

蜂蜜酒及蜂蜜醋釀製用酵母菌及醋酸菌篩選之初步研究

林世斌¹ 陳莉臻² 陳裕文³

1. 國立宜蘭技術學院食品科學系助理教授
2. 國立宜蘭技術學院食品科學系講師
3. 國立宜蘭技術學院應用動物系助理教授

摘要

荔枝蜜的酒精發酵最適合糖度約介於 20~25 °Brix 之間。針對蜂蜜酒進行產酒率、清澈度及官能品評發現，產酒率以菌株 CCRC21835 最佳（10-12%），澄清度則以 Y02 表現最好，官能品評中以 CCRC21593 得到最高評價。製醋的研究中，考量產酒率、香氣或澄清度較佳之菌株(CCRC21835，Y02)，利用天然荔枝蜜稀釋成糖度為 20 °Brix 之蜜汁進行發酵製成蜜酒後，加上經初步篩選之醋酸菌 CCRC11569 及 CCRC12325，進行蜂蜜醋之釀製。其中以 Y02 配合 CCRC11569 的醋酸發酵，可得較高之醋酸（~5.3%）。針對蜂蜜醋進行官能品評試驗發現，以酵母菌 Y02 製成的酒配合醋酸菌 CCRC11569，採靜置發酵得到最高評價。統合官能品評之結果得知，蜂蜜酒及蜂蜜醋的香氣與滋味是影響品評好壞的主因，與酒精度及醋酸的產生能力並無直接關係。

關鍵詞：蜂蜜酒、蜂蜜醋、酵母菌、醋酸菌、荔枝蜜

The Preliminary Study for the Selection of Yeasts and Acetobacters in Brewing Mead and Honey Vinegar

Shih-Bin Lin¹ and Li-Chen Chen²

Technology

1. Assistant Professor Department of Food Science, National Ilan Institute of

2. Lecturer Department of Food Science, National Ilan Institute of Technology

Abstract

The suitable sugar content for mead brewing were found to be between 20-25 °Brix. The mead with highest alcohol content was achieved by using CCRC21835 (10-12%), and the mead with least turbidity was made by using Y02. The taste panel decided CCRC21569 as the one producing best quality of mead. In the study of vinegar brewing, the yeasts with better alcohol or aroma producing ability or better clarifying ability were selected for producing mead, which was sequentially used for vinegar brewing by inoculating acetobacter candidates, CCRC11569 and CCRC12325. It was found that Y02 plus CCRC11569 produced highest acetic acid content (~5.3 %). According to the taste panel result of honey vinegar, the mead produced from Y02 and fermented by CCRC11569 statically turned into the best quality of vinegar. To sum up, the flavor and the taste were the major reasons that decided the quality of mead and vinegar, but neither alcohol content nor acetic acid content.

Key Words : mead, honey vinegar, yeast, acetobacter

一、前言

蜜酒是以蜂蜜為原料釀製而成的佳釀，也是蜂蜜相關發酵食品重要的加工製品之一（1, 2）。蜜酒不但在國外受到重視（3），中國也有文獻記載。追溯中國歷史以蜂蜜釀酒，始於西周，盛於北宋。《東坡志林》中便記載蜂蜜酒的釀製方法，蘇東坡在黃州苦無佳釀時，好友西蜀道士楊世昌便傳以「絕醇醞」的蜂蜜酒方；在張邦釜《墨莊漫談》中記載著：「東坡性嗜酒，而飲亦不多。在黃州常以蜜為釀，又作<蜜酒歌>，人罕傳其法。」其後，又有明朝李時珍《本草綱目》論述蜜酒可強身、養身、治療風疹與風癩。除了傳統的製酒方法外，更有以生物科技將酵母菌固定化於特定材質上，進行所謂固態發酵（4）。蜜酒製成後再經進一步發酵可製成蜜醋。醋是以醋酸為主的液體，為酸味調味料。醋依其製作過程可分為三種：釀造醋、合成醋及加工醋，合成醋是單純以冰醋酸稀釋而成販售濃度的醋，而純釀造的醋除了含有醋酸外，尚含有機酸、糖類、氨基酸及酯類等芳香成分。

