

## **Selenium과 Vitamin E 투여가 한우 종모우의 정액성상, 혈액성분 및 호르몬 변화에 미치는 효과**

### **II. Selenium, Vitamin E 및 rBST 투여가 한우 종모우의 혈중내 Selenium과 Vitamin E의 농도 변화에 미치는 효과**

박동현 · 양부근 · 김종복 · 전기준<sup>1</sup> · 정희태 · 박춘근 · 이성수<sup>2</sup> · 박노형<sup>2</sup> · 원유석<sup>2</sup>  
강원대학교 동물자원과학대학

## **Effects of Selenium and Vitamin E Administration on the Semen Characteristics, Blood Chemical Values and Hormone in Hanwoo Sires**

### **II. Changes of Selenium and Vitamin E Concentrations of Blood in Hanwoo Sires after Selenium, Vitamin E and rBST Administration**

Park D. H., B. K. Yang, J. B. Kim, J. G. Jean<sup>1</sup>, H. T. Choung, C. K. Park,  
S. S. Lee<sup>2</sup>, N. H. Park<sup>2</sup> and Y. S. Won<sup>2</sup>

College of Animal Resource Science, Kangwon National University

### **ABSTRACT**

The present study was designed to examine the effects of selenium(Se), vitamin E(Vit. E) and recombinant Bovine Somatotropin(rBST) administration on the selenium and vitamin E concentrations of blood in Hanwoo sires.

Hanwoo sires were randomly assigned to five groups ; 1. control, 2. rBST, 0.09mg/kg body weight(BW) 3. Vit E, 1,500IU/kg BW, 4. Se 0.1mg/kg BW, 5. Vit E, 1,500IU plus Se 0.1mg/kg BW. rBST, Vit. E and Se for each experimental group were given 6 times at 15 days interval by intramuscular injection. Blood samples were collected 10 times for experimental periods, separated the serum by centrifugation, and stored at  $-70^{\circ}\text{C}$ . Se and Vit. E concentrations in blood were measured by fluorophotometer and HPLC.

Se concentrations of blood in control, rBST, Vit. E, Se and Se plus Vit. E groups were 64.55, 65.50, 68.15, 73.11 and 74.09 ppb/ml, respectively. Se concentration in Vit. E plus Se group was significantly higher than in control and rBST groups( $P < 0.05$ ), but Vit. E group was not significantly different in control and rBST groups( $P > 0.05$ ). The Vit. E concentrations of blood in control, rBST, Vit. E, Se and Se plus Vit. E groups were 2.27, 2.32, 2.80, 2.58 and 2.75 ppm/ml, respectively. Vit. E and Vit. E plus Se groups were slightly higher than those of any other groups,

\* 본 연구는 한국 과학재단 핵심전문연구(981-0615-080-1)지원으로 수행되었음.

<sup>1</sup> 축산기술연구소(National Livestock Research Institute, R.D.A.)

<sup>2</sup> 축협중앙회 가축개량사업본부 한우개량부(Hanwoo Improvement Center, NLCP)

but not significantly difference in all experimental groups( $P < 0.05$ ).

These results indicate that Se and Vit. E concentrations of blood were slightly increased with the injection of Se and Vit. E in Hanwoo sires.

(Key words : Hanwoo sires, rBST, Vitamin E, Selenium, Blood)

## I. 서 론

Selenium(Se)은 과산화물의 분해에 관여하는 glutathione peroxidase(GSH-Px)의 필수 구성성분으로서 동물의 정상적인 생리적 기능과 성장 및 번식기능에 매우 중요한 역할을 수행하는 필수미량성분이다. Se의 투여는 여러 동물의 종에서 혈중의 Se농도와 GSH-Px 활성을 현저하게 증가시킨다고 보고되고 있으며(Bartle 등, 1980 ; Johnsson과 Westermarck, 1993), Se이 체내에 흡수되면 우선적으로 태반, 난소, 뇌하수체 및 부신등의 번식기관과 내분비기관에 축적되어 정상적인 생리작용을 유지시킨다. 자성에서 Se의 결핍은 후산정제, 자궁내막염, 난소낭종, 유산, 유방염 및 초기 수정란의 사멸등이 일어나며, 임신에서의 결핍은 비정상적인 정자를 생산하며 정자의 양과 생존율등이 감소된다(Cooper등, 1987 ; Wallace등, 1983).

