

國立宜蘭大學農業推廣委員會 農業推廣(季刊) 中華民國 86 年 3 月創刊 本期出版一大張 通訊總號第 039 號

發行人/林榮信 主編/陳銘正、林世斌 編輯/林真朱 中華民國 96 年 3 月出刊 行政院農業委員會補助編印

地址：260 宜蘭市神農路 1 段 1 號 電話：03-9357400#283 傳真：03-9354152 E-Mail：aec@niu.edu.tw

網址：http://www.niu.edu.tw/agpr/title.htm

認識醋與製醋工法淺談

食品科學系 林世斌 副教授

一、淺談醋的歷史

醋乃近年來時尚的飲品之一，民間甚至認為它具有頗多的保健功效，在講究保健養生的風氣下，助長健康醋在保健市場的一路長紅。事實上，人類食用醋的歷史非常悠久，有人認為約有一萬多年，而有關醋的文字記載歷史，則至少也有三千年以上。因此，正如茶文化、酒文化一樣，醋也是一種文化。醋乃中國人的「開門七件事」之一，它的由來則有一個有趣的民間傳說。話說東周時期，有一釀酒師，名叫杜康，他的酒遠近馳名。杜康釀酒時留下酒糟，為免浪費，叫兒子用水浸著酒糟，用來餵馬，吃酒糟長大的馬，又肥又壯，毛色潤澤。有一天，杜康的兒子小杜，夢見一白髮老人對他說：「你馬槽旁邊的酒缸，都是玉液瓊漿，可否賞我一口？」小杜摸不著頭腦說：「那只是酒糟加水，用來餵馬，不是什麼玉液瓊漿呢！」那老人說：「那缸東西，剛好放了二十一日，到今天酉時，你倒出來試一口便清楚了！」。小杜醒來時，剛好是酉時，便跑去試試那缸酒糟加水，果然是香甜帶酸，芬芳撲鼻。杜康父子便依法再造，大受歡迎。但是，叫它什麼名字呢？小杜忽然想到瓊漿放了二十一日，酉時倒出，於是便將酉、廿、一和日四字合併，名曰「醋」。

中國在數千年前已經可以掌握穀物釀醋的技術。西元 1058 年周公所著《周禮》，就有有關釀造的記載，春秋戰國時代已出現專門釀醋坊。《齊民要術作酢法》中的「酢」即今

天的「醋」。中國古代又稱醋為酏、苦酒或醢，《齊民要術》中有詳細釀醋過程的記載。歷史學家經過對太原的考證後認為，在西元前 479 年，晉陽城(山西)建立時就有醋的製造者了。因此可以說山西是釀醋的發源地，醋的釀造至少也有 2480 多年的歷史。

二、好「醋」多多

純釀醋的好處至少包括以下幾點：

1. 增加風味及嗜好性，有效成份包括酒精及揮發性香氣、醋酸、乳酸、氨基酸、甙等。
2. 提高營養價值，釋放食物的營養成份，降解人體無法吸收的成分。
3. 避免不良微生物產生，高酸度可以抑制肉毒桿菌的發生。
4. 延長食物壽命。