現代人生活享受，精緻美食大行其道，加上缺乏運動、夜生活盛行、睡眠不足等生活方式，易造成動物性脂肪及蛋白質攝取過量，進而引發心血管疾病，如尿酸過高而引發的痛風以及糖尿病、體質酸化等病症；此外，環境受工業發展影響各種污染日趨嚴重，人體涉入過量的化學物質，以致擾亂內分泌系統。上述情況可藉由每日少量飲用天然醋酸來改善，達到利尿、排毒、平衡血液酸鹼值、促進體內新陳代謝、強化自體免疫力以及調整體質等功效。

目前台灣養蜂採集之蜂蜜以龍眼蜜及荔枝蜜為大宗，而大眾傳統觀念普遍認為：龍眼蜜因色澤較深暗含有較多礦物質，而荔枝蜜顏色呈較淡之琥珀色，故一般認為荔枝蜜的營養價值不如龍眼蜜，造成荔枝蜜再市場上不似龍眼蜜具備較高的競爭力，但就風味而言，荔枝蜜的品質不比龍眼蜜差，故而研究發展荔枝蜜相關加工製品，將有助於提升荔枝蜜的利用並刺激消費。本實驗擬以蜂蜜原液配製成蜜汁，再行接種酵母菌之作業，使蜜汁經發酵而成蜂蜜酒，在接種醋酸菌於完成之蜂蜜酒中，並採震盪好氣發酵之方式製成蜂蜜醋。

不同的酵母菌及醋酸菌對蜂蜜醋釀造之反應速率及風味深具影響，故使用多株自行篩選及購自食品工業研究所之酵母菌及醋酸菌進行試驗，以期可於其中選出發酵日數最短、糖度利用最高、風味最佳及產品收成率最高之菌株。優質酵母菌的篩選除了可以進一步透過菌種改良提升釀酒效率及產品品質外，更可達到保存本土菌種的目的（5）。

二、材料與方法

（一）材料

1. 培養基及發酵基質

本實驗所使用之蜂蜜發酵基質為宜蘭市「養蜂人家」提供之荔枝蜜。酵母菌分別以 YMA 及 YMB 培養基保存與液態培養之。醋酸菌則分別以 manitol agar 及 manitol broth 保存及液態培養之。蜂蜜酒釀製用之營養鹽包括磷酸銨鹽、酒石酸鉀鈉及檸檬酸（Merck）

2. 菌種

酵母菌及醋酸菌購自食品工業發展研究所菌種中心。酵母菌包括 CCRC 21812、21761、21835、21593、21807 及自篩所得的 Y02（6）。醋酸菌包括 CCRC 11569、12325、10384、10683 及 12293。

3. 酒母及醋母之準備

酵母菌使用前必須先利用 YMA 斜面培養繼代活化兩次，每次培養時間為兩天。酒母的製作是利用已活化酵母菌，以含 10mL YMB 培養基的試管震盪培養，再用新鮮 YMB 培養基以 1:100 比例逐步放大培養到需要的酒母體積。以上的培養溫度皆為 28℃。而醋母的準備與酵母類似，但以 manitol agar 及 manitol broth 取代 YMA 及 YMB。酒母培養液濃度約為 $1 \times 10^8 \sim 5 \times 10^8$ CFU/mL，而醋母的培养液濃度約為 $5 \times 10^8 \sim 1 \times 10^9$ CFU/mL。

（二）蜂蜜酒製作

1. 酒精發酵

本實驗所使用的方法乃根據李等（7）及吳等（8）釀蜜酒之方法稍作修飾。取荔枝蜜原液，依照蜂蜜：水 = 1：4(v/v)稀釋至糖度約為 22°Brix，體積 12 公升（發酵桶體積為 20 公升）。添加營養鹽（磷酸銨鹽：酒石酸鉀鈉：檸檬酸 = 1g/1L：0.5g/1L：0.25g/1L）後，經高溫殺菌 70℃，30min，冷卻後以 100：3（V/V）比例添加酒母，於 28℃ 下進行發酵。發酵期前 3 天每隔約 12 小時搖動約 10 分鐘。之後採靜置發酵至 40 天。發酵期間每兩天測糖度及觀察色澤變化。

