

## 젖소초유 급여가 마우스의 성장과 사료섭취에 미치는 효과

남명수<sup>1\*</sup> · 배형철<sup>1</sup>

## Effects of Feeding Bovine Colostrum on Growth and Feed Intake of Mouse

Myoung Soo Nam<sup>1\*</sup> · Hyoung Churl Bae<sup>1</sup>

### ABSTRACT

This studies were carried out to assess the effects of feeding bovine colostrum on growth and feed intake of mouse. A total of 30 mice were divided into three groups(10 mice for each groups), and treatments(colostrum, city milk, or no milk as the control) were randomly assigned. Average daily intake of solid feed during the experimental period were 4.73, 3.95 and 3.41g for control, normal milk, and colostrum, respectively. Average daily intake of milk were 0, 9.93, and 10.17g for control, normal milk, and colostrum, respectively. Average daily water intake were 6.28, 4.743, and 4.67g for control, normal milk, and colostrum, respectively. The growth rate of the colostrum group was 16.7% higher compared to the control group ( $P<0.05$ ). There were differences in the concentrations of IL-4 and IL-13 associated with allergy in mouse blood at colostrum and city milk feeding as compared with control.

**Key words** : bovine colostrum, growth rate, feed intake, allergy

---

2009년 04월 08일. 접수: 2009년 05월 13일. 수정: 2009년 12월 08일 채택

<sup>1</sup> 충남대학교 농업생명과학대학 동물자원과학부(Division of Animal Science & Resources, College of Agriculture & Life Science, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea)

\* 교신저자: 남명수(E-mail: namsoo@cnu.ac.kr, Tel: +82-42-821-5782)

## I. 서 론

일반적으로 포유동물의 초유라 하면 분만 후 72시간 동안 분비되는 것을 말하며 초유는 정상유와 조성분의 차이가 많아서 시유 및 유제품으로의 이용이 제한되고 있다. 초유는 영양분이 풍부할 뿐 아니라, 갓 태어난 새끼에게 개체 보존에 필요한 유용한 물질이 많이 함유되어 있고, 송아지를 위한 첫 자연식품으로 성장촉진과 항균기능을 가진 생리활성 성분을 포함하고 있다 (Larson *et al.*, 1977). 이러한 성장물질은 송아지의 성장과 발달을 촉진시키고, 항균물질은 유해한 미생물의 감염에 대해 방어를 하는 역할을 한다. 초유에서 항균활성은 대부분 immunoglobulin, lactoferrin, lysozyme, lactoperoxidase 등의 성분에 의해 나타난다(Besser and Gay, 1994; Donovan and Odle, 1994; Foley and Otterby, 1978; Reiter, 1978; Shams, 1994).

초유에 관한 연구로 국내에서 보고된 것으로는 국내산 초유의 이용과 현황에 관한 연구(Bae *et al.*, 2007), 홀스타인 초유 중 lactoferrin, IgA, IgG1, IgG2 정량과 미생물의 성장에 미치는 영향(Renchinthand *et al.*, 2008), 발효초유사료 급여가 자돈의 성장에 미치는 영향(Na *et al.*, 2008) 등이 최근에 보고되었다. 또한 Elizondo-Salazar와 Heinrichs(2008)는 젖소송아지에게 열처리한 초유를 급여 후 성장에 영향을 미치는 특성을 보고하였고, Berge 등(2008)은 젖소 송아지에게 초유 보충 급여 후 효과를 보고하였다.

또한 젖소 초유의 생리활성물질의 정량(Masson and Heremans, 1971), 항균활성 측정(Erdei *et al.*, 1994; Naidu and Arnold, 1994) 및 유산균성장촉진효과(Aparna and Salimath, 1999; Tacket, *et al.* 1992)에 관한 연구들이 발표되었다. 본 연

구는 젖소 초유를 마우스에 급여한 후 성장과 사료 섭취에 미치는 영향을 조사함으로써 초유의 이용가치를 높이는데 필요한 기초 자료를 제공하기 위하여 실시하였다.

## II. 재료 및 방법

### 초유와 시유 일반 성분 측정

시유와 초유의 일반성분은 Milko Scan(Foss Electric, Denmark)을 사용하여 성분을 분석하였다.

