

62

國立宜蘭大學

# 農業推廣季刊

國立宜蘭大學農業推廣委員會 農業推廣(季刊)

通訊總號第 062 號 中華民國 101 年 12 月出刊

發行人/邱奕志 主編/林世斌

地址：260 宜蘭市神農路 1 段 1 號

E-Mail：aec@niu.edu.tw

中華民國 86 年 3 月創刊

行政院農業委員會補助編印

編輯/林真朱 排版/李宜芳

電話：03-9317612 傳真：03-9354152

## 以熱萃酒醪降低金棗酒甲醇含量之研究

國立宜蘭大學食品科學系 林世斌

### 一. 前言

金棗為宜蘭重要特色農產品，富含維他命C、B1、B2、鈣、磷、鐵、果膠質、總多酚及類胡蘿蔔素等機能性成份。由於金棗富含精油且味稍苦，果肉酸，生食不易為一般大眾所喜愛，長久以來常被加工成為蜜餞或醃製果汁。由於金棗色澤黃橙亮麗，極適合作為酒品，然而因為其富含精油，具抑菌活性，導致多以浸漬酒形式加工成酒品，酒質不佳。本研究經過多年努力，已成功解決金棗精油抑制發酵的問題，建立金棗酒的釀造平台，所製成的金棗酒品，除了有不錯的官

能品評評價，其生物活性機能性也有極高的價值，包括多酚類成份的提升，抗氧化力的提升，具備顯著的抗發炎細胞活性等，極具開發之潛力。然而量化的過程須大量使用果膠酵素，結果常導致甲醇含量超過法定標準，造成業者的困擾。

金棗的特性是全果皆能食用且味道濃郁，缺點是榨汁率偏低。果膠是金棗的主要成份之一，也是造成金棗果汁不易萃取的主要原因。一如其他水果酒醪的處理，金棗的酒醪必須使用果膠酵素予以處理，如此也造

成與草莓酒及楊桃酒類似的問題，即成酒中甲醇含量過高。一般的解決方法是添加水分稀釋，以降低甲醇含量，但如此一來，也大幅降低金棗酒的香氣及口感，造成酒品品質下降。此外，許多研究指出，上述甲醇含量過高的問題可以藉由特定果膠酶的分離、抑或利用抑制劑如多酚類成份等方法來阻礙甲醇的生成，但這些方法不只增加成本支出，有些也僅止於實驗階段。如何在減少果膠酶的使用下，還能提高水果的榨汁率，此仍是難解的課題。除了上述甲醇問題外，金棗酒發酵過程所產生的酒渣體積相當龐大，除了導致製成率不高，酒渣亦無法被妥善的利用。大量的酒渣亦不同程度的影響酵母菌發酵，導致製成率約為75%左右。因此，本研究主要目的是要開發適當的酒醪形式，一方面減少果渣造成的發酵阻礙，另一方面減少果膠酶的使用，以降低金棗酒的甲醇含量。此外，本研究也評估產生的果渣可能

的後續應用方式。

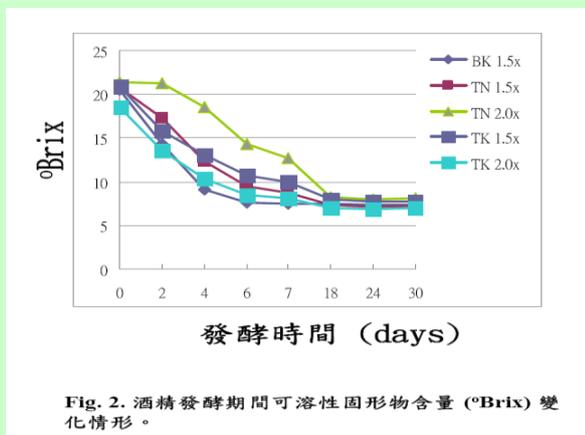
## 二. 熱萃金棗酒醪

本研究以糖漬的方式配合熱水萃取法（簡稱熱萃法）開發適當的酒醪形式，不僅可以降低金棗精油以提升製酒率，還可以避免果膠酶的使用。酒醪製作流程如 Fig. 1 所示，由於金棗果實不易切片，因此必須先經過短暫冷凍以增強其硬度。本研究以薄片（約2 mm）及厚片（約 4mm）形式嘗試熱萃之效果。熱萃過程中，由於梅納反應會導致酒醪褐變，也會因而產生焦糖化的風味，適當的褐變與焦糖化的風味可以增添金棗酒的特色，造成如雪莉酒的酒種特色，其中以薄片處理較容易達致此特色，且酒醪風味的形成也較厚片快速。利用熱萃方式萃得之酒醪與破碎並添加果膠酶所製成的酒醪相較起來，較為黏稠且混濁，顏色也較為褐色，風味熟且沈（或陳）。



