

淺談米糧酒之製麴技術

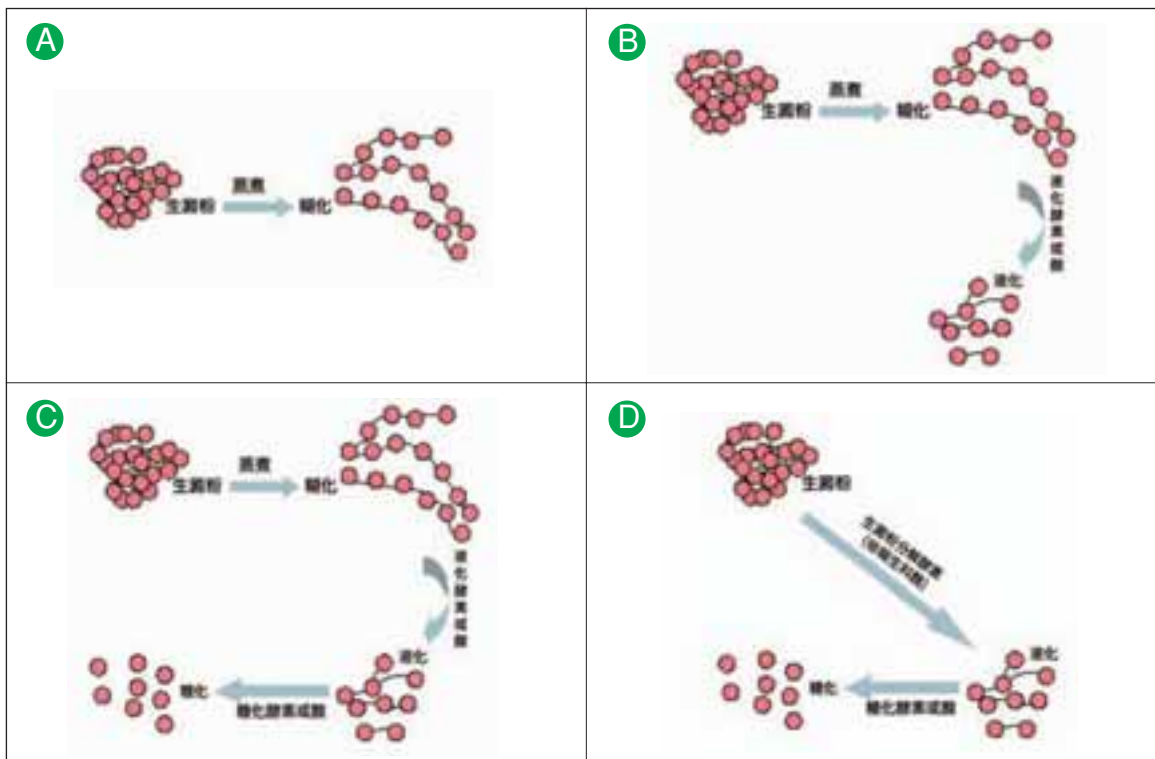
自古以來，我們老祖宗經常以五穀雜糧來製酒，舉凡紹興酒、高粱酒等皆是，現在市售的啤酒、威士忌、清酒等其原料也都是米糧類，另外，玉米、大麥、甘藷及芋頭也可被用來製酒。製作米糧酒的原料有一個共同的特性就是大都含有高量的澱粉，經常被用在進行酒精發酵的酵母菌卻沒有辦法利用大分子的澱粉，因此，老祖宗留下這個行業中非常重要智慧結晶-製麴技術，就是利用麴菌所產生的多種水解酵素先將大分子的營養成分如澱粉、蛋白質分解成小分子的葡萄糖或胺基酸，讓酵母菌可以利用這些養分繁殖，並將單糖（葡萄糖、果糖）或雙糖（麥芽糖）轉變成酒精。這就好比在鄉下，常常有老祖母餵

孩子吃飯，是將飯菜在口中咀嚼後，再吐出來餵孩子一樣，釀酒中的麴菌就好像是祖母，而酵母菌就是襁褓中幼兒。

富含澱粉的米糧原料，在進入發酵之前，通常需要經過 3 個主要的步驟，依序加以介紹如下：

一. 蒸煮

蒸煮最主要的目的在於使原本緊緊纏繞在一起的生澱粉分子展開 (圖 A)，並且讓水分進入澱粉的結構中，好讓後續的液化及糖化酵素可以很輕鬆的消化澱粉分子。另外，高溫蒸煮具有某種程度的殺菌作用，為後續微生物相創造有利的優勢環境，則是附帶的好處。



