

添加各種膠質對牛乳酸酪乳品質及其理化特性 之影響⁽¹⁾

黃建榕⁽²⁾

收件日期：91 年 7 月 19 日；接受日期：91 年 9 月 10 日

摘 要

本試驗旨在探討不同膠質之添加在酸酪乳製造過程中，對於產品品質及理化特性之影響，以提升酸酪乳製品之品質及風味。結果顯示：無論添加何種膠質，其產品之乳酸菌數在培養初期皆有增加之趨勢，且會隨無脂固形物量之增加而增大。產生之有機酸皆以乳酸含量最高，且皆隨培養時間而增加。而所添加之膠質量越多，則產品具有較佳之保水性。官能品評結果，以添加白明膠組產品所得評價較佳，其被接受性也最高。

關鍵詞：膠質、酸酪乳、理化特性。

緒 言

膠類添加於食品，一般具有降低熱量、增加黏稠度、改進口感及風味等功能，也屬纖維食物類之一種，廣泛地被應用於各式乳製品、飲料、沙拉調味醬、烘焙食品等(陳，1995)。在酸酪乳之製造過程中，尤具有增稠、保形及改善口感等功效(曾根等，1980)。在各式酸酪乳之製造，爲了維持產品品質之安定性，改善口感及風味，增進產品美觀及價值感，提高機能性(Matheson *et al.*, 1995)，探討不同膠質之添加對於酸酪乳之產品品質及理化特性之影響是有其必要性。Rolin(1993)在水果發酵乳之製程中，添加 0.3-0.5% 之低甲氧基(low-methoxyl)果膠有效地避免水果沉澱及乳清析出，並改善產品質地。而廖及陳(1998)及 Kovacs(1973)之試驗結果亦顯示，混合膠質可藉由貯存分子間之作用提高膠體之安定性及黏稠度。然而全面性探討單一膠質在酸酪乳製造中理化特性之優劣比較研究，則尙付闕如。鑑此，本研究之目的在於探討不同膠質在酸酪乳製造過程中，對於產品品質及其理化特性影響，以提升酸酪乳製品之品質。

材料與方法

I. 試驗材料：

- (i) 菌株：本研究所使用之雙叉乳桿菌株(*Bifidobacterium longum* CCRC 14605)均購自食品工業發展研究所菌種保存及研究中心，菌株厭氣或好氧保存於 MRS 培養基（內添加 0.05% 半胱氨酸），每週活化一次，連續活化二週後供試。

- (1) 行政院農業委員會畜產試驗所研究報告第 1131 號。
- (2) 行政院農業委員會畜產試驗所加工組。
- (ii) 各種膠質材料：果膠、鹿角菜膠、白明膠、三仙膠等。

II. 試驗方法：

本研究採用雙叉乳桿菌混合菌元，乳固形物在 12-15%左右，分別添加果膠、鹿角菜膠，三仙膠等或混合膠質於原料乳中，於 37-40℃培養至 pH 4.6 左右為止，於 4℃下貯藏供試。

III. 測定項目：

- (i) 乳酸菌數：依古村及吉村（1985）之法行之。
- (ii) 酸度：依 CNS 3411（經濟部中央標準局，1972）之法測定之。
- (iii) 碳水化合物：依岡田及長南（1983）之法行之。
- (iv) 有機酸及乳酸：參考 Boehringer 公司之酵素分析法（Noll, 1984）測定之。
- (v) 保水性：依 Parnell-Clunies *et al.*（1986）之法行之。
- (vi) 品評試驗：參考戶羽等（1985）之方法，採用 7 分法將品評分外觀、質地、風味、甜味、酸味及總接受性等六項，並將所得資料利用統計分析系統進行統計分析，並以一般線性模式進行變方分析，再以鄧肯氏新多變域測定法比較平均值之差異性。

結果與討論

本試驗採用白明膠、鹿角菜膠、果膠及三仙膠等四種，分別以不同混合比例添加於原料乳，於 40℃下培養 5-6 小時後，觀察製品之品質及質地狀況，結果如表 1 所示以白明膠添加組(1)及 66.7% 白明膠+33.3% 果膠組(9)表現較佳。但(9)之質地較(1)為軟，且較具黏稠性。以 33.3% 及 66.7% 白明膠分別添加於 66.7% 及 33.3% 三仙膠以混合膠質型態使用於酸酪乳之製造時，所得質地性狀均較軟，黏稠性強，評價不甚良好，而添加鹿角菜膠組，則在添加菌元之前，原料乳已呈凝固狀，因此有關其適當添加量，還需加以探討。

表 1. 添加各種單一或複合膠質對酸酪乳質地之影響
Table 1. Effect of adding single or mixed gums on the texture condition of yoghurt

