

官能検査法에 의한 식품의品質評價에 관한 研究

第 4 報 : 市販 아이스크림의 官能的 品質에 대한 評價試驗

蔡 洙 圭 · 李 尙 建

서울保健專門大學 食品加工科

(1982년 1월 26일 수리)

Studies on the Evaluation for the Quality of Food by Sensory Testing

IV. Evaluation for the Sensory Quality of Commercial Ice Creams

Soo Kyu Chae · Sang Gun Lee

Department of Food Technology, Seoul Health Junior College, Seoul 100

(Received January 26, 1982)

Abstract

Commercial ice creams were subjected to chemical analysis and sensory evaluation by trained panel members. Chemical composition of commercial ice creams was not much different among the makers. The average contents of fat, total solid, total protein, milk solids-not-fat, milk lactose and crude ash were 8.53%, 34.18%, 3.43%, 11.02%, 6.17% and 0.84% in Carton, and 6.54%, 34.02%, 3.29%, 10.40%, 5.84% and 0.77% in Cone, respectively. Chemical properties of fat extracted from commercial ice creams were much different among the makers. The average values of acid, saponification, iodine and Reichert-Meissl value were 0.58, 221.88, 19.63 and 29.04 in Carton, and 0.65, 219.45, 18.64 and 28.82 in Cone. According to the results of triangle, ranking and scoring tests for commercial ice creams produced by four makers, significant difference on the sensory quality among four commercial ice cream samples was recognized at over 5 percent level. C and D samples had better sensory quality than A and B in both type of Carton and Cone.

序 論

아이스크림은 그 맛과 먹기가 좋은 嗜好食品일 뿐만 아니라 거의 완벽한 營養食品으로서 보통 우유보다營

養價가 많아 남녀노소 그 누구에게나 이상적인 식품이라 할 수 있으며, 또한 凍結食品으로서 原料의 신선도가 그대로 보존되고 季節의 變化에 관계없이 쉽게 구입할 수 있어 대단히 好評받고 있는 식품 중의 하나이다.

아이스크림은 일찌기 中世時代에 인기가 있었던 冷凍飲料나 얼음으로부터 발전된 것으로 1851年 최초로 大規模의 아이스크림産業化가 Baltimore 의 Jacob Fussell 에 의하여 이루어졌으며, 1856년에는 Gail Borden 에 의해 최초의 煉乳工場이 세워졌고 1879 年에 Ice Cream Soda, 1904 年에 Ice Cream Cone, 1921 年에 Eskimo Pie 가 소개되었다. 아이스크림이 필수식품으로서 인정되고 인기가 있기 시작한 것은 1920 年代이며 생산기술의 발전과 더불어 오늘날과 같은 다양한 각종 아이스크림이 세계 각국에서 제조 판매되게 되었다^(1,2).

한편 우리나라의 아이스크림工業은 수년전만해도 불과 氷菓類 아이스케이크정도를 만들어내는 보잘것 없는 家內工業에 지나지 않았으나 1970 年代 초부터 産業的으로 大量 生産 및 販賣가 시작되어 國民 消費生活의 大衆化를 이루게 되었으며⁽³⁾, 또한 그의 生産 消費量도 1971 年度에 31,742 kg 이던 것이 1980 年度에 52,595,692 kg⁽⁴⁾으로 급격한 증가를 보이는 괄목할만한 成長을 나타내고 있다.

그러므로 우리나라에서 市販되고있는 각종 아이스크림의 品質을 評價하여 보다 向上된 高級品質의 製品을 生産 판매하는 것이 아이스크림産業發展을 위한 중요한 課題의 하나이다. 그러나 아이스크림의 品質에 대한 調査 研究를 보면 대부분이 化學成分 分析에 의한 營養學的인 측면과 微生物學的의 調査 試驗에 의한 衛生管理面를 考察하였을 뿐이며, 消費者의 嗜好性에 밀접한 관련이 있는 官能的 品質 特性 즉 外觀, 風味, texture 등에 대한 調査 研究는 거의 없는 편이다⁽⁵⁻⁹⁾.

