

# 紅豆納豆發酵技術

文·圖／陳正敏、李穎宏

傳統納豆發酵產品是將活化及增殖的納豆菌，加在煮熟的黃豆上，經過適當的發酵溫度及適當發酵時間，發酵完成後，形成黏黏的有絲狀的黃豆，就是納豆產品。

根據文獻資料顯示，小粒種的黃豆比大粒種的黃豆更適合作為納豆菌發酵的基質。因為小粒種的黃豆比大粒種的黃豆醣類含量較高，蛋白質含量較低，所以發酵後風味較佳。因為蛋白質經過發酵後產生氨類化合物，有臭胺味。而根據研究報告分析結果顯示紅豆的醣類含量比小粒種的黃豆含量更高，蛋白質含量更低，由此推論以紅豆替代黃豆，發酵後風味較佳。經由一系列的實驗及品評結果證實此一推論。傳統黃豆納豆發酵產品具有臭味，一般從未食用過納豆的民眾接受度較低，相較於較不具臭味之紅豆納豆發酵產品，一般民眾接受度將會較高。另外，豆子越小，納豆菌與豆子接觸面積越大，發酵速率較快。而紅豆比黃豆小，所以發酵速率也比較快。納豆菌發酵時，納豆菌須要利用發酵基質的營養成分，所以選擇紅豆高雄6、7、8號豆皮較薄，較適合作為發酵基質。

根據研究報告顯示，納豆菌在紅豆上發酵的產絲量比納豆菌在黃豆上發酵產品產絲量較少，對於初接觸納豆產品的消費者，從以往報章雜誌上所取得的

資訊，以致於拿到納豆產品第一個在腦海中顯現的畫面是帶有絲狀黏黏的黃豆，在這種先入為主的印象影響下，會誤認為發酵後的紅豆納豆產品不具菌絲或是菌絲很少的狀況是發酵失敗或是發酵不完全的產品，導致紅豆納豆產品比傳統黃豆納豆產品的賣相及消費者觀感較差，因此業界較少使用紅豆當作發酵基質。但是高屏地區是台灣紅豆的主要產區。再者，紅豆比黃豆具有較高的抗氧化活性，是一種較佳的健康素材，因此本場積極研發高產絲量的紅豆納豆發酵菌種及發酵條件，使消費者回歸於原有產品印象的消費型態。

根據研究報告及實驗結果顯示，豆類中抗氧化活性最高的是紅豆。以氧自由基吸收能力的抗氧化活性測試方式(ORAC)的測試結果也顯示具有相同的趨勢，紅豆的抗氧化活性最高。紅豆在本草綱目中「紅豆通小腸、利小便、水散血、消腫排膿、消熱解毒、治瀉痢腳氣、止渴解酒、通乳下胎」。在五行中紅豆屬紅色，紅色入心，具補血之功效。納豆在腸胃調整功能方面，具有治療痢疾、腸胃發炎、脹氣、消化不良、便秘等功效。

紅豆納豆發酵產品尚具有以下5項優點(1)納豆激酶具有血栓溶解作用，每天的建議用量約2000FU/day。(2)調整人體腸道功能，因為納豆菌在腸道中形成

主要菌叢時，將其他腐敗菌趕出腸道，所以納豆菌具有調整腸道的功能。(3)納豆菌可產生吡啶二羧酸，可抑制腸道中之病原菌。(4)納豆會阻止血管收縮素被活化，可預防高血壓。(5)納豆發酵後所產生粘蛋白還具有養顏美容功效。

納豆產品具有多項優點，但是仍需注意納豆產品具溶解血栓的作用，所以開刀前後、有內出血狀況、凝血不佳狀況或有潰瘍的病人均不宜食用納豆產品。另外，痛風病人發病期，也不宜食用納豆。

高屏地區是台灣紅豆的主要產區，紅豆產量約佔全台的80~90%。再者，基於紅豆比黃豆具有較高的抗氧化活性，而且紅豆在豆類中抗氧化活性最高。另外，從營養學的教科書中指出，黃豆是普林含量最高的第三類食品，相對的紅豆是屬於普林含量較低的第二類食品，所以較不易引起痛風。因此本場積極研發紅豆納豆發酵產品，以紅豆作為發酵基質，建立適當發酵條件，生產具高抗氧化活性、高納豆激酶活性、發酵後產絲量與黃豆納豆產品絲量相同、比較香及低普林等優勢的納豆產品。所以紅豆取代黃豆作成納豆產品，不僅可提升紅豆加工產品的附加價值，更可改善黃豆納豆的諸多缺點，使納豆產品更符合國人的消費需求及健康訴求。



納豆菌溶血試驗



紅豆浸泡



紅豆蒸煮後粒粒飽滿光亮鮮豔



納豆菌的保存



紅豆產絲照片



紅豆納豆產品