Vit. E는 세포내 지방 용해성 저분자의 항산화제로서 세포막에 주로 존재하여 불포화지방이 지질 과산화물질로 전환되는 것을 막아주므로서 세포막의 안정성을 유지시켜주는 중요한 역할을 수행한다(Ehrenkranz, 1980). Vit. E의 결핍은 성욕저하, 정자수의 감소 등 번식능력과 관계가 있으며 뇌연화증 같은 신경작용과 인산화반응등의 효소계에도 관계가 있다(Cooper 등, 1987 ; Scott, 1978). 또한 Se과 Vit. E는 상호보완적으로 작용하면서 세포의 손상과 노화를 방지하여 조직의 기능을 유지해주는 것으로 보고되고 있다(Burton과 Ingold, 1984 ; 신과 조, 1987).

본 실험은 rBST, Vit. E 및 Se의 투여가 한우 종모우의 혈청내 Se 농도와 Vit. E의 농도 변화에 미치는 영향을 검토하고자 실시하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험기간 및 공시동물, 사양관리, 약물제조 및 투여방법

실험기간 및 공시동물, 사양관리, 약물제조 및 투여방법은 “I. rBST, Vitamin E 및 Selenium 투여가 한우 종모우의 정액성상에 미치는 효과”의 방법에 준하여 실시하였다.

### 2. 혈액채취

혈액의 채취는 실험개시 7일전 1회 채취하였으며, 투여 후에는 7일에 1회씩 채취하고 마지막 투여후에는 7일간격으로 4회 채취하여 총 10회 채취하였다. 각각의 혈액은 미정맥에서 혈액채취용 10ml Vacutainer (Becton Dickinson Co. U.S.A.)를 사용하여 채취하였다.

채혈된 혈액은 4℃에서 12시간 정치 후 2,500 rpm으로 원심분리하여 혈청을 분리한 후 검사시까지 -70℃의 초저온 냉동고에 보관하면서 실험에 이용하였다.

### 3. Selenium 측정

Se측정은 Watkinson(1966)의 2,3-Diaminonaphthalene법을 수정 보완하여 측정하였다.

1 ml의 혈청에 10 ml nitric acid( $\text{HNO}_3$ )와 3 ml perchloric acids( $\text{HClO}_4$ )를 첨가하여 단백질과 결합되어 있는 Se를 분리시킨다. 분리시킨 분해액에 1 ml의 10% HCl의 혼합하여 100℃의 water bath에서 30분간 반응시킨 후, 1 ml의 0.01M EDTA와 1ml의 0.1% 2,3-Diaminonaphthalene 첨가하여 혼합시킨 후, 10 ml의 cyclohexane을 첨가, 혼합하여 cyclohexane층을 채취하여 fluorophotometer(Perkin-Elmer, England)에서 측정하였다.

Fluorophotometer의 사용조건은 excitation wave 378nm, fluoreescence 520nm에서 automatic ab-

sorption analyzer(AA)용 Se solution을 표준으로 측정하였다.

#### 4. Vitamin E 측정

Vit. E 측정은 50 $\mu$ g/ml DL- $\alpha$ -tocopherol acetate을 내부 표준물질로하여 HPLC(Waters, U.S.A)을 이용하여 정량하였다.

시료의 진처리 과정을 간략하게 요약하면, 100 $\mu$ l의 serum에 100 $\mu$ l  $\alpha$ -tocopherol acetate를 첨가하여 혼합한 후, 400 $\mu$ l의 hexane을 첨가시켜 3,000rpm에서 3분간 원심분리하여 분리된 hexane층중 100 $\mu$ l을 취해 질소가스로 hexane을 증발시킨 후, 100 $\mu$ l의 95% ethanol을 첨가하여 준비하였다. HPLC의 사용조건은 injection vol. ; 10 $\mu$ l, flow rate ; 1.0ml/min, colum ; water symrmetryTMC18, dimension 3.9cm\*150nm, mobile phase ; methanol wave length, 292nm의 조건으로 정량하였다.

#### 5. 통계처리

본 실험에서 얻어진 결과는 SAS program을 이용하여 분산 분석을 실시하였으며, 처리 평균간 유의성 검정은 최소 유의차검정(Least Significant Difference test ; LSD test)을 실시하여 통계처리 하였다.

### III. 결 과

rBST, Vit. E 및 Se의 투여가 한우 종모우의 혈청내 selenium의 농도변화에 미치는 영향을 Table 1에 요약하였다.

대조구, rBST 투여구, Vit. E 투여구, Se 투여구 및 Vit. E와 Se 혼합투여구에서 투여 7일전의 혈청내 Se의 농도는 각각 60.83 $\pm$ 1.43, 62.72 $\pm$ 6.72, 63.13 $\pm$ 6.50, 65.10 $\pm$ 2.28 및 64.42 $\pm$ 1.84ppb/ml로서 처리구간에 차이가 없었다(P<0.05). 1차 투여에서 2차 투여 후 까지 채취한 혈청내 Se 농도는 대조구(1차, 58.00 $\pm$ 2.22 ; 2차, 61.72 $\pm$ 6.13ppb/ml)에서는 차이가 없었으나 실험구에서는 다소 증가하는 경향을 보였다(rBST투여구, 57.39~69.78 ; Vit. E 투여구, 63.82~68.10 ; Se 투여구, 63.82~68.10 ; 혼합투여구, 65.61~71.22ppb/ml).

