

## 우리나라 산양유의 농장별 및 계절별 성분 비교분석

안 종 호\* · 박 응 렬\*\*

### Comparative Monthly Analysis of Goat Milk Components by Individual Farms

Ahn, Jong Ho · Park, Woong Yeoul

In order to investigate any differences of the characteristics of goat milk according to seasons and individual farms, we analysed and compared the components of fat, protein lactose, total solid, solid-not fat (SNF) and cells of goat milk collected from 8 individual farms between December 2006 and June 2007. Milk fat content has shown higher values in December to March than in other seasons, and SNF appeared especially higher in February. However, lactose content was not different according to seasons. Regional differences of milk components were not big at all either. Milk components from goats were in general similar to cow milk except a little lower fat content, but appeared higher than mare milk. Production of goat milk is in difficulty in aspects of balancing demand and supply due to its seasonal reproductive system. For the future of goat milk industry, it is necessary to develop various products of longer storage life.

Key words : *goat milk, goat milk components, fat, protein, SNF, cells, seasonal difference, individual farms, storage life*

## I . 서 론

우리나라의 유산양 사육은 1903년 Saanen종의 도입으로 시작되었으나, 실제로는 1960년대 초부터 본격적으로 소개되었다고 볼 수 있으며(박승용, 2006), 1999년 북한에 유산양 무

---

\* 교신저자, 환경대학교 낙농생명과학전공 교수

\*\* (주)삼양사 사료 Marketing&Research팀

상 공급을 통해 국민에게 더욱 알려지기 시작하였다. 유산양은 질소와 물을 더 효과적으로 이용하는 반추동물로서 소보다 더 생산적이며, 크기가 작고 민첩하기 때문에 우리나라와 같이 산야가 많거나 조악한 지형에서도 사육이 가능하며, 분뇨의 양이 적고 처리가 수월한 특성을 갖고 있다(Parkash와 Jenness, 1968). 현재 전국에 약 5800여두의 유산양이 충북 영동과 강원도 홍천을 중심으로 사육되고 있으며, 평균 1일 약 5톤의 산양유가 생산되고 있다. 염소 축산업은 염소탕, 보신용 약재 등 건강보조식품으로 인식되고 있으며, 유산양 사육 및 산양유 가공업은 아직은 초창기 수준으로 판단되나, 최근 서울지역을 중심으로 산양유 판매가 호조를 보이고 있으며 제품의 희귀성과 한정성 때문에 가격이 고가에 형성되어 있다. 고기와 젖 공급원으로서 유산양의 중요성과 산양유의 약리적 효과 및 생리활성 기능이 알려지면서 낙농선진국을 중심으로 산양유제품의 연구가 진행되고 있다.

유산양은 질병에 강하고 사육이 간편하며 환경 친화적인 특성을 가지며, 젖소보다 체중 대비 산유량이 2배나 높은 특성을 지녀 산업적 이용가치가 큰 가축이다. 산양이 생산하는 산양유는 그 자체가 완전식품이라고 할 수 있을 정도로 많은 이점을 지니고 있다. 주된 유단백질 성분은 알레르기를 일으키는  $\alpha$ -casein이 아닌,  $\beta$ -casein이어서 우유를 대신하는 대체유로서의 역할도 크게 기대되고 있으며(Jenness, 1979), 산양유의 지방 또한 우유 지방에 비하여 지방구 크기가 작아 소화가 잘 되고 특히 소화흡수 장애가 있는 유아에게 효과가 있다고 보고되고 있다(Hachelaf 등, 1993; John과 Ian, 1985). 우유에 포함되는 당성분인 lactose가 위에서 제대로 분해되지 않는 것이 원인이 되는 lactose intolerance도 산양유에서는 일어나지 않아, 산양유를 유아들의 이유식에는 물론 노인의 영양공급원으로서 가치가 인정되고 있다(Jandal, 1996). 젖소와 산양의 젖은 casein 마이셀의 공간구조, casein 단백질의 아미노산 조성, 마이셀의 크기, 마이셀의 미네랄 함량 등에 있어서 명백한 차이를 보인다고도 보고되었다(Attaie와 Richter, 2000). 산양유제품은 산양의 산간 방목지에서 천연의 산야초를 먹는 먹이습성으로 인하여 웰빙식품의 개념으로 뿐만 아니라 산양유 조제식의 형태로도 식품으로의 가치가 인정되고 있다. 이러한 의미에서 산양유는 그 자체로서도 높은 생리활성효과를 지니며 기능성 식품으로서의 개발의 가능성이 크다고 할 수 있다. 그러나 이러한 산양유의 성분상 특징 또는 장점을 제외하고도 유산양은 더욱 자연친화적인 축산업을 시행하고 미래의 축산이라고 할 수 있는 유기축산을 영위하는데 어느 기타 가축보다 유리하다는데 유산양 사육을 통한 산양유 생산에 그 의의가 크다고 할 수 있다.