2. 轉桶

發酵完畢之發酵液底層之沈澱物（俗稱酒腳）多為死亡之酵母菌體，會嚴重影響酒質，因此必須利用轉桶移除。為不使酒腳受到干擾而影響澄清之酒液，乃採虹吸的方法進行轉桶工作。經轉桶之酒液必須再靜置約 20 天，使發酵完全。

3. 過濾及裝瓶

經轉桶後發酵完畢之酒液乃進行矽藻土過濾。操作方法如下：利用瓷漏斗（直徑為 11 cm）配合 Whatman paper (No. 1) 組成減壓過濾裝置，緩緩加入經蒸餾水洗淨之矽藻土，直到矽藻土厚度達約一公分左右。期間乃利用蒸餾水抽氣過濾清洗，直到洗滌液呈現澄清態為止。將殘留之蒸餾水抽乾後，再將酒液倒入抽氣過濾，再將濾液裝瓶。並利用水浴法進行殺青（70 °C, 30 min），以消滅殘留之酵母菌。

（三）蜂蜜醋製作

取上述之酒液，以 100 : 5 (V/V) 添加酵母培養液，在 28 °C 下震盪培養 (150 rpm)，進行醋酸發酵。每兩天取 1 mL 測其可滴定酸及觀察色澤變化，直到可滴定酸濃度不變為止。

（四）高效率酵母菌篩選

參考實驗方法（二）之步驟，測試以下酵母菌候選菌株 CCRC 21812, 21761, 21835, 21593, 21807, 及 Y02 共六株，各二重複。每天取樣 10 mL 測其殘糖糖度，並於發酵完畢後測其酒精度、pH、混濁度、可滴定酸、吸光度及進行官能品評，藉以篩選較為優秀之菌種。

（五）蜂蜜最適發酵糖度之測定

參考實驗方法（二）之步驟，利用蒸餾水稀釋蜂蜜，配製成糖度為 15, 20, 25, 30, 35, 40 °Brix 的蜜汁，測量 pH 值後，進行殺青、冷卻、添加酵母菌酒母 (CCRC21835, Y02)，發酵結束後，測其酒精度、pH、糖度及吸光度。

（六）高效率醋酸菌篩選

本實驗所使用之醋酸菌經初步篩選後，發現 CCRC11569 及 CCRC12325 較具潛力。乃進一步利用 CCRC21835 及 Y02 發酵製成之蜜酒各 1 公升，分別添加醋酸菌母 (CCRC11569 及 CCRC12325) 至蜜酒中(蜜酒：醋酸菌母 = 100 : 5 (V/V))，於 28 °C 下震盪培養 (150 rpm) 27 天，約每隔兩天取出培養液，測其 pH 及可滴定酸濃度。為了比較震盪法與傳統靜置法在製醋上的差別，另外準備 Y02 搭配 CCRC11569，使用相同的製醋條件，但採用靜置法培養之。經官能品評決定產品優劣。

（七）葡萄糖對酒精發酵的影響

利用蒸餾水稀釋蜂蜜配製成濃度為 20 °Brix 及 30 °Brix 的蜜汁，前者添加葡萄糖至終濃度為 30 及 40 °Brix，而後者添加葡萄糖至終濃度為 40 °Brix，分別添加酵母菌酒母 CCRC21835, CCRC21593 及 Y02。發酵體積為 600 mL，發酵完畢後，測其酒精度。

（八）蜂蜜酒及醋成分分析方法(9)

