, l'études ont révélé des différences significatives dans la teneur en antioxydants et en polyphénols entre les espèces de café et les degrés de torréfaction [16].

Mécanismes fondamentaux

L'analyse des mécanismes sous-jacents responsables des changements observés est essentielle pour comprendre les interactions complexes entre la torréfaction et les propriétés bioactives du café. La formation de produits de Maillard est l'un de ces mécanismes qui peut avoir un impact négatif sur l'activité antioxydante et la teneur en polyphénols.

Cette réaction chimique peut entraîner la perte de composés bioactifs et la formation de substances pouvant avoir des effets néfastes sur la santé [6]:

- **Formation d'acrylamide:** L'acrylamide est un composé chimique qui peut être généré dans les aliments torréfiés à haute température, y compris le café. Une consommation excessive d'acrylamide peut être associée à des risques pour la santé, tels qu'un risque accru de cancer, d'où l'importance de limiter l'exposition à cette substance.
- **Augmentation des niveaux de composés cancérigènes:** outre l'acrylamide, d'autres substances chimiques pouvant avoir des effets néfastes sur la santé, telles que les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), peuvent se former lors de la torréfaction du café à haute température. Ces composés sont connus pour leurs propriétés cancérigènes.
- **Perte d'antioxydants:** le processus de torréfaction peut entraîner la perte d'acides chlorogéniques et de flavonoïdes. Ces antioxydants jouent un rôle important dans la protection des cellules contre le stress oxydatif et la prévention de maladies telles que les maladies cardiovasculaires et le cancer.
- **Diminution de la composition en nutriments:** lors de la torréfaction, d'autres nutriments tels que les vitamines et les minéraux présents dans les grains de café peuvent également être affectés. Une consommation excessive de café torréfié peut donc entraîner une diminution de l'apport en nutriments essentiels.
- **Augmentation de l'inflammation:** Certains produits de dégradation formés lors de la torréfaction, tels que les substances aldéhydes réactives, peuvent induire une inflammation dans l'organisme. L'inflammation chronique est associée à divers problèmes de santé, notamment les maladies cardiovasculaires, le diabète et le cancer.

Café légèrement torréfié : avantages pour la santé

Bien que la torréfaction puisse réduire certaines des propriétés bioactives du café, il est prouvé que la torréfaction légère peut mieux préserver les antioxydants et d'autres nutriments essentiels. La consommation de café légèrement torréfié peut avoir des effets bénéfiques importants sur la santé, notamment en protégeant contre les maladies cardiovasculaires et d'autres affections.

- **Acides chlorogéniques:** Les acides chlorogéniques sont d'importants composés antioxydants présents dans le café qui ont été associés à des effets anti-inflammatoires et protecteurs contre les maladies chroniques telles que le diabète et les maladies cardiovasculaires. La torréfaction légère permet de maintenir la teneur en acides chlorogéniques à des niveaux plus élevés.
- **Perte minimale de nutriments:** la torréfaction légère permet d'éviter dans une large mesure la perte de nutriments essentiels. Par exemple, les vitamines et les minéraux

présents dans les grains de café peuvent être mieux préservés au cours d'un processus de torréfaction plus doux.

- **Réduction des risques pour la santé:** la consommation modérée de café, en particulier de café légèrement torréfié, a été associée à divers avantages pour la santé, tels que la réduction des risques de maladies cardiovasculaires, de diabète et de troubles neurologiques. Cela est dû en partie à sa teneur en antioxydants et autres substances bioactives [10].

Perspectives d'avenir

Les perspectives de recherche futures comprennent l'étude de l'interaction complexe entre les composés bioactifs du café et le processus de torréfaction [10]. En outre, il est nécessaire de mieux comprendre l'impact des différents degrés de torréfaction sur la composition chimique et l'arôme du café [16].

Interaction des composés bioactifs avec le processus de torréfaction

Il est essentiel de comprendre comment les composants bioactifs du café interagissent avec le processus de torréfaction. Par exemple, lors de la torréfaction, les produits de dégradation thermique peuvent avoir un effet négatif sur les propriétés antioxydantes du café. En outre, la recherche montre que le processus de torréfaction peut avoir un effet négatif sur certains composés bioactifs tels que l'acide chlorogénique [12].

Impact sur la composition chimique et l'arôme

Les propriétés bioactives, la composition chimique et la saveur du café sont influencées par le processus de torréfaction. Les processus complexes qui ont lieu pendant la torréfaction peuvent avoir un impact sur la teneur en polyphénols et autres substances bioactives, ainsi que sur les arômes et saveurs uniques du café torréfié.

