

한우의 연령에 따른 혈액 및 혈청 화학치 분석

조현웅, 고원석, 손향원, 이미진¹, 송희종¹, 박진호^{1*}

전라북도 축산위생연구소, 전북대학교 수의과대학 및 생체안전성연구소¹
(접수 2008. 1. 15, 게재승인 2008. 3. 25)

Hematological and biochemical analysis of Korean indigenous cattle according to the ages

Hyun-Ung Cho, Won-Seuk Ko, Hyong-Won Son, Mi-Jin Lee¹,
Hee-Jong Song¹, Jin-Ho Park^{1*}

Jeonbuk Institute of Livestock & Veterinary Research, Jeonju, 560-869, Korea

¹*Bio-Safety Research Institute & College of Veterinary Medicine, Chonbuk National University, Jeonju 561-756, Korea*

(Received 15 January, 2008, accepted in revised form 25 March 2008)

Abstract

Investigations for hematologic and biochemical values and the differential count of WBC for Korean indigenous cattle (KIC) is rarely performed. Therefore, when the index of complete blood counts (CBC) and biochemical analysis of KIC was requested, it had many difficulties to make the results for blood condition since the standard hematologic and biochemical values of KIC are lacking. In the present study, we have investigated the hematologic and biochemical values and the differential count of WBC for blood of total 252 KIC and 17 striped cattle (SC) as a control. As a result, the mean values of RBC and platelet of KIC were significantly decreased by age ($P < 0.05$). The mean values of RBC, HCT, MCV and MCHC between KIC and SC of the same age (2-3 years) showed the statistical significance ($P < 0.05$). Also, in the WBC of KIC, the mean values were decreased according to the age from $12.8 \times 10^3/\mu\ell$ under 1 year to $8.5 \times 10^3/\mu\ell$ over 5 years. In the differential count of WBC of KIC, it showed generally the rates of 45% lymphocyte and 35% segmented neutrophil. In the biochemical analysis, the mean values of BUN and globulin were significantly increased

*Corresponding author

Phone : +82-63-270-2557, Fax : +82-63-270-3780

E-mail : jpark@chonbuk.ac.kr

according to the age ($P < 0.05$). Additionally, in comparative analysis between pregnant and non-pregnant group of KIC, the mean values of Hg and HCT in pregnant group were significantly decreased ($P < 0.05$). In conclusion, data obtained from this study may be valuable as a standard for interpretation of the results in hematologic and biochemical analysis of KIC.

Key words : Korean indigenous cattle, Complete blood counts, Biochemical values, Age

서 론

현재 우리나라 일차산업의 사양화는 농촌 경제를 날로 악화시키고 있는 실정이며, 더욱이 FTA 체결 등에 따라 농촌의 앞날은 실로 비관적인 현실이라 하지 않을 수 없다. 축산농가의 사정도 이와 마찬가지로 앞으로의 당면문제는 질병예방을 통한 손실 감소, 사양관리의 과학화를 통한 수익증대 및 농장의 경영합리화를 통한 국제경쟁력을 높이는 데 모든 노력을 해야 된다¹⁻²⁾.

수의학이 발전함에 따라서 여러 종류의 가축에 대한 생리학적인 기준치는 물론 질병에 대한 원인과 성질을 탐구함에 있어서 여러 가지 세밀하고 신뢰성 있는 검사방법을 발전시켜 현장에 적용할 수 있게 되었다¹⁻³⁾. 이 중에서도 혈액검사는 임상분야에서 널리 이용되고 있어 질병의 원인진단, 예후판정 및 치료방안을 수립하는데 긴요한 지침이 됨으로⁴⁻⁶⁾ 건강상태에서의 생리학적인 기준치는 더욱 필요하다.

가축의 혈액상에 대해서는 여러 학자들에 의해서 많은 조사가 되어져왔고, 가축의 종류에 따라서 차이가 있음이 밝혀졌음은 물론, 종류가 같아도 품종이나 성장의 정도에 따라서 차이가 있다는 사실도 보고되었다⁷⁻⁸⁾. 또한, 동일 축종의 같은 품종일지라도 연령, 기후, 유전적 동종성의 정도, 비유, 임신과 분만, 사양관리, 환경, 사료, 그리고 지역에 따라 혈액의 구성세포와 그 성분에 변화를 가져온다. 혈액 및 혈청화학치는 질병의 조기진단, 병성감정, 영양장애 여부의 판정 및 사양관리의 적부 등에 활용되고 있다⁹⁻¹⁴⁾.

한우는 우리나라 고유의 품종이며 일반 축산농가의 경제와 직접적으로 관련될 뿐만 아니라 동물성 식품의 공급원으로서 막중한 비중을 차지하고 있다. 하지만, 이렇게 중요한 가축임에도 불구하고 한우를 대상으로 한 혈액·혈청화학치 및 백혈구 감별수치에 대해 조사된 자료가 과거에 일부 수행되어 왔지만¹⁵⁻²¹⁾, 최근 들어 이와 관련한 연구가 미비한 실정이다. 특히, 소규모의 재래식으로 사육되던 과거와 달리 근래에는 대규모로 사육되고 있기 때문에 이와 관련한 유용한 표준수치가 제시되어야 한다. 한우는 특히 개체의 가격이 매우 높고 다른 축종들에 비하여 개체별 질병발생 및 치료가 중요하게 인지되고 처치될 수 있기 때문에 혈액성분 및 혈청화학치를 측정하고, 그 구성 성분의 변동범위를 조사하여 검사 자료를 사양관리 및 질병예방, 치료에 매우 효율적으로 이용할 수 있다고 본다.