米糧原料澱粉經過蒸煮、糊化及液化的過程 (A - C) 及市面上常見生料麴使澱粉水解的過程 (D)

二. 液化

經過蒸煮之後，生澱粉分子被展開，此時，需要液化劑的幫助，將澱粉水解成較小分子的糊精 (圖 B)。液化劑可利用化學性的鹽酸 (少見)、額外添加液化酵素 (如生料發酵法) 或以製麴方式讓麴菌逐漸分泌。

三. 糖化

酵母菌仍無法利用糊精，此時，還需要利用糖化劑如添加糖化酵素或製麴，才能將糊精進一步水解成小分子的單糖或雙糖 (圖 C)，好讓酵母菌利用並轉變成酒精。

先民可能不認識麴菌就是黴菌，卻巧妙的利用其所產生的各種酵素，包括澱粉酵素、蛋白酵素及脂肪分解酵素等，特別是澱粉酵素中就含括液化及糖化酵素兩

種，只要透過製麴的方式，將液化及糖化過程畢其功於一役，不僅如此，蛋白酵素和脂肪酵素，將蛋白質及脂肪水解成小分子的胺基酸及脂肪酸，在適當的控制情況下，也是酒呈味的重要因子之一，但是，若控制不好則會產生令人不悅的異味，無怪乎即使科技昌明的今日，米糧類原料製酒仍舊多數採用製麴方式，而製麴可說是米糧類酒最重要的一環，與酒品品質關係密切。雖然各地的製麴方式有所不同，繁殖的微生物也有所差異，不管是根黴菌 (Rhizopus)、米麴菌 (Aspergillus) 或是毛黴菌 (Mucor)，我們都可統稱它們為酒麴 (koji)。

在專賣制度取消前後，國內製米酒曾流行所謂「生料發酵」，直接以生澱粉液化及糖化後發酵 (圖 D)，製成類似專供料理用的紅標米酒產品，就生產或現場操作

台灣的有機農業



作者：吳東傑
出版：遠足文化
定價：400 元

本書首先概說有機農業的發展歷程，接著說明有機之所以有機的諸多技術問題（土壤管理、病蟲害防治、有機驗證等），然後逐一介紹台灣幾項重要的有機農產品，以及對台灣有機農業具引領貢獻的重要人物和他（她）們的環境思維，最後介紹台灣幾個代表性的有機社區，以及台灣有機農業所面臨的困境和可展望的未來。

1. 緒論
2. 台灣的有機農產品
3. 有機農產品的驗證
4. 有機台灣的推動者
5. 耕耘者群像
6. 農村、生態、有機農業
7. 台灣有機農業的困境與願景（附錄：全國有機驗證機構暨農場名單）



豐年社 台北市溫州街14號

電話：02-23628148分機30或31 傳真：02-83695591

郵撥00059300財團法人豐年社 每次郵購另加掛號郵資60元



多功能製麴機外觀
(在蒸煮過程中)

現餛水味，嚴重影響風味。爲了防止麴燒，中間翻麴可能高達 4 - 5 次，費時費工，且判斷之標準幾乎以經驗爲依歸，無法全面監控生產。

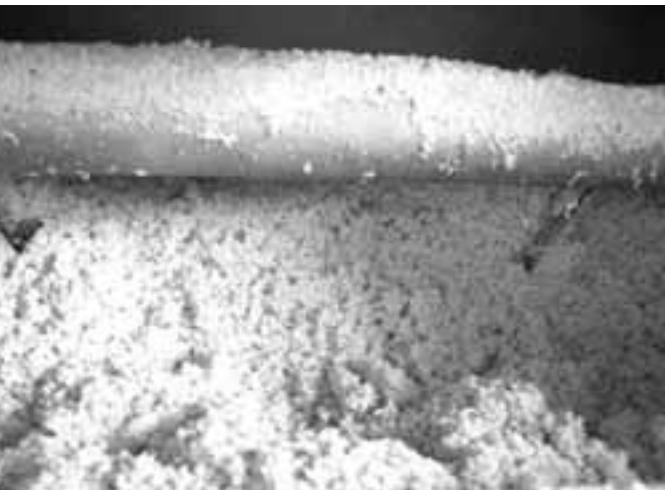
以米的製麴爲例，一般在約 30°C 時植入麴種，接種後約 1 - 2 小時，就有

人員的角度而言，生料發酵的確具有省去蒸煮及產品味道單純的優點，這類產品經品評或市場流通之後常有「喪失米糧酒應有特殊風味」及「味道較爲嗆辣」的反應。即使是公賣局（現爲台灣菸酒公司）的紅標米酒，也都採用「阿米洛法」（Amylo process）或「阿米洛法併用添加糖化酵素改良法」生產，因此，若要賦予米糧酒特殊風味以提高品質，製麴仍是不可避免的工作項目。

