

# 【2021 全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

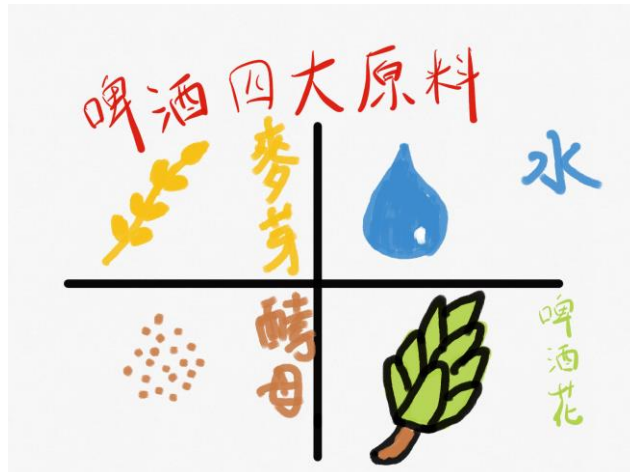
## 社會組 科學文章表單

文章題目：為什麼啤酒會苦，放久了又會變得更苦了呢？

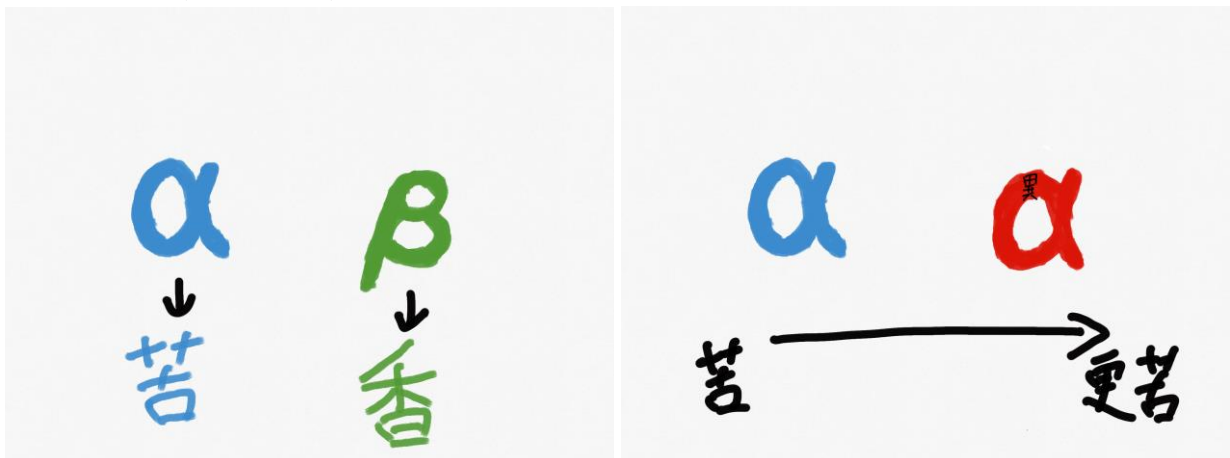
文章內容：（限 500 字~1,500 字）

又要準備進入天氣炎熱的夏天了，每次到了夏天，最舒暢的就是來一杯冰啤酒！但是為什麼，有的啤酒又冰又苦，有些卻一點都不苦呢？而那些好喝順口的冰啤酒，在常溫放久之後就會變得有苦又難喝呢？讓我們一起來探索啤酒裡面的小世界吧！

現在市面上我們可以看到的啤酒百百種，也有許多不同種的口味，有的加了些水果，而我們的台灣啤酒則是加了蓬萊米當作增添風味的副原料。但在所有的啤酒當中，有的四種原料是每一種啤酒都不可或缺的。分別是主要味道來源的大麥麥芽、發酵要使用的酵母、含量最高的水，還有最重要的，讓啤酒成為好喝的啤酒，同時也是讓啤酒變得又苦又難喝的元兇，啤酒花。



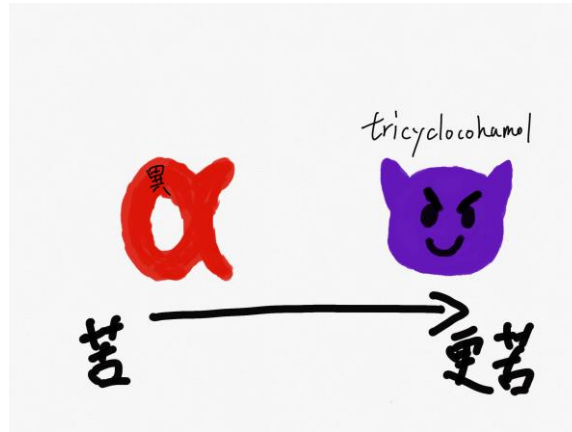
在我們的啤酒花裡面，有著名為  $\alpha$  酸跟  $\beta$  酸的兩兄弟，他們就是我們這次的主角。其中  $\alpha$  酸主要提供苦味，而  $\beta$  酸則是扮演著提供香味的角色。在我們的釀造過程中，當我們的溫度升高到超過 77 度 C 的時候， $\alpha$  酸就會變身成為更具苦味的異  $\alpha$  酸，所以當啤酒的異  $\alpha$  酸含量越高，我們喝到的啤酒就越苦。



當我們使用不同種類的啤酒花來當做釀造啤酒的原料的時候，裡面的  $\alpha$  酸含量高低不同，就會得到不同口感的啤酒。像是 Saaz 啤酒花，其中的  $\alpha$  酸含量只有 3~6%，釀造出來

的啤酒就屬於清爽的芳香型。而名為 Brewer's gold 的啤酒花，就有的 6~10% 的  $\alpha$  酸，他所釀造出來的啤酒，就是大人們才會比較喜歡的中度  $\alpha$  酸苦味型。

不只是釀造的過程，保存的溫度與時間也跟啤酒的苦味有著很重大的關係呢！如果啤酒在常溫下經過長時間的存放，苦苦的異  $\alpha$  酸會降解成更噁心更苦的 tricyclohumol。如果在 20 度的室溫中放置 4 年，其中的 tricyclohumol 的濃度甚至會達到一開始的六倍呢！



所以在我們挑選啤酒的時候，可以依照我們自己的喜好去挑選我們喜歡的啤酒類型！也要記得啤酒也有保存期限，才不會喝到變質變苦的啤酒。下次喝啤酒的時候，也跟我一起猜猜裡面異  $\alpha$  酸的含量是高還是低吧！what makes old beer taste bad? Why, it's the trans-iso-alpha acids, of course.

#### 參考資料

1. 論文名稱: 啤酒與啤酒花化學 研究生: 胡文姝  
<https://hdl.handle.net/11296/5sw57g>
2. 簡單的啤酒原料，釀出不簡單的態度  
<http://www.foodnext.net/science/scsource/paper/5234115601>
3. What makes old beer taste bad? Why, it's the trans-iso-alpha acids, of course.  
<https://blogs.scientificamerican.com/observations/what-makes-old-beer-taste-bad-why-its-the-trans-iso-alpha-acids-of-course>

註：

1. 沒按照本競賽官網提供「表單」格式投稿，不予錄取。
2. 建議格式如下
  - 中文字型：微軟正黑體；英文、阿拉伯數字字型：Times New Roman
  - 字體：12pt 為原則，若有需要，圖、表及附錄內的文字、數字得略小於 12pt，不得低於 10pt
  - 字體行距，以固定行高 20 點為原則