본 연구자들은 한우의 혈액 및 혈청검사의뢰 시, 한우에 대한 검사항목의 표준화된 지표가 빈약하여 양축농가의 사육한우에 대한 건강 및 사양지도에 많은 애로점을 겪어왔다. 이에 본 조사를 통하여 한우의 혈액성분 및 혈청화학치, 그리고 백혈구 감별진단수치에 대한 연령별 표준지표를 마련하여 농가지도에 유용한 자료가 될 수 있도록 하기 위하여 연구 결과를 제시하고자 한다.

재료 및 방법

대상동물

본소 관내에서 사육중인 한우 및 최소를 대상으로 건강상태, 나이, 임신유무, 성별 등을 조사한 다음, 임상적으로 건강한 소의 경정맥에서 채혈하여 검사목적에 따라 EDTA 처리 및 비처리 용기에 보존하였다. 이 때 건강상태가 불량하다고 판단된 소는 가검물 채취 시 제외하였다.

혈액 및 혈청화학치 검사는 채취 당일 6시간 이내에 모두 완료하였다²²⁾. 백혈구 감별진단을 위해서는 혈액을 슬라이드에 도말하여 무수메틸알콜로 고정한 후 Diff-Quick으로 염색하여 계산하였다.

적혈구계 검사

혈액일반성분 자동검사기기(animal blood counter)를 사용하였고, 결과의 정확성을 기하기 위하여 6시간 이내에 채취된 시료에 한하여 롤 믹서위에서 교반하면서 WBC, RBC, Hg, HCT, PLT, MCV, MCH, MCHC 등을 확인하였다.

백혈구 종류별 감별계산

도말, 고정 및 Diff-Quick으로 염색한 슬라이드에 상에서 호염구, 호산구, 분엽핵호중구, 간상핵호중구, 림프구, 단핵구 등을 감별하였다. 검사는 가검물 당 2개의 슬라이드에 고정하였으며 2회 반복한 평균을 결과로 하였다.

혈청화학치 검사

자동혈청화학치 분석기(Kuador)를 이용하여 BUN은 UV rate법, albumin은 B.C.G법, total protein은 Biuret법, glucose는 Hexokinase법으로 각각 측정하였다. 이 때 용혈된 재료는 검사에서 제외하였다.

통계 처리

실험에 이용된 개체들은 연령별(1년 이하, 1-2년, 3-4년, 5년 이상) 4개군, 종별(한우, 최소) 2개군 및 성별(암, 수)을 구분하였다. 이 때 임신이 확인된 2-3년의 암소들을 별도로 분류하였다.

또한 상기와 같이 분류된 이들 군들에 대한 성적의 평균치와 표준편차를 각각 구하였으며, 분류된 각 군들간의 통계적 유의성은 student *t*-test로 확인하였다²³⁾.

결과 및 고찰

검사두수, 연령 및 성별

2007년 5월부터 12월까지 본소 관내에서 사육중인 한우 및 최소 51농가 269두(한우 252두, 최소 17두)를 대상으로 연령 및 성별 분포는 Table 1과 같다.

Table 1. Number of examined Korean indigenous(KIC)- and striped-cattle (SC)

	≤ 1 year			1 - 2 years			3-4 years (F)	≥ 5 years (F)	Sub-total
	M*	F	Sum	M	F	Sum			
KIC	6	7	13	48	27	75	122	42	252
SC	-	2	2	-	13	13	-	2	17
Total	6	9	15	48	40	88	122	44	269

*: M: male, F: female

한우의 연령별 적혈구계 검사 결과

한우 혈액내의 적혈구계 관련 검사결과는 Table 2와 같았다. 즉 RBC($\times 10^6/\mu\text{l}$)는 1년 이하에서 11.0, 1-2년에서 9.2, 3-4년에서

9.1, 5년 이상에서는 8.5로 감소하는 경향을 보였으며, 분류된 각각 군들간의 *t*-test 검정 결과 연령 변화에 따른 통계적 유의성이 인

정되었다($P < 0.05$). 또한 PLT($\times 10^3/\mu\text{l}$)도 1년 이하에서 552, 1-2년에서 359, 3-4년에서 373, 5년 이상에서는 331로 감소하였으며, 이들 군간에서도 통계적 유의성이 인정되

었다($P < 0.05$). 그리고 MCV, MCH, MCHC는 연령이 증가함에 따라 RBC 감소로 인하여 모두 약간 증가함을 보였고 Hg과 HCT는 연령에 따른 수치 변화상은 크지 않았다.