No. of treatment	Kind of gums				Texture condition
	Gelatin	Carrageenan	Pectin	Xanthan gum	
			%		
1	100	0	0	0	Excellence
2	0	100	0	0	Roughness and extremely poor
3	0	0	100	0	Poor and had yellow supernatant
4	0	0	0	100	Softness, paste
5	33.3	66.7	0	0	Roughness and paste
6	33.3	0	66.7	0	Softness and paste
7	33.3	0	0	66.7	Softness and paste
8	66.7	33.3	0	0	Roughness
9	66.7	0	33.3	0	Excellence and little paste
10	66.7	0	0	33.3	Softness and paste

表 2 為添加白明膠量對產品保水性之影響，由此表可得知，所添加之膠質量越多，則產品具有較佳之保水性（P<0.05），且皆隨培養時間而遞增（P<0.05）。

表 2. 白明膠添加量對產品保水性之影響

Table 2. Effect of gelatin amounts on water-holding capacity of product

Treatment (% *GN)	Incubation time (hrs)			
	3	6	9	12
	%			
Control	5.8 ± 0.1 ^{dz}	7.2 ± 0.3 ^{cy}	8.5 ± 0.2 ^{cx}	10.6 ± 0.2 ^{cw}
0.2	7.1 ± 0.2 ^{cz}	8.7 ± 0.4 ^{by}	10.3 ± 0.2 ^{bx}	13.8 ± 0.5 ^{bw}
0.3	8.5 ± 0.4 ^{bz}	10.8 ± 0.1 ^{ay}	12.4 ± 0.3 ^{ax}	15.2 ± 0.4 ^{abw}
0.4	10.1 ± 0.2 ^{az}	11.9 ± 0.3 ^{ay}	13.1 ± 0.2 ^{ax}	16.7 ± 0.1 ^{aw}

*GN : Gelatin.

a,b,c,d : Means within the same column without the same superscripts are significantly different ($P < 0.05$).w,x,y,z : Means within the same row without the same superscripts are significantly different ($P < 0.05$).

表 3 為添加不同膠質於原料乳中，在 40°C 培養下 L(+) 乳酸之含量變化。一般均隨培養時間之增加而呈現上昇之趨勢。L(+) 乳酸在腸道之吸收比 D(−) 乳酸為優（中澤及細野，1988），所以目前在檢定酸酪乳之品質時，L(+) 乳酸含量亦為一項重要評定項目。除乳酸外，草酸、丙酸、丁酸、甲酸、蘋果酸、丙酮酸等有機酸亦有少量生成，構成產品重要的風味感官成分（湧口等，1989）。

表 3. 添加不同膠質對 L(+) 乳酸產量之影響

Table 3. Effect of adding different gums on the production of L(+) lactic acid

Treatment	Incubation time (hr)			
	3	6	9	12
	g/dl			
GN	0.38	0.58	0.74	0.91
PN	0.45	0.67	0.81	0.94
XG	0.35	0.51	0.72	0.87
66.7% GN+33.3% PN	0.41	0.56	0.79	0.88

GN : Gelatin, XG : Xanthan gum, PN : Pectin.

表 4 為添加各種膠質及混合膠質後產品生菌數之比較，由結果可得知，不論添加何種膠質或混合膠質，其生菌數均維持在 10^8 CFU/ml 以上，可見添加不同膠質，對產品生菌數似乎無顯著影響。此外，在添加果膠及三仙膠之產品中，分別有以半乳糖或葡萄糖為主體的單醣及類似寡醣體之物質存在，其量較一般為多（黃，1989），且有隨培養時間增加之趨勢，是否所添加之菌元自體酵素所造成，往後仍需進一步探討（資料未公佈）。

表 4. 添加不同膠質之酸酪乳乳酸菌數比較

Table 4. Comparison on viable lactic acid bacteria counts of yoghurt by adding different gums

Gums	Lactic acid bacteria ($10^8 \times$ CFU/ml)
GN	3.5 ^a
PN	2.8 ^b
XG	2.5 ^{bc}
33.3% GN + 66.7% PN	2.2 ^{cde}
33.3% GN + 66.7% XG	2.0 ^{be}
66.7% GN + 33.3% PN	2.3 ^{cd}

66.7% GN + 33.3% XG	1.9 ^c
---------------------	------------------

*GN, PN and XG See Table 3.
a,b,c,d,e : See Table 2.