### 사료, 시유, 초유 급여 및 몸무게 측정

3주령의 BALB/C 마우스를 시험구당 10마리씩 대조구, 시유구, 초유구로 나누어 13일간 실험을 수행하였다. 시유는 시중에 유통되는 1사의 것을 구입하여 사용하였고, 초유는 충남대학교 농업생명과학대학 동물자원연구센터에서 착유한 것을 사용하였다. 마우스용 사료는 대한바이오링크사(한국)에서 제조한 것을 사용하였고, 사료, 시유, 초유는 무제한 급여시켰다. 사료, 물, 시유, 초유의 섭취량은 매일 측정하였고, 몸무게는 3일간격으로 측정하였다. 통계분석은 분산분석을 실시하였고, 평균간의 유의성 검정은 Duncan (1955)의 신다중검정법으로 5% 수준에서 실시하였다.

### 마우스혈액으로부터 엘러지 관련 물질 측정

시유와 초유를 각각 섭취한 마우스의 혈액으로부터 엘러지와 관련이 있는 사이토카인인 IL-4를 분석하였다. IL-4 측정은 ELISA kit(R&D Co. LTD, USA)를 이용하였다. 측정방법은 ELISA kit 방법에 따라 실시하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 초유와 시유의 일반성분

Table 1에 나타난 바와 같이 초유는 수분함량이 78.9%, 단백질 9.3%, 지방 5.4%, 유당 4.6%, 회분 1.8%로 나타났다. 이에 비해 시유는 수분함량이 87.5%, 단백질 3.2%, 지방 3.8%, 유당 4.8%, 회분 0.7%로 나타났다. 초유가 시유에 비해 총고형분 함량은 월등히 높았고, 단백질, 지방 등의 성분도 상당히 높은 것으로 확인되었다. 이와 같이 초유와 시유의 구성성분의 차이가 큰 것을 알 수 있다.

#### 초유 섭취가 마우스 증체율 및 사료 요구량에 미치는 영향

3주령의 BALB/C 마우스를 대조구, 시유 급여구, 초유 급여구 당 10마리씩 시험구로 하여 13일간 평균 사료 섭취량, 시유와 초유, 물 섭취량은 Table 2에 나타난 바와 같다. 대조구는 1일 4.72 g, 시유 급여구는 3.94 g, 초유 급여구는 3.41 g 으로 시유와 초유 급여구가 대조구에 비

해 적었으며, 특히 초유 급여구의 사료 섭취량이 시유구보다 적은 것을 알 수 있다. 이는 초유의 영양성분이 시유보다 우수하기 때문에 사료 섭취량이 적은 것으로 사료된다. 또한 시유와 초유 섭취량에서 시유 섭취량은 1일 9.9 ml, 초유 섭취량은 10.2 ml로 시유보다 초유 섭취량이 0.3 ml 정도 많은 것으로 나타났다. 1일 물 섭취량은 대조구는 1일 6.3 ml, 시유 급여구는 4.7 ml, 초유 급여구는 4.6 ml로 대조구가 물 섭취량이 가장 많았고, 시유와 초유 급여구는 시유와 초유의 수분함량 영향으로 물 섭취량이 적은 것으로 나타났다.

이유 후 13일간 시유 및 초유 급여가 마우스의 증체량에 미치는 효과는 Table 3에 나타난 바와 같다. 각 처리구당 실험 시작 시 몸무게는 대조구가 25.35 g, 시유구는 24.91 g, 초유구는 25.75 g이었다. 실험 완료 후 몸무게는 대조구가 30.81 g, 시유구가 31.29 g, 초유구는 31.70 g 으로 측정되었다. 따라서 증체량은 대조구는 5.46 g, 시유구는 6.38 g, 초유구는 5.95 g 으로 나타났다. 사료요구율은 대조구가 0.87, 시유구가 0.62, 초유

Table 1. General component of city milk and colostrum

	Composition(%)				
	Moisture	Protein	Fat	Lactose	Ash
City milk	87.5	3.2	3.8	4.8	0.7
Colostrum	78.9	9.3	5.4	4.6	1.8

Table 2. Daily intake of feed, city milk, colostrum, and water in mice during 13 days

	Feeding(g)	City Milk or Colostrum(ml)	Water(ml)
Control	4.7	0	6.3
City milk	3.9	9.9	4.7
Colostrum	3.4	10.2	4.6

구는 0.57로 초유구가 시유구보다 낮았다. 이는 초유의 영양성분이 우수한 것에 기인한 것으로 사료된다. 아울러 사료요구율 개선효과도 대조구를 100으로 하였을 때 시유 섭취구가 140.3, 초유 섭취구는 151.1로 초유 섭취구가 시유 섭취구에 비해 11.1이 높은 것으로 나타났다. 이러한 결과

