

## 산양유의 특성 및 국내 이용 현황

임영순 · 곽해수<sup>1</sup> · 이시경\*  
건국대학교 응용생물화학학과 · <sup>1</sup>세종대학교 식품공학과

### Characteristics of Goat Milk and Current Utilizing Trends in Korea

Y. S. Lim, H. S. Kwak<sup>1</sup> and S. K. Lee  
Department of Applied Biology and Chemistry, Konkuk University  
<sup>1</sup>Department of Food Science and Technology, Sejong University

#### ABSTRACT

Goat milk is digested better than cow milk, because the fat globules in goat milk are smaller and the protein is similar to human milk, and assimilated easily. Goat milk is particularly rich in taurine (4.7 mg/100mL) and retinol (40mg/100mL). Therefore, it might be recommended to heal dyspepsia and infants allergy by cow milk. However, during winter, supply of goat milk products are unsteady in Korea, because unbalance of demand and supply is resulted from seasonal breeding. Dairy industry for goat milk will be able to grow much more, if goat milk products can keep steady supply without changing by season. This review includes the physicochemical characteristics of goat milk, domestic production of goat milk, domestic goat milk products and future development.

(Key words : goat milk, seasonal breeding, sterilized goat milk)

#### I. 서 론

산양유는 에너지가 63kcal/100g으로서 모유 또는 우유와 유사한데, 의학적 자료에 따르면 모유를 대체할 수 있으며, 다른 식품과 함께 한 살 이상 유아의 영양 공급에 사용될 수 있다고 보고되어 있다. 산양유는 개발도상국 특히, 우유가 생산되지 않거나 조제분유가 너무 비싼 지역에서 영양이 부족한 유아에게 우유 대체식으로 매우 귀중한 가치가 있고, 산양유의 지방은 우유 지방에 비해 지방구 크기가 작아 쉽게 소화되어 장에서 흡수 장애가 있는 유아에게 중요성을 가진다고 보고되어 있다(Hachelaf *et al.*, 1993; John and Ian,

1985). 영양학적인 측면에서도, 단백질 구조가 breast milk의 단백질 구조와 가장 유사하여 유당불내증과 같은 부작용이 없을 뿐만 아니라 연질 curd의 생성은 케양식이요법으로 유용하고 또한, 우유 단백질에 대하여 allergy를 일으키는 사람에게 milk 공급원으로서 영양적 가치가 인정되고 있다(Jenness, 1980).

유산양의 사육환경은 청결 유지가 용이하기 때문에 비교적 환경 친화적으로 산양유의 생산이 가능하며, 이러한 특성은 최근 더욱 높아지고 있는 건강에 대한 관심과 함께 소비자들에게 선호되고 있고, 또한 수입 개방에 대비한 대안축산의 일환으로 주목받으면서 1999년에는 3,500여두, 2003년에 7,100여두 그리고 2004년에는 7,800여두로 한국 내 유산양의 사육규모가 크게 증가하고 있으며, 앞으로도 지속적인 확대가 예상된다(농업통계, 2005).

\*Corresponding author : S. K. Lee, Department of Applied Biology and Chemistry, Konkuk University, 1 Hwayang-dong, Kwangjinku, Seoul 143-701, Korea.

한편 유산양은 환경의 변화에 반응하여 계절 번식을 하는 특성이 강하다. 즉, 우리나라 환경의 경우, 일조시간이 짧아지는 가을철에 대부분 수태를 하여 이듬해 봄에 분만을 하는데, 이러한 집중된 분철 분만은 비유 말기 및 건유기를 형성하는 겨울철에 낮은 비유량을 보인다. 때문에 국내 산양유 원유의 연중 생산량에서 동하절기의 편차가 크게 발생하고 있는데, 현재 국내 산양유의 이용은 대부분 저장성이 없는 시유(market goat milk)와 발효유 형태로 가공되고 있어 수요량 대비 하절기에는 공급 과잉이, 동절기에는 공급 부족 현상이 초래되고 있다.

따라서 본 고에서는 산양유의 특성을 살펴보고, 산양유의 연중 균등한 원유 수급 조절이 안정적인 제품 공급 및 국내 유산양 산업을 육성시키기 위한 우선과제임을 직시하여 국내 소비자의 유제품 소비 형태를 조사함으로써 요구되는 소비 성향에 맞출 수 있으면서 연중 원유 수급 조절을 용이하게 할 수 있는 방안을 살펴보고자 한다.