Conclusion finale

En conclusion, la torréfaction du café est un processus complexe qui influence considérablement ses propriétés bioactives, sa composition chimique et son goût. Il est essentiel de comprendre ces effets pour optimiser le processus de torréfaction et maximiser les bienfaits du café pour la santé.

Bibliographie:

- [1] S. Y. Al-Dalain, M. A. Haddad, S. Parisi, M. A. Al-Tarawneh & H. Qaralleh, (2020). "Determination of macroelements, transition elements, and anionic contents of commercial roasted ground coffee available in Jordanian".
- [2] International Coffee Organization (ICO). Coffee market report, February 2024, <https://www.icocoffee.org/documents/cy2023-24/cmr-0224-e.pdf>, accessed on 09.03.2024
- [3] P. Esquivel, V. Jiménez (2012). "Functional properties of coffee and coffee by-products". *Food Res Int* 46(2):488–495. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.05.028>
- [4] Farah (2012) Coffee constituents. In: Chu YF (ed) *Coffee: emerging health effects and disease prevention*, 1st edn. John Wiley & Blackwell Publishing Ltd., New York, pp 21–58.
- [5] *Markets. Beverages*, 6(16), 7. <https://doi.org/10.3390/beverages6010016>
- [6] L. Abrankó & M. N. Clifford (2017). "An unambiguous nomenclature for the acyl-quinic acids commonly known as chlorogenic acids". *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 65(18), 3602–3608. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.7b00729>

- [7] B. Acikalin & N. Sanlier, (2021). Coffee and its effects on the immune system. *Trends in Food Science and Technology*, 114(June), 625-632. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.06.023>
- [8] M. A. Addicott, L. L. Yang, A. M. Peiffer, L. R. Burnett, J. H. Burdette, M. Y. Chen, S. Hayasaka, R. A. Kraft, J. A. Maldjian & P. J. Laurienti (2009). "The effect of daily caffeine use on cerebral blood flow: How much caffeine can we tolerate?" *Human Brain Mapping*, 30(10), 3102–3114. <https://doi.org/10.1002/hbm.20732>
- [9] D. Bauer, J. Abreu, N. Jordão, J. Rosa, O. Freitas-Silva & A. Teodoro (2018). "Effect of roasting levels and drying process of *Coffea canephora* on the quality of bioactive compounds and cytotoxicity". *International Journal of Molecular Sciences*, 19(11), 3407. <https://doi.org/10.3390/ijms19113407>
- [10] G. B. Celli & A. C. De Camargo, (2019). "What is in a cup of joe? From green beans to spent grounds: A mini-review on coffee composition and health benefits". *Journal of Food Bioactives*, 6, 62–67. <https://doi.org/10.31665/JFB.2019.6185>
- [11] N. S. Chaudhary, M. A. Grandner, N. J. Jackson & S. Chakravorty, (2016). "Caffeine consumption, insomnia, and sleep duration: Results from a nationally representative sample". *Nutrition*, 32(11–12), 1193–1199. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2016.04.005>
- [12] T. W. M. Crozier, A. Stalmach, M. E. J. Lean & A. Crozier, (2012). "Espresso coffees, caffeine and chlorogenic acid intake: Potential health implications". *Food and Function*, 3(1), 30–33. <https://doi.org/10.1039/c1fo10240k>
- [13] M. Erblang, C. Drogou, D. G. Merino, A. Metlaine, A. Boland, J. F. Deleuze, C. Thomas, F. Sauvet, & M. Chennaoui, (2019). "The impact of genetic variations in ADORA2A in the association between caffeine consumption and sleep". *Genes*, 10(12), 1–17. <https://doi.org/10.3390/genes10121021>
- [14] S. Franca, J. C. F. Mendonca, & S. D. Oliveira, (2005). "Composition of green and roasted coffees of different cup qualities". *LWT*, 38, 709–715.
- [15] M. Górecki, & E. Hallmann, (2020). "The antioxidant content of coffee and its in vitro activity as an effect of its production method and roasting and brewing time". *Antioxidants*, 9(4), 308. <https://doi.org/10.3390/antiox9040308>
- [16] C. Kitzberger, M. Scholz, & M. Benassi, (2014). "Bioactive compounds content in roasted coffee from traditional and modern *Coffea arabica* cultivars grown under the same edapho-climatic conditions". *Food Research International*, 61, 61–66. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.04.031>
- [17] K. Król, M. Gantner, A. Tatarak, & E. Hallmann, (2019). "The effect of roasting, storage, origin on the bioactive compounds in organic and conventional coffee (*Coffea arabica*)". *European Food Research and Technology*, 2020(246), 33–39. <https://doi.org/10.1007/s00217-019-03388-9>