Table 2. Erythrocyte profiles from Korean indigenous cattle according to the ages

Years	Sex	RBC ($\times 10^6/\mu\text{l}$) [*]	Hg (g/dl)	HCT (%)	MCV (fl)	MCH (pg)	MCHC (g/dl)	PLT ($\times 10^3/\mu\text{l}$)
≤ 1	F	11.2±0.8	12.0±0.8	43.6±3.9	39.2±3.1	10.7±0.6	27.5±1.5	616±241
	M	10.7±1.3	11.3±1.8	41.7±7.4	38.8±3.9	10.6±0.9	27.3±0.9	489±098
	Sum	11.0±1.1	11.7±1.3	42.7±5.7	39.0±3.4	10.6±0.7	27.4±1.2	552±187
1-2	F	9.1±1.3	12.2±2.0	43.3±7.1	47.6±5.0	13.4±1.5	28.1±1.4	375±199
	M	9.3±1.3	11.8±1.3	42.6±4.7	46.2±4.4	12.8±1.2	27.8±0.8	349±122
	Sum	9.2±1.3	12.0±1.7	42.9±5.8	46.8±4.7	13.0±1.3	27.9±1.1	359±157
3-4	F	9.1±1.2	13.3±1.6	47.0±5.6	51.9±4.4	14.7±1.4	28.3±1.1	373±168
≥ 5	F	8.5±1.2	12.7±1.6	44.8±5.8	53.0±3.7	15.0±1.2	28.3±1.4	331±166
Total		9.1±1.3	12.7±1.7	45.0±6.0	49.7±5.6	14.5±7.4	28.1±1.2	370±170

*: Mean ± SD

한편, 2-3년의 한우군과 칩소군의 혈액 내 적혈구계와 관련된 비교 결과는 Table 3과 같다. 한우군과 칩소군 각각의 RBC($\times 10^6/\mu\text{l}$)는 9.1과 9.4, Hg(g/dl)은 12.0과 12.4, MCHC(g/dl)는 27.9과 30.1, PLT($\times 10^3/\mu\text{l}$)는 376과 551로 나타나 한우군보다 칩소군에서 모두 높았다. 반면에 HCT

(%)는 각각 43.8과 41.1, MCV(fl)는 48.4과 43.9로 한우군 보다 칩소군에서 약간 낮았다. 한편, MCH(pg)는 한우군과 칩소군 모두 13.2로 유사하였다. 한편, 한우군과 칩소군간의 *t*-test 검정 결과는 MCV와 MCHC에서 통계적 유의성이 인정되었다($P < 0.05$).

Table 3. Erythrocyte profiles from 2-3 years old of KIC and SC

	Sex	RBC ($\times 10^6/\mu\text{l}$)	Hg (g/dl)	HCT (%)	MCV (fl)	MCH (pg)	MCHC (g/dl)	PLT ($\times 10^3/\mu\text{l}$)
KIC	F	9.1±1.4	12.2±2.1	43.8±7.2	48.4±4.4	13.5±1.3	27.9±1.2	376±213
	M	9.1±1.4	11.8±1.4	43.0±5.0	47.4±3.4	13.0±0.8	27.5±0.5	338±116
	Sum	9.1±1.3	12.0±1.7	43.3±6.1	47.8±3.9	13.2±1.1	27.7±0.9	354±163
SC	F	9.4±1.2	12.4±1.8	41.1±5.6	43.9±3.4	13.2±1.3	30.1±1.0	551±380

KIC: Korean indigenous cattle, SC: striped cattle

백혈구 감별 수치

혈액내 백혈구계의 연령에 따른 변화상은 Table 4와 같다. 총-백혈구수치($\times 10^3/\mu\text{l}$)의 결

과는 1년 이하에서는 12.8로, 1-9.5로, 3-4년에서는 8.7로, 5년 이상에서는 8.5로 연령이 증가함에 따라 WBC치가 감소하는 경향을 보였고, 이러한 감소경향에 따라 호중구와 림

프구 역시 감소하는 경향이였다. 또한 백혈구 감별진단의 백분율은 각각 분엽-호중구가 31.5-39.2 (mean=34.6)%, band형 호중구가 1.3-4.9 (m=4.1)%, 림프구가 41.8-50.0 (m=45.2)%, 단핵구가 4.3-9.3 (m=8.0)%, 그리고 호산구가 5.9-10.5 (m=8.2)%로 나타났다. 즉 백혈구계의 검사 결과에서는 연령에 따른 일관된

변화상이 관찰되지는 않았지만, 전반적으로 림프구가 45%를, 분엽형 호중구가 35%, 단핵구가 8%, 그리고 band형 미성숙 호중구가 4% 정도의 비율로 분포되어 있었다. 한편, 1년 이하군을 1-2년 및 2-3년군과 비교한 *t*-test 검정 결과에서 호중구와 림프구에서 유의성이 인정되었다($P < 0.05$).