## II. 본 론

### 1. 산양유의 특성

#### 1) 이화학적 특성

산양유의 일반조성은 Table 1에서 보이는 것과 같이 cow milk와 비슷하며, 품종, 비유단계, 사양관리, 개체간 차이뿐만 아니라 Table 2에서 보이는 것과 같이

기후 및 계절과 같은 요인에 의해서도 성분 조성이 크게 변화하는 것으로 알려져 있다.

위생적으로 생산 보존된 일반 신선한 산양유가 우유보다 강한 냄새를 풍기지는 않으나, 냄새나는 사료나 청결하지 못한 사육조건에서 생산된 산양유는 특유의 냄새가 발생되며 부적절하게 보존시 냄새가 더욱 강해진다고 보고하였다(Gail, 1986). 산양유의 적정 산도와 pH는 각각 0.14%와 6.4로 우유의 0.16%와 6.7보다 약간 낮으며, 이러한 차이는 단백질, 특히 casein의 산도에 기인된다고 하였다. 비중은 1.026~1.042로 유조성과 밀접한 관련이 있으며, 빙점은 우유보다 약간 낮은  $-0.58^{\circ}\text{C}$ 로 보고되어 있다(Parkash and Jenness, 1968).

산양유 단백질은 우유에 대응되는 단백질과 유사한 구성물과 특성을 나타내기 때문에  $\alpha$ -casein,  $\beta$ -casein,  $\kappa$ -casein,  $\alpha$ -lactalbumin 및  $\beta$ -lactoglobulin의 기본적인 단백질로 명명되어졌다. 질소화합물의 전체 함량은 우유와 유사하나 구성 질소화합물의 분포는 다르다.  $\alpha$ -casein의 함량은 우유가 40%이고 산양유가 21.2%인 반면에,  $\beta$ -casein은 우유에 43.3% 함유되어 있고, 산양유에는 67.4%로 훨씬 높게 함유되어 있으며, 비단백태 질소화합물의 함유량은 산양유에는 9%이고, 우유에는 5%로 보고되어 있다(Jenness, 1979).

산양유 단백질의 우유 단백질과 다른 casein 조성의 차이는 원심분리에 의한 침전 비율이 다르게 나타나는데,  $25^{\circ}\text{C}$ 에서 60분간 30,000 rpm으로 원심분리하였을 때 홀스타인 우유의 casein은 93%가 침전되었으

Table 1. Composition of milk from different livestock(LeJaouen, 1981)

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

Table 2. Seasonal variation properties of goat milk produced at Hongcheon area in Korea(한식연, 2000)

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
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

나, 산양유 casein은 81%가 침전되었다(Jenness, 1980).

산양유와 우유의  $\beta$ -lactoglobulin의 함유량은 비슷하나,  $\alpha$ -lactalbumin의 경우는 산양유가 223 mg/100 mL로 120 mg/100 mL인 우유보다 두 배 정도 높고(Johke *et al.*, 1964), casein micelle의 크기는 대략 80 nm정도로써 풀중간 뿐만 아니라 풀중 내에서도 다양하나 우유보다는 작다. 산양유 casein micelle은 micelle의 구성성분,  $\beta$ -casein의 온도 의존성과 micelle의 크기 및 colloid성 칼슘인의 분포에 관한 연구 등을 통하여 우유의 casein micelle과는 여러 가지 면에서 차이가 있는 것으로 밝혀졌다. Casein micelle에 관한 모델은 아직 보고되어 있지 않지만, 주된 차이의 원인은 산양유에  $\alpha_1$ -casein이 존재하지 않는데 있는 것으로 추정하고 있다(Richardson and Creamer, 1975).

산양유는 casein 중  $\alpha_1$ -casein 5.6%,  $\alpha_2$ -casein 19.2%,

$\beta$ -casein 54.8% 및  $\kappa$ -casein 20.4%로 구성되어 있으며, 산양유 유청단백질 함량은 우유와 비슷한 함량 수준을 나타낸다. 산양유  $\alpha$ -lactalbumin은 methionine이 함유되어 있지 않으며, 소와 같은 다른 반추동물의  $\alpha$ -lactalbumin이 1~3개의 methionine을 갖는 것과 다른 점이다(Schmidt and Ebner, 1971). 산양유의 면역단백질 함량은 우유와 비슷한 수준이다. 산양유 면역단백질은 30~80  $\mu$ g/mL의 IgA, 10~40  $\mu$ g/mL의 IgM 및 100~400  $\mu$ g/mL의 IgG를 함유하며, IgG의 함유량이 가장 높다. 또한 산양유의 유청 단백질에는 철 결합 단백질로서 항균 활성을 나타내는 lactoferrin이 20  $\mu$ g/mL, transferrin이 200  $\mu$ g/mL 함유되어 있다(Jenness, 1980).

