

市售乾酪之衛生狀況

黃翠萍 洪淑慎 施養志

行政院衛生署藥物食品檢驗局

摘 要

本計畫自八十一年十月至八十二年四月間，由台北市十一家超市價購多種品牌之乾酪，共計107件樣品，檢驗項目包括物理性狀、pH值、水分含量、灰分、鹽分和鹽度，以及生菌數、黴菌及酵母菌、大腸桿菌群及大腸桿菌等衛生狀況。再製及天然乾酪之pH值分別為5.2至6.2及5.0至6.8，水分含量分別為25.82%至49.87%及14.75%至54.51%；灰分分別為4.02%至6.86%及2.90%至7.35%；鹽分分別為0.20%至2.63%及0.06%至3.35%；鹽度分別為0.63%至7.08%及0.20%至14.41%；生菌數分別在 <10 至 7.8×10^5 及 <10 至 1.0×10^8 CFU/g之間；黴菌及酵母菌含量則分別在 <10 至 9.1×10^5 及 <10 至 2.2×10^6 CFU/g之間；大腸桿菌群在一件再製乾酪有檢出，菌數為30 CFU/g；而大腸桿菌在所有樣品均為陰性。兩類乾酪在pH值、水分及灰分含量均有顯著性差異($p < 0.05$)，但菌數與上述各項物理特性之相關性低($r < 0.5$)。

關鍵詞：物理性狀，衛生狀況，天然乾酪，再製乾酪。

前 言

乾酪(cheese)為發酵乳製品之代表性食品，營養價值高，富含蛋白質及脂肪，不僅含有全部的必需胺基酸及多量必需脂肪酸，維生素A、鈣、磷含量也豐富⁽¹⁻⁴⁾。台灣地區目前尚無製造天然乾酪的產業，原料乾酪完全仰賴進口，由外貿協會資料顯示，1992年台灣乾酪進口量為3177噸，較1988年成長三倍多，主要來自澳洲、紐西蘭、荷蘭、美國及丹麥。大部分直接為食品業界或餐飲業界作為加工或食物調理之用，只有少量屬於市售乾酪。

乾酪一般可分為天然乾酪(natural cheese)及再製乾酪(processed cheese)兩大類，天然乾酪通常依原產地、原料乳、製造法、熟成之微生物、水分含量及質地(texture)之不同而分類。本文天然乾酪主要依質地劃分，並配合水

分含量予以分類，可分為80 - 55% (very high moisture)、55 - 45% (high moisture)、45 - 34% (medium moisture)及34 - 13% (low moisture)等四類；而質地方面則劃分為極硬質乾酪(very hard cheese)、硬質乾酪(hard cheese)、半軟質乾酪(semisoft cheese)及軟質乾酪(soft cheese)四種⁽²⁻⁴⁾。至於再製乾酪是由一種或多種天然乾酪經由粉碎、混合、融化、加熱，並使用乳化劑再製成；依據中國國家標準可再細分為Processed cheese及Spreadable processed cheese⁽⁵⁾。

乾酪保存期限較一般乳品長，且大部分屬於即食食品，而國內關於乾酪的微生物調查並不多，僅羅等⁽⁶⁾於民國80年3月至5月間，自台北、新竹及高雄等地之各大超市抽購26件樣品進行品質成份調查，其微生物部分只檢驗生菌數、大腸桿菌及大腸桿菌群等衛生指標菌。本

文之目的在廣泛了解市售乾酪之衛生狀況，調查結果將提供衛生主管單位作為稽查及修訂衛生標準之參考，並藉助此次之調查篩選出有問題的乾酪，便於日後再作深入之探討，因此進行市售乾酪之採樣時並不針對某些特定類別，而以所有之市售品牌種類為對象。檢驗項目包括生菌數、黴菌及酵母菌、大腸桿菌群及大腸桿菌等衛生狀況指標菌，另外檢測pH值、水分含量、灰分、鹽分及鹽度(brine)作為輔助資料分析之用。

材料與方法

一、樣品

本計畫在81年10月至82年4月間由台北市十一家超市，以不重複品牌、種類及包裝型態為原則，儘可能網羅所有市售之乾酪種類，達到篩選出問題所在之目的。共購買來自十一個地區(進口國家)之二十四種廠牌樣品107件。其中再製乾酪佔53件，包括Processed cheese 37件及16件Spreadable processed cheese；而天然乾酪54件，依極硬質乾酪、硬質乾酪、半軟質乾酪及軟質乾酪分類，分別為4，32，8及10件。所有樣品均作pH值、水分含量、生菌數、黴菌及酵母菌、大腸桿菌群及大腸桿菌之檢驗，其中40件樣品並作灰分、鹽分及鹽度分析。