至於坊間所宣稱之生理功效多為經驗法則，凡涉及療效都應經由「健康食品認證」方能在商品上標示(詳見健康食品法)。

三、製醋原理

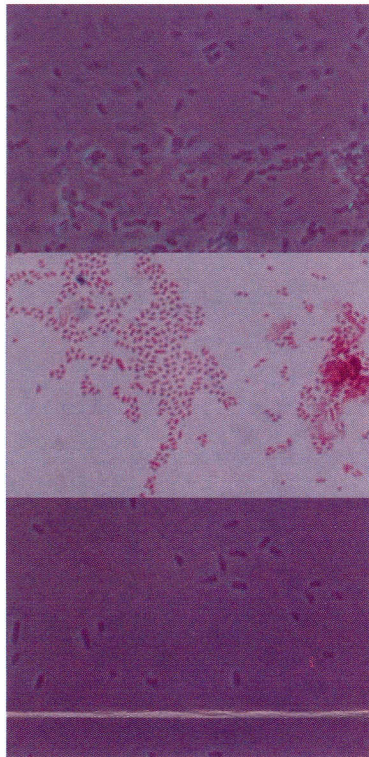
釀造醋的製作原理分為兩階段：酒精發酵及醋酸發酵。製作酒精的原料可從含糖的果實、含澱粉的任何農作物、糖蜜等經酵母菌發酵而來。而醋酸發酵則是利用醋酸菌將酒精氧化成醋酸。反應式如下：

第一階段：酒精發酵(酵母菌)： $C_6H_{12}O_6$ (葡萄糖) \rightarrow $2C_2H_5OH$ (酒精) + $2CO_2$

第二階段：醋酸發酵(醋酸菌)： C_2H_5OH (酒

精) + O₂ → CH₃COOH (醋酸) + H₂O

一般釀造醋含醋酸 4.5% 以上，除了醋酸(或稱乙酸)它還含有其他發揮性和不發揮性的有機酸類、糖類、氨基酸類、酯類等具有芳香美味之成份。



圖一、常用的醋酸菌以 *Acetobacter* spp., *Gluconobacter* spp. 兩屬為主。

四、製醋工法介紹

醋乃歷史悠久且世界流通的發酵產品，不但醋的種類繁多，製醋的方法更是極富多樣性。以下茲就醋的種類及其製法作一簡單的介紹。

1. 靜置法

本法屬傳統作法。以大木桶、陶缸或耐酸金屬槽為發酵槽(如圖二)。把原料酒精與醋酸菌的營養物質加入，並適量添加呈現各種風味的調味料(混何物稱發酵醪)，與同量的種醋一起加入發酵槽中，將其加蓋且須能通風，並保持 38-40℃，酸度必須調節到 2.0-2.5%；在醋酸菌繁殖旺盛前倘若酸度過低，將易有產膜酵母結成皮膜，因而阻礙發酵。當 3-4 日後，液面會結成一薄層如絲光似的皺紋狀菌膜，此即為醋化的開始。完全醋化通常需要半年至一年的時間，爾後再經過長時間的貯藏，品質更佳，把它濾過即為製品。

由於靜置法需時較長，很難維持純粹的醋酸菌。另外，小規模的設備費用較少；大量生產

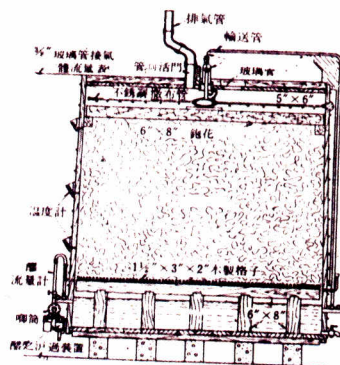
者，因為需要廣大的面積來容納多數目的發酵槽，且管理費用龐大，這都是要加以改善的地方。



圖二、傳統靜置法

2. 速釀法

發酵槽以鉋花填充(通常為山毛櫸)，此填充物須先水洗，再以醋浸過，才把它們均勻的填於槽內，最後將發酵醪與種醋注入(圖三)。當它經槽的上部所安裝之可迴轉不銹鋼撒佈管(sprayer)，撒佈在填充物中，此時空氣自底部送入，使得原液在填充物間流下時進行醋化，當然一次流下並不能使之完全醋化，必須待它流到集酸室後，再使用耐酸唧筒打到上部撒佈於槽內，如此反覆操作，一直到達到預定的酸度為止。

