

酸酵乳製品 QUARK의 製造

中央大学校 農科大学
尹 永 浩

1. 序 論

1960年代에 우리나라에서 yoghurt에 関하여 알고 있거나 먹어본 經驗이 있는 사람이 거의 없었으나 現在에는 1人當 年間消費量이 4.0kg 以上으로 推算되며 쉽게 supermarket이나 路上에서 對할수 있는 食品이 되었다. 食品은 固有의 特性 即 嗜好性, 營養価等에 따라 새로운것이 普及되고 多樣化 되어 가는 것이다. 現在 우리나라의 消費者에게는 매우 生소하지만 西獨을 中心으로한 欧羅巴 地域에서 우리나라의 液狀 yoghurt 消費量보다 越等하게 많은量이 消費되는 酸酵乳 製品이 Quark이며 Quarg 또는 Quark cheese 라고도 하고 東歐羅巴地域에서는 Tvorog로 알려져 있다.

Quark은 乳白色 또는 軟黃色을 띠며 그 組織은 柔軟하고 夾快한 酸味를 갖거나 과일을 添加한것은 과일特有的 香味를 갖는 高蛋白 食品으로서 展延性이 높고 消化가 容易한 狀態이다. 外觀上으로는 均質化된 cottage cheese 또는 糊狀 yoghurt와 類似한데 水分含有率이 높은 狀態에서 casein을 凝固시킨 것으로서 凝固方法으로 酸 또는 Rennet을 利用한다.

乳固形分의 含有率은 最低 18% 程度 또는 製品特性에 따라 그 以下의 水準일 경우도 있으며 cream을 添加한 製品에서는 총고형분이 32% 또는 그 以上일 경우도 있는 fresh cheese의 一種이다.

Quark의 消費現況을 보면 1978年 1人当年間消費量이 西獨 5.4 kg, 佛蘭西 3.5kg, 벨지움과 룩셈불크 2.0 kg, 和蘭 0.47kg이며 英國, 이스라엘, 카나다, 濟洲, 남아연방, 美國에도 市販이始作되었고 1980年부터 日本에 france 技術을 導入하여 生產이始作되었으며, 東歐國家 항가리, 폴란드, 체코에는 Tvorog란 名稱으로 生產되고 있다.

2. QUARK의 製造

① 在來式 製造方法: 低温殺菌된 良質의 脱脂乳를 原料로 하여 20~22°C에서 starter culture를 1~2% 比率로 接種한다. 60~90分以後에 Rennet添加하는데 粉末製制의 境遇 3~5g/100ℓ 液剤일 경우 1:10000稀釀 rennet液을 1~2mL/100ℓ를 添加하여 rennet 添加時의 原料 pH는 6.3程度로서 rennet이 過量添加되면 完製品에 異臭生成原因이 되므로 注意를 要한다.

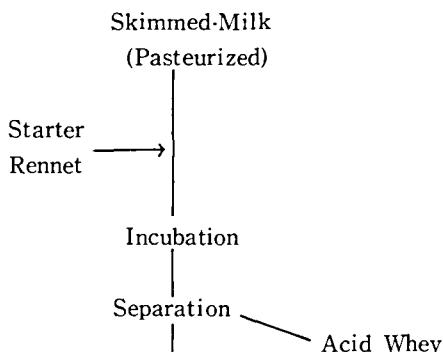
培養溫度와 接種量을 調節하여 翌日 即 16~18時間 經過後 pH 4.6~4.7 滴定酸度 0.50~0.54%에 到達하도록 한다. curd形成이 完了되면 乳清分離作業을 繼續하는데 curd를 19~15cm의 正六面体로 切斷하여 綿袋(cotton bag)에 넣어 whey를 分離시키거나 綿布를 固定시킨 table에 放置하여 乳清을 適正水準까지 分離시킨다.

水分이 一定水準까지 除去된 curd에 cream, spice, fruit, sugar, 安定剤等을 添加하여 均質化한 後 適切한 狀態의 크기로 包裝하고 冷藏한다.

