

# 1 檢測食品中四環黴素類抗生素之螢光碳點

2 蔡旻真(5140)

3 2020/12/09

## 4 大綱

5 一、前言

6 二、碳點之製備與表徵

7 三、碳點之光學特性

8 四、檢測食品中四環黴素類抗生素

9 五、結論

## 10 摘要

11 四環黴素類抗生素(tetracyclines, TCs)具有廣效的抗菌活性，被廣泛用於動物飼養、  
12 水產養殖和藥品，然而在環境和食物中殘留的 TCs 對人類健康產生嚴重威脅。目前許  
13 多方法可以檢測 TCs，如高效能液相層析(HPLC)，但儀器較貴、預處理複雜和分析時間  
14 長。近年來發現螢光技術對於 TCs 檢測具有快速、方便、成本低和高靈敏度，其中碳點  
15 (carbon dots, CDs)為一種新型的螢光奈米材料，具有低毒性、良好的光學性能、優良的  
16 表面改質能力和好的水溶性。本篇目的為利用碳點的螢光特性，研究更快速檢測食品中  
17 TCs 的方法與可行性。本篇所製備的碳點，分別是 CDs-AP、S,N-CDs 和 N,S-CQDs，量  
18 子產率依序為 44.7%、2.3%和 16.2%。碳點經不同原子表面功能化後，增強光學性質，  
19 三者皆可經由 inner filter effect (IFE)螢光淬滅機制來檢測 TCs，其中 CDs-AP 藉由反應  
20 曲面法和中央合成設計評估檢測四環黴素(tetracycline, TC)的最佳條件。結果顯示 CDs-  
21 AP 偵測 TC、S,N-CDs 偵測 TC、N,S-CQDs 偵測氯四環黴素(chlortetracycline)的線性檢  
22 測範圍依序為 0-18  $\mu\text{M}$ 、0-60  $\mu\text{M}$ 、0.37-73.71  $\mu\text{M}$ ，偵測極限依序為 0.0007  $\mu\text{M}$ 、0.25  $\mu\text{M}$ 、  
23 0.15  $\mu\text{M}$ 。CDs-AP 和 N,S-CQDs 用於檢測牛奶；S,N-CDs 用於檢測魚和肉，皆得到可接  
24 受的回收率和好的相對標準偏差(RSD)，證明碳點檢測食品中 TCs 之潛在可行性。  
25

## 參考文獻

- Chen, S., Jia, Y., Zou, G.-Y., Yu, Y.-L., & Wang, J.-H. (2019). A ratiometric fluorescent nanoprobe based on naphthalimide derivative-functionalized carbon dots for imaging lysosomal formaldehyde in HeLa cells. *Nanoscale*, *11*(13), 6377-6383.
- Lebedinets, S., Vakh, C., Cherkashina, K., Pochivalov, A., Moskvina, L., & Bulatov, A. (2020). Stir membrane liquid phase microextraction of tetracyclines using switchable hydrophilicity solvents followed by high-performance liquid chromatography. *Journal of Chromatography A*, *1615*, 460743.
- Liu, S., Tian, J., Wang, L., Zhang, Y., Qin, X., Luo, Y., Asiri, A. M., Al-Youbi, A. O., & Sun, X. (2012). Hydrothermal treatment of grass: a low-cost, green route to nitrogen-doped, carbon-rich, photoluminescent polymer nanodots as an effective fluorescent sensing platform for label-free detection of Cu (II) ions. *Advanced Materials*, *24*(15), 2037-2041.
- Valeur, B. (2003). Molecular fluorescence. *Digital Encyclopedia of Applied Physics*, 477-531.
- Xing, X., Huang, L., Zhao, S., Xiao, J., & Lan, M. (2020). S, N-doped carbon dots for tetracyclines sensing with a fluorometric spectral response. *Microchemical Journal*, 105065.
- Yan, F., Sun, Z., Pang, J., Jiang, Y., & Zheng, W. (2020). Functionalized carbon dots of thiazole derivatives based on inner filter effect for tetracyclines detection. *Dyes and Pigments*, *183*, 108673.
- Zhao, N., Wang, Y., Hou, S., & Zhao, L. (2020). Functionalized carbon quantum dots as fluorescent nanoprobe for determination of tetracyclines and cell imaging. *Microchimica Acta*, *187*, 351.
- Zu, F., Yan, F., Bai, Z., Xu, J., Wang, Y., Huang, Y., & Zhou, X. (2017). The quenching of the fluorescence of carbon dots: a review on mechanisms and applications. *Microchimica Acta*, *184*(7), 1899-1914.