

# 蜂蜜發酵產物之應用

作者：陳本翰（助理研究員） 電話：(037) 222111 # 704

## 前言

臺灣蜜源植物豐富，蜜蜂採收花蜜、植物外泌液或昆蟲蜜露後儲存於蜂巢之天然甜味產品，稱之為蜂蜜。而依蜜源植物不同可分成如龍眼、荔枝、烏桕、柑橘等蜂蜜，蜂蜜總糖類約占70~80%，且含有豐富的維生素與礦物質，是消費者喜愛的天然食品。臺灣消費習慣長期以來龍眼蜂蜜較受青睞，亦反應在售價上。除了蜜源種類，其他影響蜂蜜售價的原因如蜂農惜售，但長期儲存條件不佳，使蜂蜜含有的羥甲基糠醛 (Hydroxymethyl furfural; HMF) 上升，影響蜂蜜的風味與色澤；消費者對特殊風味接受度不高；消費者偏好龍眼蜜，不熟悉其他產品等因素。為解決前揭銷售瓶頸，本場過去致力發展蜂蜜的加工技術，包含結晶蜜技術移轉、蜂蜜酒及蜂蜜醋等多元利用方式，使1級產業之蜂蜜生產，透過2級產業之加工改變原有形態，將原本趨於市場劣勢的因子，改善成為消費者喜愛或加值利用的產品，而本文介紹利用發酵技術，增加蜂蜜多元利用，並提供消費者多樣化產品選擇。

## 發酵之優點

人類利用發酵處理食材的歷史悠久，可追溯到新石器時代，但直到18世紀法國微生物家巴斯德 (Ouis Pasteur) 的研究，才逐漸揭開酵母菌利用葡萄糖產生酒精與二氧化碳的過程。隨著科學研究與加工技術的進步，「發酵」不在侷限於釀酒，舉凡利用微生物

生化反應改變原料，或酵素反應例如茶葉萎凋過程，兒茶素等多酚類經酵素反應產生茶色等均可稱為發酵，利用發酵處理食材的優點有：

- 一、延長食材的保藏期限：如優酪乳、泡菜等食品，發酵過程所產生的有機酸、酒精等成份，能抑制致腐敗菌生長。
- 二、提高營養成份：發酵過程分解大分子原料產生糖類、胺基酸等容易吸收的小分子，或部分蔬果發酵後其植生素如黃酮類的含量增加。
- 三、增加食材風味：例如酒、醬油等，將味道平淡無奇的穀物發酵成轉具有特殊風味的飲品、調味品。
- 四、促進健康：發酵製品常含有乳酸桿菌 (Lactobacillus)、雙歧乳酸桿菌 (Bifidobacteria) 等益生菌，具有改善過敏、腸胃道保健的功效。

## 蜂蜜發酵之應用

目前可應用在於食品發酵的微生物包含細菌、酵母菌、黴菌，依發酵產物可分為乳酸發酵、酒精發酵與醋酸發酵，簡介蜂蜜發酵產品如下：

- 一、發酵液：發酵液是蜂蜜與蔬果等食材混合，避免接觸空氣與避光靜置3~4個月後製成，可依原料特性或喜好調整時間。發酵液是利用天然有益菌自然發酵產生的胞外酵素；以及利用高張高滲透

壓環境，緩慢萃取出有益人體健康的營養與機能性成分。坊間有DIY熱衷者或廠商宣稱的「酵素」產品，消費者須留意是否有與日文漢字混淆，日文「酵素」即為發酵液，與中文之意不同。發酵液生產方式雖然簡單，但自行製作的發酵液因未使用純化菌種，容易有雜菌汙染的風險，須謹慎留意衛生安全。

二、蜂蜜酒：世界上許多國家有蜂蜜釀酒的傳統，釀造出許多蜂蜜酒種類。北宋文豪蘇軾「蜜酒歌並敘」以「一日小沸魚吐沫」形容發酵產生二氧化碳的現象（圖一），「三日開甕香滿城」更是形容出蜂蜜酒的甘醇芬芳。釀造發酵過程中關鍵技術在優勢酵母菌及雜菌的控制，隨發酵時間產生酒精及二氧化碳直到發酵結束。國外將蜂蜜混和酵母發酵而成的酒品稱為Mead，依發酵方式及蒸餾與否可分成啤酒（圖二）、釀造酒或蒸餾酒；Metheglin則是發酵過程添加丁香、肉桂等辛香料，帶有辛香料的香氣；MelomeI則是混和水果發酵，帶有果香