산양유는 5가지의 주요 단백질인  $\beta$ -lactoglobulin,  $\kappa$ -casein,  $\beta$ -casein,  $\alpha_2$ -casein이 우유와 유사하나  $\alpha$ -lactalbumin은 2배 정도 높게 함유되어 있으며,  $\alpha_1$ -casein은

Table 3. Total amino acid compositions in milk from different species(Kwon *et al.*, 1998)

(g/100g)

Amino acid	Goat milk	Cow milk	Human milk
Histidine	0.08	0.07	0.03
Arginine	0.09	0.08	0.05
Tyrosine	0.19	0.16	0.07
Tryptophan	0.04	0.04	0.02
Valine	0.19	0.19	0.08
Methionine	0.07	0.07	0.02
Lysine	0.23	0.22	0.09
Isoleucine	0.15	0.15	0.07
Leucine	0.29	0.27	0.13
Phenylalanine	0.17	0.13	0.05
Aspartic acid	0.22	0.24	0.12
Serine	0.16	0.15	0.05
Glutamic acid	0.58	0.64	0.24
Glycine	0.05	0.05	0.03
Threonine	0.15	0.12	0.06
Alanine	0.10	0.10	0.05
Proline	0.32	0.27	0.12
Cysteine	0.08	0.02	0.02
Total	3.17	2.97	1.30

부족하다. 산양유의 casein micelle은 칼슘과 무기인 함량이 많으나 용해성이 떨어지고 열 안정성이 부족하여 β-casein이 우유보다 쉽게 소실된다(Jenness, 1980).

생리활성을 갖는 peptide로는 동물성 및 식물성 식품 유래의 hormone류, 효소저해물질 및 가공 또는 섭취이후 소화과정 중에 가수분해되어 생성되는 잠재적 생리활성 peptide 등으로 구별할 수 있다. 그 중 잠재적 생리활성 peptide에 대한 연구가 많이 진행되고 있는데, Huq 등(1995)에 의한 미네랄 흡수 촉진 peptide, Fiat 등(1993)에 의한 혈소판 응집 저해 peptide 및 면역활성 peptide 등이 보고되어 있다. 또한 Ghadimi *et al.*(1963)은 새끼의 성장에 중요한 영양성분인 taurine이 goat milk에는 4.77mg/100mL가 함유되어 있다고 보고 하였으며, Mehaia 등(1992)은 human milk 33.5μmoles/100mL, goat milk 36.2μmoles/100mL, cow milk 1.9μmoles/100mL 및 camel milk에는 1.3μmoles/100mL의 taurine 함량을 보고하였다. 산양유의 아미노산 조성은 Table 3에서 보는 것과 같다.

산양유 지방 성분은 저급의 중쇄 지방산(medium-chain triglycerides, MCT)함량이 비교적 높게 구성되어 있는 등 조성이 모유와 유사하고, 소화 흡수가 좋을 뿐만 아니라 소화 불량이나 복통 등의 부작용을 잘 야기하지 않는다(Jenness, 1980). 산양유 지방 성분은 ester 결합이 비교적 쉽게 분해되는 저급지방산의 비율이 약

20% 정도로 높게 구성되어 있기 때문에 소화되기 쉬운 장점이 있으나, caproic acid는 이취를 유발하여 산양유의 향미를 저하시킬 수 있는 요인이 될 수 있다(Gail, 1986). 식품을 선택할 때에는 식품의 영양적 가치 외에 색이나 향취, 맛 또는 형태, 저장성 등이 중요한 결정요인이 되기 때문에 가공 이용에도 이러한 요인들이 중요하게 고려되어야 한다.