한편 3차 투여 후 채취한 혈청내 Se 농도는 대조구가 75.05 $\pm$ 4.93ppb/ml로서 rBST 투여구(65.80 $\pm$ 6.90ppb/ml)와 Vit. E 투여구(66.68 $\pm$ 5.34ppb/ml)보다 높은 Se 농도를 나타냈으며(P<0.05), Se 투여구와 혼합투여구는 각각 71.27 $\pm$ 6.31 및 67.72 $\pm$ 3.45ppb/ml로서 대조구와 차이가 없었다. 4차 투여 후 채취한 혈청내 Se 농도는 Se 투여구와 혼합투여구가

**Table 1. Effects of selenium, vitamin E, rBST administration on selenium concentrations of blood in Hanwoo sires**

| No. of blood collection | Concentrations of selenium(ppb/ml) |                                |                                |                                |                                |
|-------------------------|------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|
|                         | Control                            | rBST                           | Vitamin E                      | Selenium                       | Vit. E + Se                    |
| 0                       | 60.83 $\pm$ 1.43                   | 62.72 $\pm$ 6.72               | 63.13 $\pm$ 6.50               | 65.10 $\pm$ 2.28               | 64.42 $\pm$ 1.84               |
| 1                       | 58.00 $\pm$ 2.22                   | 57.39 $\pm$ 4.00               | 63.82 $\pm$ 3.63               | 67.84 $\pm$ 11.80              | 65.61 $\pm$ 8.47               |
| 2                       | 61.72 <sup>a</sup> $\pm$ 6.13      | 69.78 <sup>ab</sup> $\pm$ 5.64 | 68.10 <sup>ab</sup> $\pm$ 3.74 | 67.08 <sup>ab</sup> $\pm$ 4.64 | 71.22 <sup>b</sup> $\pm$ 7.88  |
| 3                       | 75.05 <sup>b</sup> $\pm$ 4.93      | 65.80 <sup>a</sup> $\pm$ 6.90  | 66.68 <sup>a</sup> $\pm$ 5.34  | 71.27 <sup>ab</sup> $\pm$ 6.31 | 67.72 <sup>ab</sup> $\pm$ 3.45 |
| 4                       | 62.37 $\pm$ 6.13                   | 61.94 $\pm$ 3.54               | 63.49 $\pm$ 3.94               | 73.50 $\pm$ 11.40              | 73.01 $\pm$ 13.06              |
| 5                       | 73.14 <sup>b</sup> $\pm$ 4.67      | 64.21 <sup>a</sup> $\pm$ 4.13  | 66.59 <sup>ab</sup> $\pm$ 4.36 | 72.93 <sup>b</sup> $\pm$ 10.12 | 72.71 <sup>b</sup> $\pm$ 3.70  |
| 6                       | 61.67 <sup>a</sup> $\pm$ 2.23      | 70.55 <sup>b</sup> $\pm$ 3.58  | 70.33 <sup>b</sup> $\pm$ 2.33  | 79.05 $\pm$ 7.16               | 77.54 <sup>b</sup> $\pm$ 11.26 |
| 7                       | 56.89 <sup>a</sup> $\pm$ 1.44      | 63.36 <sup>b</sup> $\pm$ 1.75  | 69.03 <sup>bc</sup> $\pm$ 2.79 | 75.17 <sup>c</sup> $\pm$ 6.43  | 83.26 <sup>d</sup> $\pm$ 8.10  |
| 8                       | 61.46 <sup>a</sup> $\pm$ 2.65      | 64.88 <sup>a</sup> $\pm$ 2.61  | 73.48 <sup>b</sup> $\pm$ 7.08  | 74.33 <sup>b</sup> $\pm$ 4.45  | 79.46 <sup>b</sup> $\pm$ 4.79  |
| 9                       | 74.41 <sup>a</sup> $\pm$ 3.07      | 74.39 <sup>a</sup> $\pm$ 1.01  | 76.82 <sup>a</sup> $\pm$ 4.28  | 84.78 <sup>b</sup> $\pm$ 5.35  | 85.95 <sup>b</sup> $\pm$ 3.76  |
| Total                   | 64.55 <sup>a</sup> $\pm$ 6.89      | 65.50 <sup>a</sup> $\pm$ 4.90  | 68.15 <sup>ab</sup> $\pm$ 4.46 | 73.11 <sup>bc</sup> $\pm$ 5.86 | 74.09 <sup>c</sup> $\pm$ 7.32  |

<sup>a,b,c,d</sup> Values with different superscripts within same row are significantly different, P<0.05.