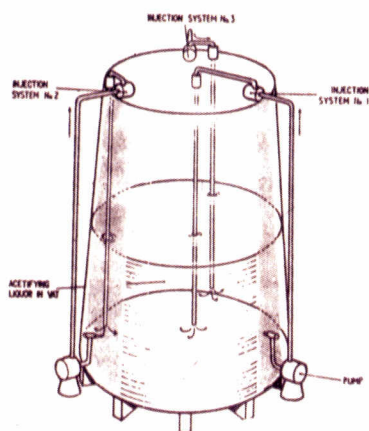


圖三、速釀法

3. 深部醱酵法

由於前述的發酵塔在使用 1-2 年後，鉋花的表面會附有粘質物，進而發生障礙以致無法作業，使得鉋花需要替換，這是速釀法的缺點。在 1949 年時 Hromatka 等人鑑於該缺點，於是發表深部培養法(submerged culture, 圖四)。此方法是在木製或耐酸材料製的槽內，注入原料液和種醋，從底部注入熱空氣，並保持在 30℃，同時要施行急速攪拌來進行醋化。在導入空氣時，並不會除去雜菌，

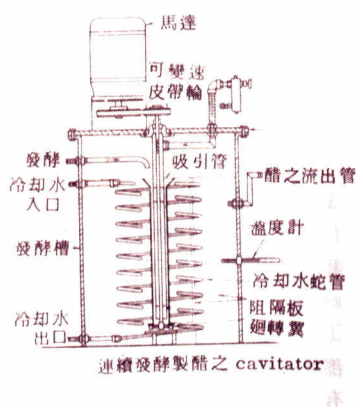
雖然醋酸菌多用天然的，偶用純粹培養者，但為防止雜菌繁殖，所以醪的酒精含量和酸度，皆需較高。



圖四、深部醱酵法

4. 連續深部醱酵法

這個方法是 Cohee 和 Steffen 在 1959 年發表 (圖五)。主要部份是下部接有擴散板的垂直吸引管和迴轉翼，以及垂直中空軸與轉動裝置。此法是在迴轉翼高速迴轉時，翼後會形成真空，將空氣吸入而沿中空軸流下，在發酵槽的底部分散於發酵醪中，使兩者充分混合。此混合液向槽壁擴散，且沿壁上升到液面，再流入吸引管中流下，和空氣混合，如此循環混合，酒精便化為醋酸。



圖五、連續深部醱酵法

五、醋之種類

市售的食用醋種類繁多，簡單區分如下：

1. 水果釀造醋

因為水果皆含有相當量的各種糖類及有機酸，十分適合醋的製造，又具有特殊的芳香風味；它的製法大概都先行酒精發酵，再做醋

酸發酵。常見的水果釀造醋包括鳳梨醋、葡萄醋、李子醋等。葡萄醋與葡萄酒類似，亦有白醋及紅醋兩種，若經蒸餾而收集揮發酸和芳香氣，即成無色透明的蒸餾白醋。

2. 酒糟醋

酒糟醋多見於中國大陸，在台灣則較罕見。其以穀類為原料的釀造酒酒糟，都可是製醋原料。在製造時，酒糟加水成漿狀，如鎮江醋即以紹興酒糟為原料。若用酒糟製醋者，必須將其放於暗處密閉貯藏一段日子，如此做有利酵素作用，使糖分、有機酸類、可溶性含氮物質等增加，對於醋的風味及製成皆有所幫助，於室溫中經過 7-10 日，使它再發酵，而且每日要攪拌 1-2 次，這時因為酵母和醋酸菌的作用而使得酒精及酸量增加，加水量也隨製品的優劣而有不同，當然也有加適量的酒精來代替水的。其發酵完全後要壓榨，並在濾液中加入其他副原料成為醋的發酵醪，並在適當溫度下注入一定比例的種醋來進行發酵。常見的酒糟醋以鎮江醋最為知名。

3. 米醋

米醋與水果釀造醋類似，然而其酒精發酵糖質乃來自澱粉，因此必須先將澱粉轉變成葡萄糖，其過程一如米酒製程中的酒精發酵。澱粉的轉化成糖可透過米麴法或阿米洛法（可利用液化及糖化酵素進行之）。糖化完成後，即可加入酵母菌及所須的營養物質進行酒精發酵，而後續的醋酸發酵則與水果釀造醋發酵相同。台灣常見的以米穀發酵的醋及糙米醋除米醋外，尚包括糯米醋等。

