韓國營養學會誌 : 第10卷 第 1 號
K.J.N., Volume 10, Number 1, 1977

市販牛乳중의 Vitamin C 含量에 關한 調査硏究

서울산업대학 수의과 · 수도여자사범대학 식품영양학과*

용 만 중 · 이 일 하* · 장 경 정*

=Abstract=

A Survey on Ascorbic Acid Contents of Market Milk in Seoul City Area

Man Jung Yong, Lilha Lee*, Kyung Jung Chang*

Department of Veterinary, Seoul Industrial College,
** Department of Food Nutrition, Sood Women's University*

The purpose of this experiment was performed for ascorbic acid contents of market milk in Seoul cityarea during the period of two seasons from spring (April, 13 to 30) to summer (July, 5 to 16) 1976.

The samples were collected into five groups (A,B,C.D and E) according to factory products of market milks.

The results obtained were as follows:

1. On an average, the value in spring was significantly lower than in summer, that is 0.228 ±0.222 and 0.374±0.028 mg/100 ml, respectively.

2. The differences among the groups of each factory product showed highest in C,A group and lower in E, B and D group. Thus, there were statistically significant ($p<0.01$) among-them.

Ⅰ. 緖 論

牛乳는 營養도 豊富하고 흡수율도 매우 良好하여 天然食品중 가장 우수한 完全食品[1~3]으로서 一般的으로 患者나 幼兒에게 주로 공급하고 있다. 또한 單一食品으로 각종 영양성분이나 微量元素를 고루 含有하고 있다. 따라서 母乳 대신 또는 成人의 保健食品으로 널리 利用되고 있으며 現在 우리나라에서 一般食品의 20~25%를 차지하고 있는 실정이다[4].

또한 文化水準이 向上됨에 따라 牛乳의 消費量도 72년도의 38935㎏에서 73년도에 55671㎏, 그리고 74년도에는 73913㎏으로 增加하였으며 國民 1인당 1일 牛乳消費量도 72년도의 6.93g에서 73년도에 8.89g, 그리고 74년도에는 10.17g으로 每年 增加하여 先進國과 같이 牛乳의 食糧化가 이루어져 가고 있어[5] 消費量 및 生產量의 增進에 많은 發展이 이루어지고 있다.

牛乳는 그 性狀으로 보아 細菌이 번식하기 쉽고[3,6] 또한 生產過程과 供給過程에서 細菌汚染을 받기 쉽고 僞和變造하기 용이[6,8,9]하므로 增量을 하기 쉬우며 따라서 이 過程중 세균오염의 可能性이 많아 전염질환의 감염원[3,7]으로서 빈번히 流行의 原因이 되어 왔다.

이러한 牛乳의 成分 組成에 關하여 柳와 辛[1]은 瓶乳와 調理乳에서 水分含量, 脂肪量, 蛋白質量, 灰分量, 그리고 乳糖量 등을 비교한 바 瓶乳는 調理乳보다 食品營養學的인 見地에서 比較的 良好하였다고 하였으며 盧[9]는 牛乳의 脂肪 含量의 變化 및 pH 관계는 반비례하였고 脂肪과 無脂固形分, total solids 그리고 蛋白質 關係와는 정비례이었으며 季節에 따른 脂肪含量은 여름에 낮아지다가 가을부터 높아진다고 하였다. 康[11]은 乳脂肪率이 3.70~3.79%라고 報告하였고 沈[12]은 乳脂肪量에 있어서 年中 12月에 가장 높았다가 6月에 가장 낮았으며 季節別로는 겨울이 3.53%로 높고 여름에 3.31%로 낮았음을 報告하였다. 그리고 宋[13]은 牛

乳의 低溫 殺菌 處理에 있어서 대장균은 大部分 市乳處理 規定溫度에서 파괴된다고 하였으며, 安[14]은 異常乳에 對하여 各種 不合格乳는 大部分 6,7,8月에 많았는데 特히 6月에 가장 많았다고 하였다.