Data are expressed as mean  $\pm$  SEM.

각각  $73.50 \pm 11.40$  및  $73.01 \pm 13.60$ ppb/ml로서 다른 처리구(대조구,  $62.37 \pm 6.13$  ; rBST 투여구,  $61.94 \pm 3.54$  및 Vit. E 투여구,  $63.49 \pm 3.94$ ppb/ml)보다 높은 Se 농도를 나타냈다. 5차 투여 후 채취한 혈청내 Se 농도는 대조구, Se 투여구 및 혼합투여구가 각각  $73.14 \pm 4.67$ ,  $72.93 \pm 10.12$  및  $72.71 \pm 3.70$ ppb/ml로서 rBST 투여구( $64.21 \pm 4.13$ ppb/ml)보다 통계적으로 유의하게 높은 Se 농도를 나타냈다( $P < 0.05$ ). 6차 투여 후 4회 채취한 평균 Se 농도는 혼합투여구가  $81.55 \pm 3.77$ ppb/ml로서 대조구( $63.61 \pm 7.53$ ), rBST 투여구( $68.23 \pm 5.11$ ) 및 Vit. E 투여구( $72.42 \pm 3.48$ ppb/ml)보다 통계적으로 유의하게 높은 Se 농도를 나타냈으며( $P < 0.05$ ), Se 투여구는  $78.33 \pm 4.77$ ppb/ml로서 Vit. E 투여구와 차이가 없었으며, 혼합투여구와도 차이가 없었다( $P > 0.05$ ).

각 투여구의 전체 Se 농도는 혼합투여구( $74.09 \pm 7.32$ ppb/ml)가 대조구( $64.55 \pm 6.89$ ppb/ml), rBST 투여구( $65.50 \pm 4.90$ ppb/ml) 및 Vit. E 투여구( $68.15 \pm 4.46$ ppb/ml)보다 통계적으로 유의하게 높게 나타났다( $P < 0.05$ ). Se 투여구는  $73.11 \pm 5.86$ ppb/ml로서 혼합투여구와는 커다란 차이가 인정되지 않았으나, 다른 처리구(대조구, rBST 투여구 및 Vit. E 투여구)보다 다소 높은 성적을 얻었다.

rBST, Vit. E 및 Se의 투여가 한우 후보 종모우의

혈청내 Vit. E의 농도변화에 미치는 영향을 Table 2에 요약하였다.

Table 2에 나타난 바와 같이, 대조구, rBST 투여구, Vit. E 투여구, Se 투여구 및 혼합투여구에서 투여 7일전 채취한 혈청내 Vit. E의 농도는 각각  $2.21 \pm 0.46$ ,  $2.05 \pm 0.81$ ,  $2.14 \pm 0.44$ ,  $1.29 \pm 0.89$  및  $1.26 \pm 0.86$ ppm/ml로서 대조구, rBST 투여구 및 Vit. E 투여구가 Se 투여구와 혼합투여구 보다 통계적으로 유의하게 높은 농도를 나타냈다( $P < 0.05$ ).

1차 투여 후 채취한 혈청내 Vit. E의 농도는 대조구가  $3.03 \pm 0.81$ ppm/ml로서 rBST 투여구( $2.27 \pm 0.44$ ppm/ml)와 혼합투여구( $2.13 \pm 0.70$ ppm/ml)보다 통계적으로 유의하게 높게 나타났으며( $P < 0.05$ ), Vit. E 투여구와 Se 투여구는 각각  $2.89 \pm 0.51$  및  $2.87 \pm 0.24$ ppm/ml로서 대조구 및 rBST 투여구와 차이가 없었다. 2차 투여 후 채취한 혈청내 Vit. E의 농도는 Vit. E 투여구가  $3.08 \pm 0.37$ ppm/ml로서 여타구(대조구,  $1.82 \pm 0.40$  ; rBST 투여구,  $2.11 \pm 0.27$  ; Se 투여구,  $1.80 \pm 0.76$  및 혼합투여구,  $1.86 \pm 0.69$ ppm/ml)보다 통계적으로 유의하게 높은 Vit. E 농도를 나타냈다( $P < 0.05$ ).

