

優良米醋製作技術

作者：邱淑媛 助理研究員、
賴明基 約聘助理
作物改良課
特作與加工研究室
電話：(03) 8521108轉305、303

前言

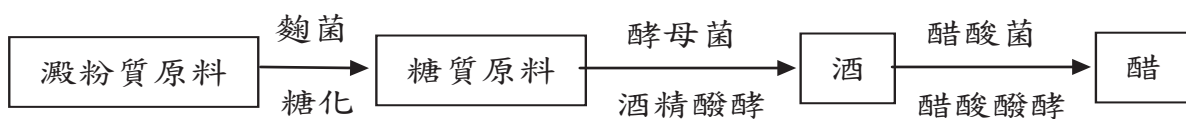
醋為酸、甜、苦、鹹、鮮五味之一，是現代人生活中不可或缺的生活必需品。食醋很適合用於菜餚的料理，因為在醋中大部分的營養成分都很安定，除了具有調味功能之外，也因為能降低食品的酸鹼值，可避免細菌性食物中毒。此外，更具有促進健康的功能，現代人的飲食多為高油高鹽高糖，對健康是不小的負擔，運用食醋調味可降低食鹽的使用量，是較健康的選擇；年長者因為味覺較不敏銳偏好調味較重的菜餚，在高血壓、腎臟病等慢性病患者方面，則是需要限制食鹽攝取量，此時，食物的料理就可加強運用食醋。就代謝的角度而言，醋的分子較葡萄糖小，吸收後容易代謝。醋的酸性有助於鈣、鐵的溶解，促進礦物質吸收。此外，以醋浸泡水果（梅子、蘋果、鳳梨、檸檬）、中藥材（枸杞、紅蔘）、香草作物（香茅、迷迭香、薰衣草）、蔬果（大蒜、牛蒡）等製作成蔬果醋，搭配冰糖或蜂蜜調味，可佐菜料理，稀釋飲用也很合適。具有這麼多好處，讓我們一起動手來做醋吧。

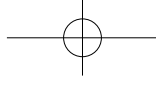
米醋釀製的主要程序

醋的釀製過程如下圖所示，分為三個主要階段（如下圖）：糖化、酒精發酵、醋酸發酵。

以2公斤白米的小量製作為例，可獲得10公升左右醋液，製作過程如下：

1. 蒸飯：2公斤白米，淘洗乾淨後加入2公升清水，浸泡1小時後蒸熟，蒸好的飯應該比平常吃的稍微硬一點。
2. 接種酒麴：將飯打鬆放涼，大量時則可以用酒精先消毒桌面再將飯攤在桌上放涼。冷卻到室溫之後，均勻撒上酒麴。酒麴用量依據酒麴提供者的建議量使用，一般約為一公斤米使用5~10公克。將飯與酒麴拌勻後，以鬆散的狀態堆置於乾淨的大鍋子或桶子中，厚度不宜超過10公分，鍋緣的米飯可堆得較高一些，並在中央處挖一凹洞，目的是增加表面積並促進散熱及通氣。上面覆蓋上一層蚊蠅不能通過的布例如紗布，放在24~28°C左右陰涼處培養，不宜受日光直射。



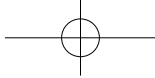


3. 培麴（糖化）：米麴需培養2~3天，目的是使米飯中的澱粉糖化。在培養過程中，麴菌大量生長，分泌澱粉酶將米飯中的澱粉分解為小分子糖類，提供下一階段酵母菌生長使用。接種酒麴後約1天至1天半，仔細觀察會看到飯上長出白色的毛狀菌絲，甚至開始長出灰黑色的孢子；或是菌絲逐漸變為淡黃色，此時米麴的溫度應該開始上升。若摸上去感覺到溫熱就需要翻麴冷卻。翻麴就是用手或筷子等工具將結塊的麴打散，再重新鋪好並維持鬆散的狀態。培養到翻麴時打破的飯粒中間為潮濕狀，或是米飯開始出水即可停止。此時，米飯中的澱粉已經被麴菌的酵素分解成為糖分，嚐起來具有甜味。
4. 酒精醱酵：糖化完畢後，一次加入6公升，或分為2天每天加入3公升的自來水或山泉水，溶解出米中的糖分，以利酵母菌接著進行酒精醱酵。台灣市售的米麴中大部分都已加入酵母菌，因此加水後不用特別再接菌。酒精醱酵約需10~14天，酵母菌生長時，同時會產生二氧化碳，因此最初一週米飯會浮在上面，醱酵液表面並可看見二氧化碳氣泡釋出。加水後每天攪拌一次，加蓋但不要密封，培養10~12天，全部米飯顆粒下沉且泡泡完全消失。1公斤米含有約0.8公斤澱粉，可以得到大約400公克酒精，因此1公斤的原料米在加入3倍水後，含蒸飯時加入的1公斤水，可得到酒精度約10度的酒水。
5. 醋酸醱酵：酒精醱酵完成後，再加入一倍水（6公升）將酒水稀釋到約5度，並接入醋酸種菌。1公克酒精理論上可以產出1.3公克醋酸。釀造醋的國家標準為醋酸濃度4.5%以上，因此釀醋的原料酒水酒精濃度應至少為4度，而酒精濃度高於8%會抑制醋酸菌生長，因此酒精醱酵完的酒水在釀醋前務必進行適當稀釋以免抑制醋酸菌生長。接入酒水體積約1%的醋酸菌種菌，並放置於陰涼處。醋酸菌醱酵需要氧氣，容器應加蓋但不可密封，視環境溫度與醋酸菌活性而定，培養2週至1個月，至酸度達到預定值或醋液表面的白色醋酸菌膜下沉為止。
6. 過濾取醋，裝甕熟成：將醋液過濾除去菌體及殘餘的飯粒之後，進行簡單的加熱殺菌（例如60°C保持10分鐘），裝入甕中密封進行熟成。熟成可使殘存的酒精與醋酸進行酯化反應，產生香味物質。經過適當的熟成之後，可消除醋液的尖銳感，增進品嚐時的圓潤感與風味。