산양유 지방성분은 glycerides와 steroids(99%)로 이루어져 있으며, 산양유의 콜레스테롤 함량은 보통 10~20mg/100mL범위인데, 유리상태의 콜레스테롤은 12.93mg/100mL이고 에스테르 콜레스테롤은 0.36mg/100mL로 구성되어 있다(Raphael *et al.*, 1975). 산양유는 지질 성분과 지방구막의 특성이 우유와 비슷하나 응집력이 비교적 부족하며, 지방구는 지방성분과 지방구막의 특성상 우유의 지방구와 유사하지만, 그 크기가 작은 특성이 있다. 또한 산양유의 지방구는 우유의 지방구가 냉각될 때 뭉치게 하는 agglutinin 현상이 존재하지 않아 cream 층의 형성이 훨씬 느리며, 자연적으로 균질화된 것과 같은 상태를 유지한다. Chilliard *et al.*(2003)은 산양유와 우유의 자발적인 지방 분해 특징이 크게 다르며, 산양유 중의 LPL(lipoprotein lipase) 활성은 품종, 유전형 등에 따라서도 다르다고 하였다. 또한 산양유 지방산의 조성과 지방 분해 시스템의 특징이 산양 유취에 중요한 작용을 한다고 하고 산양유의 특

Table 4. Pattern of fatty acids in milk lipid from different species(Kwon *et al.*, 1998; Bernard *et al.*, 2005) (total fatty acid %)

Fatty acid	Goat milk*	Cow milk	Human milk
Butyric C <sub>4:0</sub>	2.6	3.1	0.4
Caproic C <sub>6:0</sub>	2.1	1.0	0.1
Caprylic C <sub>8:0</sub>	2.4	1.2	0.3
Capric C <sub>10:0</sub>	9.4	2.6	1.7
Lauric C <sub>12:0</sub>	5.4	2.2	5.8
Myristic C <sub>14:0</sub>	12.0	10.5	8.6
Palmitic C <sub>16:0</sub>	27.5	26.3	22.6
Stearic C <sub>18:0</sub>	6.9	13.2	7.7
Oleic C <sub>18:1</sub>	18.9	32.2	36.4
Linoleic C <sub>18:2</sub>	2.7	2.8	8.3

\* Bernard *et al.*(2005)

이취 감소를 위한 방법으로 지방함량을 높인 식이의 급여가 고려될 수 있다고 하였다.

주요 지방산 조성은 Table 4에서 보이는 바와 같으며, C<sub>4</sub>~C<sub>10</sub>의 단쇄지방산의 함량이 16.5%로 우유의 7.9%보다 높고, 휘발성 지방산인 caproic acid(C<sub>6:0</sub>), caprylic acid(C<sub>8:0</sub>) 그리고 capric acid(C<sub>10:0</sub>)가 산양유 제품에 특징적 향미를 부여하는 것으로 보고(Allais, 1974) 되어 있다. 그러한 유지방의 작은 입자 구성은 lipase에 의해 휘발성 저급 지방산들의 ester 결합이 더욱 쉽게 분해될 수 있는데, Kim과 Lee(2000)는 지방분해에 의해서 생성된 휘발성 저급 유리지방산은 산양유의 향미를 저하시킬 수 있는 요인이 될 수 있다고 보고 하였으며, 농가형 유제품 개발 연구에서는 산양유 특유의 goatly flavor 등이 우유에만 적응된 소비자에게는 이취로 인식되어 선호도를 떨어뜨린다고 하고, 취급과정에서 지방분해에 의한 저급 유리지방산의 증가가 향미 품질을 저하시킬 수 있다고 하였다(한식연, 2000).

따라서 산양유 제품 개발에 있어서는 향미 특성이 중요하게 고려되어야 하며, 향후 산양유의 향미 특성을 포함한 관능적 특성 향상을 위한 연구가 이루어져야 할 것으로 생각한다.

산양유에는 칼슘이 1.2 g/L, 인이 1 g/L 함유되어 있어 우유와 비슷하며, 주요 비타민 성분들은 Table 5에서 보이는 것과 같다. Parkash *et al.*(1968)은 산양유는 vitamin A, niacin, thiamin, riboflavin 및 pantothenic acid의 풍부한 공급원이지만 vitamin C, vitamin D, vitamin B<sub>12</sub>, pyridoxine 및 folate는 부족하다고 보고하였다.

