

# 반추위 보호 Methionine이 젖소의 유타우린 함량에 미치는 영향

박동진 · 여영근\* · 김동신\*  
경북낙농협동조합 목우촌우유 제3공장 · \*경북대학교 동물공학과

## Effect of Rumen Protected Methionine on the Concentration of Milk Taurine in Dairy Cows

Dongjin Park · Youngkeun Yeo\* · Dongshin Kim\*  
Moguchon Milk Factory 3, Kyung Pook Dairy Cooperative, Kyungju, Korea  
\*Dept. of Animal Science and Biotechnology, Kyung Pook National University, Taegu, Korea

### ABSTRACT

This study was conducted to increase the content of taurine in milk from the dairy cows fed the rumen protected DL-methionine matrix and methionine hydroxy analog matrix for 42 days.

Dairy cows fed rumen protected DL-methionine matrix showed 23% increased milk taurine concentration compared to the value of the control groups. Dairy cows fed rumen protected methionine hydroxy analog matrix showed 53% increased milk taurine concentration compared to the value for the control groups ( $p < 0.01$ ).

(Keyword : Taurine, Rumen protected DL-Methionine, Methionine hydroxy analog)

### I. 서론

Taurine은 합황 아미노산으로서 간에서 담즙산의 포합기능, 뇌 발육, 정충의 운동성 요소, 망막의 광수용체의 기능유지, 근육세포막의 안전성 등에 관여하는 중요한 생리기능을 갖고 있다.(Jacobsen, J.G. and Smith, L.H. Jr. 1968)

그러나 유아에 있어서 세뇨관의 미숙으로 타우린의 재흡수가 낮으며(Zeilikovic, I. Chesney, R.W., Firedmam, A.L., Alfors, C.E. 1990) 왕성한 신체 발육상 조건적 필수 영양분으로 생각하고 있다(Huxtable 1993). 우유에는 천연 타우린 함량이 모유에 비해 매우

낮으므로(Rassin, D.K., Sturman, J.A. and Gaull, G.E. 1978) 선진국가에서는 유아용 조제유인 경우 taurine을 모유수준( $35 \mu\text{mol/dl}$ )으로 첨가하며(Picone, T.A. 1987), 우리나라의 신생아용 조제분유에 역시 taurine을 첨가하여 강화하고 있다.

타우린 대사경로에 합황 아미노산인 cysteine 과 methionine은 taurine의 전구체로서 우유단백질 대사에 필수적이다. 그러나 소의 반추위 미생물의 효소에 의한 전구체 아미노산의 분해를 예방하며 pH에 안정성을 가지며 소장에서 흡수하도록 조건을 갖추어야 한다. 본 연구는 반추위 보호 DL-methionine과 반추위 보호 methionine hydroxy analog을 제조하며 반추위 미생물의 효소작용에 저항성을 가지도록 하여 사료에 첨가하여 소에 급여한 다음 우유를 채취하여 taurine 함량을 조사하였다.

Corresponding author : D. S. Kim, Department of Animal Science and Biotechnology, Kyungpook National University, Taegu, 702-701, Korea

Table 1. Ingredients of Rumen protected DL-methionine matrix

Ingredients	%
DL-Methionine	65.2000
Beef tallow	24.2000
Starch	7.0000
Gelatin	2.7000
Ca(OH) <sub>2</sub>	0.4194
Tween 80	0.3600
Vitamin E	0.1170
Defoamer	0.0036
Total	100.000

## II. 재료 및 방법

### 1. Rumen protected DL-methionine의 성분조성

보호 아미노산 제조시 피막재료는 대사작용에 영향이 없으면서 생체 적용이 가능한 것으로 methionine의 배합 비율이 60% 이상 되도록 하였다. 반추위 미생물의 효소작용에 저항성을 가지도록 fatty acid를 배합하였으며 입자의 크기  $\phi$  3-6mm, 비중 1.0-1.05 정도의 구형으로 만들었다. Methionine matrix의 조성은 Table 1과 같다.

### 2. Rumen protected DL-methionine의 제조

수소경화유지와 gelatin 용액을 융점 이상의 온도에서 유화시켜 methionine과 잘 혼합하고 고화 후 균일한 결정입자를 얻기 위해 1시간 이상 혼합한 다음 starch를 첨가하여 pelletizer로 성형 후 50-60℃에서 24시간 이상 건조하여 수분 5% 미만으로 Rumen protected DL-methionine을 제조하여 사양시험에 사용하였다. 제조된 입자의 DL-methionine 함량은 63%였다.

Table 2. Ingredients of rumen protected MHA matrix

Ingredients	%
MHA	55.492
Beef tallow	27.732
Ca(OH) <sub>2</sub>	8.158
Tween 80	8.158
Dextrin	0.460
Total	100.000

### 3. Rumen protected methionine hydroxy analog (MHA) matrix의 성분조성

Methionine hydroxy analog(2-hydroxy 4-methylthio butanoic acid, C<sub>5</sub>H<sub>10</sub>O<sub>3</sub>S)는 methanethiol과 dimethylsulfide로 대사되는데 dimethylsulfide는 methionine과 유사한 반추미생물의 대사를 보이고 있다.