따라서 筆者는 前報⁽¹⁰⁻¹²⁾에 이어 官能檢査法에 의하여 市販 아이스크림의 官能的 品質 特性을 調査 研究하여 아이스크림의 品質의 高級化 내지 向上에 기여하고자 本究研를 시도하였으며, 우선 아이스크림의 化學成分 分析 및 脂肪成分의 理化學的 性質을 調査하고 또한 選拔 및 訓練된 패널에 의해 官能的 品質 評價試驗을 실시하였기에 그 結果를 이에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

實驗材料

實驗에 사용한 아이스크림(試料記號 A, B, C 및 D)은 1981 年 3 月~5 月 사이에 서울 中區地域 일정 식품점에서 구입한 市販 4 個 會社 製品으로 각각 Carton 형과 Cone 형으로 區分하여 총 8 가지를 試料로 하였다.

아이스크림의 化學成分 分析

가. 脂 肪

Röse-Gottlieb 法⁽¹³⁾에 의하여 定量하였다.

나. 總固形分

A.O.A.C 法⁽¹³⁾에 의하여 定量하였다.

다. 總蛋白質

Macro-Kjeldahl 法⁽¹⁴⁾에 의하여 定量하였다.

라. 無脂乳固形分

Crowhurst 의 方法⁽¹⁴⁾에 의하여 定量하였다.

마. 乳 糖

Lane-Eynone 法⁽¹³⁾에 의하여 定量하였다.

바. 粗灰分

常法⁽¹⁵⁾에 準하여 定量하였다.

脂肪成分의 抽出 및 理化學 試驗

가. 脂肪成分의 抽出

Röse-Gottlieb 法⁽¹³⁾에 의하여 脂肪成分을 抽出하여 酸價, 鹼化價, 요오드價 및 Reichert-Meissl 價의 측정 試料로 사용하였다.

나. 酸 價

A.O.A.C 法⁽¹³⁾에 의하여 測定하였다.

다. 鹼化價

A.O.A.C 法⁽¹³⁾에 의하여 測定하였다.

라. 요오드價

Wijs 法⁽¹⁶⁾에 의하여 測定하였다.

마. Reichert-Meissl 價

A.O.A.C 法⁽¹³⁾에 의하여 測定하였다.

官能패널의 選拔 및 訓練

前報⁽¹⁰⁾와 같은 방법에 의하여 아이스크림의 官能的 品質을 評價하기 위한 패널을 選拔하였으며, 이들에게 아이스크림의 理化學的 및 官能的 品質 特性에 관한 基本知識을 교육시키고 差異識別 能力試驗 등의 반복시도로 本 試驗을 위한 官能檢査에 익숙하도록 訓練을 실시하였다.

試料의 提示 및 試食 條件⁽¹⁷⁾

가. 官能檢査 場所: 서울保健專門大學附設 食品科學 研究所 官能檢査室

나. 試料의 容器: 9 cm 직경의 Petridish

다. 試料의 提示量: 1 scoop(아이스크림 sampling 용)

라. 試料의 試食溫度: -10°C ~ -15°C 정도, 냉동실에서 試料를 取하여 실온에서 가능한한 즉시 시험에 사용.

마. 試料의 試食時間: 午前. 10時 30分~11時

바. 試料의 記號: 난수표에 의한 100 단위 사용.

사. 試料의 提示順序: 같은 判定回數가 얻어지도록 比較順序를 고려하여 無作爲的으로 提示

官能的 品質 評價試驗

市販 4 個會社 製品의 Carton 및 Cone 형 아이스크림을 試料로 하여 試料間에 風味, texture 등의 官能的

Table 1. The official ice cream score card

Write scores opposite the rating for perfect score. Check criticisms in the space opposite the defects noted and in the proper sample column.