그러나 우리나라에서 牛乳중의 vitamin 含量에 關한 調査 報告는 드문 實情이다. 즉 조와 조[2]는 處理 溫度가 牛乳成分에 미치는 調査에서 生乳 100 ml 중 vitamin A는 140.3 IU thiamin은 55.1 μg, 그리고 vitamin C는 1.46 mg이라 하였고 低溫 處理乳(64°C에서 30分間 處理)는 vitamin A 115.3 IU, thiamin은 49.0 μg 그리고 vitamin C 0.92 mg이라 하였으며, 高溫 處理乳(74°C에서 15초간 處理)에 있어서는 vitamin A 122.8 I.U., thiamin은 45.8 μg, 그리고 vitamin C 0.99 mg으로서 處理 條件에 따라 상당한 감소율이 나타났다고 하였다.

그 외에 生乳중 vitamin C 含量에 關하여는 大部分 2.0(0.1~4.0)mg/100ml[15~17]이라고 記述되어 있으며 유[18]는 消費者가 직접 마시는 牛乳에는 0.5 mg/100 ml이 含有되어 있다고 하였다.

Vitamin은 사람에 있어서 特히 授乳婦의 젖중 vitamin 含量은 食事內容에 따라 크게 달라져 calorie와 蛋白質은 比較的 충분히 섭취한다 하더라도 어떤 vitamin의 섭취가 부족하면 分泌되는 母乳에도 그 vitamin의 含量이 크게 떨어짐을 볼 수 있다 그리고 vitamin C는 사람에 있어서는 生體內 合成 能力이 없고 授乳婦에게는 vitamin C를 저장할 能力이 制限되어 있으므로 vitamin C는 食事移動에 따라 크게 좌우된다[20]. 또한 이들 牛乳의 一般成分들은 處理過程과 季節에 따라 變動이 있다는 前記의 報告를 보면 市販되고 있는 牛乳중의 vitamin C 含量은 變化가 있을 것으로 추측되는 바 아직까지 이에 대한 報告가 없기에 著者는 봄과 여름철의 市乳를 加工 處理 會社別로 比較 檢討하여 消費者로서의 牛乳 價值를 아는데 보탬이 되고자 市中에서 販賣되고 있는 牛乳중의 vitamin C 含量을 比較分析하였기에 이에 報告하고자 한다.

Ⅱ. 材料 및 方法

1) 實驗材料

供試된 牛乳는 서울市內 一圓에서 販賣되고 있는 pasteurized milk를 乳 加工處理 會社에 따른 5個 商標別로 10개씩 봄철에는 1976년 4월 13일부터 30일까지 여름철에는 1976년 7월 5일부터 16일까지 각각 오전 9시 이전에 임의로 구입하여 使用하였다.

2) 實驗方法

Vitamin C 측정은 Dinitro phenol hydrazin 법에 依하였다.

Ⅲ. 結 果

서울市內 一圓에서 販賣되고 있는 牛乳(pasteurized milk)를 5個 乳加工 處理會社에 따른 商品別(A,B,C,-D,E group)로 봄철과 여름철의 牛乳중 vitamin C 含量을 調査한 바 다음과 같은 成績을 얻었다(표 1, 2).

Table 1에서와 같이 牛乳중 vitamin C 含量(평균치 ±표준오차)은 商品別로 큰 差異가 있었다. 즉 봄철의 含量은 C,A,E,B,D group의 順으로 C와 A group은 제일 많은 含量을 보인 반면, E, B 그리고 D group은 낮은 함량을 보여 이들은 통계학적으로 유의한 差異를 認定할 수 있었다($p<0.01$). 그리고 여름철의 含量도 봄철의 順位와 같은 경향을 보였으며 C, A group과 B, D group 간에는 유의한 차이 ($p<0.01$)를 보이는 반면 E group은 봄철보다 다소 含量의 增加로 C group을 除外한 다른 group과는 유의차가 없었다.

한편 각 會社別 製品에 따라 봄철과 여름철 사이의 vitamin C 含量의 유의차를 검증한 결과 Table 2에서와 같이 季節에 따른 含量의 差異는 각 group 別로 봄철에 比하여 약 0.13~0.16 mg/100 ml이 여름철에 더 많은 含量을 보였으며 역시 봄철의 전체 평균치 0.228 ±0.222 mg/100 ml 보다 0.146 mg/100 ml이 더 많은 여름철에는 0.374±0.028 mg/100 ml로서 이들은 통계학적으로 유의한 차이가 認定되었다($p<0.01$).

