

저수태 한우와 번식장애 한우의 혈액화학치 및 호르몬 분석

양부근 · 김종복 · 정희태 · 박춘근 · 김정익 · 황환섭* · 김현철**

강원대학교 동물자원과학대학

Analysis of Blood Chemical Values and Hormone of Repeat Breeder and Reproductive Disorder in Hanwoo

Yang, B. K., J. B. Kim, H. T. Cheong, C. K. Park, C. I. Kim, H. S. Hwang and H. K. Kim

College of Animal Resources Science, Kangwon National University

SUMMARY

Blood chemical values and sex steroid hormone concentration of repeat breeder and reproductive disorder in Hanwoo, which were bred in Chunchon areas, were examine to establish the basic physiological maker.

The concentrations of albumin, blood urea nitrogen(BUN), calcium(Ca), cholesterol, creatinine, glucose, phosphorous, total protein and triglycerides in repeat breeder and reproductive disorder were 3.28 ± 0.05 and 3.27 ± 0.04 g/dl, 11.07 ± 0.61 and 12.69 ± 0.88 mg/dl, 9.98 ± 0.10 and 9.56 ± 0.11 mg/dl, 105.75 ± 3.57 and 126.78 ± 5.66 mg/dl, 1.62 ± 0.05 and 1.65 ± 0.09 mg/dl, 67.46 ± 9.07 and 76.97 ± 3.76 mg/dl, 6.13 ± 0.36 and 6.11 ± 0.26 mg/dl, 5.82 ± 0.08 and 6.18 ± 0.08 g/dl, 12.82 ± 1.46 and 15.19 ± 1.61 mg/dl, respectively. Among the blood chemical values, Ca, cholesterol and inorganic phosphorous levels in repeat breeder and reproductive disorder were slightly higher than those in normal cows.

The progesterone levels of pregnancy($0.18 \sim 6.56$ ng/ml) and non-pregnancy($0.15 \sim 5.46$ ng/ml) cows at estrus cycle were showed similar trends from 0 day to 18 days. Those of pregnancy cows were increased gradually from 18 days to 180 days($5.90 \sim 7.51$ ng/ml), while those of non-pregnancy cows were dramatically drop at 21 days(0.18 ± 0.03 mg/dl).

The concentrations of estrogen and progesterone in repeat breeder and reproductive disorder were 57.42 ± 5.03 , 56.76 ± 8.73 pg/ml and 6.26 ± 0.83 , 9.41 ± 1.85 ng/ml, respectively.

These results indicate that blood chemical values in repeat breeder and reproductive disorder were not greatly difference in normal cows except for Ca, cholesterol, BUN and inorganic phosphorous. Since the progesterone levels in repeat breeder and reproductive disorder was maintained to the luteal phase levels of normal cows, it may cause of failing of conception and next estrus cycle.

(Key words: Blood chemical values, Repeat breeder, Reproductive disorder, Progesterone, Estrogen)

* 강원도 축산기술연구센터(Kangwon Provincial Livestock Research Center)

** 춘천시 농업기술센터(Chunchon Agricultural Technology Center)

I. 서론

혈액에는 탄수화물, 지방, 단백질, 비타민 및 혈액내 삼투압과 이온평형을 유지하는 sodium, potassium, magnesium, calcium, albumin, globulin 등이 함유되어 있으며, 체내 대사물인 creatinine, lactic acid, urea와 glutamic oxaloacetic transaminase (GOT), glutamic pyruvic transaminase(GPT), alkaline phosphatase(ALP) 등의 효소로 구성되어 있다(Kaneko 등, 1989).

이상과 같은 혈액 구성성분은 사료의 종류, 사육환경, 운동량, 개체별 특이성 등 여러 요인에 따라 함량의 차이를 보일 수 있으나 정상적인 생리조건하에서 혈액성분 변동 범위에는 일정한 한계가 있어 평균치를 중심으로 일정 범위내에서 변동하게 되므로 한우의 고유 혈액 화학치를 설정하여 한우 사육농가의 사양관리와 건강상태를 간편하게 진단할 수 있는 기술과 한우 혈액 중 중요한 성분과 혈중호르몬 농도를 이용한 기초 생리 지표를 확립할 수 있다면, 번식 장애우와 저수태우의 원인규명과 한우 사양과 번식 관리를 보다 체계적으로 할 수 있어 농가 소득증대에 크게 기여할 수 있다. 따라서 저수태우나 난소, 자궁 등 자성생식기관의 이상과 질병 및 성호르몬의 분비이상에 기인하는 번식장애우를 조기에 선별하여 합리적인 사양관리 체계를 확립하여 치료 또는 조기 도태할 수 만 있다면 농가의 손실을 크게 줄일 수 있는 것으로 기대된다.