4. 合成醋

合成醋是用醋酸（即乙酸，釀造醋經蒸餾而來）做主體，不經過發酵過程，將各種有關的材料互相混合調配而製成者。原料中的酸味料，除了醋酸外，亦可用琥珀酸、乳酸、酒石酸、葡萄糖酸、檸檬酸等，其中以 2-3 種互相配合使用，比單一使用來得適宜。甘味料則有砂糖、水飴、葡萄糖及人工甘味料如糖精等。而香料有果實香料、香辛料、花香料等。當然其他調味料有醬油、味精、食鹽、氨基酸、甘油、琥珀酸鈉等。在各種成份的調和時，最重要是要能配成普通醋的性狀，使之混合後互相溶解而不會產生沈澱或混濁，同時沒有特殊

的氣味。在配製時，須先將各種成份個別溶在水中，再將甘味料注入裝有攪拌裝置的容器裡頭，然後慢慢注入各種酸液，隨後加入著色料，最後把香料加入，和勻以後停止攪拌，並立即檢定酸度，再加以調整。一般酸度大約在 4-5%。

5. 加工醋

在歐美各國有把果實醋和麥芽醋，經過一度的

蒸餾，則會使發揮性的醋酸和因為發酵而生成的揮發性中性物質，像是高級醇類及酯類，會因此凝結而成為無色的所謂蒸餾醋。普通經過蒸餾的醋，它酸的濃度較高，所以成品多會將其酸度調整為 5%。另外有所謂香醋。它是在麥芽醋和果實醋當中，加一些特殊的香辛料，來作成這一些特殊味道的醋，故種類相當多，如蒜、洋蔥、月桂葉、橄欖等都是。這些醋的酸度，在美國是 5%，法國則是 7%。

國立宜蘭大學生物資源學院新產品介紹(二) 羊乳保養品

羊乳是營養豐富的食物，其主要成分與牛乳約略相同，然而其銷售金額是牛乳的兩倍以上。消費者之所以願意付出高價購買，主要是相信羊乳具有特殊的養生功能，如滋肺、健胃、利腸、養顏美容等。本草綱目亦謂：「羊乳甘溫無毒，補寒冷虛乏、潤心肺、治消渴、療虛勞、益精氣、補肺腎氣和小腸氣」。其中並謂：「含之治口瘡」，「解蜘蛛咬毒」，近乎醫療的效果。歐美許多知名之化妝品成分中，均有添加上皮細胞生長因子 (EGF)，羊乳中亦含有類上皮細胞生長因子活性 (EGF-like activity)。本草經集註附方亦曾記載，羊乳具有治面黑干黑曾和皮皴皴，而羊乳塗佈亦有治漆瘡之功效。本校動物科技學系羊乳發酵實驗室曹博宏老師嘗試利用羊乳經由發酵程序，製備羊乳機能性化妝保養用品。曹老師分析所萃取之羊乳發酵產物，發現具良好的抗菌、保濕與滋養性效果，目前已進行一系列羊乳精華清潔及美容保養用品開發 (如圖)，其中包含羊乳精華潔膚皂，本產品主要係由純淨羊乳及多種珍貴蜂產品製備而成，且無添加人工界面活性劑 Sodium lauryl sulphate (SLS)，具較高安全性，泡沫細緻，洗淨效果溫和良好。此外，羊乳精華柔膚露、保濕液、左旋 C 精華液及嫩白乳液之主要成份，亦皆採自純淨羊乳經發酵萃取精華並添加多種珍貴植物抽出液調製而成，具有良好保濕、滋養及調理肌膚的效果。



圖、宜大合作社羊乳精華系列產品展示。