

常用複方中草藥在機能性發酵乳之應用研究⁽¹⁾

郭卿雲⁽²⁾⁽⁴⁾ 王妙鈴⁽²⁾ 林美貞⁽³⁾ 黃建榕⁽²⁾

收件日期：96年8月30日；接受日期：97年9月19日

摘要

本研究的目的為開發新式的機能性發酵乳。以常用無飲食禁忌之複方中草藥取萃出液製作酸酪乳，期能開發接受性佳之中草藥優酪乳，增加發酵乳製品的多樣性。原料乳添加 5 或 10% 中草藥萃出液，以 *Streptococcus thermophilus* 及 *Lactobacillus bulgaricus* 為菌元，於發酵與貯存期間，中草藥酸酪乳與傳統型酸酪乳之 pH、酸度、乳酸菌之變化相近。而仿消化試驗之耐酸性與耐膽鹽性，各組酸酪乳均有極佳之表現。在品評試驗方面，使用中草藥萃出液所製作之酸酪乳所得評價未能優於傳統型酸酪乳，而各種中草藥酸酪乳中以溫賦湯組之接受性最佳。

關鍵詞：發酵乳、中草藥、機能性。

緒言

依據經濟部統計我國整體牛乳市場銷售量，顯示於 2002-2003 年間首次有衰退的現象，但機能性牛乳市場則呈現持續成長，此與國人對健康訴求日益重視有關。隨著高齡化社會的到來及飲食文化與環境因素的改變，醫療保健費用日益高漲，使得保健食品市場緩步上升，在 2006 年我國保健食品市場規模高達新台幣 625 億元。在健康大趨勢的影響下，預期將會有越來越多的食品朝向健康加值食品的方向研發（陳，2007）。因此，開發具市場區隔性的國產新式機能性乳製品，兼具營養價值高及良好風味等特色，以擴大國人對鮮乳相關製品的消費，實為乳品業當務之急。

我國藥膳是根據中醫理論基礎，用藥物和食物相配合，通過熟調加工，具有防病治病，保健強身作用之美味食品。飲食療法可謂是中華民族祖先遺留下來的珍貴文化遺產。中國藥膳源遠流長，早在遠古時代，祖先就開始探索食物和藥物搭配對身體健康的助益功用，故有「醫食同源」之說，數千年來，已成為用藥不可或缺的部分。藥膳食品以中藥材為原料，為食物調料，是取藥物的性，用食物的味，共同配伍，相輔相成，發生食借藥力，藥助食功的協同作用，獲得藥物治療與食物營

(1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1474 號。

(2) 行政院農業委員會畜產試驗所加工組。

(3) 國立屏東科技大學畜產系。

(4) 通訊作者，E-mail：cykuo@mail.tlri.gov.tw。

養的雙重效應（彭及張，1992）。藥膳不同於藥物治療，所使用的是平和之中草藥與食材，但其防治疾病和健身養生的效果卻比藥物來的顯著，不僅可改善多種疾病症狀，並可使免疫功能得到改善。

中藥方劑起源歷史悠久，最初使用單方藥物，經長時間用藥經驗的累積，發現身體的體質會因單方藥本身的偏性而改變，比較容易產生不良反應，而使用數方中草藥所組成的複方中藥可彌補單方中藥使用之不足，因而逐漸形成了複方方劑，其著重藥材的組合，以適當的煎煮使藥材產生交互作用，溶離出有效成分（邱，2004；陳，2006）。

多種中草藥如人參、大棗、芝麻、茯苓、枸杞、黃耆等成分中含有多種胺基酸、蛋白質、醣類、維生素或礦物質（林等，1996），此類物質或許可以促進乳酸菌生長或多醣分泌，可期待其應用於機能性酸酪乳之開發。

本研究擬以國人喜用藥膳之習慣，篩選數種常用之複方中草藥，應用於機能性酸酪乳之開發，期能開發出符合國人口味之新式機能性乳製品。

材料與方法

I. 材料

- (i) 鮮乳：供自行政院農業委員會畜產試驗所。
- (ii) 乳酸菌菌元：菌種 *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *bulgaricus* BCRC 14009、*Streptococcus thermophilus* BCRC 14086 購自新竹食品工業發展研究所菌種保存及研究中心。
- (iii) 中草藥：購自台南縣新化鎮中藥房。

II. 方法

- (i) 乳酸菌活化：菌株厭氣或好氣保存於內含 0.05% 半胱胺酸之 MRS 培養基，每週活化一次，每次接種 1% 於 37°C 培養液培養 24 小時，供試前連續活化 2-3 次備用。
- (ii) 中草藥萃出液製備：參考中藥方劑常用圖典（邱，2004），選擇常見中草藥複方，且無特殊飲食禁忌者，包括四君子湯（補氣健脾）、甘麥大棗湯（養心安神、和中緩急）、溫賦湯（溫陽利水）、當歸四逆湯（溫經散寒、養血通脈）、酸棗仁湯（養血安神、清熱除煩）、雙冬潤膚茶（安神養顏）、玉竹人參茶（益氣潤膚）、參耆茯苓茶（利水滲濕）、養氣茶（補氣健脾，民間方劑）等九種。將藥材置於血清瓶中，加入藥材量 8 倍（w/v）的蒸餾水，浸泡一天後，煮沸維持 5 小時，再以 121°C，15 分鐘滅菌。冷卻後萃出液備用。
- (iii) 發酵乳製備：參考 Slocum *et al.* (1988) 之法，取 100 ml 鮮乳，各加入 2% (v/v) 的 *S. thermophilus* 及 *L. bulgaricus*，添加 5 或 10% (v/v) 中草藥萃出液，以 42°C 培養 4 小時或至產品凝固為止。
- (iv) pH值測定：發酵乳成品經攪拌均勻後，以 pH meter (Sartorius pH meter PB-20) 測定。
- (v) 酸度測定：依中國國家標準乳品檢驗法—酸度之滴定 (CNS 3441) 測定。
- (vi) 乳酸菌數之測定：參考 Speck (1984) 方法，取 1 g 發酵乳試樣，以連續 10 倍稀釋至適當倍數，乳酸桿菌以 MRS 培養基，乳酸鏈球菌以 M17 培養基，於 37°C 培養 2 天後計算菌落數。
- (vii) 耐酸性試驗：參考 Clark *et al.* (1993) 法行之。將 37% 鹽酸溶液加入蒸餾水中，調成 pH 值 2.0 或 3.0 之鹽酸溶液，以蒸餾水為控制組。分裝 10 mL 於試管中，將這些溶液以