釀酒行業中常說「麴者，酒之骨也」，日本清酒業者也說「一麴、二酒母、三製醪」，充分說明製麴是釀酒過程中最關鍵的技術之一。以米穀類酒品爲例，傳統製麴方式，原料需經入料、清洗、蒸煮、冷卻、接種麴、拌麴、裝盤、中間翻麴、出麴等繁複之製麴過程，其過程需使用數種器具，物料也要多次移動。爲了保持最適合黴菌生長的溫度下及適當的溼度，便成爲製麴者非常重要且耗時、費力的工作，過與不及皆對產品品質有不良的影響，過高時會產生麴燒，使酒品出

一半的孢子開始發芽，此時品溫最好控制在 30 - 35°C，接著麴菌會逐漸長出菌絲，菌絲會不斷的穿入飯粒中心，並分泌澱粉水解酵素和蛋白質分解酵素，由於製麴法的不同，所需時間也有很大差異，平均約需 38 - 48 小時，期間需不斷的進行翻麴以控制溫度，出麴時溫度最好控制在 40°C 左右。研究指出由於糊化、糖化酵素及蛋白分解酵素之生成，與麴菌增殖呈密切正相關，換句話說麴菌長的越好，酵素分解的能力就越強，故製麴技術的重點在讓麴菌能均勻而充分的生長，並在最大增殖量時出麴。以清酒製麴爲例，雖然各家麴種各有不同，但在良好的製麴管理下，出麴時麴的外觀顏色應該是純白的，破精應達到「突破精」（部分菌絲滲透進入飯粒中），最好能達到「總破精」（大部分的菌絲深入飯粒中）的程度，在香氣上則應有明顯的米飯香氣及清爽的甜味。

近年來，爲了製麴工程的合理化及減少作業人力，傳統盤麴法已經逐漸爲機械製麴所取代。一般而言，機械製麴法都具



準備出麴

有製麴量大、可自動控制品溫及容易操作等優點，只要條件設定良好，皆可獲得均一品質的麴。基於我國大多為小農戶，據現行菸酒稅法之規定，農民在取得釀酒核可後所產製的酒有年產量之限制，因此，在規劃此試驗研究時，就以考慮適合中小型農村酒廠（莊）使用為目標，我們所研製的「多功能製麴機」，原料從入料開始經清洗、蒸煮、冷卻、拌麴及製麴均由同一機台來完成，並設有溫度控制系統，可提升製麴品質及效率，減少投資設備，大幅降低製酒成本及提高酒品品質，有助於該項產業之競爭力。

不過，操作多功能製麴機時，下列事項仍要特別加以注意：

1. 多功能製麴機的蒸煮功能，其蒸汽通常由鍋爐而來，因此，必須要有鍋爐及相關管線設施才能順利使用。

2. 蒸米水分的控制關係出麴率高低，水分過多容易引起腐敗性細菌的生長，太乾則可能導致麴菌無法生長，酒粕量會增加，製酒率降低。一般而言，

控制蒸米的水分在 35 - 40% 較為適當。

3. 製麴機內的溼度相當高，很容易造成結露，而引起雜菌的汙染，需儘量避免結露。

4. 操作前要先以蒸汽進行殺菌後，才開始操作。出麴後，務必徹底清洗乾淨，特別是死角的地方，清洗完後，最好能以蒸汽或藥品再殺菌 1 次。製麴以外的時間，也需保持乾燥。

5. 操作人員應對機械結構及性能要有基本之認識。

6. 不同稻米品種，由於蒸煮後黏度等特性有很大差異，可能造成機械操作上的困難，選用蓬萊米或再來米製麴操作上會比糯米容易。

結論

製麴是米穀類釀酒過程中最重要的環節，雖然酒麴的種類眾多，但都需要在適當的溫度、溼度及通氣下，才能將麴的功用發揮到極致，但傳統製麴過程好比照顧小孩一樣，有時害怕突然間「發燒」起來，半夜也要起床翻麴，是相當辛苦的工作。多功能製麴機從入料到出麴都由同一台機器完成，不僅減少設備投資，並因有溫度控制系統，可大幅提升製麴品質及效率，有效降低製酒成本，並可提高酒品品質，具有省工及提升經濟效益。即使在製麴時也可一覺到天亮，再也不必擔心麴燒的問題。該項機械極適合中小型農村酒莊使用，關於該項機械及相關技術問題，苗改場正在等待及尋覓有緣人技術移轉。 