二、酸鹼值之測定

直接以0.85%生理食鹽水均質後之10倍稀釋檢液，以酸鹼測定儀(691 pH meter, Metrohm, Swiss)測定。

三、水分之測定：參考AOAC檢驗乾酪水分含量之方法⁽⁷⁾

四、灰分之測定：參考中國國家標準CNS3722 N6089⁽⁸⁾

五、鹽分之測定：參考中國國家標準CNS3723 N6090⁽⁹⁾

六、鹽度(brine)之計算

參考Litopoulou-Tzanetaki等⁽¹⁰⁾之公式：鹽度(%)=鹽分÷(水分+鹽分)X100%

七、微生物之檢驗

乾酪先適當切碎，混合均勻後，稱取50克，加5克Tween 80，再加入經121℃滅菌15分鐘之0.85%生理食鹽水稀釋液450毫升，以鐵胃拍打均質之，即為10倍稀釋檢液，取檢液10毫升加稀釋液90毫升，依序作成一系列之10倍稀釋檢液，分別使用已滅菌之吸管，於各稀釋檢液中每次取1毫升注入各種培養基，每一稀釋檢液至少作二重複試驗(duplicate)，另取以下檢驗採用之各種不同培養基兩片，分別注入0.85%生理食鹽水1毫升作為對照組之用。

(一)生菌數之檢驗

參考Ginn等(1986)⁽¹¹⁾AOAC(1990)⁽¹²⁾及Curiale和Fahey(1989)⁽¹³⁾之方法。將已接入檢液之總菌落數平板膜計數培養基(Petrifilm aerobic count plates, 3 M Inc., St, Paul, MN, U.S.A.)正置於32℃培養箱，培養基不重疊超過20片，培養48小時，選取25~250個菌落之培養基計數，各稀釋倍數培養基之菌落若均>250，則可計數一小方格，再乘以20估算之。

(二)大腸桿菌及大腸桿菌群之檢驗

參考Ginn等(1986)⁽¹¹⁾AOAC(1990)⁽¹²⁾Curiale和Fahey(1989)⁽¹³⁾及Curiale等(1991)⁽¹⁴⁾之方法。將已接入檢液之大腸桿菌及大腸桿菌群細菌平板膜計數培養基(Petrifilm E. coli count plates, 3 M Inc., St, Paul, MN, U.S.A.)正置於32℃培養箱，培養基不重疊超過20片，培養24小時，菌落呈藍色為大腸桿菌，若菌落呈紅色且其周圍產生氣泡則為大腸桿菌群，繼續培養24小時，觀察菌落是否增加，各稀釋倍數培養基之菌落若均>150，則可計數一小方格，再乘以20估算之。

(三)黴菌及酵母菌之檢驗

參考Beuchat等(1990)⁽¹⁵⁾之方法。將已接入檢液之黴菌和酵母菌平板膜計數培養基(Petrifilm yeast and mold count plates, 3 M Inc., St, Paul, MN, U.S.A.)正置於20~25℃培養箱，培養基不重疊超過20片，分別於第3天及第5天觀察菌落之生長情形，各稀釋倍數培養基之菌落若均>150，則可計數一小方格，再乘以30估算之。

八、統計分析

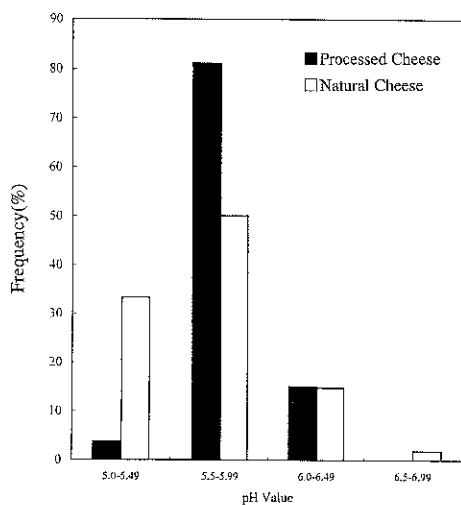


Figure 1. Sample distribution in particular levels of pH value of marketed cheeses.

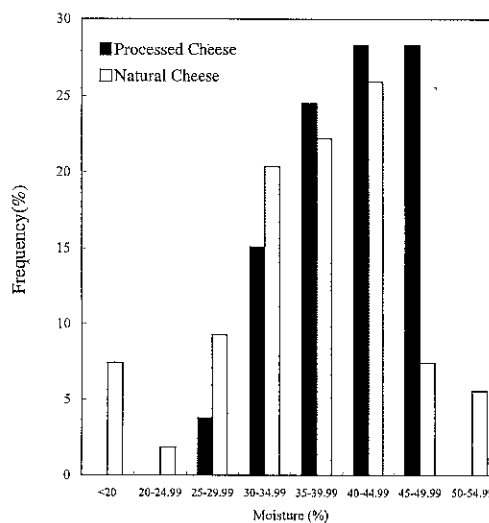


Figure 2. Sample distribution in particular levels of moisture content of marketed cheeses.

