

電漿活化水的抗菌活性及應用

陳建霖 (5124)

02/21/2024

目錄

1. 前言
2. 電漿活化水對大腸桿菌及李斯特菌的抗菌效果、物化性質及貯藏穩定性
3. 電漿活化水對蛋殼上沙門氏菌的抗菌效果及機制
4. 電漿活化水作為牛肉解凍介質提升微生物安全性
5. 結論

摘要

電漿活化水 (plasma-activated water, PAW) 是將冷電漿直接排放到水中或在水面上方放電產生而成，由於其中含有多種活性氧和活性氮物質，因此具有良好的抗菌活性可以作為食品的消毒劑，同時與傳統的消毒劑相比更加環保，因為其中的活性物質會隨著時間降解。延長冷漿活化和作用細菌的時間及低溫短期的儲存，能提高 PAW 的抗菌活性。經冷漿活化 15 分鐘產生的 PAW 作用 *Escherichia coli* 及 *Listeria innocua* 5 分鐘可以分別減少 >5 及 $3.5 \log \text{CFU/mL}$ ，相同條件的 PAW 在 4°C 儲存 48 小時後作用 *E.coli* 及 *L. innocua* 分別減少 1.9 及 $1.0 \log \text{CFU/mL}$ 。經冷漿作用後水中 pH 值下降，氧化還原電位、導電度、硝酸根離子、亞硝酸根離子濃度上升，在 4°C 儲存 48 小時後硝酸根離子及亞硝酸根離子濃度下降至 4.1 及 0.5 mmol/L ，經人工酸化溶液進行實驗顯示除了亞硝酸根離子外，PAW 中的其他活性物質也對抗菌活性產生影響，並且在酸性環境下具有協同作用。實驗中使用兩個電漿產生器以每分鐘 6 公升的流速於 1000 mL 水中產生 PAW 對接種 *Salmonella enteritidis* 的雞蛋作用 90 秒，菌數由 7.24 下降至 $2.78 \log \text{CFU/egg}$ ，電子順磁共振分析的結果顯示激活時間較長的 PAW 中活性氧量增加，與抗菌效果一致，而 *S. enteritidis* 經 PAW 作用後使用掃描式電子顯微鏡觀察，細菌表觀產生膨脹並破裂。使用 PAW 作為解凍介質與傳統解凍方式如空氣、水、微波等相比可以有效減少解凍牛肉中總生菌、黴菌及酵母菌 1.62 、 $1.76 \log \text{CFU/g}$ ，此外不會對其物化及色澤品質產生不利影響，並可以延緩牛肉中脂質及蛋白質的氧化。

1 參考文獻

- 2 Liao, X., Xiang, Q., Cullen, P. J., Su, Y., Chen, S., Ye, X., Liu, D., & Ding, T. (2020). Plasma-
3 activated water (PAW) and slightly acidic electrolyzed water (SAEW) as beef thawing
4 media for enhancing microbiological safety. *LWT - Food Science and Technology*, *117*,
5 108649.
- 6 Lin, C. M., Hsiao, C. P., Lin, H. S., Liou, J. S., Hsieh, C. W., Wu, J. S., & Hou, C. Y. (2020).
7 The antibacterial efficacy and mechanism of plasma-activated water against *Salmonella*
8 *enteritidis* (ATCC 13076) on shell eggs. *Foods*, *9*(10), 1491.
- 9 Wang, Q., & Salvi, D. (2021). Evaluation of plasma-activated water (PAW) as a novel
10 disinfectant: Effectiveness on *Escherichia coli* and *Listeria innocua*, physicochemical
11 properties, and storage stability. *LWT - Food Science and Technology*, *149*, 111847.