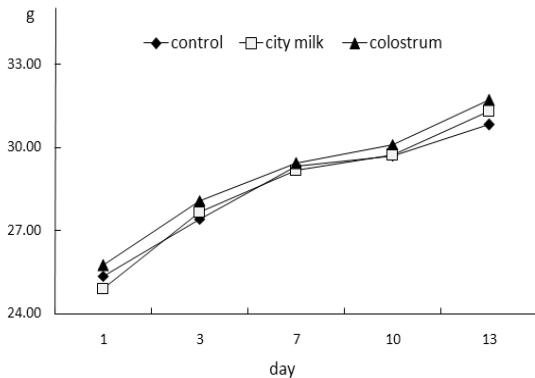


Fig. 1. Effects of growth rate after intake control, city milk and colostrum to mice during 13 days.

는 초유의 구성성분이 시유의 구성성분과는 다르고 고형분 함량이 초유가 월등히 높기때문으로 사료된다. Fig. 1은 마우스의 체중 증가를 나타낸 것으로 실험 시작 시 체중은 대조구가 25.35 g, 시유구는 24.91 g, 초유구는 25.75 g이었다. 3일간격으로 몸무게를 측정한 결과 실험개시 7일째 3개의 실험구 모두 몸무게가 비슷하였고, 10일째는 대조구와 시유구의 몸무게가 같았다. 이후 13일째는 대조구는 가장 낮았고 시유구, 초유구 순으로 몸무게가 증가됨을 알 수 있었다. 따라서 실험 완료 후 몸무게는 대조구가 30.81 g, 시유구가 31.29 g, 초유구는 31.70 g 으로 측정되었다. 사료요구율은 대조구가 0.87, 시유구가 0.62, 초유구는 0.57로 초유구가 가장 낮았다. Berge 등 (2008)은 초유급여 후 증체량 효과를 보고하였는데, 생후 28일 후 대조구에 비해서 현저히 증가하는 것으로 나타났다고 보고하였다.

Table 3. Intake of city milk and colostrum in mice during 2 weeks after weaning

Items	Treatments			
	Control	Normal Milk	Colostrum	
No. of mice, head	10	10	10	
Initial body wt(g)	25.35	24.91	25.75	
Final body wt(g)	30.81	31.29	31.70	
Total body gain(g)	5.46	6.38	5.95	
Feed intake(g/day)	4.73	3.94	3.41	
Improvement of feed efficiency(%)	100	140.3	151.1	
Feed efficiency	0.87	0.62	0.57	
Body wt, Mean±SD	1st day	25.35 <sup>a</sup> ±1.87	24.91 <sup>a</sup> ±1.27	25.72 <sup>a</sup> ±6.36
	7th day	29.33 <sup>b</sup> ±1.78	29.19 <sup>b</sup> ±0.92	29.41 <sup>b</sup> ±3.11
	13th day	30.81 <sup>b</sup> ±2.15	31.29 <sup>b</sup> ±2.67	31.70 <sup>b</sup> ±4.81

<sup>a,b</sup> In a column, means followed by a common letter are not significantly different at the 5% level by DMRT.

Table 4. IL-4 from mice blood after 2 weeks intake city milk and colostrum(pg/ml)

Treatments	Control	Normal Milk	Colostrum
IL-4	19.52	31.90	22.00

**마우스혈액으로부터 엘러지 관련 물질 조사**

시유, 초유를 각각 섭취한 마우스의 혈액으로부터 엘러지와 관련이 있는 사이토카인인 IL-4를 분석하였다. 엘러지와 관련있는 비만세포는 엘러지원으로부터 자극을 받으면 활성화가 되어 IL-4와 같은 사이토카인이 분비되어 엘러지 증상을 유발한다. IL-4 측정량은 Table 4와 같다. 대조구는 19.52 pg/ml, 시유구가 31.90 pg/ml, 초유구는 22.00 pg/ml로 나타났다. 초유구가 대조구보다 약간 높은 수준이었고, 시유구보다 약 10 pg/ml 정도 낮은 것은 초유가 시유보다 엘러지 저감효과가 있는 것으로 나타났다. 초유에는 각종 생리활성물질이 풍부하게 함유되어 있어 이러한 물질들이 엘러지 저감효과를 가져오게 한 것으로 사료된다.

마우스의 증체율은 초유구가 대조구에 비해서 16.73%(P<0.05) 높았다. 마우스 혈액으로부터 조사한 엘러지와 관련된 사이토카인 IL-4는 초유에서 낮게 나타났다. 따라서 젖소 초유가 마우스의 증체율 및 사료 섭취에 큰 영향을 미치는 것으로 사료된다.