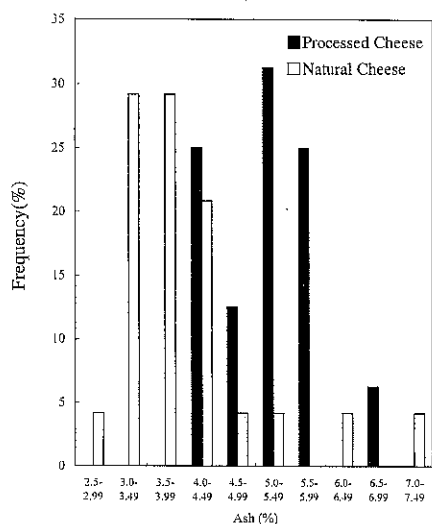


Figure 3. Sample distribution in particular levels of ash content of marketed cheeses.

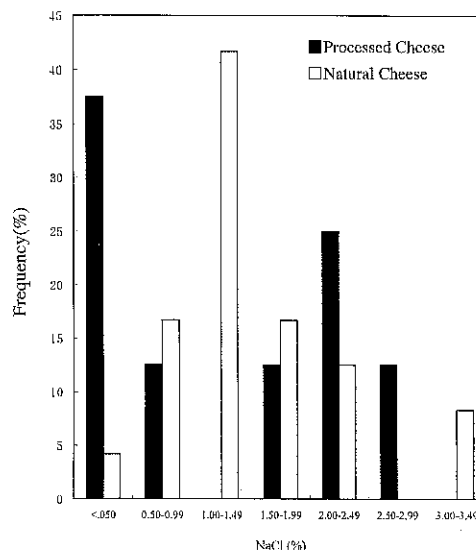


Figure 4. Sample distribution in particular levels of salt content of marketed cheeses.

利用變方分析(analysis of variance)配合非駢對 T 法(Unpaired T Method)分析各項檢驗結果於再製及天然兩類乾酪間之差異性，而相關係數則用以分析pH值、水分含量、灰分、鹽分及鹽度與微生物檢出情形之相關性^(16, 17)。

結果與討論

一、乾酪之物理性狀

(一)pH值

再製乾酪之pH值範圍在5.2 至6.2之間(平均為 5.8 ± 0.2)，有80%以上樣品pH值範圍在5.5

至5.99之間(圖一)。天然乾酪pH值範圍在5.0至6.8之間(平均為 5.7 ± 0.3)，而在5.00至5.99之範圍樣品亦佔80%以上。兩類乾酪pH範圍主要均在 5.50至5.99，合計共有70件(65%)(圖一)。根據表一，再製乾酪與天然乾酪兩類樣品之pH值具顯著性之差異($p < 0.05$)。

(二)水分含量

各種樣品水分含量檢測值見圖二，再製乾酪水分含量在25.82至49.87%之間(平均為 $40.86 \pm 6.02\%$)。所分析之再製乾酪樣品(53件)，水分含量均低於50%(圖二)，就再製乾酪品質規

Table 1. Comparisons on physical and hygienic properties of processed and natural cheese

Properties	Processed cheese (Mean $\pm$ S.D.) ^a	Natural cheese (Mean $\pm$ S.D.) ^b	Statistics (p-value) ^c
pH value	5.2-6.2 (5.8 $\pm$ 0.2)	5.0-6.8 (5.7 $\pm$ 0.3)	0.024*
Moisture (%)	25.82-49.87 (40.86 $\pm$ 6.02)	14.75-54.51 (36.45 $\pm$ 8.62)	0.003**
Ash (%)	4.02-6.86 (5.10 $\pm$ 0.76)	2.90-7.35 (3.99 $\pm$ 1.02)	0.001**
Salt (%)	0.20-2.63 (1.31 $\pm$ 0.95)	0.06-3.35 (1.43-0.72)	0.679
Brine (%)	0.63-7.08 (3.48 $\pm$ 2.40)	0.20-14.41 (4.39 $\pm$ 2.74)	0.284
Total Bacterial Counts (CFU/g)	<10-7.8 $\times 10^5$ (1.7E4 ^d $\pm$ 1.1E5)	<10-1.0 $\times 10^8$ (2.0E6 $\pm$ 1.4E7)	0.292
Yeasts & Molds (CFU/g)	<10-9.1 $\times 10^5$ (3.7E4 $\pm$ 1.6E5)	<10-2.2 $\times 10^6$ (7.1E4 $\pm$ 3.1E5)	0.510
Coliform (CFU/g)	<10-30	ND ^e	--
<i>E. coli</i> (CFU/g)	ND	ND	--

a : (mean $\pm$ standard deviation, n = 53)b : (mean $\pm$ standard deviation, n = 54)