Ⅳ. 考 察

牛乳중 vitamin 含量에 關하여 겨울철 牛乳에서의 vitamin D 含量은 떨어지고 vitamin A 含量은 사료중의 carotene 量이 좌우하므로 여름철 牛乳에서는 겨울철의 것보다 含量이 많다고 하였다[22]. 그리고 生乳 중 vitamin C 含量에 있어서 조와 조[2]는 1.46(0.58~2.09)mg/100 ml, Hoobler[23]는 1.6(0.2~3.1)mg/100 ml 그 외의 여러 학자들[15~17,24]은 2.0 mg/100 ml라 하였으며 兼淸 등[25]은 Jersey 種의 牛乳를 대상으로 調査한 바 季節的인 변동이 나타난다고 하였다. 한편 日本食品 標準 成分表에 의한 영양소는 生乳중 vitamin C

Table 1. Ascorbic acid contents according to factory products of market milks

Group / Season	A	B	C	D	E
Spring	0.298±0.223	0.169±0.023 F value=7.98**	0.301±0.037 C A E B D	0.162±0.022	0.208±0.008
Summer	0.453±0.031	0.321±0.025 F value=6.47**	0.457±0.027 C A E B D	0.297±0.033	0.361±0.024

Unit: mg/100 ml, The values are Mean±SE, Number of each subject: Spring 9, Summer 10.

Table 2. Ascorbic acid contents according to season of market milks

Season / Group	Spring (X)	Summer (Y)	Difference between X & Y	P value
A	0.298±0.022	0.435±0.031	0.137	$p<0.01$
B	0.169±0.023	0.321±0.025	0.152	$p<0.01$
C	0.301±0.037	0.457±0.027	0.156	$p<0.01$
D	0.162±0.022	0.297±0.033	0.135	$p<0.01$
E	0.208±0.008	0.361±0.024	0.153	$p<0.01$
Mean	0.228±0.022	0.374±0.028	0.146	$p<0.01$

含量 0.5 mg/100 ml 를 표준으로 하고 있으며 유[18]는 消費者가 직접 마시는 牛乳에서는 0.5 mg/100 ml 이 含有되어 있다고 하였다. 그러나 아직까지 우리나라에서의 牛乳중 vitamin C 含量에 關한 基準値는 없는 實情이며 또한 報告者에 따른 含量도 많은 差異를 나타내고 있다.

黃[26]은 牛乳의 加熱處理溫度에 따라 牛乳중 vitamin 含量이 低溫殺菌時에는 20~57%가 파괴되고 멸균시에는 30~43%, 95°C 20分間 處理하면 60%, 73~80°C에서 순간 처리하면 12%, 그리고 100°C에서 가열 급냉시키면 10%만이 파괴된다 하였고, 金[17]은 62~65°C에서 30分間 처리하면 20%, 71~75°C에서 15초동안 처리하면 10% 그리고 120~130°C에서 1~3초간 처리하면 10%가 파괴된다고 하였으며, 宋[15]은 62~65°C에서 30分間 처리하면 30~60%, 冷暗所에서 6~8시간 방치하면 50%, 그리고 직사광선에서 15분간 방치하면 100%가 파괴된다고 하였다. 그리고 조와 조[2]는 저온처리(64°C에서 30分間)에서 36.9%, 고온처리(74°C에서 15초간)에서는 32.1%가 감소된다고 報告하였다.

現在 우리나라 牛乳 加工處理 過程에서 加熱處理溫度는 대부분 135°C에서 2초간 殺菌하고 있으며 1개 工場에서만 75°C에서 15초간 殺菌하고 있는 實情을 보면 牛乳중의 vitamin C는 前記 報告[2,15,17,26]에 의하여 10~32%가 處理過程중에 파괴되고 있음을 알 수 있다.