Table 4. Leukocyte profiles from Korean indigenous cattle according to the ages

Years	Sex	WBC ($\times 10^3/\mu\ell$)	Seg (%)	Band (%)	Lymph (%)	Mono (%)	Eosin (%)	Baso (%)
≤ 1	F	12.9±3.2	5.2±2.2 (39.2±8.1)	0.2±0.1 (1.3±0.5)	5.9±1.5 (46.7±11.0)	0.5±0.4 (4.3±3.3)	1.1±0.7 (8.3±4.3)	0±0 (0.2±0.4)
	M	12.8±1.8	4.2±0.6 (33.7±9.9)	0.2±0.3 (2.0±3.0)	6.3±2.8 (47.3±18.9)	0.8±0.7 (6.5±6.7)	1.4±0.6 (10.5±3.7)	0±0 (0±0)
	Sum	12.8±2.5	4.7±1.6 (36.4±9.1)	0.2±0.2 (1.7±2.1)	6.1±2.1 (47.0±14.8)	0.6±0.5 (5.4±5.1)	1.2±0.6 (9.4±4.0)	0±0 (0.1±0.3)
1-2	F	8.9±2.6	2.8±1.2 (31.5±12.4)	0.3±0.4 (3.3±4.4)	4.4±2.1 (50.0±14.7)	0.6±0.6 (7.0±5.8)	0.7±0.4 (8.1±4.3)	0±0 (0.1±0.3)
	M	10.0±1.9	3.7±1.5 (37.2±11.3)	0.3±0.4 (2.7±2.5)	4.6±1.4 (47.3±12.8)	0.7±0.6 (7.0±5.7)	0.6±0.5 (5.9±5.7)	0±0 (0±0.2)
	Sum	9.5±2.2	3.3±1.4 (34.3±12.1)	0.3±0.3 (3.0±3.6)	4.5±1.7 (48.7±13.8)	0.7±0.6 (7.0±5.7)	0.6±0.5 (7.0±4.8)	0±0 (0.1±0.2)
3-4	F	8.7±2.2	3.1±1.5 (34.9±12.4)	0.4±0.5 (4.9±6.1)	3.4±1.4 (41.8±12.6)	0.8±0.6 (9.3±6.8)	0.8±0.6 (9.3±6.2)	0±0 (0.1±0.2)
≥ 5	F	8.5±2.1	2.9±1.6 (34.1±12.9)	0.4±0.7 (4.6±7.2)	3.8±1.4 (47.4±16.6)	0.6±0.6 (7.2±6.3)	0.6±0.7 (7.1±6.0)	0±0 (0.1±0.3)
Total		9.1±2.4	3.2±1.5 (34.6±12.2)	0.4±0.5 (4.1±5.6)	4.0±1.7 (45.2±14.1)	0.7±0.6 (8.0±5.4)	0.7±0.6 (8.2±5.7)	0±0 (0.1±0.2)

Table 5. Leukocyte profiles from 2-3 years of KIC and SC

	Sex	WBC ($\times 10^3/\mu\ell$)	Seg (%)	Band (%)	Lymph (%)	Mono (%)	Eosin (%)	Baso (%)
KIC	F	8.7±2.7	2.9±1.2 (33.4±12.0)	0.3±0.4 (3.5±4.6)	4.0±1.9 (47.1±13.6)	0.7±0.7 (7.5±6.0)	0.7±0.4 (8.4±4.3)	0±0 (0.1±0.3)
	M	9.8±1.7	3.6±1.4 (37.0±11.0)	0.3±0.3 (2.8±2.5)	4.6±1.4 (47.3±13.0)	0.7±0.6 (7.2±5.8)	0.6±0.5 (5.8±5.0)	0±0 (0±0.2)
	Sum	9.3±2.3	3.3±1.3 (35.3±11.6)	0.3±0.3 (3.1±3.7)	4.3±1.7 (47.2±13.2)	0.7±0.6 (7.4±5.9)	0.6±0.5 (7.1±4.8)	0±0 (0.1±0.2)
SC	F	10.5±2.4	2.5±1.5 (27.4±11.6)	0.2±0.2 (1.9±1.7)	4.7±2.5 (50.2±9.7)	0.8±0.6 (8.2±4.5)	1.2±1.0 (12.2±9.4)	0±0 (0±0)

한우군과 최소군간의 백혈구계의 감별 수치는 Table 5에서와 같이 총-백혈구수치가 한우군 보다 최소군에서 $10.5 \times 10^3/\mu\text{l}$ 로 약간 높게 나타났다. 백혈구 감별계산 결과는 분엽형 호중구의 백분율을 포함한 절대수치에서 27.4%와 $2.5 \times 10^3/\mu\text{l}$ 로서 최소군이 한우군에 비하여 낮게 나타났고, 림프구에서는 50.2%와 $4.7 \times 10^3/\mu\text{l}$ 로서 한우군에 비하여 높았다. 두 군간의 유의성은 분엽형 호중구에서 인정되었다($P < 0.05$).

혈청화학치 검사 결과

혈청내 혈청화학치 검사결과는 Table 6과 같다. 즉 BUN (mg/dl)은 1년 이하에서 7.8, 1-2년에서 11.1, 3-4년에서 12.1, 그리고 5년 이상에서 25.3으로 나타나 한우에서 연령이 높아감에 따라 BUN의 수치가 증가하는

경향이였다. 혈당치(mg/dl) 또한 연령이 증가함에 따라 증가되는 경향이였지만, 5년 이상에서는 51.3으로 다른 연령군들에 비하여 그 수치가 감소되였다.

혈청단백치들에 대한 분석에서도 albumin 농도(g/dl)는 군들간의 차이가 인정되지는 않았지만, globulin(g/dl)의 농도는 연령에 따라 변화되는 경향이였다.

Globulin 농도는 1년 이하에서 2.7, 1-2년에서 2.8, 3-4년에서 3.5, 5년 이상에서는 3.8로 연령의 증가에 따라 증가되였다. 이에 따른 A/G ratio는 1년 이하에서 1.5, 1-2년에서 1.5, 3-4년에서 1.2, 5년 이상에서 1.1로 나타나 한우의 경우 연령이 증가함에 따라 그 비율이 낮아지는 경향이였다. 한편, globulin과의 A/G ratio에서는 통계적 유의성이 인정되였다($P < 0.05$).