c : unpaired T method, * p<0.05, ** p<0.01

d : 1.7E4 = 1.7 $\times 10^4$

e : ND = Not Detected

定而言⁽⁵⁾，水分含量偏低仍屬合格，但貯存時間較久或貯藏溫度不當也可能造成水分逸失。至於天然乾酪因為製造過程及原料配方不同，所以不同品牌種類間之差異性應較大，一般熟成時間愈長水分含量愈少，而硬質乾酪又應比軟質乾酪水分含量少，因此在所分析之54件天然乾酪樣品中，水分含量範圍在14.75至54.51%之間(平均為36.45 $\pm$ 8.62%)，而水分含量最高及最低者分別為Bel Paese(軟質乾酪)及Parmesan(極硬質乾酪)乃與理論相符。由天然乾酪水分含量分佈範圍較再製乾酪大，可見其樣品間差異性較大。由表一得知再製乾酪與天然乾酪之水分含量具極顯著性之差異(p < 0.01)。

(三) 灰分

灰分檢驗結果見表一，顯示再製乾酪灰分含量在4.02至6.86%之間(平均5.10 $\pm$ 0.76%)，

主要集中於4.00%至5.99%之間，佔94%(圖三)；而天然乾酪灰分含量在2.90至7.35%之間(平均3.99 $\pm$ 1.02%)，其範圍較再製乾酪廣，主要集中在3.00至4.49%，佔79%(圖三)。依中國國家標準中再製乾酪品質之規定，灰分應在8%以下⁽⁵⁾，則40件檢測灰分之樣品均合乎此規定。由表一可見再製乾酪與天然乾酪在灰分含量方面亦具極顯著性之差異(p < 0.01)。

(四) 鹽分

再製乾酪鹽分在0.20%至2.63%之間(平均1.31 $\pm$ 0.95%)(表一)，約有一半樣品鹽分在1%以下(圖四)。天然乾酪鹽分在0.06%至3.35%之間(平均1.43 $\pm$ 0.72%)，其分佈範圍較再製乾酪廣，主要集中於0.50%至1.99%(圖四)。依中國國家標準中再製乾酪品質之規定，鹽分含量應在4%以下⁽⁵⁾，則40件檢測鹽分之樣品均合乎規定。再製乾酪與天然乾酪在鹽分方面並無顯

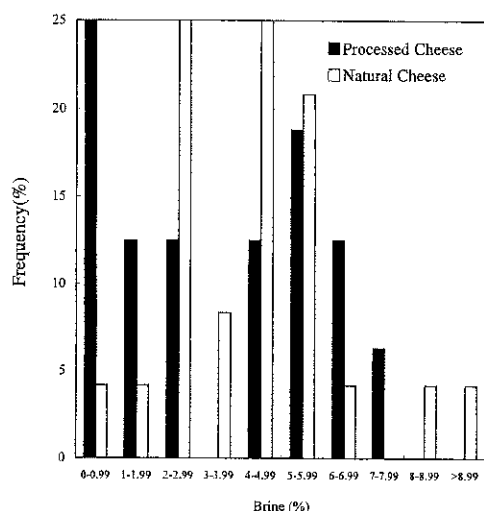


Figure 5. Sample distribution in particular levels of brine of marketed cheeses.

著性之差異($p > 0.05$)(表一)。

(五)鹽度

再製乾酪鹽度在0.63%至7.08%之間(平均 $3.48 \pm 2.40\%$)(表一)，約有一半樣品鹽度在3%以下(圖五)。天然乾酪鹽度範圍在0.20%至14.41%之間(平均 $4.39 \pm 2.74\%$)，分佈範圍較再製乾酪廣，主要集中於2.00至5.99%(圖五)。根據表一統計分析結果顯示再製乾酪與天然乾酪在鹽度方面亦無顯著性之差異($p > 0.05$)。

二、衛生狀況評估

本文用以評估衛生狀況所作之生菌數、大腸桿菌及大腸桿菌群、黴菌及酵母菌檢驗並非以中國國家標準公告方法，而是採平板膜計數培養基之簡便方法，因為平板膜計數培養基(Petrifilm)為一紙質薄片被覆一層脫水培養基，再加上一層保護膜，可直接將檢液注入培養基上，置於培養箱內培養，其具有體積小，貯存及培養時不佔空間，操作簡便，保存期限較長等優點。文獻資料顯示⁽¹⁵⁾黴菌和酵母菌平板膜計數培養基(Petrifilm YM)應用於乾酪中黴菌與酵母菌之測定和傳統方法比較，回收率相近，相關係數(Correlation Coefficient)在0.99以上，而再現性較佳，變異係數(Coefficient of Variation)只有1%；而以平板膜計數培養基檢測牛乳及乳製品中生菌數及大腸桿菌群之應用也已獲得AOAC之認可^(12, 13)；另外本實驗亦