본 실험에서의 市乳중 vitamin C 含量은 봄철과 여름철을 통하여 0.228±0.022 mg/100 ml 내지 0.374±0.028 mg/100 ml 의 변동범위를 나타내고 있는데 이는 유[18]에 의한 市乳의 0.5 mg/100 ml 보다는 적은 含量이었으나 여름철의 C group 0.457±0.027 mg/100 ml 과는 類似하였으며 그 외의 A group 0.435±0.031 mg/100 ml 을 除外하고는 전부 낮은 含量을 나타냈다. 이러한 結果는 市乳중의 vitamin C는 酸素存在下에서 가시광선에 의하여 현저하게 파괴되며 牛乳는 集乳 處理 및 配達過程에서 광선에 쪼이는 기회가 많고 더우기 熱에 의하여 파괴되기 쉬우므로 殺菌 또는 滅菌되어 消費者에 이르는 동안 신선한 生乳의 것보다 훨씬 적어지거나 때로는 全無한 일도 있다는 사실[27]과 0~5°C의 保管狀態를 유지[23]하여야 된다는 乳加工處理過程 및 品質管理上의 문제점이 내포되고 있음을 암시하며 이는 각 maker가 판매경쟁에 앞서 乳加工 處理過程의 檢討 및 品質管理에 좀 더 유의하여야 될 것으로 생각된다.

한편 조와 조[2]는 種畜場 生産 生乳에서의 vitamin C 含量은 1.46 mg/100 ml 라 하였으며 崔와盧[39]는 牧野地가 없는 漢江以北 地方에서 飼育되고 있는 젖소의 生乳에서 vitamin C 含量은 1.03 mg/100 ml 라 하였는데 이는 혈청중 vitamin C 含量보다 약 1.5배나 많은 量이 乳汁으로 분비된다고 하였으며 봄철보다는 여름철에 약간 增加는 하였으나 유의차는 없었다고 하였

다. 그리고 Cotrut[30]등은 소의 혈청중 vitamin C는 3~4月보다 5~6月에 있어서 유의한 增加를 나타낸다고 하였으며 이는 豊富한 청초사료의 給與 때문이라고 하였다. 또 혈액에 含有된 vitamin C含量은 地域에 따라 계절적인 변동이 있는 곳도 있고 없는 곳도 있다[25]고 한 바에 의하면 乳加工 處理 工場에 集乳되는 生乳중의 vitamin C含量은 一定치 않음을 짐작할 수 있다. 그러므로 우리나라 입지조건에서 飼育된 젖소의 牛乳중 vitamin C含量 1.03~1.46 mg/100 ml[2,29]을 기초로 한다면 生産過程이 끝난 牛乳에서 10% 파괴된다면 약 0.927~1.314 mg/100 ml, 그리고 32% 파괴된다면 약 0.70~0.993 mg/100 ml가 含有되어 있어야 하겠으나 本 成績의 含量 0.228±0.374 mg/100 ml와는 10% 파괴 예와 상당한 差異가 있는 반면 바로 짠牛乳중 vitamin C含量 1.5 mg/100 ml이 消費者가 직접 마실 때에는 0.5 mg/100 ml로서 약 67%가 감소되는 경우와 비교하면 약 0.339±0.482 mg/100 ml의 변동범위 내에 있는데 이는 봄철의 0.228 mg/100 ml보다 上廻하고 있으나 여름철의 0.374 mg/100 ml은 이 범위내에 있다고 볼 수 있다. 따라서 이들은 季節的인 含量의 差異는 여름철에 靑草飼料의 給與로 인한 生乳중의 vitamin C含量增加도 緣由될 것으로 생각된다.

V. 結　論

서울市內에서 販賣되고 있는 牛乳(pasteurized milk)중 vitamin C含量을 5개 加工處理會社別로 봄철(1976. 4. 13~30)과 여름철(1976. 7. 5~16)에 調査 比較한 바 다음과 같은 結論을 얻었다.

1) 봄철의 牛乳중 vitamin C含量은 0.228±0.022 mg/100 ml이었고 여름철에는 0.374±0.028mg/100 ml로서 季節的인 差異를 認定할 수 있었다($p<0.01$).

2) 商品에 따라 牛乳중 vitamin C含量에 있어서는 A, C 평균치보다 上廻하고 있으나 B,D,E는 下廻하고 있어 이들은 각각 통계학적으로 유의한 차이를 나타냈다. ($p<0.01$).