Table 6. Blood chemistry profiles from KIC according to the ages

Years	Sex	BUN (mg/dl)	Glucose (mg/dl)	T. P. (g/dl)	Alb. (g/dl)	Glob. (g/dl)	A/G ratio
≤ 1	F	9.9±3.9	65.0	7.3±1.2	4.2±0.6	2.9±0.5	1.5±0.1
	M	6.4±1.1	-	6.5±0.2	3.9±0.2	2.5±0.1	1.6±0.1
	Sum	7.8±3.2	65.0	6.9±0.9	4.1±0.4	2.7±0.4	1.5±0.1
1-2	F	9.2±3.1	72.4±13.2	7.0±0.6	4.0±0.3	3.0±0.5	1.4±0.3
	M	12.3±2.3	68.3±7.5	6.7±0.5	4.0±0.3	2.7±0.4	1.5±0.3
	Sum	11.1±3.1	69.9±10.1	6.8±0.6	4.0±0.3	2.8±0.5	1.5±0.3
3-4	F	12.1±6.0	74.0±29.7	7.5±0.7	4.2±0.4	3.5±0.6	1.2±0.3
≥ 5	F	25.3±17.0	51.3±6.9	7.7±0.6	3.9±0.4	3.8±0.6	1.1±0.2
Total		13.9±9.9	69.1±23.5	7.3±0.7	4.1±0.4	3.3±0.7	1.3±0.3

Table 7. Blood chemistry profiles from 2-3 years of KIC and SC

		BUN (mg/dl)	Glucose (mg/dl)	T. P. (g/dl)	Alb. (g/dl)	Glob. (g/dl)	A/G ratio
KIC	F	9.5±2.7	73.3±13.2	7.1±0.6	4.0±0.3	3.0±0.5	1.4±0.3
	M	12.6±2.4	67.8±7.3	6.7±0.5	4.1±0.3	2.7±0.4	1.5±0.3
	Sum	11.2±3.0	69.9±10.1	6.9±0.6	4.0±0.3	2.8±0.5	1.5±0.3
SC	F	10.6±3.7	87.6±27.5	7.1±0.8	3.8±0.5	3.4±0.7	1.2±0.3

혈청화학치를 한우군과 최소군간에서 각각 비교 분석한 결과는 Table 7과 같다. 즉 BUN (mg/dl)은 9.5와 10.6, 혈당치(mg/dl)는 73.3과 87.6, globulin 농도(g/dl)는 3.0과 3.4로 한우군보다 최소군에서 높게 나타났다.

한편, Albumin 농도(g/dl)는 4.0과 3.8, A/G ratio는 1.4와 1.2로 한우군보다 최소군에서 낮았다. Globulin 농도에서는 통계적 유의성이 인정되었다($P < 0.05$).

임신우의 혈액학적 및 혈청학적 검사 결과

앞에서 검사된 2년령의 한우군 중 임신우 12두와 비-임신우 26두를 각각 선별하여 이들에 대한 혈액 및 혈청화학치 검사 결과들의 통계적 유의성 여부를 평가하였다. 먼저 혈액 내 적혈구계의 분석에서는 임신우군의 RBC, Hg, 그리고 HCT치가 각각 $8.7 \times 10^6/\mu\text{l}$ 와 10.9 g/dl 그리고 40.5%로서 모두 비-임신우군에 비하여 낮게 나타났다(Table 8). 검정결과 Hg과 HCT에서 유의성이 인정되었다($P < 0.05$).

Table 8. Erythrocyte profiles from pregnant- and non-pregnant cattle

Pregnant	RBC ($\times 10^6/\mu\text{l}$)	Hg (g/dl)	HCT (%)	MCV (fl)	MCH (pg)	MCHC (g/dl)	PLT ($\times 10^3/\mu\text{l}$)
Yes	8.7 ± 1.5	10.9 ± 1.5	40.5 ± 5.9	47.0 ± 3.7	12.6 ± 0.8	27.0 ± 0.6	339 ± 102
None	9.3 ± 1.3	12.9 ± 2.0	45.7 ± 7.3	49.0 ± 4.4	13.8 ± 1.3	28.2 ± 1.3	408 ± 249

Table 9. Leukocyte profiles from pregnant- and non-pregnant cattle

Pregnant	WBC ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	Seg (%)	Band (%)	Lymph (%)	Mono (%)	Eosin (%)	Baso (%)
Yes	10.1 ± 2.6	3.7 ± 1.3 (35.3 \pm 10.3)	0.2 ± 0.2 (3.5 \pm 5.8)	4.8 ± 1.8 (47.2 \pm 12.3)	0.9 ± 1.1 (8.1 \pm 7.9)	0.7 ± 0.6 (5.9 \pm 5.0)	0 ± 0 (0.1 \pm 0.4)
None	8.2 ± 2.7	2.8 ± 1.3 (33.2 \pm 12.4)	0.4 ± 0.5 (4.0 \pm 4.9)	3.7 ± 1.8 (46.7 \pm 13.7)	0.7 ± 0.6 (7.6 \pm 5.7)	0.7 ± 0.4 (8.4 \pm 4.5)	0 ± 0 (0.1 \pm 0.3)