### 三. 金棗酒釀造

精油成份一直是阻礙金棗酒發酵的主要原因，本研究採行的熱萃法可順勢將部份精油去除，藉以降低發酵阻滯的可能。結果顯示 (Fig. 2) 利用熱萃法所製成的酒醪在發酵過程初期其糖分降解的速度似乎較破碎酒醪 (BK) 慢，尤其是薄片酒醪 (TN)，其中的原因無法獲知，但可能與營養分的破壞有關，然而實驗發現發酵終止的時間大致接近，約於第18天可達，而發酵成功率 (數據未列) 達100%，較以往的經驗 (約75%) 好上許多。



### 四. 金棗酒甲醇含量

為了避免果膠酵素造成的高量甲醇，本研究雖以熱萃法取得酒醪，然而即使不添加果膠酵素處理，結果仍發現熱萃金棗酒醪製成的金棗酒仍含有低量甲醇 (Table 1)，其中 TK / TN 在三個月及六個月的熟成期半成品仍分別具有 383.4 / 598.3 及 451.0 / 468.4

mg/L。這些甲醇的出現應與酵母菌發酵無關，可能來自於金棗本身的果膠酵素所致。這個推論可用BK酒醪予以證實。從Table 1的數據可發現，添加果膠酵素 (PE) 所製成的酒醪含有高量的甲醇 (428.2 mg/L)，該數據明顯高於未添加果膠酵素的BK酒醪 (183.2 mg/L)。添加果膠酵素的確會大幅度提高金棗酒的甲醇含量，結果顯示添加果膠酵素處理的BK酒醪釀製的金棗酒在三及六個月的熟成期間即出現約為300 mg/L左右的甲醇含量，雖然較酒醪中為少，但根據財政部水果酒酒品認證標誌評審基準，甲醇含量的計算方法乃以純酒精計，經計算分別得 2922.1 及 3236.7 mg/L，遠高於熱萃法製成的金棗酒，且逼近上限規定的 4000 mg/L。

Table 1. 甲醇/乙醇 (發酵成品熟成三及六個月) 甲醇濃度 (mg/L) 以純乙醇計<sup>a</sup>

酵素\樣本	BK酒醪 <sup>b</sup>	BK <sup>b</sup>	TK H15 <sup>b</sup>	TN H15 <sup>b</sup>
-PE	三個月	183.2	—	383.4
	六個月	—	451.0	598.3
+PE	三個月	428.2	2922.1	—
	六個月	—	3236.7	—
酒精度 (% v/v)	三個月	0.0	13.0	14.6
	六個月	0.0	12.4	14.3

<sup>a</sup> 『財政部酒品認證標誌評審基準—水果酒類』規範之上限為 4000 (mg/L)  
<sup>b</sup> 實際濃度

### 五. 金棗酒色澤

金棗酒的酒色金黃澄透，具有很好的消費吸引力。然而，金棗酒也常為褐變所苦，雖然適當的褐變可為產品增色不少，然而也會造成產品顏色不一致而受到消費者質疑。本研

究嘗試添加二氧化硫來減緩褐變的發生。從結果發現 (Table 2)，添加偏亞硫酸鉀500 ppm (二氧化硫起始含量約為250 ppm) 即有很好的抑制褐變的效果，在6個月內顏色並無顯著變化。最佳效果仍必須提高至1000 ppm (起始值約為500 ppm)，經六個月的儲存期，其顏色幾乎沒有變化，而二氧化硫的殘存量約為240 ppm，低於目前的法規規定水果酒的二氧化硫添加量上限400 ppm。

Table 2. 二氧化硫及色澤 (TN\_H15 發酵成品熟成三及六個月)

偏亞硫酸鉀 (mg/L)	SO <sub>2</sub> (mg/L) <sup>a</sup>		OD (420 nm)	
	三個月	六個月	三個月	六個月
0	ND <sup>b</sup>	ND	0.461	0.446
125	25	ND	0.239	0.308
250	74	ND	0.202	0.27
500	200	68±1	0.165	0.199
1000	267	240±2	0.146	0.138

<sup>a</sup>『財政部酒品認證標誌評審基準—水果酒類』SO<sub>2</sub> 規範上限：400 mg/L  
<sup>b</sup>ND, not detected

## 六. 酒質與官能品評

本研究所製成的金棗酒，其總酸度約介於3.2 - 4.7 g/L，而揮發性酸則遠低於法規規定的1.5 g/L (Table 3)，顯示發酵過程的微生物品質控制得宜。果膠的含量可以決定酒體的厚度及適口性，而果膠酵素的添加可以去除過量果膠所造成的不適感。一般而言，果膠酵素的使用會造成果膠分解而造成果膠聚集及其他懸浮分子的沈澱，不但具有澄清的功能，也可促進風味的形成。不添加果膠酵素無法產生澄清的金棗酒產品。因此，熱