Perfect Score	Criticisms*	Sample Number			
		314	165	628	542
Flavor	45	No criticism 40~45			
		Normal range 31~40			
		Cooked (구수하다)			
		Lacks fine flavor (풍미가 그다지 좋지 않다)			
		Too high flavor (풍미가 너무 강하다)			
		Lacks flavoring (풍미가 부족하다)			
		Lacks freshness (신선하지 못하다)			
		Lacks sweetness (단맛이 부족하다)			
		Too sweet (단맛이 너무 강하다)			
		Metallic (금속미가 있다)			
		Old ingredient (오래된 성분이 있다)			
		Oxidized (산화되어 있다)			
		Rancid (산패되어 있다)			
		Salty (짠맛이 있다)			
	Storage (오래 보관되어 있다)				
	Syrup flavor(시럽 풍미가 있다)				
Body and texture	30	No criticisms 29.5~30			
		Normal range 25~30			
		Coarse or icy (거칠거나 얼음성분이 있다)			
		Crumbly (부실부실하다)			
		Fluffy (솜같이 복신하다)			
		Sandy (모래같이 깔깔하다)			
		Soggy (수분량이 많다)			
	Weak (약하고 툭다)				
Melting quality	5	No criticism 5			
		Normal range 4~5			
		Curdy (응결되어 있다)			
	Does not melt (녹지 않는다)				
Color	5	No criticism 5			
		Normal range 4~5			
		Color uneven (색깔이 균일하지 않다)			
	Color unnatural (자연색이 아니다)				
Bacteria	15				
Total	100	Total score of each sample			

*Criticism symbols: S=Slight-When recognized by the connoisseur, but not detectable by most consumer.
 D=Definite-When detectable by many consumer.
 P=Pronounced-When detectable by most consumer.

Table 2. Chemical composition of commercial ice creams

(Unit : %)

Type	Sample	Fat	Total solid	Total protein	Milk solids-not-fat	None fat dry matter*	Milk lactose	Crude ash
Carton	A	8.82	33.45	3.26	11.05	24.63	6.22	0.78
	B	8.56	34.23	3.43	11.25	25.67	6.47	0.82
	C	8.42	34.42	3.65	10.86	26.00	5.95	0.90
	D	8.35	34.64	3.40	10.92	26.29	6.04	0.86
Cone	A	6.46	34.18	3.35	10.24	27.72	5.47	0.75
	B	6.51	34.22	3.16	10.95	27.71	6.14	0.75
	C	6.49	33.54	3.42	10.12	27.05	5.84	0.81
	D	6.73	34.16	3.24	10.30	27.43	5.93	0.78

*Total solid-fat

品質에 대한 有意의인 差異가 識別되는가를 判定하기 위하여 前報와 같은 方法^(10,11)에 의해 3點試驗 및 順位試驗을 실시하였고, 採點試驗은 Table 1과 같은 아이스크림 채점표를 사용하여 각 試料의 官能的 品質에 관한 評價를 실시하였다^(11,17).

結果 및 考察

아이스크림의 化學成分 分析

本 實驗에 사용한 4個會社 製品의 Carton 및 Cone 형 아이스크림에 대하여 각각 脂肪, 總固形分, 總蛋白質, 無脂乳固形分, 乳糖 및 粗灰分 含量을 分析한 結果는 Table 2와 같았다.

즉 아이스크림의 化學成分은 製造會社別로 큰 차이를 나타내지 않았으며, Carton 형에 있어서는 脂肪 含量이 8.35~8.82%로 평균 8.53%, 總固形분이 33.45~34.64%로 평균 34.18%, 總蛋白質이 3.26~3.65%로 평균 3.43%, 無脂乳固形분이 10.86~11.25%로 평균 11.02%, 乳糖 含量이 5.95~6.47%로 평균 6.17%, 粗灰分은 0.78~0.90%로 평균 0.84%를 나타내고 있어 일반적으로 우리나라 아이스크림 規格 基準에 일치하고 있다^(18,19).