아울러 유산양은 선천적으로 저항력이 강하며, 교배 효율이 좋고 수태기간이 짧고 좁은 공간에서 사육 가능하다는 점에서 고부가가치 산업의 창출이 가능한 것으로 사료된다. 따라서 본 논문에서는 우리나라에서 생산되는 산양유의 성분을 조사하여 농장별 차이, 계절별 또는 월별 성분의 차이가 있는지를 살펴보고, 국내 소비자의 유제품 소비 형태를 조사함으로써 산양유 제품의 이용가치에 대해서 살펴보고자 한다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 분석자료

본 연구에 이용된 자료는 2006년 12월~2007년 6월까지 충북 영동 지방을 중심으로 8개의 목장을 대상으로 자료를 수집하여 이용하였다. 본 분석에 이용된 형질은 Fat, Protein, Lactose, Total Solid, SNF, Cells 등으로 산양유 성분 분석은 자동유성분 분석기(Automatic IR Fossmatic 4000/5000 Milk Analyzer, FOSS Electric)를 이용하여 유성분 함량을 분석하였다.

### 2. 통계분석

본 실험의 결과에 대한 유의성 검정은 SAS(Statistical Analysis System) program package를 이용하여 목장 및 월별 성분을 분석하여 서로간의 유의적인 차이를 알아보고 그 결과를 토대로 일반 명시된 우유 성분 함량과의 차이점을 알아보았다.

### 3. 유산양의 소비형태

국내 소비되는 산양유의 형태를 알아보고 비교 검토하여 산양유의 제품의 이용가치에 대해서 살펴보고 나아갈 방향에 대해서 살펴보고자 한다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 우리나라 산양유 목장의 산양유 성분상 특성

#### 1) 목장별 산양유 성분 비교

2006. 12~2007. 06까지 8개의 목장을 대상으로 실험한 결과 Table 1 및 Fig. 1과 같이 목장별 산양유 성분을 구하였다.

Table 1. Goat milk components according to individual farms in Korea

목 장 별	A	B	C	D	E	F	G	H	SEM
Fat(%)	4.100 <sup>a</sup>	4.250 <sup>a</sup>	3.998 <sup>a</sup>	4.031 <sup>a</sup>	3.979 <sup>a</sup>	4.201 <sup>a</sup>	4.6397 <sup>a</sup>	3.951 <sup>a</sup>	0.073
Protein(%)	3.005 <sup>ab</sup>	3.077 <sup>ab</sup>	3.166 <sup>ab</sup>	2.969 <sup>ab</sup>	3.063 <sup>ab</sup>	3.124 <sup>ab</sup>	3.271 <sup>a</sup>	2.807 <sup>b</sup>	0.041