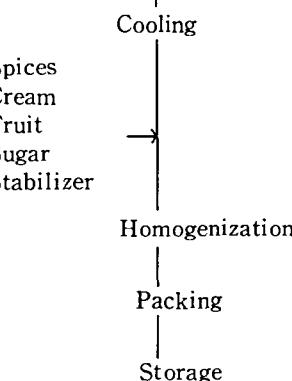
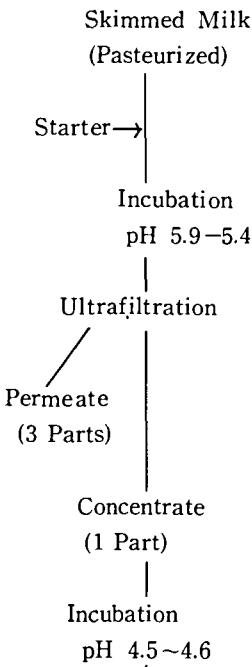
② 限外濾過(ultrafiltration)을 利用한 製造: UF를 quark 製造에 適用하여 얻을 수 있는 利點은 原料乳中에 存在하는 蛋白質一部를 在來式의 경우와 같이 whey로 流失하지 않고 完製品으로 全量回收함으로 收率이 25~30%上昇하는 利點이 있고, 營養學的 側面에서 在來式方法에 依할경우 完製品의 casein對 乳清蛋白質의 比가 16:1이지만 UF를 利用할경우 4:1로서 蛋白質構成面의 不均衡을 改善시키는 長點도 指摘되고 있다.

低温殺菌된 脱脂乳에 中溫性 starter를 接種하고 23°C에 培養하여 約7時間 經過后 pH 5.9~5.7 到達한때 UF濾過裝置로 通過시켜 蛋白質含有率이 12%에 到達하도록 濃縮하며 温度를 20~25°C로 維持시킨다. 濃縮으로 基因되는 pH 低下는 0.2를 超過하

Conventional Procedure



UF—Procedure



Manufacture of Quark

지 않으며 濃縮物体積은 原料의 $\frac{1}{4}$ 量이 生産되며, 培養을 繼続하여 pH 3.55에 到達하면 冷却 시키고 cream과 과일 또는 甘味料, 安定剤를 添加后 均質化시키고 包裝하여 冷藏한다. 이 方法에 依한 濾過工程 進行으로 因하여 乳酸菌 酸酵에는 아무 影響을 미치지 않는것으로 報告된바있다.

③ 連續製造裝置에 依한 大量生産方法

Quark의 需要量 增加에 따라 1950年代부터 curd 分離工程을 遠心分離機를 利用하는 研究가 遂行되어 1961年 西獨 Bielefeld에 있는 乳加工 工場에서 처음으로 quark separator를 利用한 製造가 始作되었다. 現在 quark의 連續製造裝置는 西獨 West-

falia Separator A.G. 社와 Sweden의 Alfa Laval Lund 社에 依하여 生産되고 있다.

連續製造에 있어 特徵的인 工程은 収率을 向上시키기 為한 乳清蛋白質回収 方法에 惡干의 差異를 보이는데 그 内容은

a) Centriwhey Method : quark 製造中에 排出되는 乳清을 95°C로 加熱한후 冷却하여 热变性을 일으킨 乳清蛋白質을 遠心分離機로 分離하여 分離后的 固形分 含有率이 12~14%에 이르는 乳清液을 原料乳에 加하므로 蛋白質의 損失을 低下시키는 方法이다.

b) Lactal method : 乳清을 加熱하여 乳清蛋白質을 凝固沈澱시키고 上澄液을 除去하여 TS 7~8% 乳清液을 얻어 이것은 冷却后 quark separator 에 通過시켜 whey protein 損失을 低下시키는 方法이다.

c) Westfalia thermo method : whey protein 的 回收率을 最大限으로 높이기 為하여 原料脫脂乳를 高温으로 加熱하는 方法으로서 實例로 cheese 製造 原料乳를 95~98°C로 2.5分 加熱하면 乳清의 蛋白質含有率이 30~50% 低下하며 이러한 現象은 whey protein의 折半量이 cheese 製造過程에서 casein 과 coprecipitate를 形成하는데 基因된다.

quark 収率은 熱處理方法을 適用함으로 約 10% 上昇이 可能하다.

