



漫談大豆優酪乳的製造



由測定研究中發現，
經乳酸菌發酵之豆奶與
未經發酵的豆奶比較，

經發酵後其維生素 B1、B2、B5、B6 的含量
分別比未發酵者高 30%、47.5%、15.8%、和 13.3%。
且更容易為人體吸收。

目前在台灣，市面上因統一公司生產的牛奶優酪乳，第一個獲政府認證為健康食品的廣告推波助瀾之下，各通路、賣場都延續去年優酪乳產品的熱賣，充斥牛奶優酪乳固、液態之產品及不同品牌之包裝，同時也帶動了大豆優酪乳產品的逐步上市。也由此證明國人對健康的重視及對優酪乳之認知又向前邁進一大步。

對於大多數中國人而言，對大豆類製品的偏好是絕不遜於牛乳製品的，尤其是豆漿類飲品。大家都知道大豆含有豐富的蛋白質〔可強化血管及提供大量必需氨基酸〕、卵磷脂〔可降低膽固醇、預防血液凝固、防止老人癡呆症、提高皮膚新陳代謝〕、異黃酮〔可調節修復人體內分泌系統，減緩更年期症狀〕，及含有纖維質〔預防大腸癌及糖尿病〕。

另外含有多種維生素和微量礦物質元素。

人體中有 8 種必需氨基酸自己不能合成，只能從食物中直接攝取。動物蛋白和脂肪營養雖好，但食用過多容易引起心血管病症，以補充蛋白質、礦物質元素及維生素，大豆蛋白質的氨基酸組成接近人體所需要的理想比例，且富含人體必須氨基酸，容易為人體利用，故當前一些國家及專家學者正大力推展大豆蛋白。此外，異黃酮幾乎是大豆獨有的成

國內大豆仍為大宗採購物資，每年從美國進口大批大豆原料，故美國在台協會及大豆協會在台灣每年推廣大豆產品之活動與學術研究報告不遺餘力。筆者現就大豆利用乳酸菌發酵成更具保健，且被人體容易吸收的食品飲料做簡易的介紹。從工廠的生產流程到家庭的DIY做法，希望讀者能得到正確的認知與方法，選擇與製造出適合的好產品。

大豆發酵乳在工廠的生產流程，其步驟大致如下：

精選大豆 → 清除雜質 → 漂洗 → 浸泡 → 預煮 → 脫皮 → 磨漿 → 過濾 → 水磨乳化 → 〔高壓均質〕 → 加糖 → 滅菌 → 冷卻 → 接種 → 發酵 → 〔高壓均質〕 → 調味 → 分裝 → 成品

份，它本身是植物性激素〔或稱為擬動情激素〕，其作用與體內女性荷爾蒙相似，不但對生理痛有幫助，對於排斥使用荷爾蒙的更年期婦女有相當助益。目前在

一、豆奶的製作要領

要得到優質美味的豆奶，其最重要的工藝要領之一，是選擇雜物少、優質的黃豆，經過清洗去除表面雜

污，用自來水浸泡過夜〔8-12小時〕，漂洗兩次，預煮十分鐘左右，脫皮，然後一邊加熱水〔85-100°C〕，一邊要趁熱高溫磨漿，加水量比例約1：8~9〔即一公斤乾黃豆加8~9公斤水〕，再經過濾，水磨乳化、均質等操作程序。

過去，一般傳統的豆漿生產時常帶有豆腥味和苦澀味，有些人對這種風味就難以接受。其豆漿中豆腥味之產生，是由於黃豆中的脂肪氧化酵素催化氧分子氧化脂肪所致。在大豆中這種酵素的活性很高，當大豆的細胞壁破碎後，只需要少量水份存在時，脂肪氧化酵素就可以與脂類物質反應，發生氧化降解，產生豆腥味。有專家研究指出：當磨豆漿時保持豆漿料在80°C以上，維持10分鐘，就可以破壞脂肪氧化酵素的活性，防止豆腥味。故預煮也有鈍化該酵素作用。另外，胰蛋白酶抑制物可抑制胰臟分泌的胰蛋白酶的活性。降低蛋白質的營養價值。也有專家研究指出：100°C下加熱至少10分鐘可達鈍化胰蛋白酶抑制物的目的。因此，只要掌握加熱的處理程序就可改善風味，獲得較好的豆奶。至於黃豆的脹氣因子是由於棉仔糖及水蘇糖在人體小腸中不被消化，當經過大腸時被細菌發酵而產生氣

體，引起脹氣或腹瀉。故在豆奶的生產中，大豆經浸泡、脫皮、過濾等過程後，可部份除去脹氣因子，大部份仍會留在豆奶中，但有研究指出它們是有助於雙歧桿菌在人體腸道中的增殖。總之，通過此操作控制程序可有效消除或部份消除大豆原料中的不良因素，獲得較好風味的豆奶。

二、豆奶的甜度控制

〔加糖量〕

為了調節產品的風味和供應乳酸菌在發酵過程之碳源，在製作豆奶的過程中應加入一定量的蔗糖，一般為5~10%，可根據各地不同習慣而定。以筆者過去生產飲料經驗，在台灣南部的口味比北部口味就要求甜些。加糖要在磨漿之後，進行殺菌之前，以保證產品質量。家庭DIY作豆漿時，一般是在豆漿煮滾後再加糖。