목 장 별	A	B	C	D	E	F	G	H	SEM
Lactose(%)	4.447 <sup>ab</sup>	4.551 <sup>ab</sup>	4.581 <sup>a</sup>	4.438 <sup>ab</sup>	4.599 <sup>a</sup>	4.559 <sup>ab</sup>	4.278 <sup>b</sup>	4.496 <sup>ab</sup>	0.032
Total Solid(%)	12.282 <sup>ab</sup>	12.625 <sup>ab</sup>	12.582 <sup>ab</sup>	12.151 <sup>ab</sup>	12.391 <sup>ab</sup>	12.673 <sup>ab</sup>	13.149 <sup>a</sup>	11.878 <sup>b</sup>	0.131
<sup>1</sup> SNF(%)	8.182 <sup>ab</sup>	8.376 <sup>ab</sup>	8.584 <sup>a</sup>	8.119 <sup>ab</sup>	8.412 <sup>ab</sup>	8.472 <sup>ab</sup>	8.509 <sup>ab</sup>	7.927 <sup>b</sup>	0.065
<sup>2</sup> Cells(*105)	13.483 <sup>ab</sup>	12.003 <sup>ab</sup>	16.572 <sup>ab</sup>	13.609 <sup>ab</sup>	11.543 <sup>ab</sup>	15.241 <sup>ab</sup>	22.026 <sup>a</sup>	4.752 <sup>b</sup>	1.330

<sup>a,b</sup> means in the same row with different superscript differ significantly(p<0.05)

<sup>1</sup>SNF : Solid not Fat

<sup>2</sup>Cells : Somatic Cell Counts

Table 2. Comparative analysis of milk components according to different animals

Species	Dry matter(%)	Lactose(%)	Protein(%)	Fat(%)	Salt(%)
Goat	11.5~13.0	4.0~5.0	2.8~3.5	3.0~3.8	0.7~0.9
Cow	11.5~13.0	4.5~5.0	3.0~3.5	3.5~4.0	0.7~0.9
Mare	9.5~10.0	6.0~6.5	1.5~2.0	0.9~1.5	0.3~0.4

(LeJaouen, 1981)

성분별 자료를 비교 검토한 결과 표 1에서 보는 바와 같이 F목장에서 Fat, Protein, Lactose, Total Solid, SNF, Cells 값이 높은 함량을 보였고, H목장에서만 다른 목장의 성분보다 유의적으로 낮은 값을 보여 결과적으로는 목장별 차이가 그리 크지 않음을 알 수 있었다. 본 연구에서는 우리나라에서 생산되는 산양유의 성분이 목장별로 차이가 있는지를 조사하는 것이 목적이었기 때문에 목장별 사양관리의 차이는 조사가 되지 않았다. 조사된 모두 8개 목장 중 1개 목장의 성분이 유의적으로 낮다는 것은 우리나라 산양유 생산 목장이 대체적으로 사양관리가 흡사하다는 것을 의미한다고 볼 수 있다. 산양유와 기타 동물의 유 성분 자료를 비교 검토한 결과(Table 2: LeJaouen, 1981), 산양유의 일반조성은 cow milk와 전체적으로 비슷하나 Fat 성분에서 약간 낮은 값을 보였고, Mare milk 보다는 전체적으로 높은 값을 보였다. 그러나 산양유의 지방 성분은 저급의 중쇄 지방산 함량이 비교적 높게 구성되어 있는 등 조성이 모유와 유사하고, 소화 흡수가 좋을 뿐만 아니라 소화 불량이나 복통 등의 부작용을 잘 야기하지 않는다고 보고되고 있다(Jenness, 1980).