3. 製造管理要項

Quark 完製品의 品質優秀性을 갖게하기 為하여 考慮되어야 할 要因에는 適正水準의 成分組成, 乳酸菌 酸酵 및 凝固工程의 管理, 完製品의 Texture 維持를 為한 安定剤選択 및 殺菌冷却 均質工程의 適正管理가 重要하다.

1) 成分組成 : 成分組成을 適正하게 維持하는 것은 嗜好度와 原價決定에 있어서 重要할뿐 아니라 組成適正水準을 決定함에 있어서는 規定된 法規의 成分基準에 따라 決定되어야 한다.

西獨의 境遇 Quark의 乳固形分 基準은 18.0%以上으로서 脂肪含有程度에 따른 最低乳固形分 含有水準을 (Table 1)과 같이 定하고 있다. 現在 製造販売되고 있는 製品의 成分組成을 보면 (Table 2)에 提示된 바와 같이 製品의 特性 및 地域에 따라 廣範한 差異를 나타내고 있다.

2) 酸酵 및 curd 生成工程 : 利用되는 菌株는 *Streptococcus lactis*, *Streptococcus cremoris*, *Leuconostoc citrovorum*, *Streptococcus diacetilactis*, *Lactobacillus bulgaricus* 中의 하나 또는 두菌株를 利用하여 *Streptococcus lactis*와 *Streptococcus cremoris* bulk starter를 2%量을 原料乳에 接種하고 培養한다. Rennet를 添加한 后 vat는 適切히 cover 된 狀態로 3~6 時間(short set) 혹은 16 時間(long set) 放置하여 凝固시켜 curd를 生成케 한다.

菌株를 選択하는 基準은 酸生成能力이 良好하여 curd 形成 速度가 可及의 빠른것 不快한 酸酵臭氣生成치 않아야 할것. 그리고 特異한 代謝產物 粘液物質(slime)生成程度가 適合한지 如否 等이 考慮되어야 한다.

3) 組織(texture)의 適正管理 : 製品의 組織과 展延性(spreadability) 및 国內의 觸感을 適切히 維持하기 為하여 安定剤를 添加하는데 安定剤添加의 附隨의 効果로는 水分의 適正量保有, whey 分離防止, 貯藏性 向上效果도 期待할수 있다. quark 製造에 利用되고 있거나 利用될수있는 製剤를 보면,

① Frimulsion Q. : Fruit quark 製造에 適合 하며 使用量은 0.5% 水準으로서 curd와 混合한后 热

Table 1. Composition Standard of Quark in West Germany.

Description	Minimum Total Solid %
Skim Quark(Normal curd)	18.0
10% Fat Quark(Curd with 10% Fat of T.S)	20.0
20% Fat Quark(Curd with 20% Fat of T.S)	22.0
40% Fat Quark(Curd with 40% Fat of T.S)	24.0

Table 2 Composition of Quark Varieties(Produced in 1980)

Producer (Country)	Quark varieties	T S %	SNF %	Fat %
Danone (France)	plain	19.9	12.6	7.3
	Strawberry	24.4	9.2	7.8
	Apricot	28.7	9.6	8.1
	Pineapple	28.9	9.6	8.0
	Orange	27.7	9.7	8.2
小井岩乳業 (Japan)	Plain	25.0	17.0	8.0
	Pineapple	26.7	15.5	8.0
Cristallina (Switzerland)	Skim	15.6	NA*	0
	Cream	24.9	"	14.5
	Strawberry	29.2	"	5.0
	Apple	27.3	"	5.0
(Netherland)	Low fat	16.8	15.3	1.5
Hansa (West Germany)	Strawberry	23.0	NA	NA

* Not available

處理가 必要하며 热處理過程이 適切한 裝置에 依하여 效果의으로 이루어져야 安定劑 本來效果를 期待할 수 있다.