3차 투여 후 채취한 혈청내 Vit. E의 농도는 rBST 투여구, Vit. E 투여구, Se 투여구 및 혼합투여구가 각각  $2.27 \pm 0.22$ ,  $2.65 \pm 0.77$ ,  $2.34 \pm 0.19$  및  $2.93 \pm 0.$

**Table 2. Effects of selenium, vitamin E and rBST administration on vitamin E**

| No. of blood collection | Concentrations of vitamin E(ppm/ml) |                      |                      |                      |                      |
|-------------------------|-------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|
|                         | Control                             | rBST                 | Vitamin E            | Selenium             | Vit. E + Se          |
| 0                       | $2.21^b \pm 0.46$                   | $2.05^b \pm 0.81$    | $2.14^b \pm 0.44$    | $1.29^a \pm 0.89$    | $1.26^a \pm 0.86$    |
| 1                       | $3.03^c \pm 0.81$                   | $2.27^{ab} \pm 0.44$ | $2.89^{bc} \pm 0.51$ | $2.87^{bc} \pm 0.21$ | $2.13^a \pm 0.70$    |
| 2                       | $1.82^a \pm 0.40$                   | $2.11^a \pm 0.27$    | $3.08^b \pm 0.37$    | $1.80^a \pm 0.76$    | $1.86^a \pm 0.69$    |
| 3                       | $1.20^a \pm 0.10$                   | $2.27^b \pm 0.22$    | $2.65^b \pm 0.77$    | $2.34^b \pm 0.19$    | $2.93^b \pm 0.79$    |
| 4                       | $2.04^{ab} \pm 0.64$                | $1.85^a \pm 0.20$    | $1.65^a \pm 0.47$    | $2.72^b \pm 0.10$    | $2.71^b \pm 0.52$    |
| 5                       | $2.47^a \pm 0.58$                   | $2.51^a \pm 0.07$    | $2.57^a \pm 0.60$    | $2.58^a \pm 0.21$    | $3.21^b \pm 0.45$    |
| 6                       | $2.54^{ab} \pm 0.15$                | $2.18^a \pm 0.84$    | $2.99^{bc} \pm 0.38$ | $2.23^a \pm 0.44$    | $3.46^c \pm 0.91$    |
| 7                       | $2.67^b \pm 0.40$                   | $1.78^a \pm 0.67$    | $3.26^c \pm 1.97$    | $2.72^{bc} \pm 0.47$ | $2.91^{bc} \pm 0.79$ |
| 8                       | $2.03^a \pm 0.66$                   | $2.29^a \pm 0.15$    | $3.21^b \pm 0.12$    | $3.75^c \pm 0.16$    | $3.11^b \pm 0.18$    |
| 9                       | $2.64^a \pm 0.59$                   | $3.88^b \pm 1.42$    | $3.53^b \pm 0.45$    | $3.54^b \pm 0.82$    | $3.95^b \pm 0.22$    |
| Total                   | $2.27 \pm 0.16$                     | $2.32 \pm 0.19$      | $2.80 \pm 0.19$      | $2.58 \pm 0.23$      | $2.75 \pm 0.25$      |

concentrations of blood in Hanwoo sires

<sup>a, b, c</sup> Values with different superscripts within same row are significantly different,  $P < 0.05$ .

Data are expressed as mean  $\pm$  SEM.

79ppm/ml로서 대조구의  $1.20 \pm 0.10$ ppm/ml보다 높은 Vit. E 농도를 나타냈다( $P < 0.05$ ). 4차 투여 후 채취한 혈청내 Vit. E의 농도는 Se 투여구와 혼합투여구가 각각  $2.72 \pm 0.10$  및  $2.71 \pm 0.52$ ppm/ml로서 rBST 투여구( $1.85 \pm 0.20$ ppm/ml)와 Vit. E 투여구( $1.65 \pm 0.47$ ppm/ml)보다 통계적으로 높게 나타났다( $P < 0.05$ ).

5차 투여 후 채취한 혈청내 Vit. E의 농도는 혼합투여구가  $3.21 \pm 0.45$ ppm/ml로서 다른 투여구보다 통계적으로 유의하게 높게 나타났다( $P < 0.05$ ). 6차 투여 후 4회 채취한 혈청내 평균 Vit. E의 농도는 대조구,  $2.47 \pm 0.30$ ; rBST 투여구,  $2.53 \pm 0.92$ ; Vit. E 투여구,  $3.25 \pm 0.22$ ; Se 투여구,  $3.06 \pm 0.82$  및 혼합투여구,  $3.36 \pm 0.46$ ppm/ml로서 투여구간에 커다란 차이가 없었다.

각 투여구의 전체 혈청내 Vit. E의 농도는 대조구, rBST 투여구, Vit. E 투여구, Se 투여구 및 혼합투여구에서 각각  $2.27 \pm 0.16$ ,  $2.32 \pm 0.19$ ,  $2.80 \pm 0.19$ ,  $2.58 \pm 0.23$  및  $2.75 \pm 0.25$ ppm/ml로서 Vit. E 투여구와 혼합투여구가 여타구보다 다소 높은 Vit. E 농도를 나타냈지만 유의적인 차이는 인정되지 않았다.