본 실험의 목적은 춘천지역내에서 사육되고 있는 번

식 한우 중 저수태우와 번식장애우의 혈액내의 중요한 성분(albumin, BUN, Ca, cholesterol, creatine, glucose, phosphorous, total protein 및 triglyceride)과 성선 호르몬(estrogen과 progesterone)의 농도를 비교 분석하여 한우 번식우의 기초적인 생리적 지표를 확립시키는데 있다.

II. 재료 및 방법

1. 공시우와 질병진단

춘천시 지역 1개읍과 9개면의 농가에서 사육되고 있는 저수태우 28두와 번식장애우 41두를 조사하였으며, 이중 번식장애우는 직장축진법으로 질병 유무를 판별한 후, 도축장에서 도살시 생식기 질병을 확인하였다.

2. 혈액채취

저수태우와 번식장애우의 혈액 채취는 진공주사기(Vacutainer; Becton Dickinson Co, USA)를 이용하여 미정맥에서 10ml의 혈액을 채취하였다. 채취된 혈액은 얼음이 담긴 상자에 넣어 실험실로 운반하여 4°C에서 약 24시간 정지한 후 37°C 항온기에서 1시간 정도 정치시켜 3,000 rpm(2,000×g)에서 20분간 원심분리한 후 상층액인 혈청만을 분리하여 혈청보관병으로 옮겨 혈액분석과 호르몬분석에 이용할 때까지 -80°C의 초저온 냉동고에서 보관하였다.

3. 혈액 화학치 분석

혈액화학치 분석은 -80°C의 초저온 냉동고에서 보

Table 1. Blood chemical values of normal condition and repeat breeder in Hanwoo

Items	Repeat-breeder (Mean±S.E)	Normal (Range)
Albumin, g /dl	3.28±0.05	3.45~ 3.58
BUN, mg /dl	11.07±0.61	10.23~11.56
Ca, mg /dl	9.98±0.10	8.53~ 8.75
Cholesterol, mg /dl	105.75±3.57	61.68~68.72
Creatinine, mg /dl	1.62±0.05	1.91~ 2.33
Glucose, mg /dl	67.46±3.07	75.60~76.90
Inorganic phosphorus, mg /dl	6.13±0.36	5.31~ 5.78
Total protein, g /dl	5.82±0.08	6.52~ 6.92
Triglyceride, mg /dl	12.82±1.46	11.77~14.94

관된 혈청을 실온에서 용해시킨 후 자동혈청분석기 (Express Plus; Ciba-Corning, USA)를 이용하여 albumin, blood urea nitrogen(BUN), calcium, cholesterol, creatinine, glucose, inorganic phosphorous, total protein 및 triglycerides를 분석하였다.

4. 혈청내 호르몬 분석

호르몬분석은 보관된 혈청을 실온에서 용해한 후 자동호르몬 분석기(Elecsys 1010; Boehringer Mannheim, Germany)를 이용하여 혈청내 progesterone 과 estradiol의 농도를 분석하였다.

5. 통계처리

통계처리는 SAS Package를 이용하여 평균과 표준오차를 구하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 한우의 혈액 성분 분석

춘천지역에서 사육되고 있는 한우 중 저수태우와 번식장애우의 혈액내 중요한 성분을 분석한 결과를 Table 1과 2에 요약하였다.

저수태우란 생식기관의 특이한 이상이 없이 정상 발정주기를 나타내면서 3회 이상의 교배나 인공수정으로도 수태가 되지 않는 소를 말하며, 주요 원인으로서는 무배란성 발정, 지연배란, 수태장애, 영양, 생식기관의 감염, 초기배 사멸 및 태아의 조기사 등 여러 가지로 보고되고 있다(Bulman 등, 1978 ; Kimura 등, 1987 ; Swanson 등, 1990 ; Bartlett 등, 1986). 일시적 또는 지속적으로 번식이 정지되거나 저해된 상태를 번식장애라고 하며, 그 원인은 생식기의 이상, 질환, 성호르몬의 분비 이상, 사육환경 불량, 부적절한 사양관리, 영양장애, 유전적 결함, 만성 전신성 질환 및 감염병 등을 들 수 있다(윤, 1995).

Table 1과 2의 결과를 보면 저수태우와 번식장애우의 혈액 성분중 creatinine 과 glucose의 경우 각각 평균 1.62 ± 0.05 와 1.65 ± 0.09 mg/dl 및 67.46 ± 3.07 과 76.97 ± 3.76 mg/dl로서 정상우의 $1.91 \sim 2.33$ mg/dl 와 $75.60 \sim 76.90$ mg/dl의 혈중 성분과의 커다란 차이가 없었다.