1. 糖度

酒液以 10,000xg 離心 15 分鐘，取上清液以 ATAGO 手持屈折計 (hand refractometer) 測定，測定樣本取三重複。

2. 測其 pH

以 pH meter 測定之。

3. 混濁度

酒液長時間靜置後，取上清液利用分光光度計在波長為 600nm 下測定吸光值。吸光值越高表示混濁度越高。

4. 酒精度

酒精度的分析乃使用蒸餾設備，將 100 mL 酒液加入含 300mL 蒸餾水之一公升圓底燒瓶中，利用本生燈直火加熱，在 4 °C 之冷卻水循環下，蒸餾出約 100mL 之蒸餾液，再加入蒸餾水至全容量為 100 mL。倒入量筒後，利用比重計及溫度計分別量取示度，由精密酒精溫度換算表查出 20 °C 之酒精度。

6. 可滴定酸

取出 1ml 蜜醋培養液，放入 20ml 的蒸餾水及 0.2mL 酚酞指示計，用經力價校正後之 NaOH 溶液 (0.098N) 滴定後，計算其可滴定酸的量 (以醋酸定義之)。公式如下：

$$\text{醋酸 (g/100ml)} = \frac{N_{\text{NaOH}} * V_{\text{NaOH}} * 60 * 100}{1000 * \text{Sample}_{\text{ml}}}$$

其中 N_{NaOH} 為力價， V_{NaOH} 為滴定之體積， $\text{Sample}_{\text{ml}}$ 為滴定之樣本原體積。

（八）官能品評

本實驗之官能品評採一般消費者喜好程度為依循標準。酒類品評的設計乃參考謝建中 (9) 的方法，對蜜酒及蜜醋就外觀 (色澤(10%)、清澈度(10%))、香氣(30%)、滋味(40%)、特色(10%) 作總分 100 分之感官喜好性品評試驗。其

中的滋味代表味覺的綜合表現，而特色則為直觀上感覺與一般產品的不同程度。總分即代表對產品的接受度。邀集 20 位對酒醋有興趣之教職員及學生進行品評。

1. 蜜酒

以品評杯分別分裝 10mL 蜜酒，冰藏（約 15[°]）備用。品評時先觀察其色澤、濁度，並聞其香味，再以蘇打餅及漱口水去除口中異味，取用蜜酒含在嘴裡約十秒，感覺其餘味後吐棄。

2. 蜜醋

將蜜醋樣本調至適當酸度（可滴定酸為 2.5% 左右），再以 1:1 的比例加入 30[°] Brix 的蜜汁，使用前稀釋 3 倍，以品評杯分別分裝 10mL 冷藏備用。品評時先以蘇打餅及漱口水去除口中異味，觀察其色澤、濁度，並聞其香味，取適量蜜醋含在嘴裡，感覺其餘味後吐棄。

三、結果與討論

1. 不同菌種對蜜酒發酵的影響

供試驗之六株菌，在荔枝蜜之酒精發酵試驗中發現，不同酵母菌種發酵至最終所得之殘糖含量差異很大（圖 1）。其中以 CCRC21835 菌株發酵後之殘糖含量最低，約為 9 Brix，而菌株 Y02 之糖度下降較為緩慢，但保持穩定速度逐日下降，終可與其他菌株達到接近的殘糖量（13-15 Brix）。由此觀之，CCRC21835 可有較高的酒精生成量，而 Y02 則趨於較低的酒精生成量。該預測也可由表 1 得到印證，CCRC21835 之酒精生成量為 10.5% 而 Y02 僅有 6.35%。然而，酒精度與殘糖量之間並不一定呈現線性反比的關係，因為糖分的使用除了與酒精的生成（僅在無氧的情況下進行）有關外，在發酵初期，酵母菌進行有氧呼吸以供菌體繁殖所需之能量也必須依賴糖分的供給。雖然如此，糖分的殘存量仍可作為酵母菌酒精發酵度的參考依據。就酒品的消費者嗜好程度而言，酒精度的高低並非選擇酵母菌的唯一標準，在某個酒精度範圍內，甚至無足輕重，反倒是酒品的糖酸度比、香氣、滋味、色澤及明亮度等，會明顯左右消費者的選擇。澄清度一直為酒品品質極重要的考慮因素，由表 1 觀之，本實驗室從市售麴所篩選之 Y02 所釀得的蜜酒，具有最低混濁度。事實上，蜜酒發酵明顯有澄清蜜汁的效果。就經濟觀點而言，可快速發酵並產生較高酒精度之菌株，可縮短整個發酵時程，而凸顯其價值。故理想酵母菌菌株應同時考慮其發酵速率、嗜中性、產酒率等條件。此外，可快速發酵的酵母菌，亦可減少被雜菌污染的機會，而可以被考慮選用。