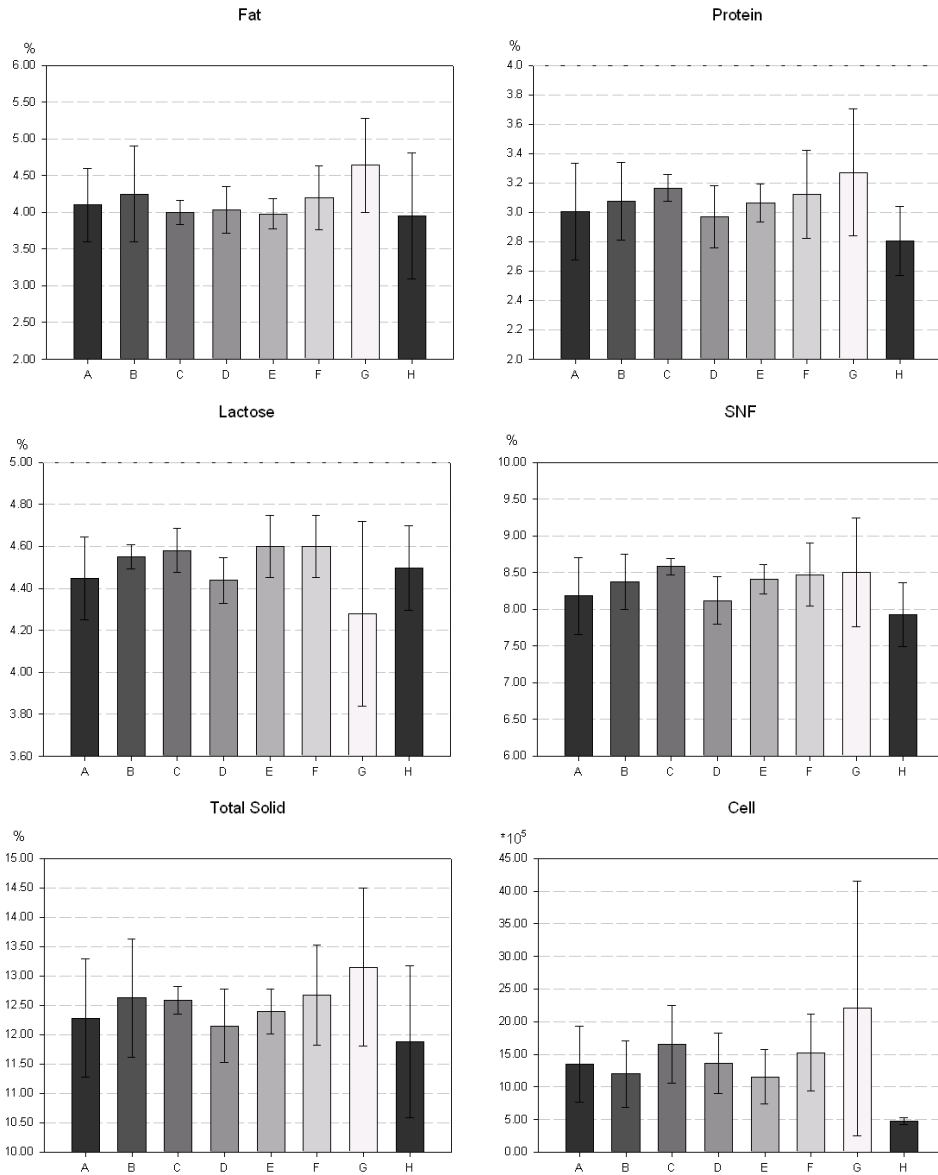


Fig. 1. Goat milk components according to individual farms in Korea

## 2) 월별 산양유 성분 비교

2006. 12~2007. 06까지 8개의 목장을 대상으로 산양유를 수집, 분석한 결과를 Table 3에 서와 같이 월별로 산양유 성분을 구하였다.

성분별 자료를 비교 검토한 결과 Table 3에서 보는 바와 같이 12~6월 사이의 값 중에서 2월과 3월에 Fat, Protein, Lactose, Total Solid, SNF, Cells 값이 높은 경향을 보였고, 표 4의 홍천지역의 월별 산양유 성분 분석결과와 본 연구(Table 3)의 월별 산양유성분 함량을 비교

검토한 결과 일반적으로 Fat의 경우는 12~3월까지의 값이 다른 월별 성분보다 높은 값을 보였고, SNF의 경우는 2월에 다른 월별 성분보다 월등히 높은 값을 나타냈음을 알 수 있었다. 산양유 성분의 지역별 차이는 크지 않았음을 알 수 있었다.