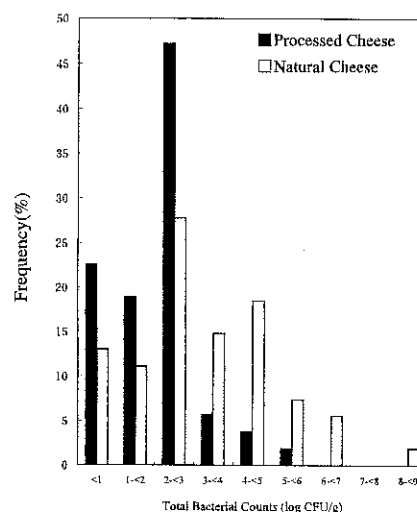


Figure 6. Sample distribution in particular levels of total bacterial counts of marketed cheeses.

曾以乾酪檢體20件同時以中國國家標準公告方法及平板膜計數培養基測定大腸桿菌及大腸桿菌群，結果兩者之檢驗結果完全吻合，因此本計畫中有關生菌數、大腸桿菌、大腸桿菌群、黴菌及酵母菌之檢驗均採用平板膜計數培養基。

(一)生菌數

生菌數檢驗結果見圖六，再製乾酪之菌數在 <10 至 7.8×10^5 CFU/g 之間，有將近50% 樣品檢出菌數在 10^2 至 $<10^3$ CFU/g 之間，而 10^4 CFU/g 以上有只有3 件。天然乾酪之菌數在 <10 至 1.0×10^8 CFU/g之間，其樣品中約有30% 以上檢出生菌數在 10^4 CFU/g以上。在羅等⁽⁶⁾分析之26件乾酪樣品中再製乾酪和天然乾酪之生菌數最高檢出量分別為 4.1×10^2 及 1.6×10^5 CFU/g，菌數均低於本文之檢驗結果。另，依據乳品類衛生標準中再製乾酪及其他乳品之規定生菌數為 5.0×10^4 CFU/g以下，因此本文所檢驗之再製乾酪中有2件生菌數不合格，菌數分別為 9.1×10^4 及 7.8×10^5 CFU/g。而天然乾酪中硬質乾酪及半軟質乾酪之生菌數分別有7件及4件大於 5.0×10^4 CFU/g，但因天然乾酪在製造過程中即有利用細菌或黴菌作乳酸發酵或賦予風味及質感之功用，且大部分種類之天然乾酪需經熟成，而在開放的空間下熟成之後便不再加熱，因此較再製乾酪不易控制菌數，所以一般乳品之生菌數標準較不適於作為此類食品之衛生檢驗依據。

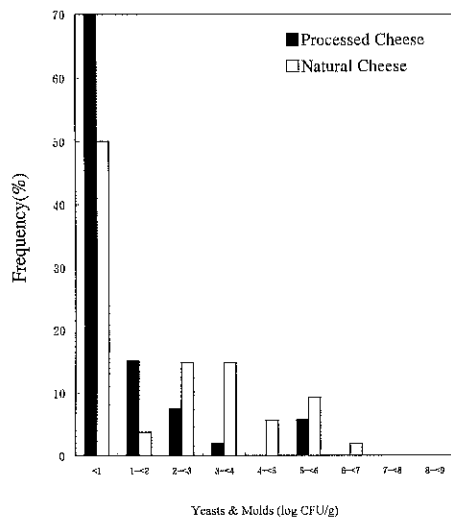


Figure 7. Sample distribution in particular levels of yeasts and molds of marketed cheeses.

(一)大腸桿菌群及大腸桿菌

檢驗結果見表一，所有樣品僅於一件再製乾酪中檢出大腸桿菌群，且菌數低(30 CFU/g)；而大腸桿菌則均為陰性。而羅等⁽⁶⁾分析之乾酪樣品則均未檢出大腸桿菌群及大腸桿菌。但文獻曾報告美國當地製造及進口之乾酪⁽¹⁹⁻²¹⁾，未殺菌之乳製品⁽²²⁾，軟質及半軟質乾酪⁽²³⁾中檢出大腸桿菌群，且有54%檢出菌數在 10^2 至 10^7 之間⁽²⁴⁾。依據我國乳品類衛生標準中再製乾酪及其他乳品之規定大腸桿菌群為10 MPN/g以下，而大腸桿菌最確數則應為陰性⁽²⁵⁾。因此本文所檢出之一件再製乾酪屬於不合格樣品，另外大腸桿菌群及大腸桿菌在天然乾酪樣品中均為陰性，顯示乾酪之衛生狀況良好。