圖一、蜂蜜酒在發酵過程中會產生酒精及二氧化碳。



圖二、蜂蜜啤酒是夏季最受歡迎的蜂蜜發酵產品之一。

甜味。蜂蜜酒酒精含量通常在3.5~13%之間，可利用蒸餾方式提香及提高酒精濃度，一般而言，蒸餾酒的酒精濃度通常調整在40%左右，窖藏陳化可增添醇潤感。

三、蜂蜜醋：醋釀可分為酒精發酵與醋酸發酵2步驟，蜂蜜完成酒精發酵後，以水稀釋使酒精低於8%再接種醋酸菌，避免高濃度酒精抑制菌種生長。醋酸菌為好氧菌，發酵液接種後需適當接觸空氣以提高醋酸生成效率。天然醋含有氨基酸、有機酸、礦物質等營養成分，能幫助身體運動後調整電解質平衡，日常飲用有益身體健康。通常醋酸發酵完成之原醋，醋酸濃度高不宜直接入口，飲用前應詳閱標示，必要時以蜂蜜及水進行勾兌，更增風味。

四、乳酸發酵產品：乳酸發酵是指微生物利用葡萄糖產生乳酸的過程，可分為產生乳酸的同型發酵，以及產生乳酸、乙醇與二氧化碳的異型發酵，雙歧桿菌發酵



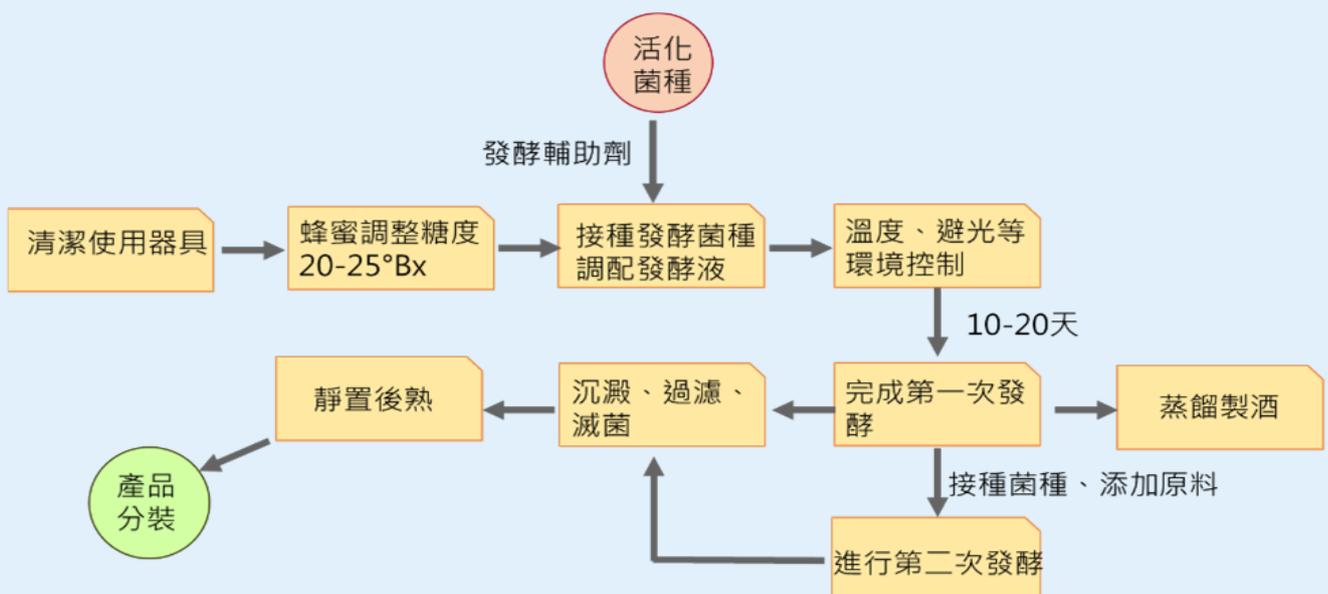
圖三、中興大學開發花粉優格，在酪品發酵過程添加蜂花粉，是營養加倍的機能性食品。（國立中興大學吳明城助理教授提供）