萃酒醪的金棗酒製品必須透過多道的過濾來達到澄清的目的，如此一來除了可能造成成本的升高外，也可能造成金棗酒成品中的果膠成份會明顯喪失 (Fig. 3)。此外，金棗酒也可能會有濾紙異味的殘留，必須進一步探討解決的方法。

本研究釀製的金棗酒經八個月的熟成期後，經糖度調整及巴斯德低溫殺菌後包裝成成品 (Fig. 4) 並進行官能品評。官能品評結果發現 (Table 4)，消費者最能接受的甜度及酒體為含4%果糖的金棗酒，然而風味則由含6%果糖的金棗酒勝出。在整體表現部份發現，消費者對TN\_4%的接受度較BK\_4%來得高。值得注意的是即使前者 (即熱萃金棗酒) 的果膠質較低，但其酒體的表現仍高於BK (果膠酵素處理組)。

Table 3. 總酸度及揮發性酸 (發酵成品熟成三個月)

樣本	總酸度 (g/L)	揮發性酸 (g/L) <sup>a</sup>
TN_H15	4.5	2.4 x 10 <sup>-2</sup>
TK_H15	3.2	4.8 x 10 <sup>-2</sup>
BK_PE	4.7	4.8 x 10 <sup>-2</sup>

<sup>a</sup>規範上限：1.5 (g/L, 以醋酸計)



Fig. 4. 金棗酒成品

Table 4. 官能品評

項目\分數\編號	分項總分	TN_2% <sup>a</sup>	TN_4%	TN_6%	BK_4%	
外觀	顏色	2	1.58	1.67	1.67	1.91
	澄清度	2	1.83	1.92	1.75	1.91
香氣		5	2.92	2.92	3.00	3.09
滋味	酸味	2	1.42	1.83	1.92	1.00
	甜味	1	0.67	0.75	0.58	0.91
	酒體	1	0.83	1.00	0.92	0.91
	澀味或苦味	2	1.42	1.50	1.75	1.45
	風味	2	1.42	1.67	1.92	1.55
整體品質		3	1.33	1.83	1.92	1.55
總分		20	13.42	15.08	15.42	14.27

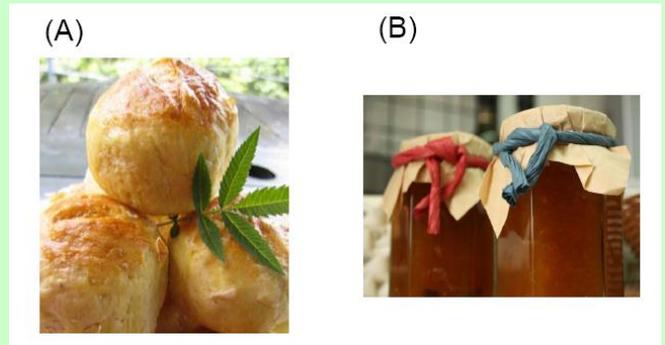
<sup>a</sup>果糖濃度

Fig. 5. 果渣副產物可於開發(A)金棗酒粕麵包及(B)果醬

## 八. 結論

初步研究結果顯示，利用熱水萃取製得的金棗酒醪具有以下幾個優點：1. 降低酒醪精油，縮短發酵時間，並提升發酵成功率。2. 製成的金棗酒的甲醇含量低。3. 避免形成金棗酒渣。4. 經熱水萃取的金棗切片，可以作為其他加工之利用，包括果醬及麵包餡料。此外，金棗酒含豐富果膠質，可提升酒體的飽滿度。適量二氧化硫的添加，可以維持酒質清亮的顏色。官能品評亦顯示其高度的接受度，預期有很好的市場

## 七. 果渣利用評估

此外，本研究的製酒方法除了可以避免形成金棗酒渣外，製程所製造含糖的果渣，相較於傳統方法製造出的酒渣，將有更好的後續用途，包括作為麵包餡及金棗果醬的原料 (Fig. 5)，都是可以考慮的產品。

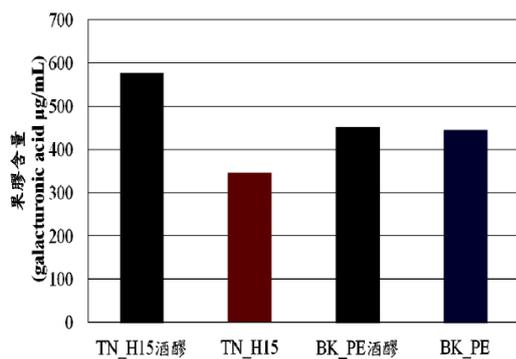


Fig. 3. 熱萃酒醪及添加果膠酵素(PE)之碎果製成之酒醪，其發酵前後果膠含量變化情形。