(二)黴菌及酵母菌

黴菌及酵母菌檢驗結果見圖七，再製乾酪之菌數在 <10 至 9.1×10^5 CFU/g 之間，約有70%樣品檢出菌數 <10 ，而 10^4 CFU/g以上者只有3件。天然乾酪之菌數在 <10 至 2.2×10^6 CFU/g之間，有一半樣品於10倍稀釋檢液中未檢出黴菌及酵母菌，約有30%以上樣品菌數在 10^2 至 10^4 CFU/g之間。至於黴菌及酵母菌檢出若確為污染結果，會產生顏色改變、不良外觀，以及變味等現象，會造成經濟上嚴重的損失，因此一般業者對於黴菌的控制十分重視。另外雖然黃

麴毒素(aflatoxin)⁽²⁶⁻²⁹⁾及黃黴毒素(Sterigmatocystin)^(30, 31)於乾酪中可以安定存在，但一般黴菌毒素(Mycotoxins)的產生需在 10°C 以上⁽³²⁾，而市售乾酪產品大部分為低溫貯藏，且於文獻上並未發現乾酪中檢出黃麴毒素^(26, 31-35)，因此目前黴菌及酵母菌之檢出在食品安全上沒有多大顧慮，但檢驗結果仍可以作為評估衛生狀況之參考。不過乾酪種類繁多，黴菌及酵母菌可能為乾酪製作過程中所接種之菌，因此國外通常不設定官方標準。但為貿易之目的，Pascual(1982)⁽³⁶⁾曾建議上限為 1.0×10^2 CFU/g，但檢驗結果往往遠超過此值，Mor-Mur 等⁽³⁷⁾之調查結果菌數在 3.0×10^2 至 8.3×10^5 CFU/g之間，因此有專家建議應再予放寬標準⁽³⁸⁻⁴¹⁾。

另外，根據食品添加物使用規範及用量標準之規定⁽⁴²⁾，乾酪依法准予添加防腐劑，而在所抽驗之兩大類乾酪樣品中也只見部分再製乾酪(23/53)於外包裝上標示添加防腐劑，主要為己二烯酸及其鹽類。由檢驗結果發現標示樣品之生菌數、黴菌及酵母菌菌數皆較低($p < 0.05$)，因己二烯酸對微生物具抑制效果，且濃度愈高效果愈好⁽⁴³⁾，是否因添加過量己二烯酸而導致菌數檢出低之現象仍待探討。但由呂等⁽⁴⁴⁾及溫等⁽⁴⁵⁾之調查結果顯示所有乾酪樣品之防腐劑項目均合乎用量標準。

結 論

乾酪樣品之種類多，且原料乳、製造法、熟成利用之微生物及熟成之時間不同，彼此差異性大，因此生菌數、黴菌及酵母菌檢驗結果菌數分佈廣，且pH值、水分含量、灰分、鹽分及鹽度之間並無法看出任何相關性($r < 0.5$)。但天然乾酪及再製乾酪間其pH值有顯著性之差異($p < 0.05$)。而水分和灰分含量則有極顯著性差異($p < 0.01$)。天然乾酪製程中需利用微生物，且熟成後不再加熱，若以菌數評估其衛生狀況並不理想。再製乾酪為天然乾酪經加熱再製而成，在微生物方面比較容易控制，而衛生法規也明列其標準⁽²⁵⁾。但仍有兩件樣品分別檢出生菌數 9.1×10^4 及 7.8×10^5 CFU/g，其中一件樣品乃刨成絲狀，不但生菌數不合格，且同時檢出大腸桿菌群(30 CFU/g)，分析其污染源，可能為再製過程中二次污染所造成。另外在黴菌及酵母菌檢驗方面也有三件菌數超過 10^5 CFU/g，