Table 10. Serum chemistry profiles from pregnant- and non-pregnant cattle

Pregnant	BUN (mg/dl)	Glucose (mg/dl)	T. P. (g/dl)	Alb. (g/dl)	Glob. (g/dl)	A/G ratio
Yes	8.5 ± 3.1	76.0 ± 7.1	7.0 ± 0.7	3.9 ± 0.2	3.1 ± 0.7	1.3 ± 0.3
None	9.8 ± 2.9	72.9 ± 14.0	7.3 ± 0.6	4.1 ± 0.3	3.1 ± 0.6	1.3 ± 0.3

백혈구계에 대한 분석에서는 임신우의 총-백혈구수($10.1 \times 10^3/\mu\text{l}$), 분엽형 호중구수($3.7 \times 10^3/\mu\text{l}$), 그리고 림프구수($4.8 \times 10^3/\mu\text{l}$) 모두 비-임신우군에 비하여 높게 나타났고(Table 9), 그 외의 검사항목에서는 별다른 차이가 없었다. 그리고 두 군간의 통계적 유의성도 인정되지 않았다.

혈청화학치 검사에서는 임신우군이 비-임신우군에 비하여 BUN이 8.5mg/dl로서 임신우군에 비하여 낮게 관찰되었으며, 혈당치는 76.0 mg/dl로서 비-임신우군에 비하여 높게 나타났다. 그러나 두 검사치 모두 군간의 통계적 유의성은 인정되지 않았다(Table 10).

혈청단백치의 분석에서는 total protein과

albumin 농도에서 각각 7.0 g/dl와 3.9 g/dl로서 비-임신우군에 비하여 각각 낮게 나타났으며(Table 6.), globulin과 A/G ratio에서는 두 군간의 유의성이 인정되지 않았다. 혈청단백치들의 검정결과에서는 albumin에서 두 군간의 통계적 유의성이 인정되었다($P < 0.05$).

고 찰

한우의 연령에 따른 혈액학적 및 혈청화학치의 검사 자료가 제시되어 있는 연구로는 한우의 성장에 따른 적혈구상의 변동에 관한 연구^{1,19)}와 생후 24시간 이내 한우 송아지의 혈액상에 관한 연구²¹⁾, 한우 송아지의 질병 발생과 폐사율 조사 등이 강 등²⁾에 의하여 국내에 보고되어 있다. 하지만, 지금까지의 연구가 대부분 1년 이하까지의 한우 송아지에 집중되어 있고, 1년 이상 한우의 연령에 대한 연구 보고는 극히 미비한 실정이었다. 특히, 기존의 연구들이 한우가 소규모의 재래식으로 사양되던 과거에 이루어진 반면, 대규모로 한우를 사육하는 최근의 사양 환경하에서는 이루어지지 않아 이에 관련된 유용한 표준 수치를 제시해 주지 못하고 있다.

따라서 본 연구에서는 송아지를 포함하여 한우가 성장해 나가면서 변화되는 혈액학적 및 혈청화학적 변화상을 1년 이하 ($n=15$), 1-2년 ($n=88$), 3-4년($n=122$) 그리고 5년 이상($n=44$)으로 구분(총 269두)하여 연령에 따른 변화상을 제시하고자 실험하였다.

본 연구의 결과에서 적혈구계 혈액상의 변화상을 보면, RBC는 연령이 증가함에 따라 $11.0 \times 10^6/\mu\text{l}$ 에서 $8.5 \times 10^6/\mu\text{l}$ 로 점차적으로 감소하는 경향이었고, 이의 통계적 유의성이 인정되었다. 이러한 결과는 이 등¹⁾이 제시한 송아지($9.0 \times 10^6/\mu\text{l}$)와 성우($8.3 \times 10^6/\mu\text{l}$)의 적혈구수에 비하여 다소 증가된 수치이지만, 성우의 연령이 명확히 제시되지 않아서 본 연구의 결과와는 비교는 할 수 없었다. 다만, 이러한 변화상은 기존의 조사료 위주의 사양 형태에서 최근 들어 농후사료의 급여에 따른

충분한 영양공급과 관련지어서 해석해 볼 수 있을 것으로 본다.

혈액내 백혈구계의 연령에 따른 본 연구의 결과는, 1년 이하에서 $12.8 \times 10^3/\mu\text{l}$ 로, 1-2년에서 $9.5 \times 10^3/\mu\text{l}$ 로, 3-4년에서 $8.7 \times 10^3/\mu\text{l}$ 로, 5년 이상에서는 $8.5 \times 10^3/\mu\text{l}$ 로 연령이 증가함에 따라 총-백혈구수치가 감소하는 경향을 보였고, 이러한 감소경향에 따라 호중구와 림프구 역시 감소하는 경향이 관찰되었다. 또한, 백혈구의 분포로는 전반적으로 림프구가 45%를, 분엽형 호중구가 35%, 단핵구가 8%, 그리고 band형 미성숙 호중구가 4% 정도의 비율로 분포되어 있음이 관찰되었다. 이러한 백혈구계의 변화상과 분포율은 기존의 선행연구에 비하여 커다란 차이점은 인정되지 않았다^{1,6,19)}.