121℃ 殺菌 15 分鐘處理。取 1 mL 發酵乳試樣加入 pH 2.0, 3.0 鹽酸溶液中, 每 0、1、2、3 及 4 小時測殘存菌數。

(viii) 耐膽鹽性試驗：參考 Toit *et al.* (1998) 法行之。取發酵乳試樣加入含 0.3% 牛膽鹽之 MRS broth 中, 於 37℃ 下培養, 並以 O.D. 650 nm 於各時間帶測定吸光值。

膽鹽耐受性 (%) = (含 0.3% 牛膽鹽之 MRS broth O.D. 值 / 不含牛膽鹽之 MRS broth O.D. 值) × 100%

(ix) 官能品評：採九分制, 測試產品之外觀、酸度、風味及總接受度。

(x) 統計分析：以微軟公司 Excel 套裝軟體處理, 數據以平均值 ± 標準偏差表示。

結果與討論

本研究參考中藥方劑常用圖典 (邱, 2004), 選擇常見中草藥複方包括四君子湯、甘麥大棗湯、溫賦湯、當歸四逆湯、酸棗仁湯、雙冬潤膚茶、玉竹人參茶、參耆茯苓茶、養氣茶等九種, 經浸泡、熬煮後取中草藥之萃出液, 作為發酵乳之添加劑, 試製中草藥發酵乳。各種中藥液取 10 ml 分別與 100 g 酸酪乳 (凝態) 混合, 經初步品嚐, 各組風味皆可接受, 其中以四君子湯、甘麥大棗湯、酸棗仁湯、參耆茯苓茶及養氣茶等五組之酸酪乳有淡甘口感, 接受性較佳。

於原料乳中分別添加 5% 的中草藥萃出液, 以 *S. thermophilus* 及 *L. bulgaricus* 為菌元製作酸酪乳, 各處理組於發酵與貯存期間之 pH 值及酸度之變化, 分別如圖 1-4 所示。由圖 1 可發現發酵期間各組的 pH 值變化情形相似, 發酵 4 小時後, 各處理組的 pH 值由 6.2-6.3 降為 4.8-5.0; 發酵 6 小時後, pH 值降至酪蛋白等電點以下, 其中以雙冬潤膚茶組之 pH 4.3 為最低。雙冬潤膚茶之主藥為天門冬、麥門冬、百合, 其成分包含皂苷、黏液質、醣類、蛋白質、鈣、磷、鐵等 (林等, 1996), 提供乳酸菌較多的營養素, 於發酵 6 小時, 乳酸菌有較高之增殖, 致使 pH 較其他組低。在貯存期間發酵乳之 pH 值會更進一步降低 (圖 2), 貯存 2 天時約為 pH 4.2-4.3, 於貯存 8 天後, pH 降至 3.7-3.8 為最低。各組酸度之變化與 pH 值的變化情形稍有不同。由圖 3 所示, 發酵之初各組酸度為 0.22-0.26%, 發酵 4 小時後, 各處理組的酸度為 0.64-0.75%, 發酵終了 (6 小時) 酸度提高至 0.78-0.92%, 其中以當歸四逆湯、酸棗仁湯、雙冬潤膚茶三組發酵乳之酸度為最高。在貯存期間發酵乳之酸度會更進一步升高 (圖 4), 於貯存 6 天後, 酸度達 1.06-1.16%, 之後貯存期的酸度則無顯著的變化。Laye *et al.* (1993) 取三種市售脫脂酸酪乳與實驗室製酸酪乳 (以 *S. thermophilus* 及 *L. bulgaricus* 為菌元) 測定 12 天貯存期 pH 及酸度之變化, pH 值之變化不大, 維持於 4.2-4.4; 三種市售脫脂酸酪乳貯存期之酸度變化不大, 各維持於 1.09-1.37%, 實驗室製酸酪乳之酸度則由 1.21% 提高至 1.40%。Laye *et al.* (1993) 試驗結果與本試驗有所差異, 推測與使用之乳原料有別所致, 前者使用脫脂乳, 本試驗使用的為全脂鮮乳。

於原料乳中分別添加 10% 的中草藥萃出液, 於相同條件製作酸酪乳, 各處理組之 pH 值、酸度的數據與變化, 和添加 5% 的中草藥酸酪乳相似。發酵 6 小時後, 各組 10% 中草藥酸酪乳之 pH 值為 4.26-4.55, 較 5% 組之 pH 4.32-4.62 略低; 而各組 10% 中草藥酸酪乳之酸度為 0.78-0.92%, 較 5% 組之 0.80-0.96% 略高。觀察各組發酵組於貯存期間外觀之變化, 發現貯存 8 天後, 出現乳清分離現象。Kroger (1995) 指出酸度為影響消費者對發酵乳接受性之重要指標之一, 與發酵程度有密切關係。當牛乳經發酵酸度達 0.6-0.7% 後冷藏, 酸度可再增至 0.8-0.85% 而形成適當酸味 (李, 1978)。Marshall (1987) 亦提出當菌元微生物增殖時, 迅速地酸化可有效抑制其它雜菌生長。