Table 3. Monthly comparison of goat milk components according to individual farms in Korea

Contents	12	2	3	4	5	6	SEM
Fat(%)	4.245 <sup>a</sup>	4.571 <sup>a</sup>	4.514 <sup>a</sup>	4.284 <sup>a</sup>	3.773 <sup>b</sup>	3.659 <sup>b</sup>	0.073
Protein(%)	3.209 <sup>ab</sup>	3.320 <sup>a</sup>	3.268 <sup>ab</sup>	3.048 <sup>bc</sup>	2.888 <sup>cd</sup>	2.800 <sup>d</sup>	0.041
Lactose(%)	4.350 <sup>b</sup>	4.551 <sup>ab</sup>	4.533 <sup>ab</sup>	4.615 <sup>a</sup>	4.506 <sup>ab</sup>	4.400 <sup>ab</sup>	0.032
Total Solid(%)	12.737 <sup>a</sup>	13.276 <sup>a</sup>	13.129 <sup>a</sup>	12.655 <sup>a</sup>	11.858 <sup>b</sup>	11.581 <sup>b</sup>	0.131
<sup>1</sup> SNF(%)	8.492 <sup>a</sup>	8.706 <sup>a</sup>	8.614 <sup>a</sup>	8.371 <sup>ab</sup>	8.085 <sup>bc</sup>	7.921 <sup>c</sup>	0.065
<sup>2</sup> Cells(*105)	16.950 <sup>ab</sup>	22.092 <sup>a</sup>	14.419 <sup>ab</sup>	9.612 <sup>b</sup>	11.632 <sup>b</sup>	12.116 <sup>b</sup>	1.330

<sup>a,b</sup> means in the same row with different superscript differ significantly(p<0.05)

<sup>1</sup>SNF : Solid not Fat

<sup>2</sup>Cells : Somatic Cell Counts

Table 4. Monthly comparison of goat milk components according to individual farms in Honcheon region of Korea

Contents	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Mean
Fat(%)	4.26	4.51	4.53	4.50	4.43	4.13	3.48	3.34	3.04	3.84
<sup>1</sup> SNF(%)	8.11	8.73	9.03	9.10	8.61	8.87	8.86	8.15	8.35	8.55
Acidity(%)	0.159	0.159	0.155	0.151	0.144	0.146	0.146	0.147	0.152	0.151

<sup>1</sup>SNF : Solid not Fat

(Korea Food Research Institute, 2000)

Fig. 2의 그래프는 각각의 Fat, Protein, Lactose, Total Solid, SNF, Cells 성분별 표준오차를 적용한 그래프로 각 성분별 차이를 알아보았다. 월별에 따른 기후 차이 및 계절과 같은 요인에 의해 성분조성이 크게 변화하는 것으로 나타났다. 산양은 일조시간의 변화에 따라 발정이 유도되는 계절번식을 한다. 따라서 동절기에 대부분 수태하고 2월과 5월 사이에 분만을 하기 때문에 비유량의 대부분이 하절기에 집중되는 경향이 있다(임영순 등, 2006). 이렇게 계절간 원유 생산량이 크게 차이가 나기 때문에 상대적으로 생산량이 적은 겨울철 기간에 생산되는 원유의 조성분은 고형물 성분이 본 연구에서와 같이 하절기에 비하여 높게 형