혈청 중 BUN의 변화상과 관련된 본 연구의 결과에서는 송아지에서 성우로 연령이 증가함에 따라 7.8mg/dl에서 25.3mg/dl로 증가되는 경향이었는데, 이와 관련한 이 등¹⁾의 연구에서는 송아지와 성우가 각각 22.2와 23.3mg/dl로, 그리고 도 등²⁰⁾의 연구에서는 성우가 18.1mg/dl로 제시되었다. BUN의 경우 일정치 이상으로 상승되는 점이 임상적으로 유용한 지표로 활용될 수 있지만, 본 연구 및 기존의 연구 모두 임상적으로 의미 있는 증가는 인정되지 않았다.

혈청단백치의 변화상으로는 albumin 농도는 연령에 따른 변화상이 인정되지는 않았지만, globulin의 농도가 1년 이하에서는 2.7g/dl로, 1-2년에서는 2.8g/dl로, 3-4년은 3.5g/dl로, 5연령 이상에서는 3.8g/dl로 연령이 증가함에 따라 유의성 있는 증가가 인정되었다. 이에 관한 기존의 연구에서도 이 등¹⁾은 송아지와 성우에서 각각 2.0에서 2.7g/dl로, 도 등²⁰⁾은 성우에서 3.8g/dl로 제시하여 본 연구의 결과와 유사하였다.

혈청단백치는 질병의 발생과 관련하여 임상적으로 중요한 의미를 가진다. 혈청단백에는 크게 albumin과 α -, β -, γ -globulin으로 나눌 수 있고, γ -globulin의 80% 이상이 IgG

라고 보고되어 있다¹⁾. 본 연구에서는 혈청단백에 대한 분석을 total protein, albumin 그리고 globulin으로만 검사하였고, 보다 세부적인 분석을 수행하지 못한 점이 아쉬운 점으로 남아 있다. 혈청단백에 대한 세부적인 검사는 질병에 대한 방어능력의 분석에 보다 유용하게 활용될 수 있기 때문에, 앞서 열거한 albumin과 α -, β -, γ -globulin의 분석 및 IgG, IgM, IgA 등의 농도에 대한 추가적이고 체계적인 검사가 요구된다.

한편, 현재 국내에서 사육되고 있는 칩소들에 대한 혈액학적 및 혈청화학치 등에 관한 연구는 전무한 실정이다. 본 연구에서 2-3년의 동일 연령인 한우와 칩소의 적혈구상 비교에서 RBC, Hg, MCV, MCHC 등에서 차이점을 확인하였고, 백혈구계에서도 총-백혈구수치가 한우군 보다 칩소군에서 $10.5 \times 10^3/\mu\text{l}$ 로 약간 높게 나타남을 기술하였으며, 혈청화학치의 검사에서도 각각 그 차이점이 있음을 확인하였다. 따라서 국내에 사육중인 칩소와 관련하여서는 보다 추가적인 연구가 요구된다고 본다.

결론적으로 건강한 한우에서 혈액학적 및 혈청화학적 검사결과는 연령에 따라 각각 그 수치가 유의성 있게 변화됨을 관찰할 수 있었다. 이러한 혈액학적 및 혈청화학적 검사결과는 이전에 제시되지 않았던 것으로서 앞으로의 한우의 사양관리 및 질병검사 시에 표준화된 유용한 자료로 사용될 수 있을 것으로 사료되며, 이와 관련하여 보다 세부적이고 체계적인 검사가 요구된다고 할 수 있겠다.

결 론

2007년 5월부터 12월까지 본소 관내 한우 사육 51농가 269두를 대상으로 연령별, 종별, 그리고 성별로 각각 분류하고, 이들에 대한 혈액학적 및 혈청화학적 수치를 확인하였다. 혈액학적 검사 결과에서 1년 이하에서 5년 이상으로 연령이 증가됨에 따라 RBC ($11.0 - 8.5 \times 10^6/\mu\text{l}$)와 PLT치 ($552 - 331 \times 10^3/\mu\text{l}$)에

서 각각 유의성 있는 감소($P < 0.05$)가 인정되었다. 동일 연령(2-3년)의 한우군과 칩소군간에서의 비교에서는 RBC ($9.1 - 9.4 \times 10^6/\mu\text{l}$)와 HCT(43.8-41.1%), MCV(48.4-43.9 fl) 및 MCHC(27.9-30.1g/dl)에서 두 종간의 차이점이 인정되었으며, MCV와 MCHC에서도 통계적 유의성이 인정되었다($P < 0.05$). 또한, 백혈구계 검사 결과에서도 연령이 증가함에 따라 WBC치(1년 이하의 12.8에서 5년 이상의 $8.5 \times 10^3/\mu\text{l}$)가 감소하는 경향이 인정되었으며, 백혈구 분포의 백분율에서는 전반적으로 림프구가 45%를, 분엽형 호중구가 35%로 나타났다. 한우군과 칩소군간의 백혈구계 비교에서는, 칩소군의 분엽형 호중구치가 $2.5 \times 10^3/\mu\text{l}$ 로서 한우군에 비하여 유의성 있는 저하($P < 0.05$)가 인정되었으며, 림프구치는 $4.7 \times 10^3/\mu\text{l}$ 한우군에 비하여 높게 나타났다.