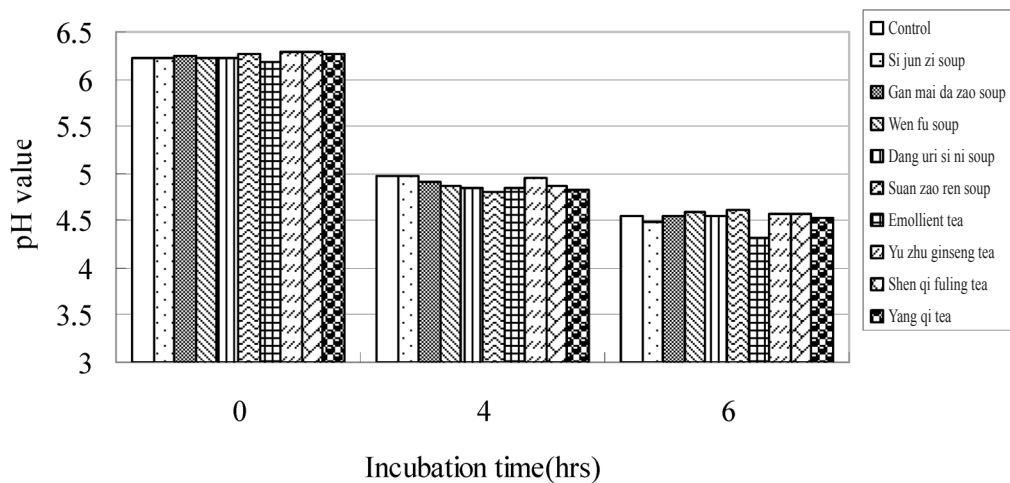


圖 1. 發酵期間 5% 複方中草藥酸酪乳 pH 之變化。

Fig. 1. Changes in pH in various yogurts with 5% Chinese herbs extract during incubation.

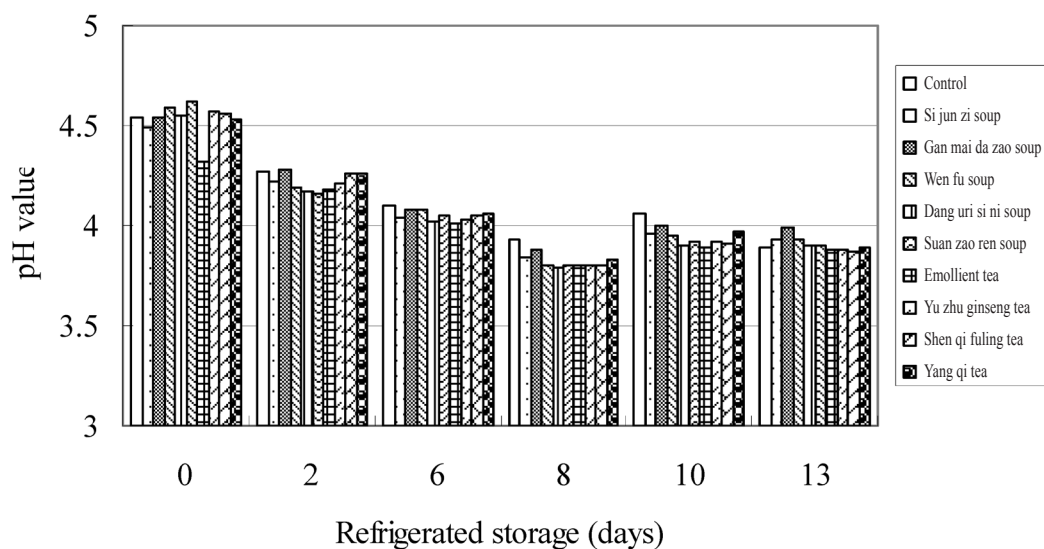


圖 2. 貯存期間 5% 複方中草藥酸酪乳 pH 之變化。

Fig. 2. Changes in pH in various yogurts with 5% Chinese herbs extract during refrigerated storage.

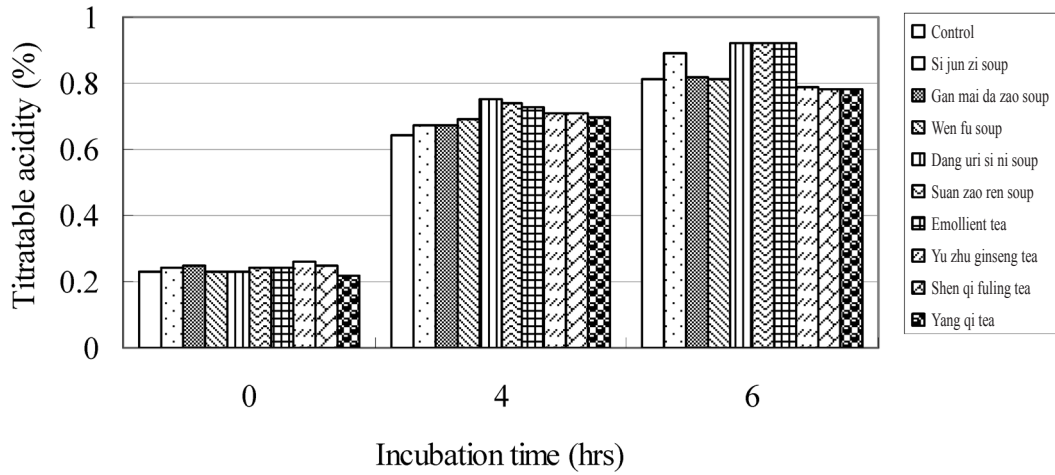


圖 3. 發酵期間 5% 複方中草藥酸酪乳滴定酸度之變化。

Fig. 3. Changes in titratable acidity in various yogurts with 5% Chinese herbs extract during incubation.