## 2) 국내 산양유 원유 생산 특성

산양은 면양과 같이 일조시간의 변화에 따라 발정이 유도되기 때문에 계절 번식을 하는 특성이 있다. 즉, 우리나라의 경우 일조시간이 짧아지는 시기인 9월과 이듬해 3월 사이의 동절기에 대부분 수태되어 2월과 5월 사이에 분만을 하게 된다. 이러한 계절번식 특성은 낙농가축인 유산양에 있어서 비유량의 대부분이 하절기에 집중되는 연중 원유 생산량의 불균형을 초래하고 있는데, 이는 동절기 원유 수급의 불안정화로 제품공급을 제한하는 가장 큰 요인으로 작용하여 왔다. Fig. 1은 10개월 동안 기간별 비유량 및 비유곡선을 보였다. 그림에서 보인 것과 같이 비유기간에 따라 월별 원유 생산량은 큰 차이를 나타내며, 생산성이 낮은 개체가 비교적 짧은 비유기간을 보인다. 이와 같이

Table 5. Concentration of vitamin in milks from different species(Paul *et al.*, 1978)

Contents	Goat milk	Cow milk	Human milk
	per 100 mL		
Retinol(μg)	40	35	60
Vitamin B <sub>1</sub> (mg)	0.04	0.04	0.02
Vitamin B <sub>2</sub> (mg)	0.15	0.19	0.03
Niacin(mg)	0.19	0.08	0.22
Vitamin B <sub>6</sub> (mg)	0.04	0.04	0.01
Pantothenic acid(mg)	0.34	0.35	0.25
Biotin(μg)	2.0	2.0	0.7
Folacin(μg)	0.8	5.9	3.8
Vitamin B <sub>12</sub> (μg)	Tr*	0.3	Tr
Vitamin C(mg)	1.5	1.5	3.7
Vitamin D(μg)	0.06	0.03	0.025
Vitamin E(mg)	NA**	0.85	0.34

\*\*NA : Not available, \*Tr : Trace

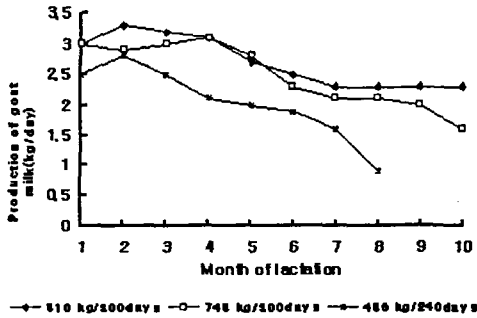


Fig. 1. Lactation curve of milk goat.

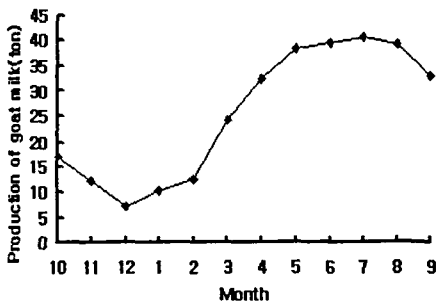


Fig. 2. Change in production of goat milk for the whole year(12 farms, 600 head of goats).

비유 말기의 낮은 생산성과, 이후 건유기간 동안의 착유 중단은 동절기의 원유 생산량을 급감시키게 되므로 동하절기의 불균형이 발생한다. 또한 Fig. 2에서는 국내 12개 농가를 임의로 선정하여 조사한 연간 착유량 곡선을 보였다. 그림에서와 같이 두당 연간 평균 비유량은 510 kg이었으며, 동절기(10~3월)의 83톤에 비하여 하절기(4~9월)에는 223.5톤으로 2.7 : 7.3의 동하절기 생산량 격차를 보였다. 그동안 이에 대한 해결 방안으로 인공수정, 사육형태를 2개 군으로 나누어 그룹별 번식주기를 조절하는 그룹관리 방안 등이 시도되어 왔으나, 지속적이고 장기적인 관리를 필요로 하기 때문에 아직 사양관리 시스템으로 정착되지 못하여 동하절기 원유 수급의 불균형 현상은 지속되고 있는 실정이다. 따라서 현실적인 대안으로서 하절기의 잉여 원유를 활용하여 동절기에 공급할 수 있는 저장성 유제품이 우선하여 요구되고 있다.

## 2. 국내 주요 유제품의 소비형태

### 1) 우유 제품의 소비형태

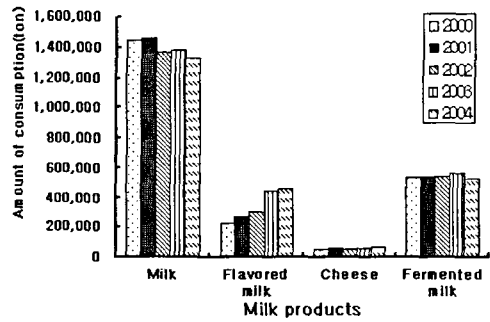


Fig. 3. Types of major milk products consumed in Korea.