Table 1. Blood chemical values of reproductive disorder in Hanwoo

Classification	Concentration(Mean±S.E)								
	Albumin (g/dl)	BUN (mg/dl)	Calcium (mg/dl)	Cholesterol (mg/dl)	Creatinine (mg/dl)	Glucose (mg/dl)	Inorganic phosphorous (mg/dl)	Total protein Triglycerides (mg/dl)	
Leuteal cyst	3.20±0.17	12.12±2.83	9.87±0.32	107.50±15.37	1.60±0.10	56.00±8.13	5.12±0.33	6.02±0.26	13.25±5.82
Ovarian dysfunction	3.31±0.05	12.43±1.78	9.56±0.16	119.50±8.53	1.87±0.22	76.56±5.68	6.14±0.13	6.14±0.13	12.37±1.29
Follicular cyst	3.23±0.07	13.80±1.33	9.53±0.21	130.92±9.81	1.43±0.07	78.28±4.85	6.07±0.56	6.37±0.12	17.42±3.95
Fat necrosis	3.26±0.19	11.71±1.31	9.45±0.39	146.00±17.88	1.61±0.07	91.50±15.43	5.86±0.04	6.05±0.23	19.16±3.23
Freemartin	3.40	9.40	9.50	147.00	1.80	62.00	8.20	5.70	13.00
Mean	3.27±0.04	12.69±0.88	9.56±0.11	126.78±5.66	1.65±0.09	76.97±3.76	6.11±0.26	6.18±0.08	15.19±1.61

번식 장애우의 혈액 성분 중 albumin의 경우 3.20~3.40 mg/dl로서 황체낭종, 난소이상, 난포낭종, 지방조직 과사 및 프리마틴 등 질병에 따른 차이가 없었으며, 저수태우(3.28 g/dl) 및 정상우(3.45~3.58 g/dl)와도 차이가 없었다. 번식 장애 질병에 따른 BUN의 함량은 자성 생식기의 이상인 황체낭종, 난소·자궁 이상, 난포낭종의 경우 12.12~13.80mg/dl로서 지방 조직과사(11.71 mg/dl), freemartin(9.40 mg/dl) 및 저수태우(11.07 mg/dl)의 경우 보다 다소 높게 나타났으며, 정상우(10.23~11.56 mg/dl)보다도 높게 나타났다.

혈액 성분 중 cholesterol에 있어서 번식장애우와 저수태우의 경우 126.78±5.66 mg/dl와 105.75±3.57 mg/dl로서 정상우의 61.68~68.72 mg/dl보다 현저히 높은 결과를 나타내었으며, 강 등(1996)이 보고한 저수태우의 188.8±64.82 mg/dl보다는 낮은 성적을 보였다.

무기인과 칼슘의 함량은 정상우가 5.31~5.78 mg/dl 및 8.53~8.75 mg/dl로서 번식장애우(6.11±0.26 mg/dl 및 9.56±0.11 mg/dl)와 저수태우(6.13±0.36 mg/dl 및 9.98±0.10 mg/dl)가 다소 높은 경향을 보였다. 이러한 결과는 혈청내 칼슘과 무기인의 농도가 높을 경우 난산, 후산정체, 분만후 자궁내막염 등을 일으킬 수 있으며 이들의 농도가 낮을 경우 저수태우의 발생율이 높다는 보고(Maurer와 Echtermkamp, 1985 ; Carbahan, 1974 ; Morrow, 1969)와 상이한 결과를 얻었으나 이는 품종, 측정방법 및 사육환경의 상이함으로써 생긴 결과라고 생각된다.

혈액성분 중 total protein의 함량은 저수태우가 5.82±0.08 g/dl로서 번식장애우의 6.18±0.08 g/dl보다 다소 높은 경향을 나타냈으며, 이는 정상우의 경우(6.52~6.92 g/dl)보다는 다소 낮은 결과를 나타냈으며, triglycerides의 함량은 번식장애우가 15.19±1.61 mg/dl로서 저수태우의 12.82±1.46 mg/dl 보다

다소 높게 나타났으며, 정상우의 경우(11.77~14.94 mg/dl)와는 커다란 차이가 나타나지 않았다.

2. 한우의 혈중 호르몬 농도

춘천지역에서 사육되고 있는 한우 중 발정주기 중에 있는 한우에 인공수정 후 임신으로 판정된 임신우와 발정주기 중에 있는 한우에 인공수정이나 자연교미를 시키지 않은 정상적인 비임신우의 발정 후 21일까지의 progesterone 농도의 변화를 Table 3에 요약하였다.