則產生乳酸及醋酸。科學家研究蜂巢內的菌相發現蜂糧裡含有豐富的乳酸菌，進而證實蜜蜂會利用乳酸菌發酵花粉。科學家推測，花粉經由乳酸菌代謝後，分解細胞壁與蛋白質讓蜜蜂能更容易吸收營養。目前市面上蜂蜜乳酸品多是使用蜂蜜調味，未來我們可以向蜜蜂學習，開發花粉發酵機能性商品（圖三），或生產蜂蜜乳酸發酵飲品。

## 蜂蜜酒精發酵基本操作步驟

蜂蜜進行液態發酵前應先清潔消毒使用容器，避免汙染發生。蜂蜜適合發酵糖度 20~25°Bx，約 5 倍稀釋（水：蜂蜜 =4:1），蜂蜜稀釋以避免抑菌物質影響菌種生長，保有適量糖份提供菌種活化所需能量。

隨者食品工業的進步，市面上已有多種釀酒、釀醋商業菌種可選擇，接種前依菌種特性預先增殖與活化，以利接種後快速建立優勢菌叢，防止雜菌汙染。接種時可依菌種特性或產品需求，添加發酵輔助劑，提供營養、增添風味或減少異味產生等。發酵過程控制溫度、避光、阻絕空氣等有助於促進菌種發酵過程，例如釀酒常用的艾爾酵母 (*Saccharomyces cerevisiae*)，適合常溫發酵 15~25°C，發酵過程旺盛快速，主要在發酵液上層活動，又稱為頂層發酵；拉格酵母 (*Saccharomyces pastorianus*) 適合低溫發酵 6~12°C，發酵時間長，酵母不會上浮，又稱為底層發酵，釀造後需要陳放後熟。發酵



圖四、蜂蜜酒精發酵基礎流程。

時間依菌種特性或產品需求約 10~20 天，必要時適度攪拌原料促進發酵反應，可藉由糖度降解判斷發酵速率，當糖度穩定不再減少即完成第一次發酵，可蒸餾製酒，經靜置後熟成為產品；或再接再種菌種、添加原料進行第 2 次發酵（圖四）。發酵完成後應依衛生健康原則，進行必要之沉澱、過濾、滅菌等步驟再分裝，保障消費者食用安全。

### 發酵食品及釀酒應注意法規

蜂蜜發酵產物具有市場潛力，為保障消費者食品安全，生產業者應依「食品安全衛生管理法」相關規定登錄工廠登記、委託及受託代工及製作場所相關資訊，並且從業人員、作業場域及設施應符合相關衛生規範。產品外包裝亦應依同法食品標示相關規定，標示生產廠商、有效日期及營養標示等相關資訊，以供消費者辨識產品。

酒品釀造則依據菸酒管理法以股份公司，或依法設立之農會、農業合作社等農業組織

依法申請許可執照。農民或原住民如欲發展農村型釀酒事業，得依「農民及原住民製酒管理辦法」在都市計畫農業區或農牧用地申請製酒許可，須檢具農業設施容許使用、設施使用執照等相關文件向主管機關申請。農村釀酒業各項酒品年產量依財政部國庫署公告為限，亦不得從事酒類之受託產製及分裝銷售。酒品外包裝應標示產品種類、酒精成分、製造業者或進口業者等資訊。

### 結語

依農糧署「養蜂事實登錄系統」，近年來投入養蜂人數逐年增加，目前登錄的專業蜂農約 1,100 人，飼養蜂群數約 20 萬。養蜂產業蓬勃發展的同時，我們應有市場競爭可能出現削價競爭的危機意識。蜂蜜是臺灣蜂產業的重要商品，除了鮮食外，利用微生物發酵技術，開發多元蜂蜜產品，可靈活調節商品儲架期，提升蜂蜜產品加值利用。