2. 發酵起始糖度與葡萄糖添加對酒精發酵的影響

將蜜汁調配為 15 Brix~40 Brix 並取其中幾組另加葡萄糖，藉以了解葡萄糖對酒精發酵的影響。蜂蜜本身所含的糖質以轉化糖（果糖及葡萄糖）為主（11），約佔 74%。雖然葡萄糖為發酵最直接的基質，但如果濃度過高將影響菌體的生理表現。本實驗利用三種菌株進行發酵試驗，其結果如圖 2。從所使用的三株菌發現，雖然各個發酵起始濃度的最終酒精濃度高低有別，但其共同的趨勢為約在 20 Brix 及 25 Brix 產生的酒精度最高，這與黃等（12）及吳等（13）所建議的蜂蜜發酵起始糖度為 21~24 Brix 相近。由此可知糖度在該範圍中之發酵能力較好；當糖度到達 40 Brix 時，可能由於其糖度較高導致滲透壓升高，抑制酵母菌正常生理作用，產生的酒精度也因而較差。此外，為了解抑制作用是否真與葡萄糖濃度相關，乃利用糖度為 20 Brix 及 30 Brix 之蜜汁，分別添加葡萄糖至終濃度為 30 及 40[°]Brix 汁蜜汁，進行酒精發酵。圖 2 顯示 CCRC21593 及 Y02 產生酒精的行為，比使用相同糖度但不添加葡萄糖進行發酵者，有明顯被抑制的現象。但對 CCRC21835 而言，影響並不明顯。抑制的原因除了濃度過高而產生高滲透壓外，也可能發生所謂 catabolite repression，抑制酵母菌的生長與正常代謝作用，導致酒精度的產量明顯降低。由此可知，CCRC21835 有較高的滲透壓耐受度。值得一提的是，本實驗之蜂蜜酒酒精度（5-10%）與一般葡萄酒釀製所得之酒精度（10-16%）有相當的差距。這可能是導因於蜂蜜原本就欠缺菌體生長所需之氮源。雖然有另外添加磷酸銨鹽為氮源，但與 Karuwanna 等（14）及美國專利配方（Morse and Steinkraus, 1971）相比，則欠缺許多其他的營養素，包括維生素、蛋白棟、維他命 B6、泛酸等重要營養素。未來將就酒精度的提升做進一步的研究。

3. 蜜醋製作

酵母菌發酵的行為因種類不同可導致成分及品質不盡相同的蜜酒，加上製醋所使用醋酸菌菌種的不同，其所產生的蜜醋不論在酸度及風味上、必然有相當的差異。本實驗挑選耐酒精度較高（CCRC21835）或具澄清度較高（Y02）的兩株酵母菌及經初步篩選的二種醋酸菌的 CCRC12325 及 CCRC11569，經配對發酵醋汁，了解哪種搭配可有較佳的表現。由圖 3 的結果發現以 Y02+CCRC21569 產生醋酸量較快，約 25 天達到頂峰，約具酸度 5.18%，而 CCRC21835+CCRC12325 及 CCRC21835+CCRC11569 則較慢，於發酵 27 天時，酸度僅達 3% 左右。利用 Y02 為酒精發酵菌種似乎有較好的醋酸發酵速率，而 CCRC11569 有較佳的醋酸生成率。然而以目前的數據，尚難以斷定 Y02 在製醋的製程中為較佳的蜜酒產生菌。因為酒精度的高低對醋酸菌的生理而言，也有相當的影響。既然 CCRC21835 的產酒率較 Y02 為高，很有可能是因為高酒精度限制了醋酸菌發酵的能力，因此 CCRC21835 產生的蜜酒需要較長的時間讓醋酸菌去適應，這可由圖 3 中利用 CCRC21835 製成的蜜酒，需要更久的遲滯期（>10 天）的結果得知。至於