#### IV. 고 찰

본 연구는 rBST, Vit. E 및 Se 투여가 한우 종모우의 혈청내 Se과 Vit. E의 농도 변화에 미치는 영향을 검토하였다.

Se은 glutathione peroxidase(GSH-Px)의 구성 성분으로서, 동물조직에서의 Se 형태는 완전하게 밝혀지지 않았지만 일부는 Selenium-sulfide linkage된 형태로 단백질과 결합하고 있으며, 일부는 황을 함유하고있는 아미노산이며 methionine의 Se 유사체인 selenomethionine과 같이 단백질과 결합해 있다(McConnell과 Hoffman, 1972). Selenoprotein으로서 mol당 4g원자 Se을 함유하고 있는 GSH-Px는 glutathione을 기질로하여 lipid peroxide를 organic hydroperoxide와  $H_2O_2$ 를  $H_2O$ 로 변환시켜 free radical의 형성을 방지한다(Flohe등, 1973; Rotruck등, 1973).

Se 결핍은 자성에서는 후산정체, 자궁내막염, 난소 난종, 유방염, 유산, 초기 수정란의 사멸 및 면역기능

을 감소시키며, 음성에서는 총 정자수의 감소, 세포질 소체의 증가, 기형율의 증가 및 정소의 크기 감소등이 일어난다(Cooper등, 1987; Wallace등, 1983).

체내에서 Se 흡수에 영향을 미치는 요인으로는 Ca의 함량, 광물질의 함량, 종과 개체에 따른 유전적인 요인, 사료의 급여방법 및 농도와 같은 환경적인 요인 및 식물내의 Se함량등이 있으며, 소, 양, 돼지등의 동물에서는 신장, 간, 심장, 골격근, 지방조직순으로 Se 농도가 축적되어 있다(Gerloff, 1992; Harrison과 Conrad, 1984; Van Vleet, 1982).

Vit. E는 지방 용해성 세포내 항산화제로서 주로 세포막에 존재하여 불포화 지방이 지질 과산화물질로 전환되는 것을 막아줌으로서 세포막의 안정성을 유지시켜주며, 세포에서의 면역기능과 체액성 면역기능을 향상시킨다(Ehrenkranz, 1980; Sheffy와 Schultz, 1979; Tengerdy, 1980). 또한, Vit. E는 뇌연하증과 운동실조등의 신경작용과 세포내 산화·환원계에 관여하는 ubiquinone의 합성과 인산화반응등의 효소계와 관계가 있으며, 근육장애로 인한 creatinine 뇨를 방지한다. Vit. E의 결핍은 유방염, 성욕소실, 정자수의 감소, 정소 및 자궁의 퇴화, 사산등의 번식능력과 관계가 있다(Cooper등, 1987; Scott, 1978).

여러 종에서 Se과 Vit. E를 사료내 첨가나 체내에 투여했을 때는 혈액의 Se과 Vit. E의 농도와 GSH-Px의 활성을 현저하게 증가시킨다고 보고되고 있는데, 본 실험에서도 rBST, Vit. E 및 Se을 한우 종모우에 투여한 결과, 혈청내 Se 농도는 Se과 Vit. E 혼합투여구가 74.09ppb/ml로서 대조구(64.55ppb/ml)와 rBST 투여구(65.50ppb/ml)보다 높은 농도를 나타냈으며, Vit. E 투여구는 68.15ppb/ml로서 대조구 및 rBST 투여구와 통계적 유의차는 없었으며, Se 투여구(73.11ppb/ml)와도 유의차가 없었다.

대조구, rBST, Vit. E, Se 및 혼합투여구의 혈청내 Vit. E의 농도는 각각 2.27, 2.32, 2.80, 2.58 및 2.75ppm/ml로서 Vit. E 투여구와 혼합투여구가 다소 높은 농도를 나타냈지만 유의차는 없었다. 한편, 각 투여구에서 투여 횟수에 따른 혈청내 Se과 Vit. E의 농도 변화는 모든 투여구에서 투여 횟수가 증가함에 따라 혈청내 농도가 증가하여 이들의 결과와 일치하는 결과를 얻었다(Batra등, 1992; Stowe등, 1988; Weiss등, 1992). 혈청과 조직 및 전혈등에서 Se과

Vit. E의 적정 농도를 결정하는 것은 개체의 영양적인 상태와 임상적인 상태 및 환경적인 상태, 여러 가지 측정방법과 서로 다른 실험실에서 이루어지기 때문에 어려우며, 이러한 차이는 부분적인 조사료내의 함량에 의해서도 일어난다고 보고되고 있다(Gerloff, 1992).