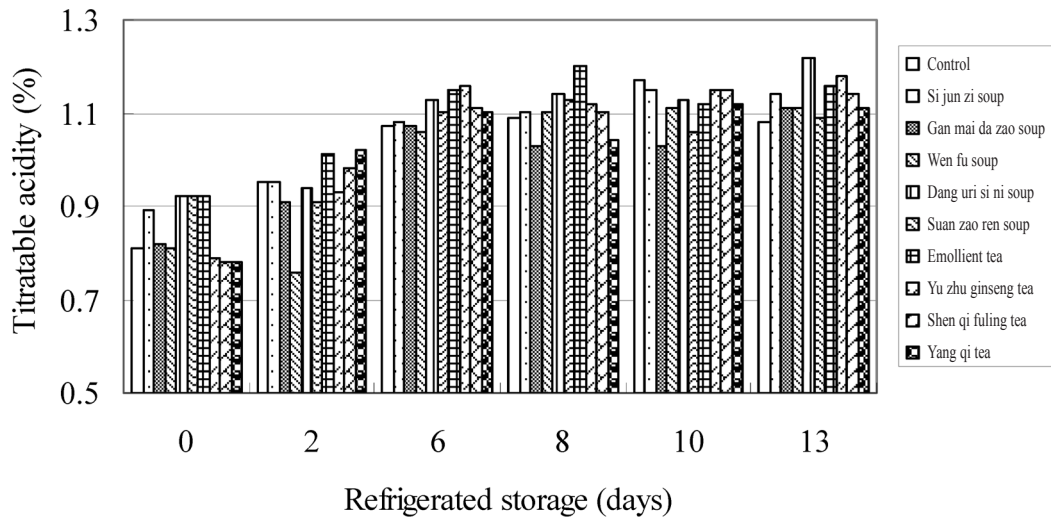


圖 4. 貯存期間 5% 複方中草藥酸酪乳滴定酸度之變化。

Fig. 4. Changes in titratable acidity in various yogurts with 5% Chinese herbs extract during refrigerated storage.

比較5%中草藥萃出液各組酸酪乳在發酵與貯存期間之乳酸桿菌 (*Lactobacillus bulgaricus*) 及乳酸鏈球菌 (*Streptococcus thermophilus*) 變化, 如圖 5-8 所示。由圖 5, 發酵初期各組之乳酸桿菌及球菌數相近, 為 $\log 5.52-6.21$ CFU/mL, 發酵 4 小時後, 乳酸鏈球菌之增殖顯著較乳酸桿菌多, 分別為 $\log 7.21-8.48$ CFU/mL 及 $\log 6.25-6.87$ CFU/mL, 乳酸鏈球菌以甘麥大棗湯、溫賦湯、當歸四逆湯三組為最高, 達 3×10^8 CFU/mL 以上。發酵 6 小時後, 乳酸桿菌仍略有增殖, 為 $\log 6.8-7.16$ CFU/mL, 各組間無明顯差異; 而乳酸鏈球菌則有部分處理組呈現些微減少的現象, 為 $\log 7.4-8.08$ CFU/mL, 但菌數仍較乳酸桿菌多。在貯存期間, 各組乳酸菌皆有增殖的現象, 貯存之第二天, 各組中草藥酸酪乳之乳酸桿菌及乳酸鏈球菌分別為 $\log 7.76-8.18$ CFU/mL 及 $\log 7.54-8.47$ CFU/mL, 乳酸桿菌以溫賦湯組為最高, 乳酸鏈球菌則以酸棗仁湯組為最高, 均達 10^8 CFU/mL 以上。貯存 10 天後, 各中草藥酸酪乳的乳酸桿菌仍可維持於 10^7 CFU/mL 以上, 乳酸鏈球菌更可維持接近 10^8 CFU/mL。試驗結果與 Laye *et al.* (1993) 測定市售脫脂酸酪乳與實驗室製酸酪乳 12 天貯存期中乳酸桿菌與乳酸鏈球菌之變化相似。

於原料乳中分別添加 10% 的中草藥萃出液, 於相同條件製作酸酪乳, 比較乳酸菌之變化, 發酵 6 小時, 各組乳酸鏈球菌數為 $\log 7.38-8.18$ CFU/mL, 貯存 10 天之菌數則為 $\log 7.74-8.29$ CFU/mL, 添加 10% 中草藥萃出液乳酸鏈球菌數之變化與 5% 者相似; 而添加 10% 的中草藥萃出液酸酪乳之乳酸桿菌於發酵期間則較 5% 者有較多之增殖, 發酵 4 及 6 小時, 分別可達 $\log 6.67-7.06$ CFU/mL 及 $\log 6.92-7.32$ CFU/mL, 但在貯存期間乳酸桿菌菌數之變化則與 5% 者相似。

益生菌要有一定數量以上才能對腸道環境有正向改變, 數位學者提出在產品的有效期限內, 最低有效活菌量應在 10^7 CFU/g 以上 (Rybka and Fleet, 1997; Vinderola and Reinheime, 2000)。本試驗各組酸酪乳於 10 日保存期間, 皆能符合此項要求。