한편 Cone 형의 경우의 평균값을 보면 脂肪 含量이 6.54%, 總固形분이 34.02%, 總蛋白質이 3.29%, 無脂乳固形분이 10.40%, 乳糖 含量이 5.84%, 粗灰분이 0.77%로서, Carton 형과 비교하여 脂肪含量은 2% 정도 낮은 수준이었으나 다른 成分은 거의 비슷한 값을 나타내었다.

脂肪成分의 理化學 試驗

각 試料로부터 抽出한 아이스크림 脂肪成分에 대한 酸價, 鹼化價, 요오드價 및 Reichert-Meissl 價를 측정

한 結果는 Table 3과 같았다.

Table 3. Chemical tests of the fat of commercial ice creams

Type	Sample	Acid value	Saponification value	Iodine value	Reichert-Meissl value	Fat (%)
Carton	A	0.54	225.84	11.26	29.20	8.82
	B	0.72	186.38	28.46	27.68	8.56
	C	0.60	232.20	26.82	29.46	8.42
	D	0.48	243.12	11.98	29.82	8.35
Cone	A	0.69	220.45	14.54	28.85	6.46
	B	0.72	186.50	27.20	27.73	6.51
	C	0.63	218.56	21.32	28.70	6.49
	D	0.58	252.30	11.50	30.02	6.73

위표에서 보는 바와같이 Carton 형과 Cone 형을 비교하면 서로 유사하나 製造會社別로는 다소간의 큰 차이를 나타내었다. 酸價는 모두 1.0 이하였고 鹼化價의 경우는 평균값이 Carton 형은 221.88, Cone 형은 219.45를 나타내었으며, 같은 형의 제품이라도 製造會社에 따라 많은 차이를 보였는데, 이는 脂肪含量을 높이기 위해 첨가한 乳脂肪 이외의 異種脂肪(植物油, 動物油)의 種類와 그 量의 多小에 따라 다르게 나타난 것으로 생각된다. 또한 構成 脂肪酸의 불포화도와 관련이 있는 요오드價에 있어서도 鹼化價와 마찬가지로 製造會社別로 큰 차이를 보였으며, 그의 평균값은 Carton 형이 19.63, Cone 형이 18.64 정도를 나타내었다. 한편 乳脂肪의 純度의 지표가 되는 Reichert-Meissl 價의 경우는 Carton 형이 29.04, Cone 형이 28.82 정도로 외국에 비하여 약간 낮은 수준이었으나 形態나 製造會社에 따라 별로 차이가 없었다. 이는 아이스크림의 原料

인 우유의 사용량이 거의 비슷하고 그 차이는 제철 및 환경등의 生産乳의 외적조건에 따라 변하는 것이 아닌가 생각된다^(7,22).

3 點試驗法에 의한 差異識別試驗

市販 4 個會社 製品의 Carton 및 Cone 형 아이스크림을 試料로 하여 製造會社別로 官能的 品質에 대한 有意的인 차이가 識別되는가를 判定하기 위해 3點試驗法에 의한 單純 差異識別試驗을 실시하여 χ^2 計算에 의해 有意성을 檢定한 結果는 Table 4 와 같았다^(21,22).

Table 4. The calculated χ^2 value of difference tests for commercial carton packaged ice creams and cone type ice creams by method of triangle test*

Type of Ice Cream	Carton	Cone
A	4.28	7.50
B		
A	29.40	4.28
C		
A	11.63	5.78
D		
B	9.45	14.03
C		
B	7.50	11.63
D		
C	3.00	3.00
D		

*The calculated χ^2 value must exceed 3.84 to be significant at the 5% level and it must exceed 6.64 to be significant at the 1% level.

즉 위크의 χ^2 값을 보면 Carton 및 Cone 형의 C 아이스크림과 D 아이스크림間에 있어서만 약간 미달할 뿐 그의 거의 모든 試料間에 5% 水準 이상에서 有意的인 차이가 認定됨을 알 수 있었다. 이와같이 試料의 化學成分에 있어서는 製造會社別로 큰 차이가 없었으나 官能的 品質에 있어서는 명확한 차이를 나타내었는데, 이는 아이스크림의 風味나 texture 등에 큰 영향을 미치는 香料나 脂肪 및 乳固形分 등의 原料의 차이에 기인하는 것으로 생각된다.

