減少食品調理中懸浮微粒之形成

李文馨 (5112) 2021/10/13

大綱

- 一、前言
- 二、烹飪油煙與懸浮微粒
- 三、形成懸浮微粒之因素
 - 食用油種類
 - 食材之水分含量
 - 烹飪溫度與時間

四、懸浮微粒之交互作用

五、結論

摘要

烹飪油煙 (cooking oil fume, COF) 是室內最主要的懸浮微粒 (particulate matter, PM) 來源,PM 為懸浮於空氣中之固體和液體微粒,依粒徑分為粗懸浮微粒 (Coarse PM, PM₁₀)、細懸浮微粒 (Fine PM, PM_{2.5}) 及超細懸浮微粒 (Ultrafine particles, UFP), <10 μm 的 PM 無法被鼻毛過濾,吸入後會沉積於呼吸系統中,暴露於 PM 對心血管和肺部疾 病以及癌症的發病率和死亡率增加有關,COF為食用油與食物在高溫下經由化學反應 生成,主要以 PM、氣態物質兩種形式存在,其中多環芳香烴 (polycyclic aromatic hydrocarbons, PAHs)、丙烯醛 (acrolein), 已被國際癌症研究署 (International Agency for Research on Cancer, IARC) 列為極有可能為致癌因子之 Group 2A 物質。先前文獻多以 菜餚烹飪來模擬實際烹飪產生之 PM 濃度,其結果不穩定且不可控,因 PM 受油脂種 類、食品成分、加熱溫度等因素影響,因此本篇專題討論之目的為探討在可控的條件 下,食用油種類、食品水分含量、烹飪溫度與時間對 PM 濃度及粒徑分布之影響。 Chen et al. (2020) 將食用油依五種油水比 (Voil: Vwater = 1:0、6:1、2:1、1:1、1:2) 混合, 均勻噴灑於 260°C 之鍋面上; Li et al. (2017) 將食用油加熱至 265°C, 自動灑水 5 mL; Zhai & Albritton (2020) 將食用油從室溫加熱至煙霧產生 (約 200°C), 加熱過程中,分 別以不同儀器完整記錄 PM 濃度。結果顯示,COF 中之粒徑分布主要以 <1 μm 之 PM 為主,停止加熱後 PM 自然衰減,衰減速率: PM_{1.0} < PM_{2.5} < PM₁₀, PM (<0.1 µm) 凝集 形成 (0.3-1 µm) 而衰減, PM (>1 µm) 因重力沉降而衰減。影響 PM 濃度之因子中,食 品水分含量對 PM 濃度無影響;食用油種類對 PM 濃度的影響較大,而油脂之脂肪酸 組成、發煙點影響 PM 產生,如多元不飽和脂肪酸 (polyunsaturated fatty acids, PUFAs) 含量高之玉米油、發煙點低之花生油等 PM 濃度高,因其不飽和程度越高,油脂氧化 速率越快,產生越多揮發性化合物蒸發至油煙中,並與空氣分子碰撞,形成含冷凝物 之 PM;烹飪溫度受油脂種類影響,如發煙點低之橄欖油 (160°C)、椰子油 (177°C), 不適用於炒 (190-230°C)、炸 (150-200°C)。

参考文獻

- Chen, W., Wang, P., Zhang, D., Liu, J., & Dai, X. (2020). The impact of water on particle emissions from heated cooking oil. *Aerosol and Air Quality Research*, 20, 533-543.
- Li, S., Gao, J., He, Y., Cao, L., Li, A., Mo, S., Chen, Y., & Cao, Y. (2017). Determination of time-and size-dependent fine particle emission with varied oil heating in an experimental kitchen. *Journal of Environmental Sciences*, 51, 157-164.
- Zhai, S. R., & Albritton, D. (2020). Airborne particles from cooking oils: Emission test and analysis on chemical and health implications. *Sustainable Cities and Society*, 52, 101845.