CCRC11569 應該較具醋酸發酵的潛力。

4. 官能品評

品評方面分為酒與醋的品評，品評項目以色澤、香氣、滋味、特色作為評分依據，其中又以香氣及滋味所佔比例最大。表 2 及表 3 分別為蜜酒及蜜醋的官能品評。由於 CCRC21593 的滋味及香氣最被大眾所接受，整體總評價為最高；而 CCRC21835 酒精度最高，但香氣不足且風味不佳，因此接受度最低。Y02 的酒精度雖不高，但在評比各單項中都得到中上之評價。在蜜酒品評中顯示酒精度的高低與品評結果並無直接影響，且此次蜜酒品評中發現以 5~7% 酒精度最獲好評。在蜜醋方面，將成品的酸度調成相同的可滴定酸度進行品評，結果以靜置 Y02 + CCRC11569 為佳，CCRC21835 + CCRC12325 最差。靜置法釀製所得之蜜醋得到最佳的評價，可能是由於芳香成分未因搖動喪失，使蜜醋保有釀製過程中所產生的風味。而 CCRC21835 有較高之酒精度，除了醋酸發酵緩慢外，也導致許多不良風味的產生，不被品評員所接受。本實驗所測試之市售醋乃經過蜂蜜與米醋進行勾兌，強調甜度的表現，然而於色澤及香氣方面表現明顯較差。雖然市售醋在滋味方面較受品評者喜愛，但整體而言並不理想，而且實驗室所製蜜醋並未經過刻意的勾兌，因此仍具相當大的彈性。未來可進一步在勾兌的技術上進一步研究。

四、謝誌

本研究之實驗部份及蜂蜜酒醋相關實習產品，承蒙五專部專題同學洪裕翔、莊荃與、吳彩平、賴昭宇、徐美麗，及參與官能品評的師生的幫忙，得以順利完成，特此致謝。

五、參考文獻

1. 劉培芝 (1988)，蜂蜜系列發酵食品的開發，食品科學，第十一期，第 29-30 頁。
2. 蔡永明 (1985)，蜂蜜釀製蜂蜜酒及汽酒的試驗，中國養蜂，第三期，第 1-4 頁。
3. Adam, B. 1987. Mead. Honeybee Science 8(3): 134-139.
4. 周典湘、江俊明、紀華、戴震 (1988) 固定化酵母用于蜜酒生產的研究，食品科學 第十一期，第 26-28 頁。
5. 食品工業發展研究所 (1990)，酒類酵母的菌種改良，菌種保存及研究中心簡訊 第五期，第三卷，第 1-7 頁。
6. 林世斌、陳莉臻、黃中宜、丁翠傑 (2001)，李子酒製作用酵母菌之篩選及研究，宜蘭技術學報第七期，第 9-15 頁。
7. 李建修、葉振聲 (1985)，簡易釀造蜂蜜酒的方法。中國養蜂，第三期，第 4 頁。
8. 吳大平、顏復志 (1993)，耐高滲蜂蜜酒酵母菌的選育。中國養蜂，第四期，第 8-10 頁。
9. 劉英俊、汪金追、劉俊國 (2000)，最新圖解微生物科技基礎實驗法，第三章，中央圖書出版社，台北。
10. 謝建中 (2000)，啤酒酵母分離純化選育，釀酒科技，第二期，第 28-29 頁。
11. 賴滋漢、賴業超 (1994)，食品科技辭典，富林出版社，第 711 頁。
12. 黃文誠 (1985)，蜂蜜釀酒，第 74 頁，北京農業出版社。
13. 吳登楨、吳添金 (2000)，蜂蜜酒發酵釀製之研究，兩岸蜜蜂生物學研討會，第 61-71 頁。
14. Karuwanna, P., V. Surojanamathakul, N. Sarikaputi, and R. Sanguandeeikul. 1993. Thai honey wines with natural florafavors. Asian apiculture. P308-315. Wicwas press USA.