順位試驗法에 의한 差異識別試驗

市販 4 個會社 製品의 Carton 및 Cone 형 아이스크림을 試料로 하여 아이스크림의 外觀, 風味, texture 등에 대한 嗜好度 및 종합적 品質을 順位 基準으로 하여 20명의 評價員에 의해 順位試驗을 실시한 結果는 Table 5 및 6과 같았으며 이와같은 結果에 대한 有意성을 檢定하기 위하여 각 順位를 無作爲 獨立變數의 점수로 환산하여 分散分析을 실시한 結果는 Table 7 및 8과 같았다⁽²³⁾.

Table 5. Difference test for commercial carton packaged ice creams by method of ranking test

Panel Member	Sample			
	A	B	C	D
1	4	1	3	2
2	4	1	2	3
3	3	4	1	2
4	3	4	1	2
5	4	3	2	1
6	3	4	1	2
7	1	4	3	2
8	2	3	4	1
9	3	4	1	2
10	4	2	1	3
11	4	1	2	3
12	3	4	1	2
13	4	1	2	3
14	3	4	2	1
15	4	3	1	2
16	2	3	1	4
17	3	4	1	2
18	4	2	3	1
19	4	1	3	2
20	3	4	2	1
Total	65	57	37	41

Table 6. Difference test for commercial cone type ice creams by method of ranking test

Panel Member	Sample			
	A	B	C	D
1	2	4	3	1
2	1	3	4	2
3	3	4	2	1
4	4	1	3	2
5	4	1	2	3
6	1	4	3	2
7	1	4	2	3
8	4	3	1	2
9	3	4	2	1
10	3	4	2	1
11	1	4	2	3
12	2	3	1	4
13	3	4	2	1
14	4	2	3	1
15	1	4	2	3
16	3	4	1	2
17	4	3	1	2
18	1	4	2	3
19	2	4	1	3
20	4	3	1	2
Total	51	67	40	42

Table 7. The analysis of variance of ranking difference test for commercial carton packaged ice creams

Source of variance	Degree of freedom	Sum of squares	Mean squares	F value*
Sample	3	11.81	3.94	8.76
Panelists		0		
Error	76	34.23	0.45	
Total	79	46.04		

* The F value must exceed 2.74 to be significant at the 5% level and it must exceed 4.08 to be significant at the 1% level.

Table 8. The analysis of variance of ranking difference test for commercial cone type ice creams

Source of variance	Degree of freedom	Sum of squares	Mean squares	F value*
Samples	3	10.35	3.45	7.34
Panelists		0		
Error	76	35.69	0.47	
Total	79	46.04		

*The F value must exceed 2.74 to be significant at the 5% level and it must exceed 4.08 to be significant at the 1% level.

위표와 같이 Carton 형에 있어서 F 값 8.76 과 Cone 형의 경우 F 값 7.34는 1% 水準에서 有意性を 위한 F 값 4.08을 초과하므로 Carton 형이나 Cone 형 모두가 1% 水準 이상에서 製造會社別 官能의 品質에 대한 有意의 差異가 認定됨을 알 수 있다. 따라서 個個의 試料間의 有意의 差異를 보다 確實히 하기 위하여 Duncan의 多範圍檢定을 실시하여 그 結果를 尺度圖로 나타낸 것은 Fig. 1 및 2와 같았다^(23~26).