表 5 為添加不同膠質之酸酪乳製品之官能品評結果，在各項性狀及接受度均以添加白明膠組為最佳（P<0.05），廖及陳（1998）之報告指出，混合膠質可藉由貯存分子間之作用提高膠體之安定性及黏稠度，而在本研究中所使用的混合膠質中，添加白明膠有改善其他膠質性狀之作用。

表 5. 添加不同膠質酸酪乳之官能品評
Table 5. Organoleptic evaluation of yoghurt by adding different gums

Sample	Appearance	Texture	Flavor	Over-all acceptance
GN	6.5 ± 0.2 ^a	5.8 ± 0.2 ^a	6.0 ± 0.5 ^a	6.4 ± 0.3 ^a
PN	2.2 ± 0.5 ^b	2.1 ± 0.2 ^b	2.3 ± 0.1 ^d	2.0 ± 0.2 ^d
XG	3.5 ± 0.1 ^{cd}	3.2 ± 0.3 ^c	4.1 ± 0.3 ^c	4.0 ± 0.4 ^c
66.7% GN + 33.3% PN	5.8 ± 0.6 ^{ab}	5.4 ± 0.3 ^a	5.4 ± 0.2 ^{ab}	5.7 ± 0.2 ^{ab}
66.7% GN + 33.3% XG	4.5 ± 0.3 ^{bc}	4.2 ± 0.1 ^b	4.6 ± 0.2 ^{bc}	4.8 ± 0.3 ^{bc}

*GN, PN and XG See Table 3.
a,b,c,d,e : See Table 2.

Panel evaluation : 1 : extremely poor ; 7 : excellent.

結 論

本試驗中使用各種膠質，來探討其對酸酪乳品質之影響結果發現，以添加白明膠組產品之風味及口感最佳，接受度也最高，而添加鹿角菜膠組為最差。在混合膠質方面，白明膠在膠質所占比率愈高者，其質地也較佳。

參考文獻

王柏橋。1997。添加果膠於不同無脂固形物酸酪乳對其物化特性影響之研究。東海大學碩士論文。

陳怡宏。1995。三仙膠的性質與應用。食品工業 27(8)：24~30。

經濟部中央標準局。1972。乳品檢驗法－酸度之測定，CNS 3441；N6057。

廖鳳秀、陳 堂。1998。貯存對三仙膠／動物膠膠體流變性與熱性質之影響。中國農藝化學會誌 36 (4)：353~362。

戶羽隆宏、有原圭三、足立達。1985。酸性β－
- 添加 , 製 ~ - 風味 評價。日畜會報 56 (10)：835~837。

中澤勇二、細野明議。1988。發酵乳業 機能－健康科學 探索，pp. 74-95。食品資材研究會，東京，日本。

古村晴美、吉村 迪。1985。乳 乳製品 試驗法 關 研究－ 檢出 法 , -。乳技協資料 35 (4)：29~33。

岡田迪德、長南隆夫。1983。高速液體 - 牛乳中 乳糖 定量。日畜會報 54 (9)：562~564。

湧口浩也、平松明德土井一慶、井田忠一、小此木成夫。1989。Bifidobacterium 屬菌在利用 ~ 風味 關 研究。日畜會報 60(8)：734~741。

黃建榕。1989。 - 發現 應用 關 基礎的研究。日本東北大學博士論文。

曾根敏磨、相內雅治、廣田哲二、大田贊行、吉濱 誠。1980。 - 。 pp. 264~265，實業圖

書株式會社，東京，日本。

Kovacs, P. 1973. Useful incompatibility of xanthan gum with galactomannans. *Food Technol.* 27 (3) : 26~30。

Matheson, H. B., I. S. Colon and J. A. Story. 1995. Cholesterol 7 α -Hydroxylase activity is increased by dietary modification with psyllium hydrocolloid, pectin, cholesterol and cholestyramine in rats. *J. Nutr.* 125N : 454~458.

Noll, F. 1984. paper title In: *Methods of Enzymatic Analysis* (Berg-meyer, H. U., ed.) 3rd ed., 1 : 582~588.

Parnell-Clunies, E., Y. Kakuda, K. Mullen, D. R. Arnott and M. deMan. 1986. Physical properties of yoghurt: a comparison of vat versus continuous heating systems of milk. *J. Dairy Sci.* 69:2593~2603.

Rolin, C. 1993. "Pectins" in *Industrial Gums*. pp. 257~288. Edited by R. L. Whistler and N. Bemiller. Harcourt Brace Jovanovich, New York.

Effect of Adding Various Gums on the Quality and Physico-chemical Characteristics of Cow's Milk Yoghurt⁽¹⁾

Chien-Jung Huang⁽²⁾

Received : Jul. 19, 2002 ; Accepted : Sep. 10, 2002

Abstract

The purpose of this study was to measure the added gum effect on the quality and physico-chemical characteristics of cows milk yoghurt. The results are summarized as follows: viable bacterial counts increased by adding gum during the initial incubation period. Bacterial count increased when the SNF content was promoted. The main organic acid product was lactic acid. This increased when the incubation time increased. The greater the gum volume added the higher the product water- holding capacity. Yoghurt products received a higher organoleptic evaluation score because it contained gelatin.

Key words : Gum, Yoghurt, Physico-chemical characteristics.

(1) Contribution No. 1131 from Taiwan Livestock Research Institute, Council of Agriculture.

(2) Dept. of Animal Products Processing, COA-TLRI, Hsinhua, Tainan. 712. Taiwan, R.O.C.