91 年 08 月 30 日投稿

91 年 09 月 16 日接受

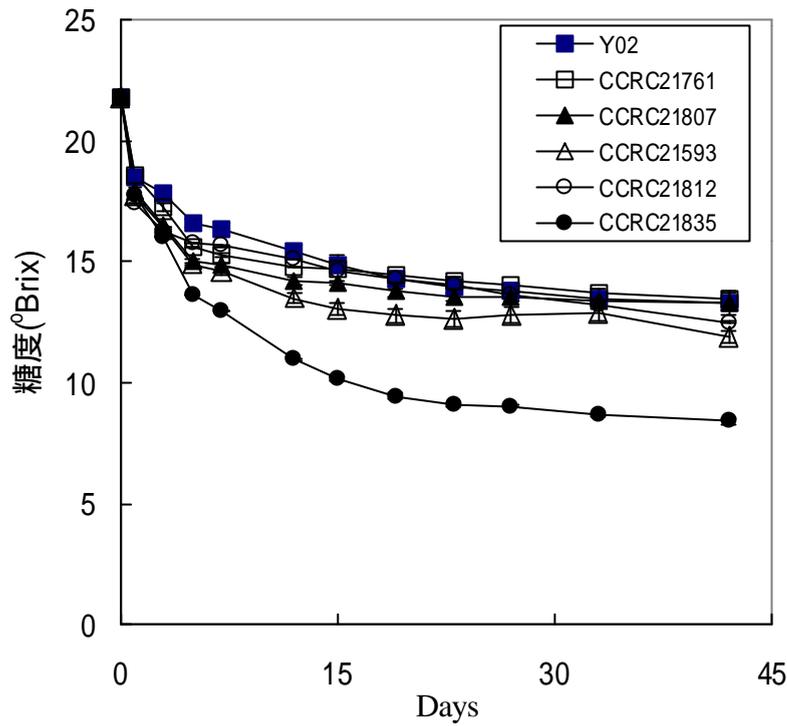


圖 1 不同酵母菌株於荔枝蜜發酵過程中，糖份之使用情形

Fig 1 The use of sugar in the fermentation of lichee honey by different yeast strain

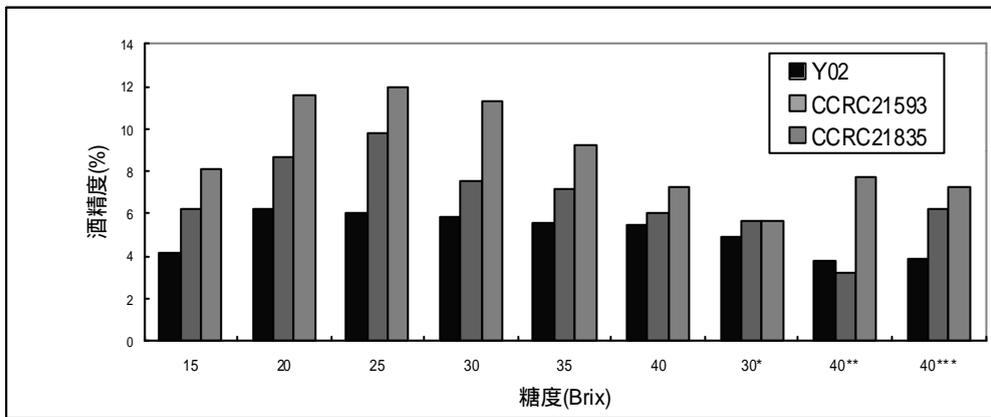


圖 2 不同糖度及葡萄糖添加對蜜酒發酵影響。* 及 ** 分別代表利用 20^oBrix 之蜜汁添加葡萄糖至 30 及 40^oBrix 。*** 代表利用 30^oBrix 之蜜汁添加葡萄糖至 40^oBrix。

Fig 2 The interference of sugar content and the addition of glucose in the fermentation of honey must. * and ** represent, respectively, 30^oBrix and 40^oBrix made by adding glucose into 20^oBrix of honey must, and *** represent 40^oBrix made by adding glucose into 30^oBrix of honey solution.