즉 아이스크림의 官能의 品質에 대한 嗜好度의 順位가 Carton 형에 있어서는 C.D.B.A의 順으로 나타났고,

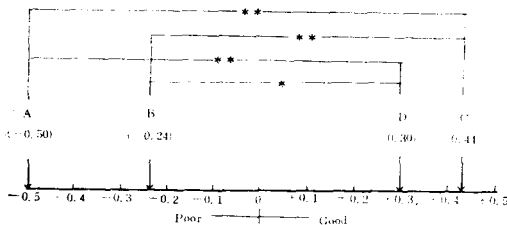


Fig. 1. The scalar difference for commercial carton packaged ice creams by method of Duncan's multiple range test

*The significance is recognized at the 5% level.

**The significance is recognized at the 1% level.

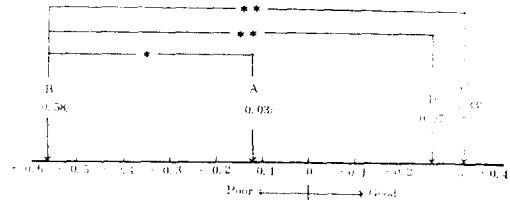


Fig. 2. The scalar difference for commercial cone type ice creams by method of Duncan's multiple range test

*The significance is recognized at the 5% level.

**The significance is recognized at the 1% level.

試料 C 와 D 間과 B 와 A 間에는 有意의 差異가 認定되지 않았으나 C 와 B 間, C 와 A 間 및 D 와 A 間에는 1% 水準에서, D 와 B 間에는 5% 水準에서 각각 有意의 差異가 認定되었다. 한편 Cone 형의 경우는 C.D.A.B의 順으로 나타났으며, 試料 C, D 및 A 間에

Table 9. The scoring for the quality of commercial carton packaged ice creams by the score card

Perfect Score	Sample				
	A	B	C	D	
Flavor	45	39.43	39.61	39.66	39.61
Body and Texture	30	29.05	29.14	29.36	29.38
Melting quality	5	4.75	5.00	5.00	5.00
Color and package	5	4.11	4.93	4.96	4.89
Bacteria	15	15.00	15.00	15.00	15.00
Total	100	92.34	93.98	93.98	93.88

*The scoring test of each sample was run with 5 trained panel members and the mean value of the data was indicated.

Table 10. The scoring for the quality of commercial cone type ice creams by the score card

Perfect Score	Sample				
	A	B	C	D	
Flavor	45	39.43	39.68	39.72	39.71
Body and Texture	30	29.04	29.08	29.09	29.67
Melting quality	5	4.75	5.00	5.00	5.00
Color and package	5	3.88	4.94	5.00	4.94
Bacteria	15	15.00	15.00	15.00	15.00
Total	100	92.10	93.70	93.81	94.32

*The scoring test of each sample was run with 5 trained panel members and the mean value of the data was indicated.

는 有意的인 差異가 認定되지 않았으나 C 와 B 間과 D 와 B 間에는 1% 水準에서, A와 B 間에는 5% 水準에서 각각 有意的인 差異가 認定되었다.

採點票에 의한 品質評價 試驗

市販 4 個會社 製品의 Carton 및 Cone 형 아이스크림을 試料로 하여 再現性있는 結果를 줄 수 있도록 訓練된 5명의 파널원에 의해 檢點표에 따라 官能的 品質에 대한 特性 및 缺陷 등을 評價하여 採點指針^(11,17)에 따라 採點한 結果는 Table 9 및 10과 같았다.

위 結果에서 보는 바와같이 Carton 및 Cone 형의 모든 試料가 우수하게 그리고 약간 차이는 있으나 거의 비슷하게 評價되었다.

한편 採點票에 의한 品質評價試驗의 結果와 3點試驗法 및 順位試驗法에 의한 差異識別試驗의 結果를 비교하여 볼 때 거의 유사한 값을 나타내고 있음을 알 수 있다.

