

1 探討乾投 (dry-hopping) 啤酒對風味化合物及苦度之影響

2 鄭竹亨(5114)

3 2024/04/17

4 大綱

5 一、前言

6 二、再利用之乾投啤酒花與新鮮啤酒花釀製啤酒之分析

7 三、啤酒花新鮮度對乾投啤酒品質之影響

8 四、乾投啤酒之苦味特性及其抗氧化活性之研究

9 五、結論

10 摘要

11 啤酒是世界上歷史悠久的發酵飲料，為消費市場龐大的酒精飲料之一。其因有令
12 人喜愛的感官特性及親民的價格，深受消費者喜愛。乾投 (dry-hopping) 啤酒有別於一
13 般啤酒製程，是在發酵步驟中另添加啤酒花，藉以萃取其中風味物質，增強特定的香
14 氣和風味，而不會提取過多的啤酒花苦味。本次報告主要探討乾投啤酒對風味化合物
15 及苦度之影響。研究使用回收之乾投啤酒花做釀造，發現與添加新鮮啤酒花粒之啤酒
16 具有不同的揮發物質組成。感官分析結果顯示，顏色無明顯偏好且具相似苦味，而添
17 加再利用啤酒花會使啤酒顏色更清澈。啤酒花儲存指數 (hop storage index, HSI) 是判斷
18 啤酒花新鮮度的指標，HSI 指數越高，酒花老化程度越嚴重，研究採用乾投技術釀造
19 具有 5 項不同 HSI 值 (0.3 至 0.7) 的三種不同品種啤酒花，結果顯示，HSI 數值的上升
20 會導致成品 α -acid 和 iso- α -acids 的含量皆下降，進而造成苦味的變化。研究另在超市
21 購買 17 種啤酒，分別為 11 種乾投啤酒與 6 種傳統艾爾啤酒，利用高效液相層析 (high
22 performance liquid chromatography, HPLC) 和極致液相層析-串聯四極桿質譜儀
23 (ultraperformance liquid chromatography-tandem quadrupole mass spectrometer, UPLC-
24 MS/MS) 測定啤酒苦味化合物個別含量，結果指出無論啤酒風格為何，iso- α -acids 是啤
25 酒中最常見的啤酒花苦酸，乾投啤酒含量為 27.74 至 74.88 mg/L 和艾爾啤酒含量為 7.20
26 至 36.26 mg/L，humulinone 含量在乾投啤酒 (16.55 至 58.96 mg/L) 和艾爾啤酒 (0.25 至
27 13.62 mg/L) 存在顯著差異，得知釀造過程使用乾投法會提升啤酒中苦味化合物的總
28 量。

1 參考文獻

- 2 Gasiński, A., Kawa-Rygielska, J., Paszkot, J., Pietrzak, W., Śniegowska, J., & Szumny, A.
3 (2022). Second Life of Hops: Analysis of Beer Hopped with Hop Pellets Previously
4 Used to Dry-Hop a Beer. *LWT*, 159, 113186.
- 5 Rutnik, K., Ocvirk, M., & Košir, I. J. (2022). Impact of Hop Freshness on Dry Hopped
6 Beer Quality. *Foods*, 11(9), 1310.
- 7 Wang, L., Hong, K., Agbaka, J. I., Song, Y., Lv, C., & Ma, C. (2022). Characterization of
8 Bitter-Tasting and Antioxidant Activity of Dry-Hopped beers. *Journal of the Science
9 of Food and Agriculture*, 102(11), 4843-4853.