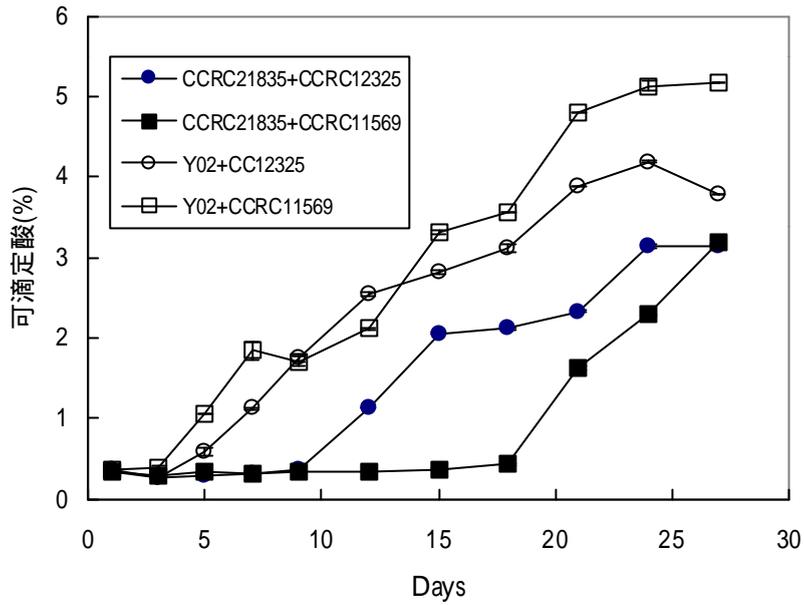


圖 3 利用不同醋酸菌株進行醋酸發酵所產生之可滴定酸之變化情形

Fig 3 The change of titratable acid along the acetic acid fermentation by different strain of acetobacter.

表 1 蜜酒發酵菌種及其對應酒精度及混濁度之測量

Table 1 The alcohol content and turbidity assay of mead fermented with different strain of yeast.

菌種	酒精度%	混濁度*
CCRC 21835	10.5	0.062
CCRC21593	7.88	0.067
CCRC 21761	7.45	0.072
CCRC 21807	7.09	0.108
Y02	6.35	0.039
CCRC 21812	5.62	0.114

* The turbidity of initial honey must was 0.273

表 2 蜂蜜酒官能品評分數評比

Table 2 The taste panel test of mead.

組別	菌種	色澤	清澈	香氣	滋味	特色	總分	名次	香氣+滋味
A	Y02	7.78	7.33	23.78	32.56	7.56	76.77	2	56.34
B	CCRC21761	7.33	6.91	22.67	30.89	7.00	74.77	4	53.56
C	CCRC21807	7.11	7.00	23.44	30.33	6.22	74.11	5	53.77
D	CCRC21812	7.67	7.21	22.44	31.44	6.44	75.44	3	53.88
E	CCRC21835	7.56	7.32	24.44	27.00	6.11	72.55	6	51.44
F	CCRC21593	7.57	6.71	25.14	34.14	7.71	81.29	1	59.28
單項最佳		A	A	F	F	F	F		F

表 3 蜂蜜醋官能品評

Table 3 The taste panel test of honey vinegar.

組別	條件/項目	色澤	清澈	香氣	滋味	特色	總分	名次	香氣+滋味
A	Y02 / CCRC11569 (靜置)	7.81	7.23	24.42	34.24	7.50	81.20	1	58.6
B	CCRC21835 : CCRC12325	7.32	7.63	22.66	29.93	6.38	73.92	6	52.5
C	CCRC21835 : CCRC11569	8.42	7.34	23.77	31.65	6.56	77.74	2	55.3
D	Y02 : CCRC11569	7.73	7.25	22.78	32.28	6.75	76.79	5	54.9
E	市售產品	7.34	6.92	21.86	34.00	7.14	77.26	4	55.8
F	Y02 : CCRC12325	7.72	7.70	24.15	30.97	7.23	77.70	3	55
單項最佳		C	F	A	A	A	A		A