아직까지 국내에서는 한우에 대한 혈청내 Se과 Vit. E 농도에 대한 보고는 없으며, 외국의 경우와 비교했을 때 한우의 경우 Se과 Vit. E의 투여가 대조구보다 다소 높은 경향을 나타내 생리적활성을 유지하는 것으로 생각된다.

본 실험에서, 한우 종모우의 혈청내 Se농도는 64.55~74.09ppb/ml로 나타났는데, Bloxham등(1979)은 100ppb/ml라고 보고 하였다. 또한 Segerson등(1981)은 holstein종의 성우에서 혈청내 적정 Se 농도는 80ppb/ml이라고 보고 하였으며, Stowe와 Herdt(1992)는 성우 holstein에 1년동안 건물량 kg당 3ppm의 Se을 공급했을 때 혈청내 평균 Se 농도는 75ppb/ml였으며, 개체 중 가장 낮은 농도는 20ppb/ml였고, 가장 높은 농도는 203ppb/ml였다고 보고하여, 본 실험의 결과는 이들의 결과보다는 다소 낮은 결과를 나타냈다.

한우 종모우의 혈청내 Vit. E의 농도는 2.27~2.80ppm/ml의 성적을 얻었는데, Harrison등(1984)은 성우의 혈청내 적정 Vit. E의 농도는 1.67ppm/ml라고 보고 했으며, Little등(1979)은 17.2ppm/ml라고 보고하여 매우 큰 차이를 보이고 있다. 또한 Stowe등(1988)은 2개월동안 두당 매일 200IU의 Vit. E을 공급했을 때 유우의 혈청내 Vit. E 농도는 3.03ppm/ml 이었으며, 8개월동안 두당 매일 200IU Vit. E와 2mg Se을 공급했을 때는 3.30ppm/ml라고 보고 하였으며, Jukola등(1996)은 비육우에 건초와 사일리지를 공급하고 혈청내 Vit. E를 조사한 결과 각각 2.8ppm/ml, 6.5ppm/ml였다고 보고 했다. 이들의 결과를 종합하여 볼 때 혈중 Se과 Vit. E의 적정농도는 여러 가지 환경요인과 유전요인 및 분석방법등에 의해 그 범위가 다양한 것으로 나타났다. 본 실험의 결과 한우 종모우에 Se과 Vit. E을 투여가 혈중의 Se와 Vit. E의 농도를 증진 시켰으며, 이들 농도는 생리적 활성 범위내에 들어있는 것으로 나타났다.

## V. 요약

본 연구는 rBST, Vit. E 및 Se의 투여가 한우 종모우의 혈청내 Se과 vitamin E의 농도 변화에 미치는 영향을 검토하였다.

1. rBST, Vit. E 및 Se 투여가 한우 종모우의 혈청내 Se 농도 변화에 미치는 영향을 조사한 결과, 혈청내 Se 농도는 Vit. E와 Se 혼합투여구가 74.09ppb/ml로서 대조구(64.55ppb/ml)와 rBST 투여구(65.50ppb/ml) 및 vit. E 투여구(68.15ppb/ml)보다 높은 농도를 나타냈으나 ( $P < 0.05$ ), selenium 투여구(73.11ppb/ml)와는 통계적 유의차가 없었다( $P > 0.05$ ).
2. rBST, Vit. E 및 Se 투여가 한우 종모우의 혈청내 Vit. E 농도 변화에 미치는 영향을 조사한 결과, 혈청내 Vit. E 농도는 Vit. E 투여구와 혼합투여구가 각각 2.80 및 2.75ppm/ml로서 여타구(대조구, 2.27 ; rBST 투여구, 2.32 및 Se 투여구, 2.58ppm/ml)보다 다소 높게 나타났지만 통계적 유의차는 인정되지 않았다( $P > 0.05$ ).
3. Vit. E 투여구, Se 투여구 및 혼합투여구에서 투여 횟수에 따른 혈청내 Se과 Vit. E의 농도 변화는 모든 투여구에서 투여 횟수가 증가함에 따라 혈청내 농도가 증가하였다.

## VI. 인용문헌

1. Bartle, J. L., P. L. Senger and J. K. Hillers. 1980. Influence of injected selenium in dairy bulls on blood and serum selenium, glutathione peroxidase and seminal quality. *Biol. Reprod.* 23:1007-1013.
2. Batra, T. R., M. Hidirglou and M. W. Smith. 1992. Effect of vitamin E on incidence of mastitis in dairy cattle. *Can. J. Anim. Sci.* 72:287.
3. Bloxham, P. A., G. W. Davis and R. L. Stephenson. 1979. Selenium status of cattle in devon. *Vet. Rec.* 105:201.
4. Burton, G. W. and K. U. Ingold. 1984.  $\beta$ -Ca-