한우의 발정주기 중 혈중 progesterone 농도 변화를 요약한 결과를 보면, 임신우와 비임신우에서 수정 후 18일까지는 비슷한 수준(6.55과 5.46 ng/ml)으로 커다란 차이는 나타나지 않았으나, 21일 경에는 임신우 4.98 ng/ml로서 비임신우 0.18 ng/ml 보다 현저한 차이를 보였다.

이런 결과는 성주기에 있어서 progesterone 농도는 발정기에 최저치(0.2~0.8 ng/ml)를 나타내다가 배란 후 4~5일경부터 증가하기 시작하여 17일경 전후에서 최고치(2.6~6.2 ng/ml)에 도달하게 되는데, 수태한 소에서는 17일경 이후에도 최고치를 유지하고 있는데 반하여 비임신우에서는 배란 후 17일경 급격히 저하된다는 보고(Henricks 등, 1972 ; 김 1984)와 유사한 결과를 얻었다.

한우의 임신기간 중 혈중 progesterone 농도의 변화를 Table 4에 요약하였다.

한우 임신기간 중의 혈중 progesterone 수준은 임신기간이 85, 105 및 180일이 지속됨에 따라 progesterone 농도가 6.32, 6.69 및 7.51 ng/ml로 다소 증가하는 경향을 보여 임신이 지속됨에 따라 progesterone 농도가 증가되는 것으로 나타났다.

춘천지역 한우 번식우 중 번식장애우와 저수태우의 혈중 sex steroid 호르몬의 농도를 측정된 결과를 Table 5와 6에 요약하였다.

한우 번식장애우의 혈중 성 스테로이드 호르몬을 분

Table 3. Changes of blood progesterone levels during estrus cycle

	Days after AI (ng/ml)					
	0	3	9	13	18	21
Pregnancy	0.18±0.02	0.38±0.04	3.58±0.06	5.90±0.08	6.55±0.17	4.98±0.30
Non-pregnancy	0.15±0.03	0.15±0.01	3.51±0.49	5.91±0.63	5.46±0.18	0.18±0.03

Table 4. Changes of blood progesterone levels in pregnancy or non-pregnancy in Hanwoo

Classification	Days after AI (ng/ml)						
	0	9	18	21	85	105	180
Pregnancy	0.18	3.58	5.90	4.98	6.32	6.69	7.51
Nonpregnancy	0.15	3.51	5.46	0.18	-	-	-

Table 5. Blood sex steroid hormone levels of reproductive disorder in Hanwoo

Classification	No. of cows	Concentrations (Mean ± S.E)	
		Estradiol (pg/ml)	Pregesterone (ng/ml)
Luteal cyst	4	81.21 ± 19.48	8.04 ± 2.60
Ovarian dysfunction	16	51.36 ± 5.84	6.57 ± 1.40
Follicular cyst	14	58.86 ± 9.88	5.51 ± 1.47
Fat necrosis	6	58.2 ± 15.73	6.14 ± 2.30
Freemartin	1	30.47	5.67
	41	57.42 ± 5.03	6.26 ± 0.83

Table 6. Blood sex steroid hormone levels of repeat-breeder in Hanwoo

Hormone	No. of cows	Concentration (Mean ± S.E)
Estradiol (pg/ml)	28	56.76 ± 8.73
Progesterone (ng/ml)	28	9.41 ± 1.85

석한 결과, 황체낭종, 난소이상, 난포낭종, 지방조직괴사 및 프리마틴의 번식장애우는 estrogen 수준이 각각 81.21 ± 19.48, 51.36 ± 5.84, 58.86 ± 9.88, 58.2 ± 15.73 및 30.47 pg/ml로 나타냈으며, progesterone 수준은 8.04 ± 2.60, 6.57 ± 1.40, 5.51 ± 1.47, 6.14 ± 2.30 및 5.67 ng/ml을 나타내어 estrogen과 progesterone 함량은 황체낭종이 다른 질병보다 높은 경향을 보였다.

혈중 estrogen과 progesterone의 수준은 번식장애우와 저수태우의 경우 각각 57.42 ± 5.03, 56.76 ± 8.73 pg/ml과 6.26 ± 0.83 ng/ml, 9.41 ± 1.85 ng/ml로서 저수태 유우에서 강 등(1996)이 보고한 혈중 estrogen과 progesterone 함량보다 높게 나타났다.

IV. 적 요

본 실험은 한우 번식장애우와 저수태우의 혈액 성분 및 성선호르몬(estrogen과 progesterone)의 농도를

비교 분석하여 번식우의 기초적인 생리지표를 확립시키는데 있다.