백색 시유, 가공 시유, 치즈 및 발효유 등 국내 주요 우유를 이용한 유제품의 유형별 소비형태는 Fig. 3과 같다. 그림에서 보이는 것과 같이 전체적으로 백색 시유가 가장 많이 소비되고 있으며, 이어서 발효유, 가공 시유 및 치즈 순으로 소비형태를 보였다. 이중 백색 시유가 2000년도에는 1,447,376톤에서 2004년도에 1,328,278톤으로 유의적인 소비 감소 경향을 보이고 있으나 가장 큰 비중을 차지하고 있으며, 발효유의 경우는 2000년도에는 529,603톤에서 2004년도에는 524,471톤으로 최근 5년간 큰 변화를 보이지 않고 있다. 그에 비하여 가공 시유는 2000년도에 224,132톤에서 2001년도에 263,538톤, 2002년도에 302,222톤 2003년도에 448,359톤, 그리고 2004년도에는 452,943톤으로 크게 증가하였으며, 또한 치즈는 2000년도에 44,896톤에서 2001년도에 54,502톤, 2002년도에 52,356톤, 2003년도에 57,934톤 그리고 2004년도에는 63,596톤으로 전체적인 소비량의 꾸준한 증가세를 보였다.

이러한 경향은 앞으로도 국내 원유의 절대량이 백색 시유로 소비되는 가운데 기호식품으로 다양화시킬 수 있는 가공 시유와 치즈의 소비가 꾸준히 증가할 것으로 생각된다. 또한 이러한 소비 경향은 같은 유제품 중의 하나인 산양유에서도 유사한 형태로 적용될 것으로 생각한다.

### 2) 국내산 산양유 제품의 소비형태

국내산 산양유 원유를 이용한 제품의 소비형태를 Fig. 4에서 보였다. 그림에서와 같이 주로 백색 시유와 발효유로 소비되고 있으며, 그중 백색 시유는 저장기간 10일 이내의 살균 제품이고, 발효유는 농후 발효유 제품이다.

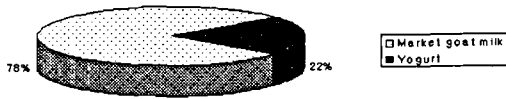


Fig. 4. Types of goat milk products consumed in Korea(Park *et al.*, 2006).

현재 이러한 국내산 산양유 원유의 살균 시유 및 발효유 제품으로의 이용 형태는 제품의 저장기간이 짧기 때문에 일정기간 동안의 제품 생산량은 그 기간 동안의 원유생산량과 비례하게 된다. 이는 동절기에 비하여 하절기에 편중되는 공급의 불균형이 소비의 불균형으로까지 이어져 산양유 산업 전반을 불안정화시키는 가장 큰 요인이 되고 있다. 따라서 국내 산양유의 원유 수급실태를 고려하면서 수급 불균형을 해소하기 위해서는 실소비자의 소비형태를 충족시킬 수 있는 백색 시유 내지 발효유 제품이면서 동시에 저장성을 갖는 제품으로의 다양화 방안이 선결 과제라 생각한다.

한편, 국내 산양유 제품의 소비는 국산 원유를 이용한 액상제품 외에 수입 원료를 이용한 조제분유제품이 소비되고 있다. 2005년을 기준으로 국내 산양유 원유의 연간 생산량은 약 1,200 ton 규모를 보이고 있으며, 이에 비하여 산양유 분유의 수입량을 관련업계 통계에 의하면 연간 약 956 ton 규모로 원유로 환산할 때 약 10,000 ton에 상당하는 수입량이다. 이는 전체적으로는 산양유의 국내 생산량이 소비량에 비하여 매우 미약한 수준임을 보여주는 것이며, 앞으로 수입 의존도를 줄이기 위해서는 산양유 산업 전반을 육성시킬 수 있는 수급의 안정화가 더욱 절실하다고 본다.