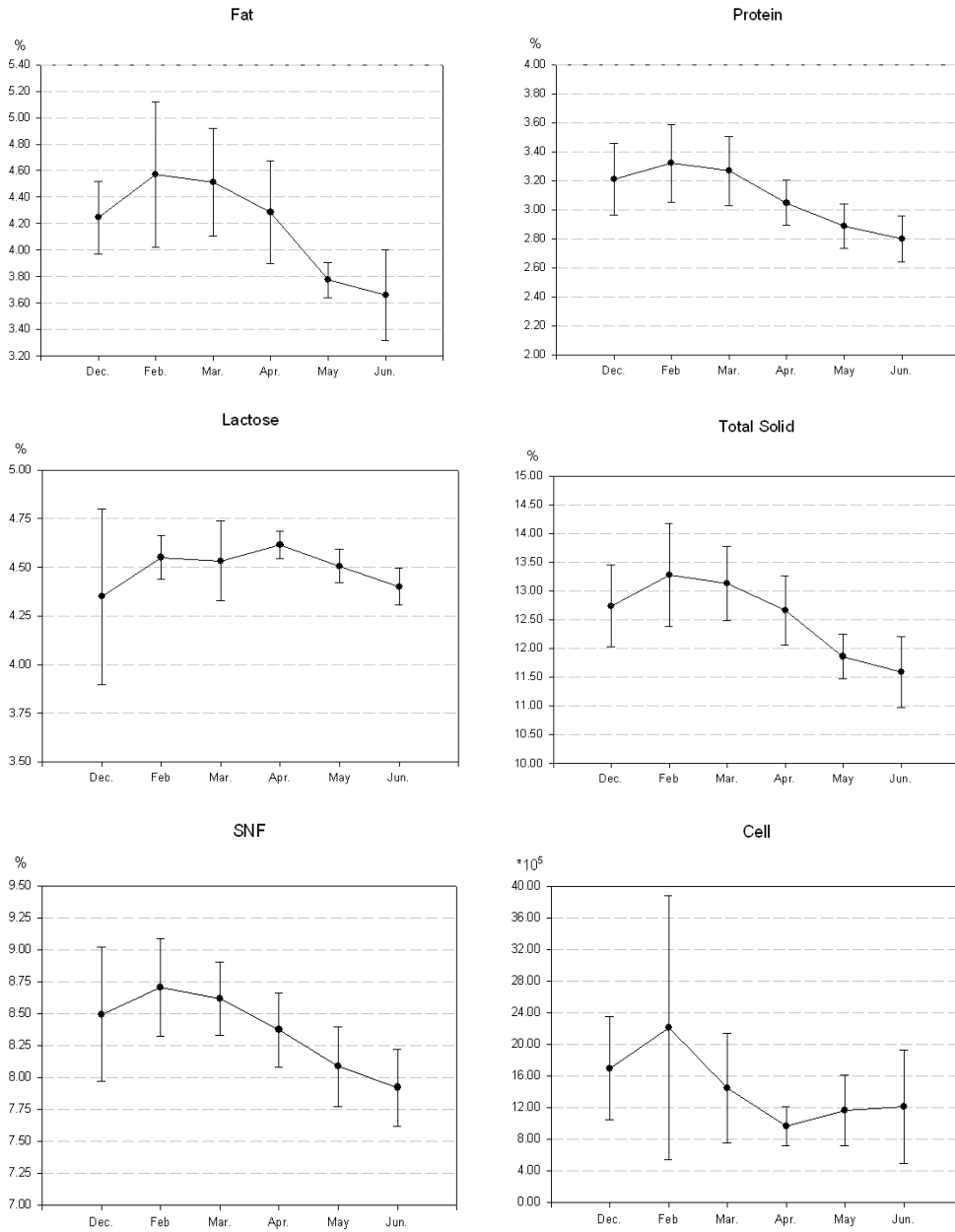


Fig. 2. Monthly comparison of goat milk components according to individual farms in Korea

성되었다고 본다. 특히 Fat, Protein, Total solid, SNF 등이 2~3월 사이에 가장 높았으며 4월부터는 함량이 낮아지는 경향을 보였다. 그러나 Lactose는 계절 또는 월별간 큰 차이를 보이지 않았다. 이러한 산양유 성분의 계절간 차이는 기후적 차이뿐만 아니라 일반적으로 겨울철에는 배합사료를 다급하고 이와는 반대로 여름철은 방목 또는 청예사료를 다급하는

급여 형태에 영향을 받을 것으로 생각되나 이는 추 후 더욱 자세한 연구가 필요하다고 사료된다.