### 4. Rumen protected MHA matrix의 제조과정

Methionine hydroxy analog로는 alimet (Novos International, Inc., USA)를 구입하여 Ca(OH)<sub>2</sub>으로 중화하여 pH를 5.0이상으로 조정된 뒤 beef tallow, dextrin과 균일하게 결합되도록 1시간 이상 혼합한 후 24시간 이상 건조하여 5% 미만의 수분함량이 되게 하였다. 제조된 rumen protected MHA matrix의 MHA함량은 57% 이상이며 이는 MHA의 수분함량이 12%인데 건조시 MHA 자체의 수분이 건조된 것으로 본다.

### 5. Rumen protected DL-methionine matrix 급여시험

10두의 젖소를 2군으로 나누어 각각 대조사료와 Rumen protected DL-methionine matrix 60g/day 첨가사료(RP-Met.)를 42일간 급여하였다. 각 개체의 농후사료는 15kg/day씩 제한 급여하였으며 물과 조사료는 무제한 급여하였다. RP-Met. 급여군에는 1일 2회(06:00와 18:00) 착유시 농후사료와 함께 60g/day씩 제한 급여하였다.

### 6. Rumen protected MHA matrix 급여시험

14두의 젖소를 2군으로 나누어 각기 대조사료와 rumen protected MHA matrix (RP-MHA) 60g/day 첨가사료를 42일간 급여하였다. 농후사료는 15kg/day씩 제한 급여하였고, 물과 조사료는 무제한 급여하였다. R-P-MHA, 급여군에는 1일 2회 (06:00와 18:00) 착유시 농후사료와 함께 60g/day씩 제한급여 하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. Rumen protected methionine matrix 급여가 유타우린 농도에 미치는 영향

Rumen protected DL-methionine matrix를 42일간

급여하여 2주간격으로 채취한 원유 시료유의 타우린 함량은 급여전의 대조구에서  $34.78 \pm 8.91 \mu\text{mole/liter}$ , 42일 후에는  $33.38 \pm 6.32 \mu\text{mole/liter}$ 로 나타났으며 급여군의 경우 급여 전  $36.53 \pm 2.83 \mu\text{mole/liter}$ , 급여 후에는  $44.77 \pm 5.61 \mu\text{mole/liter}$ 로 대조구에 비해 23%정도 증가하였다.(Fig.1)

## 2. Rumen protected methionine hydroxy analog matrix가 유타우린 농도에 미치는 영향

Rumen protected methionine hydroxy analog matrix를 42일간 급여하여 2주 간격으로 채취한 원유시료의 타우린 농도는 Fig.2와 같다.

대조구의 타우린 농도는 급여 전 및 2주 간격으로 채취한 시료에서  $49.78 \pm 6.19$ ,  $42.49 \pm 4.38$ ,  $42.78 \pm 4.99$ , 6주 후에는  $38.64 \pm 1.63 \mu\text{mole/liter}$ 로 나타났으며 급여한 군에서는 급여 직전 군에서  $46.95 \pm 6.19$ , 급여2주 후에는  $59.19 \pm 4.13 \mu\text{mole/liter}$ 로 증가하였다. Rumen protected methionine hydroxy analog 급여군에서 대조구에서 비해 원유중 타우린 농도가 53%정도로 증가하며 유의성( $P < 0.01$ )을 보였다.

가격이 저렴하고 제조공정이 용이한 Rumen protected methionine hydroxy analog의 급여가 유타우린 증가에 더 효과적이었다.

## IV. 결론

본 연구는 위보호 DL-methionine과 methionine hydroxy analog를 우유에 42일간 섭취시킨 후 착유된 우유의 taurine 증가를 조사하였다.

반추위 보호 DL-methionine matrix를 젖소 사료에 첨가하며 사양한 후 원료유의 타우린 함량이 대조구의 타우린 함량보다 23% 증가함을 보였다.

반추위 보호 methionine hydroxy analog를 젖소의 사료에 첨가하여 사양한 젖소의 젖에서 보여준 타우린 함량은 대조구의 타우린 함량보다 53% 증가함을 보였다. ( $P < 0.01$ )

## 감사의 글

본 연구는 농림부 및 목우촌 우유 제3공장의 연구비 지원에 의하여 수행되었음.

## V. 참고문헌

1. Huxtable, R.J., Crosswell, S., Parker, D. : Phospholipid composition and taurine content of Synaptosomes in developing rat brain, *Neurochem. Internet.* 15.233-238 (1989)
2. Jacobsen, J.G. and Smith, L.H. Jr. : Biochemistry and physiology of taurine and taurine derivatives. *Physiol. Rev.*, 48, 424-511 (1968)
3. Picone, T.A. : Taurine uptake: metabolism and function. *Nutr. Today* July/Aug, 16-20 (1987)
4. Rassin, D.K., Sturman, J.A. and Gaull, G.E. : Taurine and other free amino acids in milk of man and other mammals. *Early Hum. Dev.*, 2(1), 1-13 (1978)
5. Vinton, N.E., Laidlaw, S.A., Ament, M.E. and Kopple, J.D. : Taurine concentrations in plasma, blood cells, and urine of children undergoing long-term total parenteral nutrition. *Pediatr. Res.*, 21, 399-403 (1987)
6. Zeilikovic, I. Chesney, R.W., Firedman, A.L., Alfors, C.E. : Taurine depletion in very low birth weigh infants receiving prolonged total parenteral nutrition. : role of renal immaturity. *J. Pediatr.*, 116, 301-306 (1990)