VI. 참고문헌

1) 柳良子, 辛孝善：市販牛乳의 食品營養學的인 調査研究. 韓國營養學會誌, *1:87, 1968.*

2) 조종후, 조태행：처리온도가 우유성분에 미치는 영향. 가축위생 연구소보, *p. 89, 1970.*

3) 趙炳律, 徐富甲, 趙漢喆：獸醫公衆衛生學, 文運堂 서울, *p. 204, 1964.*

4) 農林部：農林部年鑑, *1971.*

5) 조달환：*74*년도 유가공업의 재무구조 및 경영성과 서울酪友, *10:34, 1975.*

6) Adams, H.S.: *Milk and Food Sanitation Practice. Wealth Fund, New York, p. 155, 1947.*

7) 辛孝善：食品衛生學槪論. 探究堂, 서울, *p. 96, 1966.*

8) 佐佐木林治郎：牛乳, 乳製品ハンドブツワ. 朝倉書店, 東京, *p. 496, 1966.*

9) 前野政：牛乳 加工法, 朝倉書店, 東京, *p. 34, 1954.*

10) 盧宇根：牛乳成分組成의 變化에 관한 硏究. 延世大學校 産業大學院 碩士論文, *1975.*

11) 康太淑：國內 *Holstein* 牧牛의 蕃殖 및 産乳能力에 관한 硏究. 建國大學校 大學院 碩士論文, *1976.*

12) 沈濂杰：原料乳의 乳脂肪 含量에 관한 調査硏究. 建國大學校 大學院 碩士論文, *1974.*

13) 宋又準：牛乳의 低溫 殺菌處理에 있어서 大腸菌의 熱低抗力에 관한 硏究. 建國大學校 大學院 碩士論文, *1975.*

14) 安孝一：異常乳의 理化學的 性質에 관한 硏究. 建國大學校 大學院 碩士論文, *1973.*

15) 宋啓源：畜産加工學. 文運堂, 서울, *p. 22, 1965.*

16) 劉太鍾, 金俊平：食品學槪論. 文運堂, 서울, *p. 404, 1974.*

17) 金載勗：營養化學. 文運堂, 서울, *p. 208, 1975.*

18) 유재현：우유와 유제품 영양. 서울 酪友, *7:44, 1976.*

19) FAO 韓國協會：國際食糧農業, *5:40, 1973.*

20) Harper, H.A.: *Review of Physiological Chemistry, 14th ed., Lange Med. Pub., Los Altos, Califonia, p. 95, 1973.*

21) Roe, J.H., Mills, M.B., Osterling, M.J. and Damron, C.M.: *The determination of diketo-L-ascorbic acid in the same tissue extract by the 2, 4-Dinitro phenylhydrazine method. J. Biol. Chem., 174:201, 1948.*

22) 김숙희：우유와 영양. 서울酪友, *11:60, 1975.*

23) Hoobler, I.M.: *Milk, Chemical Composition, In Hand Book of Biological Data, Spector ed. WADC-Technical Report 56-273. p. 50, 1956.*

24) Kon, S.K.: *Milk and Milk Products in human nutrition. FAO Italy, p. 6, 1959.*
25) 兼清智彦, 相澤統, 飯場溶, 勝屋實, 野口一郎：常包正, 吉田信行：乳牛榮養の野 外實態調査, Ⅱ 血中および 乳中ビタシンしに ついて. 日本獸醫師會誌, *12:521, 1959.*
26) 黃七星：畜産加工學, 先進文化社. 서울 *p. 41, 57.*
27) 高浚洙：牛乳와 乳製品의 營養價値. 畜産, *7:19, 1976.*
28) 農水産部：畜産物加工處理法 施行規則. (*1975. 8. 30.* 농수산부령 제*606*호). *1975.*
29) 崔重大, 盧熹植：乳牛의 血淸 및 牛乳중의 *vitamin C* 含量에 관하여. 大韓獸醫師會誌, *12:5, 1976.*
30) Cotrut, M., Lazar, L. and Rusu, S.: *Studies on ascorbinemia in Cattle. Archiva Veterinaria, 7:139, 1971.*