### 3. 산양유 제품 다양화 방안

그동안 국내 산양유 가공과 관련된 연구는 활성탄 여과를 이용하여 산양유의 특이취 제거방법을 제시한 염소유를 이용한 유제품 개발 연구(한식연, 2000)와 Kim(1982)의 Kumiss의 폐결핵 환자에 대한 영향, Ham 등(2000)의 산양유 쿠미스의 제조와 *Candida kefir*의 젖산 생성, Lim(2006)의 산양유 Kefir에서 분리한 *Str. thermophilus* LFG를 이용한 산양유 요구르트의 특성에 관한 연구 등 발효유의 기능성에 대한 연구와

Youn(2001)의 산양유를 이용한 연질치즈의 개발, Kang 등(2006)의 산양유를 이용한 Feta cheese의 특성에 관한 연구 등 치즈제품 개발에 관한 연구 및 Park 등(2006)의 산양유 제품의 소비 전망에 대한 연구 등 여러 형태로 진행되어 왔다.

하지만 이러한 연구에도 불구하고 앞서 산양유 원유의 생산량 변화에서 언급한 것과 같이 연중 원유 수급의 불균형은 아직 산양유 시장 전반을 안정화시키지 못하고 있다. 따라서 시장 안정화를 위해서는 연중 균등한 제품 공급을 가능하게 할 수 있는 가공품에 대한 검토와 연구가 필요하다.

하절기의 잉여 원유를 이용하여 동절기 소비용으로 공급하기 위해서는 하절기에 가공한 후 저장을 통하여 품질을 유지시킨 다음 공급할 수 있다. 즉, 동하절기의 수급 불균형을 해소시키기 위한 제품은 6개월 이상의 저장성을 요구한다. 상기 국내 우유 제품 및 산양유 제품의 소비 경향에서 보이듯이 액상 및 치즈제품 중에서는 전체 소비량 중 백색 시유가 차지하는 비율이 가장 높다. 따라서 산양유의 동절기용 저장제품의 형태도 그러한 경향에 맞추기 위한 백색 시유제품의 비축이 필요한데, 6개월 이상 저장성을 가지면서 액상제품으로 공급할 수 있는 유형은 멸균 시유가 가장 용이하며, 그리고 필요시 환원유로 가공하여 공급할 수 있는 분유 등의 형태를 이용할 수도 있을 것이다.

## Ⅲ. 결 론

산양유는 단백질 조성이 human milk의 조성과 가장 유사하여 체내 소화 흡수가 용이하며, 우유 단백질에 대하여 allergy를 일으키는 사람에게 대체 공급원으로서 우수한 유제품이다. 유지방은 저급의 중쇄 지방산(MCT)함량이 비교적 높게 구성되어 있어 크립층이 잘 형성되지 않고, 섭취시 소화 불량이나 복통 등을 잘 유발하지 않는다. 또한 어린 동물의 성장에 중요한 생리활성 물질인 taurine이 4.77mg/100mL, 비타민 A(Vitamin A<sub>1</sub>, retinol)가 40mg/100mL로 비교적 다량 함유되어 있는 등 영양적 가치가 인정되고 있다.

이와 같이 우수한 특성을 가지고 있음에도 불구하고 국내 산양유 산업은 아직 미약한 수준에 머물러 있다. 그동안 반복되어온 연중 원유 수급의 불균형에서 그 원인을 찾아볼 수 있는데, 원유 수급의 불균형이 시장을

불안정하게 하여 발전을 저해하였다고 볼 수 있다.

따라서 국내 산양유 산업의 발전을 위한 선결 과제는 시장의 안정화에 있다. 이를 위해서는 비교적 장기간이 요구되는 번식주기 조절과 같은 사양관리개선 시스템의 완성에 앞서서 현장 적용이 용이한 현실적인 대안으로서 동절기 공급용 저장성 제품 가공을 통한 원유 및 제품의 수급 조절이 우선되는 것이 필요하다고 본다. 저장성 산양 유제품의 유형은 한국인의 소비성향을 고려할 때 백색 시유제품, 즉 멸균 시유 내지 환원을 통해 시유로 가공할 수 있는 농축유 또는 분유가 요구되며, 이후 소비량의 증가 추세가 뚜렷하게 나타나고 있는 가공 시유와 치즈 제품의 개발이 필요하다고 본다.