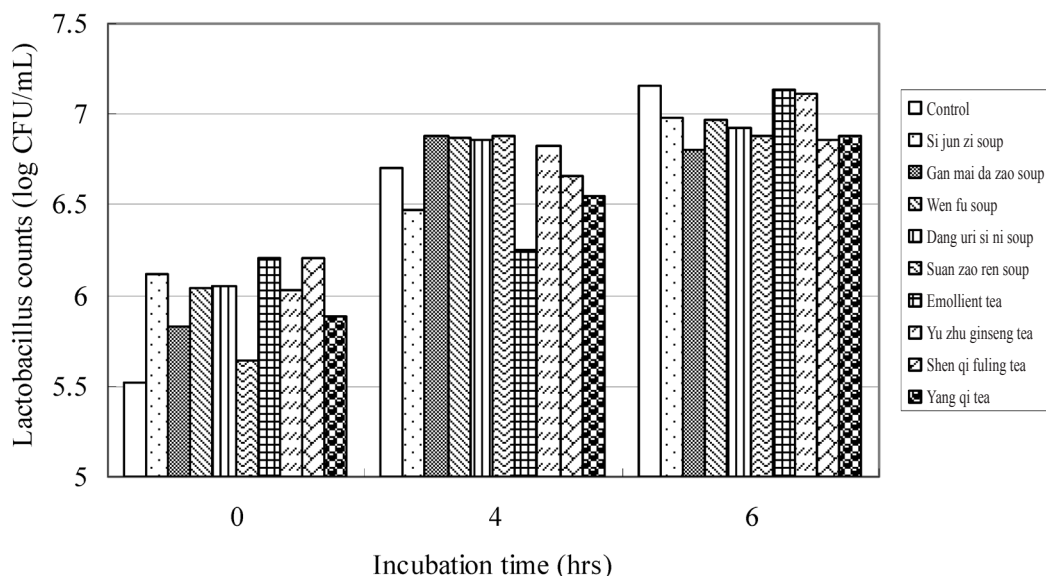


圖 5. 發酵期間 5% 複方中草藥酸酪乳中乳酸桿菌數之變化。

Fig. 5. Changes in *Lactobacillus deibruceii* subsp. *bulgaricus* counts in various yogurts with 5% Chinese herbs extract during incubation.

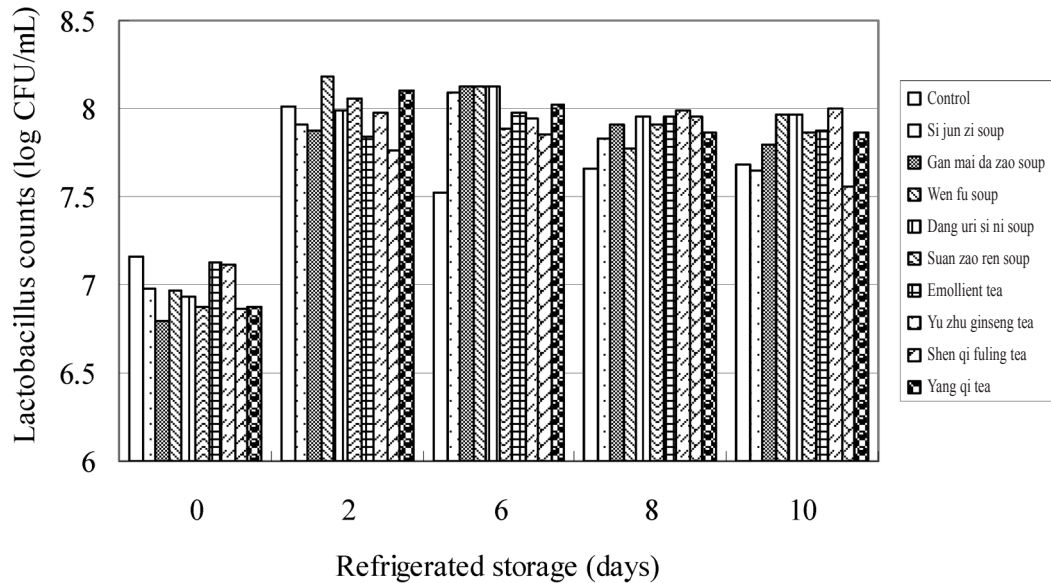


圖 6. 貯存期間 5% 複方中草藥酸酪乳中乳酸桿菌數之變化。

Fig. 6. Changes in *Lactobacillus deibruuekii* subsp. *bulgaricus* counts in various yogurts with 5% Chinese herbs extract during refrigerated storage.

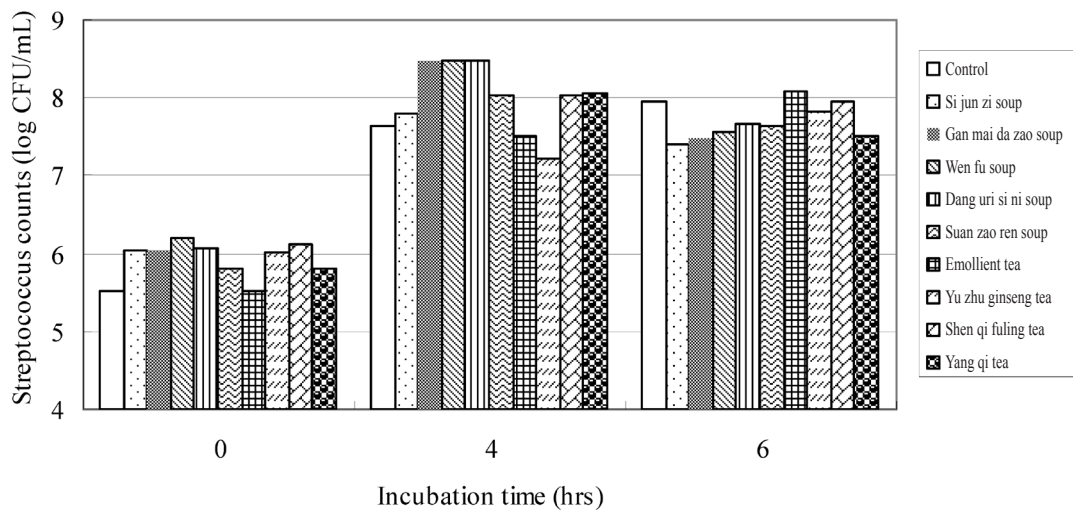


圖 7. 發酵期間 5% 複方中草藥酸酪乳中乳酸鏈球菌數之變化。

Fig. 7. Changes in *Streptococcus thermophilus* counts in various yogurts with 5% Chinese herbs extract during incubation.