② collioan Y. L. : 殺菌處理된 drinking yoghurt 혹은 frozen yoghurt 製造用으로 調製한 것으로서 耐酸性과 乳蛋白質에 對한 安定效果를 나타내므로 quark 製造에도 適合한것으로 알려졌다. 使用量은 0.5% 水準으로서 果汁 또는 果肉을 添加할 경우에도 優秀한 效果를 나타낸다.

③ Vidogum 類 또는 Gelation 類 : 0.2~0.4%程度의 量을 特性에 適合한 條件으로 投入되면 效果의 으로 利用이 可能하다.

4. 結論

Quark는 食品으로서의 價值를 檢討할때 計養值와 生理的인 價值가 높은것으로 指摘되는데 이는 quark에 存在하는 蛋白質은 모든 必須 amino酸을 含有하고 있다는 事實에 根據된것이다.

成人에 있어서 低脂肪 quark 210g을 먹으면 methionine과 phenylalanine의 1日要求總量이 充足되어 消化 및 吸收効率도 매우 높다. 炭水化物 로서 乳糖이 energy 源으로 利用되며 乳脂肪의 形態로 消化率이 높은 脂肪도 供給된다. 主要營養素 以外 抗物質源으로서 calcium의 豊富한 供給源이 된다는 点과 特히 低脂肪 quark은 low calorie 食品으로서 그 價值가 認定되고 있다. 이런類型의 計養值높은 酵醇乳製品이 우리나라의 消費者에게도 供給되어지기를 期待하며 과일의 flavor 또는 果肉을 添加한 quark은 우리나라 消費者의 嗜好에도 適合할것으로 思料된다.

参考文獻

1. Claydon. T. J., J. Phylis and H. A. Roberts. 1972. Experience with Quarg on a pilot scale. American Dairy review. 34(2) 32 B-32c

2. Dolle. E. 1978. The production of Quark. Nørdeuropæisk. Mejeri Tidsskrift 44(7) : 176 – 184.
3. Gates. N. A. 1969. The mechanical production of Quark. Dairy Fermentation Technology. The Univ of New South wales. 155
4. Francis Lang. 1980 Quarg – A popular Fresh cheese of considerable potential. Milk Industry. 21
5. Ernest. J. Man. 1978 Quarg and Tvorog. Dairy International March. 42.
6. Kroger. M. 1980. The manufacture of Quarg Cheese, Cultured Dairy Product Journal Aug. 11.
7. Henson A. F. and G.M. Bret, 1978. Preparation of yoghurt and Quark. United States Patent, 4,228,189.
8. Schoemaker. A. W. and J. Veldstra. 1972. Dairy Products. British Patent. 1, 422,792.
9. Henson. A. F. and G. M. Marius. 1972. Cultured milk Products. British Patent 1,429,788.
-



Comparative Toxicities of Some Common Gases and Vapors

(From *Chemical Trades Journal & Chemical Engineer*, Sept. 11, 1936,
and U. S. Bureau of Mines)

Parts per Million Parts of Air

	Slight Symptoms after Several Hours	Maximum Amount Which May Be Inhaled for 1 Hour	Dangerous in 30–60 Minutes	Rapidly Fatal
Chlorine(Cl ₂)	1.0	1.0	1,000
Hydrogen Sulfide(H ₂ S)	100–150	200–300	500–700	1,000–3,000
Carbon monoxide (CO)	100	400–500	1,500–2,000	4,000
Sulfurdioxide (SO ₂)	10	50–100	400–500
Ammonia (NH ₃)	100	300–500	2,500–4,500	5,000–10,000
Chloroform (CHCl ₃)	200	5,000–6,000	14,000	25,000
Methyl chloride (CH ₃ Cl)	20,000	40,000	60,000–100,00	150,000–300,000