

## 毛豆凝膠之探討及應用

李穎宏

由於傳統豆花及豆腐加工技術無法應用於毛豆豆花、豆腐產品製造，故本試驗乃採添加食用膠方式進行毛豆凝膠產品組織改善。在凝膠凝固劑選擇方面，五種凝固劑以添加 0.6%  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  混合 0.2% KCl 處理者凝膠最佳，惟有咬舌口感。單獨使用 0.6%  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  者凝膠強度居次。至於  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  使用濃度則可由石灰濃度對純毛豆原汁凝膠試驗中得知，當  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  濃度達 0.4% 後會有少許苦味產生。圖 1 分別為含不同濃度大豆汁濃度之毛豆萃取液針對有無添加  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  之凝膠比較。結果顯示未使用凝固劑者其大豆汁濃度至少需達 5.0° Brix 方可成形(圖 1(A))，此時組織可當作毛豆豆花。而添加 0.6%  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  處理者(圖 1(B))凝膠強度會隨所含大豆汁濃度增加而增加，綠色度則因稀釋效應而下降。當進一步提高鹿角菜膠( $\kappa$ -carrageen)用量及大豆漿濃度時，其所形成之凝膠已接近市售嫩豆腐組織(圖 2)，其中值得注意的是當使用相同濃度之純大豆汁(不含毛豆汁)進行凝膠時，其最適凝膠所需之  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  濃度為 0.2%，當濃度達 0.3% 膠體離水增加，濃度增至 0.4% 時更有組織崩潰現象產生。其結果大異毛豆大豆混合液之凝膠情形--隨  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  使用濃度增加凝膠強度增加。由此推論毛豆大豆/鹿角菜膠/鈣鹽加熱凝膠系統裡毛豆蛋白亦扮演著重要角色。本研究為再加強毛豆凝膠強度，除使用鹿角菜膠( $\kappa$ -carrageen)外並添加 0.1% 三仙膠(xanthan gum)進行組織改善，其結果如圖 3 所示，其凝膠強度亦隨  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  使用濃度增加而增加，且組織已較之市售嫩豆腐及火鍋豆腐密實。將之倒置淺盤於 5°C 冷藏 2~3 天仍無離水現象(一般市售豆腐倒置淺盤約 1/2 小時即產生離水)，可能與添加三仙膠(xanthan gum)增加大豆蛋白乳化能力及溶解度有關。

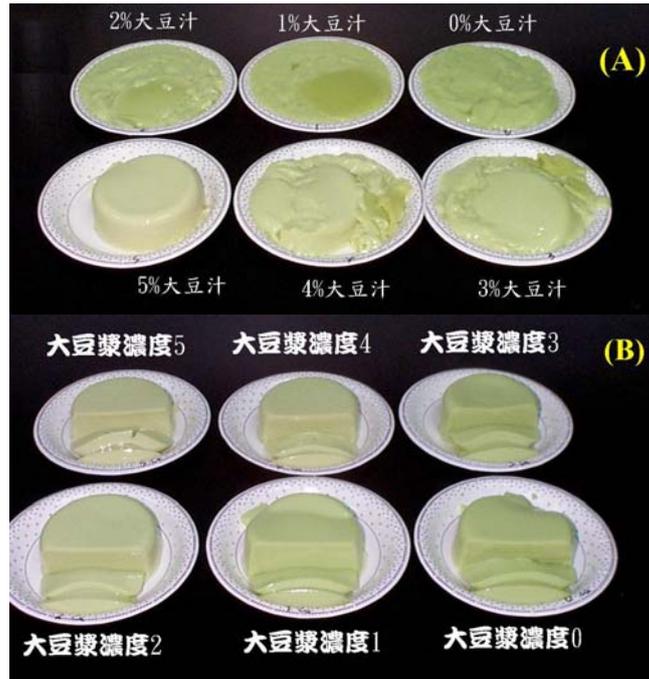


圖 1.毛豆萃取液中所含大豆汁濃度對凝膠之影響  
 Fig.1.Effect of the concentration of soy bean-extract in vegetable soy bean-extract solution on the strength of gel without(A),and with 0.6%  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  (B) contained 0.1% carrageen.



圖 3.三仙膠添加對毛豆凝膠品質之影響  
 Fig.3.Effect of xanthan gum on the strength of gel made from the mixture of vegetable soy bean and soy bean-extract with various %  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  and 0.2% carrageen .

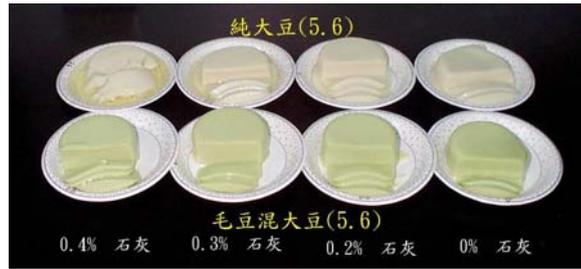


圖 2.純大豆汁及混合毛豆汁凝膠品質比較

Fig.2.Comparison of the qualities between gel made from pure soy bean-extract and the mixture of vegetable soy bean and soy bean-extract with various %  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  and 0.2% carrageen.