

生物與毒性分析

研析烹煮、貯存條件對肉製品中硝酸鹽、亞硝酸鹽及其衍生物亞硝胺之影響及攝食風險

Analysis of the effects of cooking and storage conditions on nitrate, nitrite and their derivatives nitrosamines in meat products and the risk of consumption

顏培如(Pei.Ru, Yan)*, 陳秀玲(Hsiu.Ling, Chen)

國立成功大學食品安全衛生暨風險管理研究所 a0953610809@gmail.com

摘要

硝酸鹽及亞硝酸鹽作為食品添加物，可添加於肉製品及魚肉製品中，具保色與抑制微生物生長等功效。過去文獻曾提出食品中亞硝酸鹽與胺基物質反應可能生成亞硝胺類化合物，具有致癌性；此外，加工肉製品之硝酸鹽、亞硝酸鹽及亞硝胺濃度受烹調溫度、烹調方式及貯存條件影響，如長時間貯存可能會增加亞硝胺生成，然目前國內對加工肉製品烹調方式及貯存條件與硝酸鹽、亞硝酸鹽及亞硝胺濃度影響資訊仍較為缺乏。

本研究採集 105 個樣本，包含豬肉、雞肉、魚肉加工製品及生鮮食品，購買後將其在 4°C 下貯存 0 天、3 天及 7 天並在貯存後依照不同種類肉製品進行不同方式的烹調，待烹調後，將樣本進行均質及前處理，並以分光光度計測定硝酸鹽及亞硝酸鹽濃度，以超高液相層析儀串聯質譜儀(Ultraperformance liquid chromatography - tandem mass spectrometer, UPLC-MS/MS)測定亞硝胺濃度。最後估算國人經食用多種加工肉製品暴露硝酸鹽、亞硝酸鹽及亞硝胺之暴露量，並分別以 %ADI(Acceptable daily intake) 及 MOE(Margin of exposure) 表示健康風險。

樣本分析結果顯示，魚肉製品之亞硝酸鹽濃度隨貯存天數有下降趨勢，雞肉製品則反之，豬肉及雞肉製品中亞硝胺濃度則有上升趨勢。若進一步觀察香腸製品濃度變化趨勢，則可發現儘管烹調方式不同，亞硝酸鹽濃度下降時，則總亞硝胺濃度有上升趨勢，且以氣炸香腸測得之亞硝酸鹽濃度最低，總亞硝胺濃度最高。另，健康風險評估結果顯示，對於一般民眾而言，每日同時攝食加工肉製品之硝酸鹽與亞硝酸鹽第 95 百分位暴露風險皆低於 30.0%ADI；然亞硝胺 NDMA(N-nitrosodimethylamine)、NPYR(N-nitrosopyrrolidine)及 NDEA(N-nitrosodiethylamine)則有潛在健康風險；對於高暴露族群而言，則有 5 種亞硝胺類化合物之 MOE 皆小於 10000，表示亞硝胺類化合物暴露量具有潛在健康風險。

關鍵字：硝酸鹽、亞硝酸鹽、亞硝胺、肉製品、烹調條件、貯存條件、風險評估

Keywords: Nitrate, Nitrite, Nitrosamines, Meat products, Cooking conditions, Storage conditions, Risk assessment