要 約

市販 Carton 및 Cone 형 아이스크림에 대한 化學成分 分析 및 脂肪成分의 理化學的 性質을 調査하고, 또한 選抜 및 訓練된 파널에 의해 官能的 品質 評價試驗을 실시하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

가. 市販 아이스크림 중의 脂肪, 總固形分, 總蛋白質, 無脂乳固形分, 乳糖 및 粗灰分含量은 製造會社別로 큰 차이가 없었으며, 그들의 평균함량은 각각 Carton 형이 8.53%, 34.18%, 3.43%, 11.02%, 6.17% 및 0.84% 이었고 Cone 형이 6.54%, 34.02%, 3.29%, 10.40%, 5.84% 및 0.77% 이었다.

나. 抽出된 아이스크림 脂肪의 酸價, 鹼化價, 요오드價 및 Reichert-Meissl 價는 製造會社別로 다소간의 큰 차이를 나타내었으며, 그들의 평균값은 각각 Carton 형이 0.58, 221.88, 19.63 및 29.04 이었고 Cone 형이 0.65, 219.45, 18.64 및 28.82 이었다.

다. 市販 4 個會社 製品의 아이스크림을 試料로 하여 3點試驗法, 順位試驗法 및 採點試驗法에 의한 官能的 品質 評價試驗을 실시한 結果 거의 5% 水準 이상에서 製造會社別로 有意的인 差異가 認定되었으며, Carton 및 Cone 형 모두가 C 및 D 會社 製品의 아이스크림이 A 및 B 會社 製品의 것보다 우수하게 評價되었다.

文 獻

1. Arbuckle, W. S.: *Ice cream*, 3rd ed. AVI Publishing Co..(1977)

2. 沖本佐一: 아이스크림 50年の歩み, 冷凍, 47, 635(1972)
3. 金榮教, 金永柱, 金顯旭: 牛乳와 乳製品의 科學, 先進文化社, (1979)
4. 農水産部 畜産局: 酪農關係 資料, p. 88(1981)
5. 岩尾裕之: 食品工業, 7, 53(1964)
6. 問宮德忠: 食品と科學, 10, 32(1968)
7. 河德模, 辛孝善: 한국식품과학회지, 8, 113(1976)
8. 加藤玲子, 堺敬一: 食品衛生學雜誌, 12, 315(1971)
9. 鄭銀子, 李容億, 金乙祥, 申光淳: 韓國營養學會誌, 11, 31(1978)
10. 蔡洙圭, 張建型: 한국식품과학회지, 12, 150(1980)
11. 蔡洙圭, 劉太鍾: 한국식품과학회지, 12, 158(1980)
12. 蔡洙圭, 劉太鍾: 한국식품과학회지, 12, 165(1980)
13. Association of Official Analytical Chemists: *Official Methods of Analysis of the A.O.A.C.*, 11th ed. Washington, D.C.,(1970)
14. Pearson, D.: *The Chemical Analysis of Foods*, 6th ed. Chemical Publishing Co.,(1971)
15. 半澤啓二編: 아이스크림 핸드북, 光琳書院, 東京(1971)
16. 小原哲二郎, 鈴木隆雄, 岩尾裕元: 食品分析 핸드북, 建帛社, (1974)
17. Nelson, J. A. and Trout, G. M.: *Judging Dairy Products*, Olsen Publishing Co.,(1965)
18. 梁冀璇: 食品工業, 23, 69(1974)
19. 韓國食品工業協會編: 食品 및 添加物 規格基準, (1977)
20. Swern, D.: *Bailey's Industrial Oil and Fat Products*, 3rd ed. Interscience Publishers, Inc., New York, (1974)
21. 張建型: 食品의 嗜好性과 官能檢査, 開文社, (1975)
22. Ostle, B. and Tischer, R. G.: *Advances in Food Research*, Vol. 5, Academic Press(1954)
23. Larmond, E.: *Methods for Sensory Evaluation of Food*, Canada Department of Agriculture Publication No. 1284(1970)
24. 川北共藏, 山田光江: 食品의 官能檢査, 醫齒藥出版社, (1975)
25. 張建型, 蔡洙圭譯: 工場技術者를 위한 官能檢査入門, 韓國規格協會, (1977)
26. 公업진흥청: 한국공업규격 KSA-7001(1976)