- rotene : an unusual type of lipid antioxidant. *Science* 224:569.
5. Cooper, D. R., O. R. Kling and M. P.r. Carpenter. 1987. Effect of vitamin E deficiency on serum concentration of follicle-stimulating hormone and testosterone during testicular maturation and degeneration. *Endocrinology* 120:83.
  6. Ehrenkranz, R. 1980. Vitamin E and the neonate. *Am. J. Dis. Child.* 134:1157.
  7. Flohe, L., W. A. Gunzler and H. H. Schock. 1973. Glutathione peroxidase : a selenoenzyme. *Fed. Eur. Biochem. Soc. (FEBS) Lett.* 32:132.
  8. Gerloff, B. J. 1992. Effect of selenium supplementation on dairy cattle. *J. Anim. Sci.* 70:3934.
  9. Harrison, J. H. and H. R. Conrad. 1984. Effect of dietary calcium on selenium absorption in the nonlactation dairy cow. *J. Dairy Sci.* 67:1860.
  10. Harrison, J. H., D. D. Hancock and H. R. Conrad. 1984. Vitamin E and selenium for reproduction of the dairy cow. *J. Dairy Sci.* 67:123.
  11. Johnsson, E and T. Westermarck. 1993. Studies of selenium supplementation with inorganic and combined inorganic-organic Se in humans. *J. Trace. Elem. Electrolytes Health Dis.* 7:113-114.
  12. Jukola, E., Hakkarainen, J., Saloniemi, H, and Sankari, S. 1996. Effect of fertilization on selenium in feedstuffs and selenium, vitamin E and  $\beta$ -carotene concentration in blood of cattle. *J. Dairy Sci.* 79:831
  13. Little, W., M. J., Vagg, K. A., Collis, S. R. Show and P. T. Glead. 1979. The effect of subcutaneous injections of sodium selenate on blood composition and milk yield in dairy cows. *Res. Vet. Sci.* 26:193.
  14. McConnell, K. P. and J. L. Hoffman. 1972. Methionine-selenomethionine parallels in rat liver polypeptide chain synthesis. *Fed. Eur. Biochem. Soc. (FEBS) Lett.* 24:60
  15. Rotruck, J. T., A. L., Pope, H. E., Ganther, A. B., Swanson, D. G. Hafeman and W. G. Hoekstra. 1973. Selenium : biochemical role as a component of GSH-Px. *Science*, 179: 588.
  16. Scott, M. L. 1978. Vitamin E. In: handbook of lipid reserch. vol. 2. The fat-soluble vitamins. Deluca, H. F. ed. Plenum press, N. Y. pp. 133
  17. Segerson, E. C., G. J., Riviere, H. L. Dalton and M. D. Whitacre. 1981. Retained placenta of holstein cows treated with selenium and vitamin E. *J. Dairy Sci.* 64:1833.
  18. Sheffy, B. E. and R. D. Schultz. 1979. Influence of vitamin E and selenium on immune response mechanisms. *Fed. Proc.* 38:2139.
  19. Stowe, H. D. and T. H. Herdt. 1992. Clinical assessment of selenium status of livestock. *J. Anim. Sci.* 70:3928.
  20. Stowe, H. D., J. W., Thomas, T., Johnson, J. V., Marteniuk, D. A, Morrow and D. E. Ullrey. 1988. Responses of dairy cattle to long-term and short-term supplementation with oral selenium and vitamin E. *J. Dairy Sci.* 71:1830.
  21. Tengerdy, R. P. 1980. Disease resistance : Immune response. In vitamin E : a comprehensive treatise. Machin, L. J. ed. Marcel Dekker, Inc., N. Y. pp. 429.
  22. Van Vleet, J. F. 1982. Amounts of twelve elements required to induce selenium-vitamin E deficiency in ducklings. *Am. J. Vet. Res.* 43:851.
  23. Wallace, E., H. I. Calvin and G. W. Cooper. 1983. Progressive defects observed in mouse sperm during the course of three generation of selenium deficiency. *Gamete Res.* 4:377.
  24. Watkinson, J. H. 1966. Fluorometric deter-

- mination of selenium in biological material with 2,3-diaminonaphthalene. *Anal. Chem.* 38:92.
25. Weiss, W. P., J. S., Hogan, K. L., Smith, D. A, Todhunter and S. N. Williams. 1992. Effect of supplementing periparturient cows with vitamin E on distribution of  $\alpha$ -tocopherol in blood. *J. Dairy. Sci.* 75:3479.
26. 신상태, 조충호. 1987. Selenium-vitamin E 투여와 미량원소의 혈중수준이 젖소의 태반정체 발생에 미치는 영향. *대한수의학회지*, 27:117.  
(접수일자 : 1999. 8. 25. /채택일자 : 1999. 9. 11.)