

성장 단계별 희소 한우(최소)의 혈액학적 분석

김 현 · 조영무 · 고응규 · 김남태 · 김성우 · 성환후[†]

농촌진흥청 국립축산과학원 가축유전자원시험장

Analysis of Hematologic Characteristics of Korean Native Stripped Cattle *Chickso* according to the Ages

Hyun Kim, Young Moo Cho, Yeoung-Gyu Ko, Sung Woo Kim and Hwan-Hoo Seong[†]

Animal Genetic Resources Station, National Institute of Animal Science, RDA, Namwon 590-832, Korea

ABSTRACT

Investigations for hematologic values and the differential count of WBC for Korean indigenous cattle (KIC) and Stripped Cattle (SC) are rarely performed. Therefore, when the index of complete blood counts (CBC) analysis of KIC and SC were requested, it had many difficulties to make the results for blood condition since the standard hematologic values of KIC and SC are lacking. The objective of this study was to investigate the hematologic values and the differential count of WBC for blood of total 19 striped cattle (SC) and 187 KIC as a control by estimation analysis of hematologic characteristics. 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 $13.8 \times 10^3/\mu\text{l}$ under 1 year to $9.5 \times 10^3/\mu\text{l}$ over 5 years. In the differential count of WBC of KIC, it showed generally the rates of 46.2% lymphocyte and 36% segmented neutrophil. 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 analysis of KIC. Result of this study will be used for establishing reference range for hematologic analysis in SC.

(Key words : Korean native stripped cattle *Chickso*, complete blood counts, age)

서론

혈액 내에는 3대 영양소인 탄수화물, 지방, 단백질 이외에 vitamin 및 혈액 내 삼투압과 이온 평형을 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. 이상과 같은 혈액 구성 성분들은 일정한 균형을 유지하고 있으나, 가축이 어떤 질병으로 인하여 자체의 homeostatic mechanism(항상성 기전)에 장애가 초래되거나, 영양 물질의 섭취 및 흡수가 정상적으로 이루어지지 않을 때는 혈액

구성 성분들의 함량이 변화하게 되므로 혈액 화학 성분의 정량은 질병의 진단하고 치료하며, 예후를 판정하고, 치료 방법을 수립하는데 중요한 지침(Baehner, 1972; Reddy *et al.*, 1990; Park *et al.*, 1999)이 되기 때문에 건강 상태에서의 생리학적 기준치는 더욱 필요하다. 가축의 혈액 상에 대해서는 여러 연구자들에 의해서 많은 조사가 이루어져 왔고(Adams *et al.*, 1992; Ayoub *et al.*, 1996; Brun-Hansen *et al.*, 2006), 가축의 종류에 따라서 차이가 있음이 밝혀졌음은 물론, 종류가 같아도 품종이나 성장의 정도에 따라서 차이가 있다는 사실도 보고되었다(Debnath *et al.*, 1990; Knowles *et al.*, 2000; Mohri *et al.*, 2007; Ohtsuka *et al.*, 2005; Speicher *et al.*, 1973). 한우는 일반 축산농가의 경제와 직접적으로 관련될 뿐만 아니라, 동

* This work was carried out with the support from the Agenda Program(No. PJ009418)" Rural Development Administration, Republic of Korea.

* This work was supported by 2014 PostDoctoral Fellowship Program of National Institute of Animal Science, Rural Development Administration, Republic of Korean.

[†] Correspondence : seonghh@korea.kr

물성 식품의 공급원으로써 막중한 비중을 차지하고 있다. 하지만 이렇게 중요한 가축임에도 불구하고, 한우를 대상으로 한 혈액·혈청 화학치 및 백혈구 감별 수치에 대해 조사된 자료가 과거에 극히 일부 수행되어 왔으며(Jeong, 1965; Lee, 1974; Do *et al.*, 1990; Kim *et al.*, 1991), 최근 들어 이와 관련한 연구가 미비한 실정이다. 또한, 동일 축종의 같은 품종일지라도 연령, 기후, 유전적 동종성의 정도, 비유, 임신과 분만, 사양 관리, 환경, 사료, 그리고 지역에 따라 혈액의 구성 세포와 그 성분에 변화를 가져온다. 혈액 및 혈청 화학치는 질병의 조기 진단, 병성 감정, 영양 장애 여부의 판정 및 사양 관리의 적부 등에 활용되고 있다(Britney *et al.*, 1984; Correa *et al.*, 1988; Curtis *et al.*, 1989; Martin *et al.*, 1990; Simensen, 1983).