**감사의 글**

본 논문은 2007년도 농림부 농촌경제연구원 부설 농림기술관리센터에서 지원한 연구비(과제번호: 105057-03-1-CG)에 의하여 연구된 것으로 이에 감사의 말씀을 드립니다.

**IV. 적 요**

본 연구는 젖소 초유를 마우스에 급여후 성장과 사료섭취에 관하여 연구한 것이다. 초유구, 시유구, 대조구로 나누어 각 시험구당 10마리씩 나누어 실험하였다. 마우스의 사료섭취는 시험기간 2주 동안 대조구는 4.73 g, 시유구는 3.95 g, 초유구는 3.41g 이었다. 마우스의 시유 및 초유섭취는 시험기간 2주 동안 대조구는 0 g, 시유구는 9.93 g 섭취, 초유구는 10.17 g을 섭취하였다. 물 섭취는 2주간 대조구가 6.28 g, 시유구가 4.74 g, 초유구가 4.67 g을 섭취하였다.

**참 고 문 헌**

1. Aparna, H. S. and Salimath, P. V. (1999) Acidic glycoproteins of buffalo colostrum and their influence on the growth of *Bifidobacterium bifidus*. *Nutr. Res.* **19**, 295-303.
2. Bae, H. C., Renchinthand, G., Na, S. H., Cho, S. H., and Nam, M. S. (2007) Studies on situation and utilization of domestic colostrum. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **27**, 517-521.
3. Berge, A. C. B., Besser, T. E., Moore, D. A., and Sischo, W. M. (2008) Evaluation of the effects of oral colostrum supplementation during the first fourteen days on the health and performance of preweaned calves. *J. Dairy Sci.*

- 92, 286-295.
4. Besser, T. E. and Gay, C. C. (1994) The importance of colostrum to the health of the neonatal calf. *Vet. Clin. Nor. Amer. Food Anim. Pract.* **10**, 107-117.
  5. Donovan, S. M. and Odle, J. (1994) Growth factors in milk as mediators of infant development. *Ann. Rev. Nutr.* **14**, 147-167.
  6. Duncan, D. B. (1955) New multiple range and multiple F test. *Biometrics* **11**:1-42.
  7. Elizondo-Salazar, J.A. and Heinrichs A.J. (2008) Feeding heat-treated colostrum to neonatal dairy heifers: Effects on growth characteristics and blood parameters. *J. Dairy Sci.* **92**, 3265-3273.
  8. Erdei, J., Forsgren, A., and Naidu, A. S. (1994) Lactoferrin binds to porins OmpF and OmpC in *Escherichia Coli*. *Infection and Immunity* **62**, 1236-1240.
  9. Foley, J. A. and Otterby, D. E. (1978) Availability, storage, treatment, composition, and feeding value of surplus colostrum. A review. *J. Dairy Sci.* **61**, 1033-1060.
  10. Larson, L. L., Owen, F. G., Albright, J. L., Appleman, R. D., Lamb, R. C., and Muller, L. D. (1977) Guidelines toward more uniformity in measuring and reporting calf experimental data. *J. Dairy Sci.* **60**, 989-1003.
  11. Masson, P. L. and Heremans, J. F. (1971) Lactoferrin in milk from different species. *Comparative Biochemistry and Physiology* **39**, 119-29.
  12. Na, S. H., Choi, S. H., Renchinhand, G., Bae, H. C. and Nam, M. S. (2008) Effects of feeding fermented colostrum feed on the growth to piglets. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **28**, 355-362.
  13. Naidu, A. S. and Arnold, R. R. (1994) Lactoferrin interaction with Salmonella potentiates antibiotic susceptibility in vitro. *Diagnostic Microbiology and Infectious Disease* **20**, 69-75.
  14. Reiter, B. (1978) Review of the progress of dairy science: Antimicrobial systems in milk. *J. Dairy Res.* **45**, 131-147.
  15. Renchinhand, G., Bae, H. C. and Nam, M. S. (2008) Quantitative measurement of lactoferrin and immunoglobulins and effect on the bacterial growth in holstein colostrum. *Korean J. Food Sci. Ani. Resour.* **27**, 522-530.
  16. Shams, D. (1994) Growth factors in milk. *Endocrine Regulations* **28**, 3-8.
  17. Tacket, C. O., Binion, S. B., Bostwick, E., Losonsky, G., Roy, M. J., and Edelman, R. (1992) Efficacy of bovine immunoglobulin concentrate in preventing illness after *Shigella flexneri* challenge. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* **47**, 276-283.