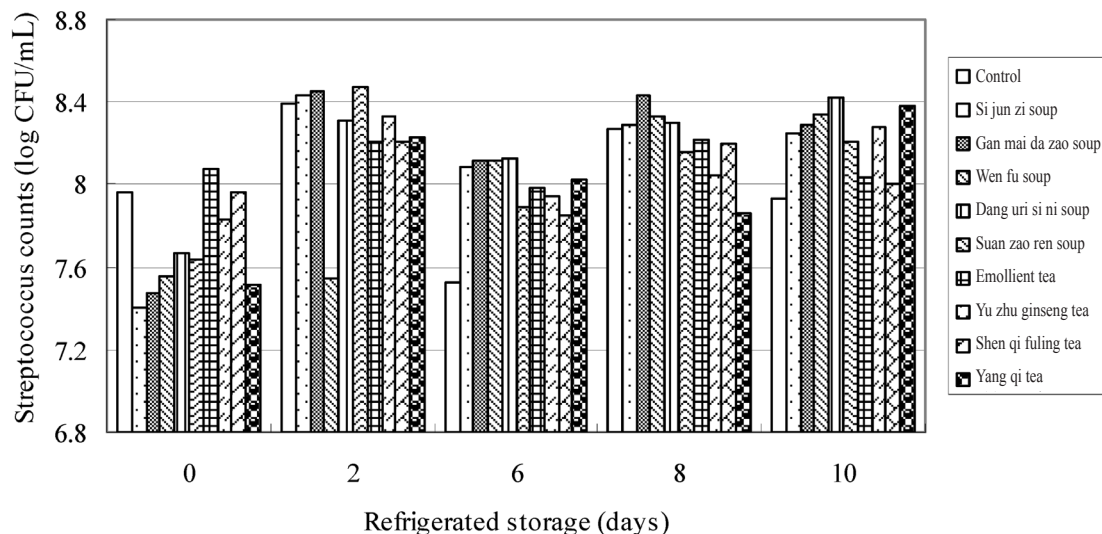


圖 8. 貯存期間 5% 複方中草藥酸酪乳中乳酸鏈球菌數之變化。

Fig. 8. Changes in *Streptococcus thermophilus* counts in various yogurts with 5% Chinese herbs extract during refrigerated storage.

將添加 10% 中草藥萃出液之各組酸酪乳，進行外觀、酸度、風味及總接受性等官能品評，結果如表 1 所示。在外觀上以四君子湯組因色澤較深所得評分最低，而玉竹人參茶及參耆茯苓茶二組之評價最高。各組酸酪乳之酸度及風味之接受性，分別以雙冬潤膚湯組、當歸四逆湯組為最低，而未添加中草藥萃出液之控制組接受度最高。綜觀總接受度，以未添加中草藥萃出液之控制組總接受度最高，溫賦湯組則為中草藥酸酪乳中接受性最高者，溫賦湯的組成包括茯苓、白朮、炮附子、芍藥及生薑，主訴功效是溫陽利水—溫暖腎陽、排除體內多餘的水分（邱，2004），所製成之酸酪乳具有稍重之中草藥味，相較其它組別，部分具有淡淡甘味，對品評員而言，反而較能突顯中草藥酸酪乳之期待。

依表 1 官能品評之結果，選擇總接受度最佳之四組中草藥酸酪乳與未添加中草藥萃出液之控制組，進行模擬於胃內消化之耐酸性及耐膽鹽性試驗。人體臨床分析顯示胃酸 pH 會隨胃內容物之進入時間及種類而變異，停留時間平均為 4 小時（Conway *et al.*, 1987）。本研究在耐酸性試驗方面參考 Clark *et al.* (1993) 之法，取 1 mL 發酵乳試樣分別加入 10 mL 之 pH 2 及 3 鹽酸溶液中，每 0, 1, 2, 3, 4 小時測殘存乳酸菌數。結果如表 2 所示。大體而言，各處理組於 pH 3 之殘存菌數高於 pH 2。於 pH 2 溶液下 2 小時內，乳酸菌數可達 10^7 CFU/mL 以上，經過 4 小時，菌數仍有 10^6 CFU/mL 以上。而各組酸酪乳於 pH 3 溶液下的 4 小時內，乳酸菌數均可保持 10^7 CFU/mL 以上。一般而言，隨著 pH 的降低，乳酸菌株的存活率有下降的情形，大部份的乳酸菌株無法忍受 pH 2.0 及 2.5 的環境。但是胃內的 pH 會依所攝取食物的種類或量而受到影響，特別是攝取之食物進入胃內的最初 30 分鐘，胃內的 pH 值會上升接近所攝取食物之 pH 值（中山，1984；武藤，1988）。瀧口等（1997）也指出空腹攝食酸酪乳等發酵乳製品，預測胃內 pH 值可以上升至 3-4 左右，因此，耐酸性在 pH 3 左右的乳酸菌應是頗具發展潛力的菌株。