#### IV. 참고문헌

1. Allais, C. 1974. In Goat production. C. Gall(ed.). Academic press. Inc. London. pp.366-368.
2. Bernard, L., Rouel, J., Leroux, C., Ferlay, A., Faulconnier, Y., Legrand, P. and Chilliard, Y. 2005. Mammary lipid metabolism and milk fatty acid secretion in Alpine goats fed vegetable lipids. J. Dairy Sci. 88:1478-1489.
3. Chilliard, Y., Ferlay, A., Rouel, J. and Lamberet, G. 2003. A review of nutritional and physiological factors affecting goat milk lipid synthesis and lipolysis. J. Dairy Sci. 86:1751-1770.
4. Fiat, A. M., Migliore-Samour, D., Jolles, P., Drouet, L., Soller, C. B. D. and Cean, J. 1993. Biologically active peptides from milk proteins with emphasis on two examples concerning antithrombotic and immunomodulating activities. J. Dairy Sci. 76:301-310.
5. Gail, L. 1986. Raising milk goats successfully. Williamson Publishing Co. USA. pp.105-106.
6. Ghadimi, H. and Pecora, P. 1963. Free amino acids of different kinds of milk. Am. J. Clin. Nutr. 13: 75-81.
7. Hachelaf, W., Boukhrelda, M., Benbouabdellah, M., Coquin, P., Desjeux, J. F., Boudraa, G. and Touhami, M. 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.
8. 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.
9. Huq, N. L., Cross, K. J. and Reynolds, E. C. 1995. A <sup>1</sup>H NMR study of the casein phosphopeptide  $\alpha_{41}$ -casein(59-79). Biochem. Biophys. Acta. 1247:201-208.
10. Jenness, R. 1979. Comparative aspects of milk proteins. J. Dairy Res. 46:197-210.
11. Jenness, R. 1980. Composition and characteristics of goat milk:Review 1968-1979. J. Dairy Sci. 63:1605 -1630.
12. Johke, T., Hageman, E. C. and Larson, B. L. 1964. Some immunological relationships of  $\alpha$ -lactalbumin and  $\beta$ -lactoglobulin in milks of various species. J. Dairy Sci. 47:28-31.
13. John, C. and Ian, D. H. 1985. Goat's milk and infant feeding. Med. J. Aust. 143:508-510.
14. Kang, S. N. and Park, S. Y. 2006. Physicochemical and organoleptic properties of Feta cheese made from goat milk. J. Anim. Sci & Technol. 48(2):293-306.
15. Kim, D. S. 1982. Effects of Koumiss for pulmonary tuberculosis. Kor. J. Dairy Sci. 4(3):197-201.
16. Kim, G. Y. and Lee, S. B. 2000. Effects of agitation and temperature activation on lipolysis in goat milk. Kor. J. Food Sci. Ani. Resour. 20(2):107-113.
17. Korea Food Research Institute. 2000. Development of goat milk products. Ministry of Agriculture & Forestry Republic of Kor. Finals. pp.44-83.
18. Kwon, Y. J., Kwon, J. H., Park, K. H., Park, Y. K. and Yang, H. C. 1998. Food chemistry. Young-Ji press Co., Seoul, p.156.
19. 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.
20. 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.



21. Mehaia, M. A. and Al-Kanhal, M. A. 1992. Taurine and other free amino acids in milk of camel, goat, cow and man. *Milchwissenschaft* 47(6):351-353.
22. Ministry of Agriculture & Forestry Republic of Kor. 2005. *Agricultural & Forestry Statistical Yearbook*. p.131.
23. 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.
24. Parkash, S. and Jenness, R. 1968. The composition and characteristics of goat milk:A review. *Dairy Sci. Abstr.* 30:67-102.
25. Paul, A. A., Southgate, D. A. T., McCance and Widomson's. 1978. *The composition of foods*. MRC special report no. 297, 4th, London, pp.71-73.
26. Raphael, B. C., Patton, S. and McCarthy, R. D. 1975. Transport of dietary cholesterol into blood and milk of the goat. *J. Dairy Sci.* 58:971-976.
27. Richardson, B. C. and Creamer, L. K. 1975. Comparative micelle structure:IV. The similarity between caprine  $\alpha_2$ -casein and bovine  $\alpha_2$ -casein. *Biochem. Biophys. Acta.* 393:37-47.
28. Schmidt, D. V. and Ebner, K. E. 1971. Isolation and properties of  $\alpha$ -lactalbumin from various sources. *Biochem. Biophys. Acta.* 243:273-283.
29. Youn, Y. H. 2001. Development of soft-type cheese using goat milk. Hankyong Univ. Master's degree dissertation.