본 실험의 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 저수태 한우와 번식장애우 혈중 albumin, BUN, Ca, cholesterol, creatine, glucose, phosphorous, total protein 및 triglyceride 함량은 3.28 ± 0.05와 3.27 ± 0.04 g/dl, 11.07 ± 0.61와 12.69 ± 0.88 mg/dl, 9.98 ± 0.10와 9.56 ± 0.11 mg/dl, 105.75 ± 3.57와 126.78 ± 5.66 mg/dl, 1.62 ± 0.05와 1.65 ± 0.09 mg/dl, 67.46 ± 3.07와 76.97 ± 3.76 mg/dl, 6.13 ± 0.36와 6.11 ± 0.26 mg/dl, 5.82 ± 0.08와 6.18 ± 0.08 g/dl 및 12.82 ± 1.46와 15.19 ± 1.61 mg/dl로 나타났다.
2. 혈청의 중요한 성분중 하나인 요소태 질소, 칼슘 및 인의 함량이 번식 장애우와 저수태우의 경우 정상우보다 다소 높은 경향을 나타냈으며, 특히 콜레스테롤의 함량이 번식 장애우와 저수태우의 경우 정상우의 약 2배 정도 현저히 높은 성적을 나타냈다.
3. 발정주기중 혈액내 progesterone 수준은 임신우와 비임신우에서 수정후 18일까지는 비슷한 수준(6.55 ± 0.17, 5.46 ± 0.18 ng/ml)을 보였으나 그 후 임신우에서는 점차 증가하였고 비임신우에서는 발정일(0.18 ± 0.03 ng/ml)에 급감하였다.

4. 번식 장애우와 저수태우의 혈중 estrogen과 progesterone 함량은 각각 57.42 ± 5.03 , 56.76 ± 8.73 pg/ml과 6.26 ± 0.83 ng/ml, 9.41 ± 1.85 ng/ml이므로, 혈중 progesterone 농도가 정상우의 황체기 수준으로 유지되어 발정발현과 수태가 억제되는 것으로 나타났다.

V. 인용문헌

1. Bartlett, P. C., J. H. Kirk and E. C. Mather. 1986. Repeated insemination in Michigan Holstein-Friesian cattle ; incidence descriptive epidemiology and estimated economic impact. *Theriogenology*, 26 : 309-322.
2. Bulman, D. C. and G. E. Lamming. 1978. Milk progesterone levels in relation to conception, repeat breeding and factors influencing acyclicity in dairy cows. *J. Reprod. Fertil.*, 54 : 447-458.
3. Carbahan, D. L. 1974. Mineral metabolism relationship to reproduction in dry lot dairy operations. *Proceeding Ame. Vet. Soc. Study Breeding Soundness*. Sept., 6-7 University Missouri, Columbia.
4. Henricks, D. M., J. F. Dickey, J. R. Hill and W. E. Johnson. 1972. Plasma estrogen and progesterone levels after mating and during late pregnancy and postpartum in cows. *J. End.*, 90(5) : 1336-1342.
5. Kaneko, J. J. 1989. *Clinical biochemistry of domestic animals*. 4th ed. New York. Academic press, 366-414.
6. Kimura, M., T. Nakao and M. Moriyoshi. 1987. Luteal phase deficiency as a possible cause of repeat breeding in dairy cows. *Br. Vet. J.*, 143 : 560-566.
7. Maurer, R. R. and S. E. Echtermkamp. 1985. Repeat-breeder females in beef cattle : influences and causes. *J. Ani. Sci.*, 61 : 624-636.
8. Morrow, D. A. 1969. Phosphorous deficiency and infertility in dairy heifers. *J. Am. Vet. Med. Ass.*, 154 : 761-768.
9. Swanson, L. V. and A. J. Young. 1990. Failure of gonadotropin-releasing hormone or human chorionic gonadotropin to enhance the fertility of repeat-breeder cows when administered at the time of insemination. *Theriogenology*, 34 : 955-963.
10. 강부연, 정순옥, 오태호, 한홍을. 1996. 저수태우의 혈액화학치간의 상관성. *한국임상수의학회지*, 13(1) : 63-68.
11. 김상근. 1984. 유우의 혈청과 유즙중의 호르몬수준에 의한 임신진단에 관한 연구. *대한수의학회지*, 24(1) : 120-125.
12. 윤화중. 1985. 번식장애. “가축번식생리학” 저자: 정길생등, p 459-493. 선진문화사.
(접수일자 : 1999. 5. 20. /채택일자 : 1999. 6. 15.)