釀製過程小訣竅

家庭式釀製因為設備簡陋，容易受雜菌的污染而失敗，操作時注意一些小技巧有助於避免污染並增加成功率。

1. 注意污染的預防：釀造過程中所有的容器均應預先洗淨晾乾再使用。古法建議製作前將洗淨的容器倒扣於火堆旁烘乾，用意即在對容器進行殺菌。一般而言，將容器洗淨並



植保與推廣專輯 優良米醋製作技術

晾乾應已足夠，但若發現污染嚴重，可將容器蒸過再使用，或利用70%酒精消毒提高殺菌效果。操作者的手及攪拌用的工具亦應洗淨維持清潔。

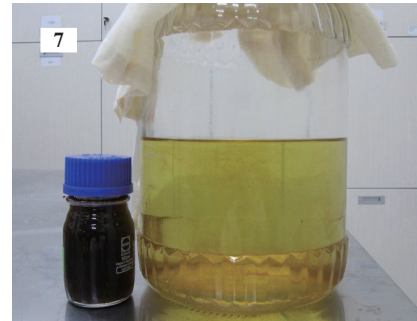
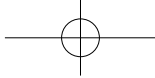
2. 釀造環境的選擇與控制：製麴、酒精醱酵與醋酸醱酵均應避免高溫，最適當的溫度在20~30°C之間，約為台灣的春天或秋天。高於30°C後，溫度愈高菌的活性愈低，可導致醱酵程序的延長或停止，並提供菌生長的空間。釀造場所的通風與避免日光直射是必要的，利用樹蔭、地下室，甚至有人將釀醋的容器半埋於庭院的土中，都可以考慮。車庫、倉庫等悶熱及日光直射等場所則絕對不宜。
3. 適當的覆蓋：製麴與醋酸醱酵均為好氧程序，需供應足量的氧氣，至於酒精醱酵的過程，雖不需要提供氧氣，但要使二氧化碳氣體得以釋放，因此應以可通氣的布覆蓋，但絕對不可以密封。此外，蠅類孳生致使長蛆，是民間釀造（酒、醋、醬油、豆腐乳等）失敗的主要原因之一。避免選擇在蠅類孳生的環境中釀醋。在釀造的各階段，均應對容器進行適當的覆蓋，避免蒼蠅及果蠅產卵於其中。
4. 使用高活性醋酸菌種：醋酸可抑制雜菌的生長，但5%酒精對雜菌的抑制能力不強，因此，所接入的醋酸菌種活性愈高，就能愈快將酒水變成醋，避免雜菌污染。在連續釀醋

時，可挑取生長良好前一批醋液表面的活性菌膜接種，接種量要足夠，使新的菌膜可在3天之內長出。若無活性菌膜時，可取4份酒水（酒精度約10%）與4分食醋混合煮沸，放涼後接入1份醋酸菌液，事先培養數天活化菌種，再以此菌液接種於已稀釋為5度的酒水中。

5. 收穫醋液的時機：醋酸菌醱酵並不是愈久愈好，過久的培養會降低醋酸濃度。溫度會影響收穫醋液的時間，醋酸菌的最適生長溫度在26~30°C之間，溫度過高或過低，釀醋的效率均降低，需要較長的醱酵時間。產業上利用滴定測定酸度決定收穫的時間，民眾自行釀醋就只能用聞、嚐等方式或憑經驗進行操作。原則上醱酵液若已無酒味，或已有相當濃度的醋味，則可考慮收取醋液，以免過度培養。
6. 容器的選擇：醋對金屬具有腐蝕性，可以用木桶、玻璃、陶瓷等容器，但忌用金屬容器釀醋。

結語

每日開門七件事，柴米油鹽醬醋茶。醋的廣泛用途及對健康的益處，在養生意識高漲的現代社會中值得使其更加普及化。釀醋是古老的技藝，只要把握住特定的關鍵，自己釀醋一點兒都不難。讓我們共同參與，把祖先智慧的結晶發揚光大。🍷



1 米飯煮熟後打鬆放涼

3 培養 2~3 天後米飯上覆蓋麴菌菌絲

5 酒精發酵開始的前半段飯粒浮在液面上

7 種醋（左）與釀製的醋液（右）

8 生長良好醋液表面的菌膜

2 撒上酒麴拌勻並覆蓋可透氣的布培養

4 加水攪散，開始酒精發酵

6 酒精發酵後期飯粒下沉，液面澄清化，表示酒精發酵即將完成

9 以板式過濾器過濾取醋