表 1. 添加 10% 複方中草藥萃取液酸酪乳之官能品評

Table 1. Sensory evaluation scores of various yogurts with 10% Chinese herbs

Sample	Appearance	Acidity	Texture	Overall acceptability
四君子湯 (Si jun zi soup)	4.36±0.53	5.00±0.34	5.08±0.29	5.25±0.21
甘麥大棗湯 (Gan mai da zao soup)	5.57±0.94	5.62±0.28	5.33±0.25	5.00±0.54
溫賦湯 (Wen fu soup)	5.86±0.21	6.00±0.42	5.92±0.32	6.42±0.43
當歸四逆湯 (Dang gui si ni soup)	4.86±0.64	4.92±0.23	3.75±0.41	4.17±0.25
酸棗仁湯 (Suan zao ren soup)	5.00±0.18	5.15±0.22	5.67±0.31	5.83±0.37
雙冬潤膚茶 (Emollient tea)	5.64±0.35	4.31±0.31	4.25±0.40	4.25±0.26
玉竹人參茶 (Yu zhu ginseng tea)	6.43±0.55	4.38±0.56	5.67±0.27	5.83±0.45
參耆茯苓茶 (Shen qi fuling tea)	6.14±0.37	6.15±0.47	6.08±0.14	5.33±0.22
養氣茶 (Yang qi tea)	5.79±0.46	5.38±0.26	5.08±0.31	5.75±0.27
控制組* (Control)	5.07±0.25	6.77±0.31	6.83±0.23	7.50±0.16

*控制組：未添加中草藥萃出液之酸酪乳。

*Control: The yogurt without Chinese herbs.

表 2. 複方中草藥酸酪乳之耐酸性試驗

Table 2. Acid tolerance of various Chinese herbs yogurt

Sample	Survival lactic acid bacteria counts ($\times 10^7$ CFU/mL)				
	0 hr	1 hr	2 hr	3 hr	4 hr
pH 2					
溫賦湯 (Wen fu soup)	1.92±0.10	1.67±0.07	1.42±0.05	0.98±0.03	0.66±0.01
酸棗仁湯 (Suan zao ren soup)	1.96±0.08	1.70±0.08	1.54±0.05	1.03±0.02	0.86±0.04
玉竹人參茶 (Yu zhu ginseng tea)	1.79±0.02	1.54±0.05	1.25±0.11	0.89±0.04	0.65±0.05
養氣茶 (Yang qi tea)	1.57±0.05	1.20±0.03	1.05±0.03	0.90±0.06	0.65±0.09
控制組* (Control)	1.90±0.06	1.47±0.09	1.14±0.07	1.00±0.08	0.93±0.13
pH 3					
溫賦湯 (Wen fu soup)	2.15±0.03	1.83±0.05	1.77±0.06	1.63±0.03	1.30±0.03
酸棗仁湯 (Suan zao ren soup)	2.00±0.04	1.83±0.05	1.82±0.09	1.56±0.05	1.32±0.06
玉竹人參茶 (Yu zhu ginseng tea)	2.35±0.03	1.79±0.08	1.67±0.02	1.47±0.05	1.12±0.05
養氣茶 (Yang qi tea)	1.60±0.07	1.37±0.06	1.20±0.10	1.13±0.08	1.01±0.03
控制組* (Control)	2.35±0.15	1.84±0.06	1.44±0.08	1.36±0.07	1.11±0.11

*控制組：未添加中草藥萃出液之酸酪乳。

*Control: The yogurt without Chinese herbs.

膽鹽可降低腸內之表面張力以利脂肪等脂溶性物質之消化，本研究在耐膽鹽性試驗方面參考 Toit *et al.* (1998) 之方法，如材料與方法 (vii) 所述，結果如表 3 所示。隨著時間的增加，各組酸酪乳之膽鹽耐受性有下降的趨勢，其中以酸棗仁湯、養氣茶及未添加中草藥之控制組，經過 8 小時後之膽鹽耐受性顯著較初始值低，但各組仍有 80% 以上之膽鹽耐受性。Bateup *et al.* (1995) 提出有些乳酸菌如 *Lactobacilli* 具有膽鹽水解酵素，可水解結合型膽汁酸產生非結合型膽汁酸、甘胺酸及牛磺酸，而具有膽鹽耐受性。

表 3. 複方中草藥酸酪乳之耐膽鹽性試驗

Table 3. Bile tolerance of various Chinese herbs yogurt

Sample	Bile tolerance (%)				
	0 hr	2 hr	4 hr	6 hr	8 hr
溫賦湯 (Wen fu soup)	97.5 ± 19.0 ^a	93.8 ± 7.6 ^a	91.4 ± 12.8 ^a	90.5 ± 12.3 ^a	90.2 ± 5.6 ^a
酸棗仁湯 (Suan zao ren soup)	94.7 ± 0.10 ^a	94.6 ± 7.6 ^{ab}	92.9 ± 6.4 ^{ab}	92.2 ± 7.8 ^{ab}	90.1 ± 3.4 ^b
玉竹人參茶 (Yu zhu ginseng tea)	99.2 ± 7.8 ^a	93.8 ± 0.8 ^a	93.0 ± 2.6 ^a	89.5 ± 3.0 ^a	87.2 ± 6.2 ^a
養氣茶 (Yang qi tea)	100.0 ± 1.0 ^a	93.6 ± 5.4 ^{ab}	93.1 ± 7.5 ^{ab}	90.2 ± 2.0 ^b	85.0 ± 0.6 ^c
控制組* (Control)	97.1 ± 0.2 ^a	92.1 ± 8.2 ^{ab}	90.0 ± 6.1 ^b	85.9 ± 8.3 ^b	84.4 ± 2.7 ^b

*控制組：未添加中草藥萃出液之酸酪乳。

*Control: The yogurt without Chinese herbs.

^{a-c} Means with the different superscript in the same row differ significantly ($P < 0.05$).

