

1 非離心蔗糖中丙烯醯胺和 5-羥甲基糠醛的形成與添加物對其之影響

2 蕭莉玫(5129)

3 2023/09/27

4 大綱

5 一、前言

6 二、添加離胺酸或半胱胺酸對非離心蔗糖(non-centrifugal cane sugar, NCS)中丙烯醯胺形
7 成的影響

8 三、添加檸檬酸鈣、幾丁聚糖或幾丁寡糖對黑糖中丙烯醯胺和 5-羥甲基糠醛形成的影
9 響

10 四、Panela 生產過程中丙烯醯胺、5-羥甲基糠醛和糠醛的形成

11 五、結論

12 摘要

13 當食材於 120 °C 以上的溫度環境下進行調理，食材中的胺基酸與還原糖等類似物就可能
14 透過梅納反應(Maillard reaction)產生丙烯醯胺(acrylamide)與其中間產物 5-羥甲基糠醛
15 (5-hydroxymethylfurfural, HMF)。丙烯醯胺被列為 2A 類可能致癌物，而 HMF 在高濃度
16 下亦被證明具有致癌、細胞毒性、基因毒性和致突變作用。為了減少食品中這些潛在危
17 害，本研究主要探討了非離心蔗糖(non-centrifugal cane sugar, NCS)中丙烯醯胺和 HMF
18 的形成與添加物對其之影響。NCS 水溶液中添加半胱胺酸(cysteine, Cys)可以減少
19 100 °C 加熱 60 分鐘形成的丙烯醯胺的量，而添加離胺酸(lysine, Lys)則促進丙烯醯胺的
20 生成。Cys 可在較寬的 pH 值範圍內與丙烯醯胺作用降低其產率，Lys 只能在鹼性環境下
21 作用，而兩者的添加皆會使 NCS 溶液之 pH 值下降。幾丁聚糖和幾丁寡糖的添加使甘
22 蔗汁 pH 值下降，降低了丙烯醯胺和梅納反應的產生。添加 0.1 ~ 1.0% 的幾丁聚糖可降
23 低黑糖中 52 ~ 67% 的丙烯醯胺含量，而 HMF 與丙烯醯胺呈負相關關係。當甘蔗汁的 pH
24 再次調整回 pH 7.0 時，黑糖的丙烯醯胺含量顯著增加。在 panela 生產過程中的濃縮階
25 段透過強烈的蒸發，丙烯醯胺、HMF 和糠醛的形成率很高，其含量範圍分別為 < 定量極
26 限(limit of quantification, LOQ) ~ 890 µg/kg、< LOQ ~ 2.37 mg/kg 和 < LOQ ~ 4.5 mg/kg。
27 因此，在 NCS 生產過程中，甘蔗汁濃縮階段被認為是製定緩解丙烯醯胺和 HMF 含量之
28 策略過程中的關鍵步驟，pH 值的調節則是其關鍵因素。Cys 和幾丁聚糖是減少 NCS 中
29 丙烯醯胺生成的有效添加物。

參考文獻

- Kobayashi, A., Gomikawa, S., Oguro, A., Maeda, S., Yamazaki, A., Sato, S., & Maekawa, H. (2020). Effects on acrylamide generation under heating conditions by addition of lysine and cysteine to non-centrifugal cane sugar. *Food Science and Technology Research*, 26(5), 673-680.
- Lee, W. J., Chi, M. H., & Sung, W. C. (2020). Effects of calcium citrate, chitosan and chitooligosaccharide addition on acrylamide and 5-hydroxymethylfurfural formation in dark brown sugar. *Journal of Food Science and Technology*, 57, 1636-1646.
- Mesias, M., Delgado-Andrade, C., Gómez-Narváez, F., Contreras-Calderón, J., & Morales, F. J. (2020). Formation of acrylamide and other heat-induced compounds during panela production. *Foods*, 9(4), 531.