### 3) 국내산 산양유 제품의 소비형태

국내산 산양유 원유를 이용한 제품의 소비형태를 Fig. 3에 나타냈다. 그림에서와 같이 주로 백색 시유와 발효유로 소비되고 있는데, 이들 제품의 단점으로는 저장기간이 짧고 동절기에 비하여 하절기에 편중되는 공급의 불균형이 있기 때문에, 이로 인한 국내 산양유의 수급 불균형을 해소하고 실소비자의 소비형태를 충족시킬 수 있으면서 동시에 저장성을 갖는 제품으로의 다양화 방안이 선결과제이다(임영순 등, 2006).

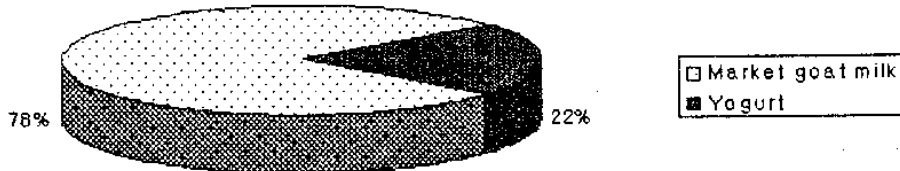


Fig. 3. Major goat milk products consumed in Korea(Park and Kim, 2006)

산양유를 이용한 제품 개발 차원의 국내연구로 Ham 등(2000)은 산양유 쿠미스의 제조, Lim(2006)의 산양유 Kefir에서 분리한 *Str. thermophilus* LFG를 이용한 산양유 요쿠르트 개발, Youn(2001)의 연질치즈 개발 등 여러 형태로 진행되어 왔으나 산업적으로 적용하지는 못하고 있는 실정이다. 이와 같은 이유는 여러 가지가 있을 수 있으나 우선적으로 국내에서의 산양유 홍보가 그동안 매우 미흡하였으며 생산자의 규모가 열세하여 마케팅 등이 미미하였기 때문이라고 판단된다. 국내 생산 산양유 소비 활성화 방안 중의 하나로서 일반 시유로서의 이용뿐만 아니라 기능성 식품으로서 면역강화 발효유, 장기능 개선 요쿠르트, 모유를 대체할 수 있는 건강 이유식 및 노인용 건강보조 유제품으로서 제품을 개발함으로써 산양유 제품의 소비를 촉진시키는 방향을 모색해야 한다. 산양유는 특유의 4-methyloctanoic acid(C9)와 4-ethyloctanoic acid(C10)과 같은 저급지방산의 함량이 높아 이취 발생의 주요 요인이 되고(Ha와 Lindsay, 1993) 이로 인해 소비자의 선호도가 떨어지는 문제점이 있으므로 이와 관련한 연구가 계속 진행되어야 한다.



## IV. 적 요

산양유의 계절별 및 농장별 이화학적 특성을 구명하기 위하여 본 연구의 결과 및 타지역에서의 산양유 성분인 Fat, Protein, Lactose, Total Solid, SNF, Cells 성분 등을 살펴본 결과 12~6월 사이의 값 중에서 2월과 3월에 Fat, Protein, Lactose, Total Solid, SNF, Cells 값이 높은 경향을 보였고, 특히 Fat의 경우 12~3월까지의 값이 다른 월별 성분보다 더욱 높은 값을 보였다. SNF의 경우도 2월에 다른 월별 성분보다 월등히 높은 값을 나타냈다. 그러나 Lactose는 계절 또는 월별간 큰 차이를 보이지 않았다. 산양유 성분의 지역별 차이 또한 크지 않았으며 일반 유성분 자료를 본 연구의 결과와 참고자료를 함께 비교 검토한 결과 산양유의 일반조성은 cow milk와 전체적으로 비슷하나 Fat 성분에서 약간 낮은 값을 보였고, Mare milk 보다는 전체적으로 높은 값을 보였다. 산양유 생산은 산양의 계절번식에 의한 계절간 생산량의 편차가 커 수급조절이 어려운 문제점이 있으므로 국내 산양유 산업의 발전을 위해서는 산양유 제품의 소비를 촉진시킬 수 있는 저장성이 우수한 다양한 기능성 제품을 고안하여야 한다고 사료된다.