結果與建議

使用中草藥萃出液製作酸酪乳，於發酵與貯存期間，中草藥酸酪乳與傳統型酸酪乳之 pH、酸度、乳酸菌之變化相近。而仿消化試驗之耐酸性與耐膽鹽性，各組酸酪乳均有極佳之表現。在品評試驗方面，使用中草藥萃出液所製作之酸酪乳所得評價未能優於傳統型酸酪乳，而各種中草藥酸酪乳中以溫賦湯組為最佳。或可改變中草藥萃出液的使用比率或增加甜味劑來增進中草藥酸酪乳的接受性。

誌謝

本研究承蒙行政院農業委員會九十四年度農業科技計畫 94 農科 -12.1.4- 畜 -L1 (5) 經費支持，謹此致謝。

參考文獻

- 中國國家標準。1995。乳品檢驗法－酸度之滴定 CNS 3441。經濟部。
李錦楓。1976。發酵乳飲料之加工技術。食品工業 10 (11) : 26-32。

- 林宗旦、林宗平、林景彬。1996。中藥藥理學。華香園出版社，台北。pp. 221, 416-455, 481-485。
- 邱秀麗。2004。中藥方劑常用圖典。三采文化出版事業有限公司，台北。pp. 14-15, 162-283。
- 陳淑芳。2007。台灣保健食品產業現況分析與趨勢。食品生技 11: 8-15。
- 陳儷茹。2007。中草藥複方飲品機能性分析及調節血糖作用。碩士論文。國立嘉義大學食品科學系研究所。
- 彭銘泉、張順美。1992。中國藥膳大全。弘祥出版社，台中。pp. 27-155。
- 中山沃。1984。胃のはたらき。日本評論社，東京，日本。pp. 60-62。
- 武藤泰敏。1988。消化・吸収。第一出版社，東京，日本。pp. 129-137。
- 瀧口隆一、望月英輔、鈴木 豊、中島一郎、辦野義己。1997。 *Lactobacillus acidophilus* SBT 2062 および *Bifidobacterium longum* SBT 2928 による 腸内有害菌の抑制効果。腸内細菌學雜誌 11:11-17。
- Bateup, J. M., M. A. Mc Connell, H. F. Jenkinson and G. W. Tonnock. 1995. Comparison of *Lactobacillus* strains with respect to bile salt hydrolase activity, colonization of the gastrointestinal tract, and growth rate of the murine host. Appl. Environ. Microbiol. 61:1147-1149.
- Clark, P. A., L. N. Cotton and J. H. Martin. 1993. Selection of bifidobacteria for use as dietary adjuncts in cultured dairy foods: II-Tolerance to simulated pH of human stomachs. Cult. Dairy Prod. J. 28(11):11-14.
- Conway, P. L., L. N. Cotton and B. R. Goldin. 1987. Survival of lactic acid bacteria in human stomach and adhesion to intestinal cells. J. Dairy Sci. 70:1-2.
- Kroger, M. 1995. Quality of yogurt. J. Dairy Sci. 59:344-350.
- Laye, I., D. Karleskind and C. V. Morr. 1993. Chemical, microbiological and sensory properties of plain nonfat yogurt. J. Food Sci. 58(5):991-995, 1000.
- Marshall, V. M. 1987. Fermented milks and their future. I. Micrological aspects. J. Dairy Sci. 54:559-574.
- Okazaki, M., S. Fujikawa and N. Matsumoto. 1990. Effect of xylooligosaccharide on the growth of bifidobacteria. Bifido. Microflor. 9(2):77-86.
- Rybka, S. and G. H. Fleet. 1997. Populations of *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *bulgaricus*, *Streptococcus thermophilus* and *Bifidobacterium* species in Australian yoghurts. Food Austr. 49:471-475.
- Slocum, S. A., E. M. Jasinski and A. Kilara. 1988. Processing variables affecting proteolysis in yogurt during incubation. J. Dairy Sci. 71:596-603.
- Speck, M. L. 1984. Compendium of methods for the microbiological examination of foods. American Public Health Association. Washington, D.C., U.S.A., pp. 184-202.
- Toit, M., C. M. A. P. Franz, L. M. T. Dicks, U. Schillinger and W. H. Holzapfel. 1998. Characterization and selection of probiotic lactobacilli for a preliminary minipig feeding trial and their effect on serum cholesterol levels, faeces pH and faeces moisture content. Int. J. Food Microbiol. 40:93-104.
- Vinderola, C. G. and J. A. Reinheimer. 2000. Enumeration of *Lactobacillus casei* in presence of *Lactobacillus acidophilus* and lactic starter in fermented dairy products. Int. Dairy J. 10:271-275.

Studies on the manufacture of functional fermented milk with Chinese herbs ⁽¹⁾

Ching-Yun Kuo⁽²⁾⁽⁴⁾ Miao-Ling Wang⁽²⁾ Mei-Jen Lin⁽³⁾
and Chien-Jung Huang⁽²⁾

Received : Aug. 30, 2007 ; Accepted : Sep. 19, 2008

Abstract

The objective of this study was to develop a new kind of functional fermented milk. In Chinese herbs fermented milk, yoghurt was produced by extract of Chinese herbs which is free from any contraindication. The final aim was to develop desirable sensory characteristics with oriental flavor yoghurt product. In the period of fermentation and storage, the pH value, acidity and lactic acid bacteria had the same trend between Chinese herbs yoghurt and plain yoghurt. And the two kinds yoghurt had a good tolerance on acid and bile salts. In sensory evaluation, plain yoghurt still had the best acceptability, followed by yoghurt made with a herb called "wen-fu soup."

Key words : Fermented milk, Chinese herbs, Functional property.

(1) Contribution No. 1474 from Livestock Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan.

(2) Animal Products Processing Division, COA-LRI, Hsinhua 712, Tainan, Taiwan, R.O.C.

(3) Department of Animal Science, National Pintung University of Science and Technology, Pintung, Taiwan, R.O.C.

(4) Corresponding author. E-mail: cykuo@mail.tlri.gov.tw