因此對於市售乾酪仍需加以監測，以確保食品衛生安全。

誌 謝

本文研究期間承蒙輔仁大學丘志威教授提供寶貴意見和資料，及林澤群先生在檢驗上之協助，特此致謝。

參考文獻

1. Kosikowsk, F.V. 1982. Cheese and Fermented Milk Food. 2nd. ed. Kosikowsk, F.V.(ed). Edwards Brothers, Inc., Ann Arbor, Michigan.
2. Colson, Jr. J.C. and Mocquot, G. 1980. The Milk and Milk Products. In " Microbial Ecology of Foods " Vol. II. pp. 499-513. Silliker, J.H.(ed). Academic Press, Inc., New York.
3. 張勝善.1989. 第十二章乾酪. 牛乳及乳製品. pp.467-498. 長河出版社. 台北.
4. 林慶文.1991. 第十章乾酪. 乳品加工學. pp.347-389. 華香園出版社. 台北.
5. 經濟部中央標準局. 1990. 再製乾酪(食用). 中國國家標準 CNS2879 N5087.
6. 羅靜華, 饒瑩華, 仇志強. 1991. 市售乾酪類製品品質成份調查. 研究報告第651號.
7. AOAC. 1990. Chapter 33. 948.12 Moisture in Cheese. In " AOAC Official Methods of Analysis " Vol. II. p.841, 7th ed. Horwitz, W. (ed). Assoc. Off. Anal. Chem. Washington, D.C., U.S.A..
8. 經濟部中央標準局. 1974. 乳品檢驗法--食用乾酪灰分之測定, 中國國家標準 CNS 3722 N6089.
9. 經濟部中央標準局. 1974. 乳品檢驗法--食用乾酪鹽分之測定, 中國國家標準 CNS 3723 N6090.
10. Litopoulou-Tzanetaki, E. and Tzanetaki, N. 1992. Microbiological Study of White-brined Cheese Made from Raw Goat Milk. Food Microbiol. 9:13-19.
11. Ginn, R.E., Packard, V.S. and Fox, T.L. 1986. Enumeration of Total Bacteria and Coliforms in Milk by Dry Rehydratable Film Methods: Collaborative Study. J. Assoc. Off. Anal. Chem. 69(3):527-531.
12. AOAC. 1990. Chapter 17. 989.10 Bacterial and Coliform Counts in Dairy Products. In "AOAC Official Methods of Analysis " Vol. I, 7th. ed. pp.435-436. Horwitz, W.(ed). Assoc. Off. Anal. Chem. Washington, D.C., U.S.A.
13. Curiale, M.S. and Fahey, P. 1989. Dry Rehydratable Films for Enumeration of Coliforms and Aerobic Bacteria in Dairy Products: Collaborative Study. J. Assoc. Off. Anal. Chem. 72(2):312-318.
14. Curiale, M.S., Son, T., and Mciver, D. 1991. Dry Rehydratable Film for Enumeration of Total Coliform and *Escherichia coli* in Foods: Collaborative Study. J. Assoc. Off. Anal. Chem. 74(4):635-648.
15. Beuchat, L.R., Nail, B.V., Brackett, R.E. and Fox, T.L. 1990. Evaluation of a Culture Film (Petrifilm™ YM) Method for Enumerating Yeasts and Molds in Selected Dairy and High-acid Foods. J. Food Prot. 53:864, 869-874.
16. 楊志良. 1992. 生物統計學新論. 增修版. 巨流圖書公司. 台北.
17. 俞其海. 1983. 實用統計學. 第五版. 昭人出版社. 台中.
18. Johnson, E.A., Nelson, J.H. and Johnson, M. 1990. Microbiological Safety of Cheese Made from Heat-treated Milk, Part II. Microbiology. J. Food Prot. 53:519-540.
19. Brodsky, M.H. 1984. Evaluation of the Bacteriological Health Risk of 60 Day Aged Raw Milk Cheddar Cheese. J. Food Prot. 47:530-531.
20. Brodsky, M.H. 1984. Bacteriological Survey of Freshly Formed Cheddar Cheese. J. Food Prot. 47:546-548.
21. Fantasia, L.D., Mestrandrea, L., Scharde, J.P., and Yager, J. 1975. Detection and Growth of Enterpathogenic *Escherichia coli* in Soft Ripened Cheese. Appl. Microbiol. 29:179-185.
22. Jones, G.A., Gibson, D.L., and Chang, J.K. 1967. Coliform Bacteria in Canadian Pasteurized Dairy Products. Can. J. Pub. Health 58:257-261.
23. Frank, J.F. and Marth, E.H. 1979. Survey of