[논문접수일 : 2008. 8. 14. 논문수정일 : 2008. 9. 2. 최종논문접수일 : 2008. 9. 12.]

## 참 고 문 헌

1. Attaie, R., and R. L. Richter. 2000. Size distribution of fat globules in goat milk. *J. Dairy Science* 83: 940-944.
2. Hachelaf, W., M. Boukhreda, M. Benbouabdellah, P. Coquin, J. F. Desjeux, G. Boudraa, and M. Touhami. 1993. Digestibilit des graisses du lait de chevre chez les enfants presentant une malnutrition d'origine digestive. Comparison avec le lait de vache. *Lait*. 73: 593-599.
3. Ha, J. K. and R. C. Lindsay. 1993. Release of volatile branched-chain and other fatty acids from ruminant milk fats by various lipases. *J. Dairy Sci.* 76: 677-690.
4. Ham, J. S., In, Y. M., Jeong, S. G., Kim, D. W., Kim, H. B., Kim, Y. K., Ahn, Y. T. and Kim, H. U. 2000. Goat milk koumiss making and lactic acid production of *Candida* Kefir. *J. of Kor. Dairy Techno. and Sci.* 18(2): 151-163.
5. Jandal J. M. 1996. Comparative aspects of goat and sheep milk. *Small Ruminant Research*, 22: 177-185.
6. Jenness, R. 1979. Comparative aspects of milk proteins. *J. of Dairy Res.* 46: 197-210.

7. Jenness, R. 1980. Composition and characteristics of goat milk : Review 1968-1979. *J. Dairy Sci.* 63: 1605-1630.
8. John, C. and Ian, D. H. 1985. Goat's milk and infant feeding. *Med. J. Aust.* 143: 508-510.
9. Korea Food Research Institute. 2000. Development of goat milk products. Ministry of Agriculture & Forestry Republic of Kor. Finals. pp. 44-83.
10. LeJaouen, J. C. 1981. Milking and technology of milk and milk products. pp. 345-377. In *Goat production*. C. Gall(ed). Academic press. Inc. London.
11. Lim, Y. S. 2006. Studies on the characteristics of goat milk yogurt manufactured with *Str. thermophilus* LFG isolated from goat milk kefir. Ph. D Thesis, Konkuk Univ.
12. Park, S. Y. and Kim, C. Y. 2006. Prospects for consumption of dairy goat milk products. 62th symposium. *J. Korean Dairy Technol. Sci.* p. 64.
13. Parkash, S. and Jenness, R. 1968. The composition and characteristics of goat milk: A review. *Dairy Sci. Abstr.* 30: 67-102.
14. SAS. 2000. *Statistical Analysis System ver., 6. 12.* SAS Institute Inc., Cary, NC.
15. Youn, Y. H. 2001. Development of soft-type cheese using goat milk. Hankyong National University. Master's degree dissertation.
16. 박승용. 2006. 한국의 산양유제품 생산 및 소비 현황. *J. Korean Dairy Technol. Sci.* 24(2): 39-45.
17. 임영순·곽해수·이시경. 2006. 산양유의 특성 및 국내 이용 현황. *J. Korean Dairy Technol. Sci.* 24(2): 1-9.