三、豆奶乳酸菌

菌種之選擇

製作發酵乳菌種之選擇是以產品的口感、酸度、風味等做為指標進行菌種篩選。一般而言若單獨加一種乳酸菌，不論是球菌還是桿菌，都不甚理想。試驗結果顯示：三種乳酸菌混合發酵效果較好，但成本較高，操作較複雜。通常以保加利亞乳桿菌和嗜熱鏈球菌混合菌

種效果也不錯。接菌時間一般在豆奶起始PH值為6.5~7，兩菌之比例為1：1時，產品質量最好。另外菌種的接種量也直接關係到菌種在豆奶中的發酵，對產酸速度影響甚大。通過菌種的活化及擴大培養操作步驟程序來準備菌種液，所準備之菌種液乳酸菌之菌數要達到108個/ml以上，從產品質量和經濟效益考慮，接菌量以2%比較適合。如果生產凝固型產品，則一般接種後立即分裝，然後靜置培養，待凝固。如果是攪拌型產品〔液態的〕，則接種後經培養、均質、稀釋後再分裝，即為成品。這種產品是否經過滅菌可根據產品及市場要求而定。

目前在台灣的優酪乳工廠生產上較少利用自己工廠培養菌種，每次生產時，大都採用現成進口配好之菌種發酵或買專人培養好之菌種生產。工廠主要之工作放在發酵控制及調味、分裝工作。如果讀者要在家理自己做大豆發酵乳時，最簡單之方式是到超市買現成之冷藏或久藏的豆漿產品〔或已調味好之調味豆奶〕，若是冷藏豆漿則未拆封前在室溫下先回溫0.5~1小時，再接入菌種，保溫發酵4~5小時即可。若已有大豆發酵液體菌種時則可採用注射器吸2%菌種，直接用針頭注入現成



豆漿瓶口內。不必將封口〔鋁箔片〕撕開，可減少污染機會。〔牛奶優酪乳的家庭DIY製作亦雷同，唯一都要避免製作時可能污染源的發生，另有一點要注意，大豆優酪乳的菌種可以適用於牛奶優酪乳，但牛奶優酪乳的菌種不一定能適用於大豆優酪乳〕

四、發酵條件的控制

發酵溫度不僅影響菌種在豆奶中的生長，對菌種產酸速度和產品的凝固狀態都有影響。發酵溫度控制在41-42°C時產品的感觀質量和風味較好。

發酵時間是影響產品酸度的重要因素。在豆奶滅菌後要先調節PH值為6.5~7，酸度約8度，然後再接菌種。在發酵過程中PH值會下降，酸度會上升。一般而言：

發酵前期〔從接入菌種開始到正常發酵第一小時期間〕：產酸速度慢，PH值下降幅度小。

發酵中期〔從發酵第一小時到發酵第3.5小時期間〕：產酸速度快，PH值下降幅度大。

發酵後期〔從發酵第3.5小時到發酵第4.5小時期間〕：由於產酸接近極限，酸度和PH值的變化都很小，所以應該在此時期結束發酵。

故發酵時間以4小時為

最好，此時之PH值下降到4.4~4.5左右，此時的凝固狀態也較好。在家庭DIY時，也要依此數據標準來控制，由於在家中溫度之控制除非有專用設備，一般是無法達到標準控制，溫度大都會較低些，此時不妨將發酵時間延長些再冷藏風味會更好。如果不放心，在培養4.5小時後，倒些豆奶出來品嚐風味及濃度是否已達到可接受範圍，再決定是否需繼續培養。〔目前市面上家庭培養之專用設備有從日本進口的、台灣開發的、也有用特製保利龍盒或利用悶燒鍋，內盛40-45°C溫水保溫〕

五、產品的質量管理

由測定研究中發現，經乳酸菌發酵之豆奶與未經發酵的豆奶比較，經發酵後其維生素B1、B2、B5、B6的含量分別比未發酵者高30%、47.5%、15.8%、和13.3%。且更容易為人體吸收。

六、大豆發酵乳成品

指標

大豆發酵乳產品應為凝乳狀，乳白色，豆腥味小，豆香味濃，酸甜適口，PH值為4.3~4.5，蛋白質約2%，含糖量8~8.5%，脂肪含量1.5%左右，乳酸菌數為108個/ml，不添加任何化學防腐劑、色素和香精，大腸桿菌和致病菌都不能檢出。

七、成品保存期限

合格的大豆發酵乳成品在室溫和低溫〔4°C〕下保存，根據觀察組織狀態、品嚐風味及測量PH值和酸度的變化等結果表明：在室溫下可保存7天，在低溫下可保存15天。超過此期限PH值降到4以下，酸度上升至PH5.5度，雖口感尚好，但有明顯的水析出現象，品嚐時酸味較重。另外有的產品經過滅菌，如攪拌型〔液態的〕飲料，其保存期較長，在常溫下可達3~4個月。

八、其它同類型產品及做法

由於以大豆進行乳酸菌發酵，其產生乳酸的量較少，造成乳酸菌在大豆產品發酵過程中無法快速達到優勢菌種，失敗率自然偏高，故有些業者在製造發酵豆奶中添加一定量的牛奶，製成不同比例的豆奶與牛奶發酵飲料，同時也改善發酵豆奶風味。不過建議如此做的業者應誠實標示內容物有添加牛奶之比例，讓消費者有正確的選擇，造福純素食者及不愛喝牛奶的消費者。其它的產品類型也可以依不同口味加入新鮮果汁、杏仁、高、低糖份、強化的微量元素〔如鈣、DHA等〕、多種各式蔬菜汁，製成口味多變的發酵製品。