- Soft and Semisoft Cheese for Presence of Fecal Coliform and Serotypes of Enterpathogenic *Escherichia coli*. J. Food Prot. 41:198-200.
24. Khayat, F.A., Bruhn, J.C. and Richardson, G.H. 1988. A Survey of Coliform and *Staphylococcus aureus* in Cheese Using Impedimetric and Plate Count Methods. J. Food Prot. 51:53-55.
25. 行政院衛生署. 1992. 乳品類衛生標準. 衛署食字第8142635號公告. 食品衛生法規彙編. 行政院衛生署編印. 台北.
26. Bullerman, L.B. 1981. Public Health Significance of Molds and Mycotoxins in Fermented Dairy Products. J. Food Sci. 39:1166-1168.
27. Lieu, F.Y. and Bullerman, L.B. 1977. Production and Stability of Aflatoxins, Penicillic Acid, and Patulin, in Several Substrates. J. Food Sci. 42:1222-1224, 1228.
28. Park, K.Y. and Bullerman, L.B. 1983. Effects of Substrates and Temperature on Aflatoxin Production by *Aspergillus parasiticus* and *Aspergillus flavus*. J. Food Prot. 46:178-184.
29. Park, K.Y. and Bullerman, L.B. 1983. Effects of Cycling Temperatures on Aflatoxin Production by *Aspergillus parasiticus* and *Aspergillus flavus* in Rice and Cheddar Cheese. J. Food Sci. 48:889-896.
30. Northolt, M.D., Van Egmond, H.P., Soentoro, P. and Deijl, E. 1980. Fungal Growth and the Presence of Sterigmatocystin in Hard Cheese. J. Assoc. Off. Anal. Chem. 63:115-119.
31. Van Dender, A.G.F. and Taniwaki, M.H. 1992. Occurrence of Toxigenic Molds in Brazilian Cheese. J. Food Prot. 55(3):187-191.
32. Kivanc, M. 1990. Mold Growth and Presence of Aflatoxin in Some Turkish Cheeses. J. Food Safety. 10:287-294.
33. Demirel, M.A. 1972. Study on Aflatoxin in Milk and Milk Products Sold in Ankara City, Turkey. XV. Turkish Microbiological Congress, pp.346-349. Sep. 28-30, Ankara, Turkey.
34. Zerfiridis, G.K. 1985. Potential Aflatoxin Hazards to Human Health from Direct Mold Growth on Teleme Cheese. J. Food Technol. 45:752-774.
35. Trucksess, M.W. and Page, S.W. 1986. Examination of Imported Cheese for Aflatoxin M₁. J. Food Prot. 49:632-633.
36. Pascual, M.R. 1982. Tecnicas Para el Analisis Microbiologic de Alimentos y Bebidas. Madrid. Centro Nacional de Alimentacion y Nutricion. Ministerio de Sanidad y Consumo.
37. Mor-Mur, M., Carretero, C., Pla, R. and Guamis, B. 1992. A Survey on the Microbiological Quality of a Semi-soft On-farm Manufactured Goat Cheese. Food Microbiol. 9:345-352.
38. Chavarri, F.J., Nunez, J.A., Bautista, L. and Nunez, M. 1985. Factors Affecting the Microbiological Quality of Burgos and Villalon Cheese at the Retail Level. J. Food Prot. 48:865-869.
39. Collins-Thompson, D.L., Erdman, I.E., Milling, M.E., Burgener, D.M., Purvis, U.T., Loit, A. and Coulter, R.M. 1977. Microbiological Standards for Cheese: Survey and Viewpoint of the Canadian Health Protection Branch. J. Food Prot. 40:411-414.
40. Kivanc, M. 1989. A Survey on the Microbiological Quality of Various Cheese in Turkey. Int. J. Food. Microbiol. 9:73-77.
41. Ashenafi, M. 1990. Microbiological Quality of Ayib, a Traditional Ethiopian Cottage Cheese. Int. J. Food Microbiol. 10:263-268.
42. 行政院衛生署. 1992. 食品添加物使用範圍及用量標準(一)防腐劑. 食品衛生法規彙編. 行政院衛生署編印. 台北.
43. Yousef, A.E. and Marth, E.H. 1987. Quantitation of Growth Mold on Cheese. J. Food Prot. 50(4):337-341.
44. 呂文寶, 林阿洋. 1991. 乾酪、乳酪、奶油及人造奶油中防腐劑之調查. 藥物食品檢驗局調查研究年報. 9:426.
45. 溫惠琴, 吳白玟, 施如佳, 林玉含, 李樹其. 1992. 市售乳製品中防腐劑及抗氧化劑之含量調查. 藥物食品檢驗局調查研究年報. 10:118-121.

Hygienic Properties of Marketed Cheeses

TSEUY-PING HUANG, SHU-SHEN HUNG AND DANIEL YANG-CHIH SHIH

*National Laboratories of Foods and Drugs,
Department of Health, Executive Yuan
161-2, Kuen Yang Street, Nan Kang, Taipei, Taiwan, R.O.C.*

ABSTRACT

From October 1992 to April 1993, 107 samples of natural cheeses and processed cheeses, purchased from 11 supermarkets in Taipei, were analyzed for both physical and hygienic properties. Processed cheeses (PC) and natural cheeses (NC) showed the following properties: pH, 5.2 - 6.2 (PC), 5.0 - 6.8 (NC); moisture content, 25.82 - 49.87% (PC), 14.75 - 54.51% (NC); ash content, 4.02 - 6.86% (PC), 2.90 - 7.35% (NC); salt content, 0.20 - 2.63% (PC), 0.06 - 3.35% (NC); brine content, 0.63 - 7.08% (PC), 0.20 - 14.41% (NC). Total bacterial counts of these two cate-

gories ranged between $<10 - 7.8 \times 10^5$ CFU/g (PC) and $<10 - 1.0 \times 10^8$ CFU/g (NC), and yeasts & molds, $<10 - 9.1 \times 10^5$ CFU/g (PC) and $<10 - 2.2 \times 10^6$ CFU/g (NC). *E. coli* was not detected in any of the samples, except one sample of processed cheese was contaminated with 30 CFU/g of coliform. There were significant differences in pH value, moisture and ash content ($p < 0.05$) between processed cheese and natural cheese. No significant relationship was found between physical and hygienic properties ($r < 0.5$).

Key words : Physical properties, hygienic properties, natural cheese, processed cheese.