한편, 혈청화학검사의 BUN치도 연령에 따라 7.8에서 25.3(mg/dl)으로 증가되는 경향이었으며, globulin 농도도 2.7에서 3.8 g/dl로 유의성 있는 증가($P < 0.05$)가 인정되었다. 한우군과 칩소군 혈청화학치 검사에서는 칩소군의 globulin 농도가 3.4 g/dl로 한우군보다 유의성 있는 높음이 인정되었다($P < 0.05$).

임신우군과 비-임신우군간의 비교 분석에서는 Hg(10.9 g/dl)과 HCT(40.5%)이 비-임신군에 비하여 통계적 유의성이 있는 저하($P < 0.05$)가 인정되었으며, 총-백혈구수와 분엽형 호중구수, 림프구수 모두 비-임신우군에 비하여 높게 나타났지만 통계적 유의성은 인정되지 않았다. BUN 검사에서는 임신우군(8.5 mg/dl)이 비-임신우군에 비하여 낮게 나타났다지만, 군간의 통계적 유의성은 인정되지 않았으며, total protein 농도(7.0 g/dl)와 albumin 농도(3.9 g/dl)에서 비-임신우군에 비하여 각각 낮게 났다($P < 0.05$).

참고문헌

1. 이주목, 권오덕, 채준석, 등. 1994. 호남 지역의 양축농가에 있어서 UR에 대처한

- 가축의 생산성 향상에 관한 연구. 대한수의학회지 43(1) : 195-212.
2. 강문일, 한동운, 정도영, 등. 2001. 한우 송아지의 질병발생과 폐사율 조사. 한가위지 24(3) : 223-241.
 3. 권오덕, 최경성, 이승옥, 등. 2000. 한우 신생송아지의 질병발생에 관한 조사연구. 한국임상수의학회지 17(1) : 93-101.
 4. Baehner RL. 1972. Disorders of leucocytes leading to recurrent infection. Review. *Pediatr Clin North Am* 19(4) : 935-956.
 5. Reddy PG, McVey DS, Chengappa MM, et al. 1990. Bovine recombinant granulocyte-macrophage colony-stimulating factor enhancement of bovine neutrophil function *in vitro*. *Am J Vet Res* 51(9) : 1395-1399.
 6. 박일규, 윤창용, 이정원, 등. 1999. 반추동물에서 과립구의 기능에 대한 연구. 한가위지 22(4) : 377-383.
 7. Debnath NC, Sil BK, Seslim SA, et al. 1990. A retrospective study of calf mortality and morbidity on small holder traditional farms in Bangladesh. *Prevent Vet Med* 9 : 1-7.
 8. Speicher JA, Hepp RE. 1973. Factors associated with calf mortality in Michigan dairy herds. *JAVMA* 162(6) : 463-466.
 9. 문희철, 최희인, 정창국, 등. 1974. Holstein 암소의 혈액상에 관하여. 대한수의학회지 14(1) 4 : 9-17.
 10. Britney JB, MArtin SW, Stone JB, et al. 1984. Analysis of early calfhood health status and subsequent dairy herd survivorship and productivity. *Prevent Vet Med* 3 : 45-52.
 11. Correa MT, Curtis CR, Erb HN, et al. 1988. Effects of calfhood morbidity on age at first calving in New York Holstein herds. *Preventive Vet Med* 6 : 253-262.
 12. Curtis CR, Whte MEM, Erb HN. 1989. Effects of calfhood morbidity on long-term survival in New York Holstein herds. *Prevent Vet Med* 7 : 173-186.
 13. Martin SW, Bateman KG, Shewen PE, et al. 1990. A group level analysis of the association between antibodies to putative pathogens and respiratory disease and weight gain in Ontario feedlot calves. *Can J Vet Res* 54 : 337-342.
 14. Simensen E. 1983c. An epidemiological study of calf health and performance in Norwegian dairy herds. *Acta Agr Scand* 33 : 137-142.
 15. 정창국. 1965. 한국 성우의 혈액학치 및 혈액화학치에 관한 연구. 제1보. 한국성우의 혈액학치에 관한 연구. 대한수의학회지 5 : 61-96.
 16. 정창국. 1965. 한국 성우의 혈액학치 및 혈액화학치에 관한 연구. 제2보. 한국성우의 혈액화학치에 관한 연구. 대한수의학회지 5 : 97-123.
 17. 남치주, 용만중, 정창국. 1971. 한우의 혈청 transaminase활성도에 대하여. 대한수의학회지 11(1) : 65-68.
 18. 용만중, 남치주, 정창국. 1971. 한우의 혈청 alkaline phosphatase 활성도에 관하여. 대한수의학회지 11(2) : 141-143.
 19. 이영소. 1974. 한우의 성장에 따르는 적혈구상의 변동. 대한수의학회지 14(1) : 1-7.
 20. 도재철, 이창우, 손재권 등. 1990. 한우 및 돼지의 혈액화학치에 관한 연구. 한가위지 13(1) : 49-53.
 21. 김봉식, 윤영순, 김종형 등. 1991. 생후 24시간 이내의 한우 혈액상에 관한 연구. 한가위지 14(1) : 13-17.

23. Bauer JD. 1982. Clinical laboratory methods. 9 eds. The CV Mosby Co. St Louis : 494-495.
24. 조재영, 장권열. 1986. 실험통계 분석법. 10판. 향문사. 서울 : 68-69.