우리나라 재래 축우 중 몸 전체에 칙덩굴 같은 흑색 무늬가 산재한 일종의 염색 한우를 칙소라 한다. 최근에, 칙소는 국제식량농업기구(Food and Agriculture Organization: FAO, 2007)에서 구축한 가축다양성 정보시스템(DAD-IS: Domestic Animal Diversity Information System, <http://dad.fao.org>)에서 한국 재래소 4품종(한우: Hanwoo, 칙소: Chikso, 흑우: Heugu, 제주흑우: Jeju black cattle)이 등재되어 있는 한우 중 하나로 제주흑우 등과 함께 멸실 위험에 처한 희소 한우로 분류되어 있다. 희소 한우인 칙소는 희소품종으로 분류되어 있기에 현재 산업적 이용에 있어 활발한 유통은 어렵지만, 국내 가축유전자원의 다양성 확보에 있어 매우 중요한 국가적 자원이다. 현재 칙소는 국내 극히 일부 지역에서만 보존되고 있는 실정이며, 최근 한우를 제외한 멸종 위기의 한국 재래소 3품종, 특히 칙소에 대한 관심이 증대되면서 분자생물학적 수준에서 이들 품종의 모색 발현, 염색체 분석, 근내지방 합성 및 계통 유전적학적 특성 등을 구명하기 위한 다양한 연구가 활발히 진행되고 있다(Kim *et al.*, 2013; Lee *et al.*, 2013; Park *et al.*, 2012; Shon *et al.*, 2000). 하지만, 생리학적인 연구 등을 통한 한우와의 품종 간 특이성 조사 등에 대해서는 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 국내 멸종 위기에 놓인 염색 한우의 일종인 칙소에 대한 생리학적인 특성을 파악하고자 먼저 혈액 성분 그리고 백혈구 감별 진단을 실시하였다. 또한 일반한우의 혈액 성분 및 백혈구 수치에 대한 연령별 그리고 성별 표준지표를 마련하여 사양 관리 및 질병 예방, 치료 등과 같이 현지 농가 지도에 유용한 기초 자료로써 활용될 수 있도록 하기 위하여 연구 결과를 제시하고자 한다.

재료 및 방법

1. 대상 동물

본 실험에 사용된 공시축은 국립축산과학원 가축유전자원 시험장에서 사육 중인 한우 및 칙소를 대상으로 건강 상태,

나이, 임신 유무, 성별 등을 조사한 다음, 임상적으로 건강한 소의 경정맥에서 채혈하여 검사 목적에 따라 EDTA처리 및 비처리 용기에 보존하였다. 이때 건강 상태가 불량하다고 판단된 소는 혈액 채취 시 제외하였다. 혈액 검사는 채취 당일 6시간 이내에 모두 완료하였다. 또한, 모든 공시축은 국립축산과학원의 실험 동물 사용 및 복지에 관한 규정 및 허가에 의해 공시되었다.

2. 혈액학적 분석

혈액학적 분석은 혈액 일반 성분 자동 분석기(IDEXX Pro-Cyte DX, Tokyo, Japan)를 이용하며, 결과의 정확성을 기하기 위하여 6시간 이내에 채취된 시료에 한하여 롤 믹서 위에서 교반하면서 적혈구(RBC), 적혈구 용적(HCT), 혈색소(HGB), 적혈구 평균 용적(MCV), 적혈구 평균 혈색소(MCH), 적혈구 혈색소 평균 농도(MCHC), 혈소판(PLT), 백혈구(WBC), 호중구(NEU), 림파구(LYM), 단핵 백혈구(MONO), 기호성 백혈구(EOS), 염기성 백혈구(BASO)를 분석하였다.

3. 통계 처리

실험에 이용된 개체들은 연령별(1년 이하, 1~2년, 3~4년, 5년 이상) 4개군, 종별(한우, 칙소) 2개군 및 성별(암, 수)을 구분하였다. 이때 임신이 확인된 2~3년의 암소들을 별도로 분류하였다. 또한 상기와 같이 분류된 이들 군들에 대한 성적의 평균치와 표준편차를 각각 구하였으며, 분류된 각 군들 간의 통계적 유의성은 SAS package program(2000)를 이용하여 분산 분석을 실시하였으며, 처리 간의 유의성 검정은 Duncan's multiple range test를 이용하여 실시하였다.

결 과

1. 검사두 수, 연령 및 성별

2013년 9월부터 2014년 7월까지 가축유전자원시험장 장내에서 사육 중인 한우 및 칙소 206두(한우 187두, 칙소 19두)를 대상으로 연령 및 성별 분포는 Table 1과 같다.

2. 한우의 연령별 적혈구계 검사 결과

한우 혈액 내의 적혈구계 관련 6개 항목 검사 결과는 Table 2와 같았다. 즉, RBC($\times 10^6/\mu$)는 1년 이하에서 12.0 ± 1.0 , 1~2년에서 10.3 ± 1.1 , 3~4년에서 10.2 ± 1.0 , 5년 이상에서는 9.5 ± 1.0 로 감소하는 경향을 보였으며, 분류된 각각 실험군들 간의 *t*-test 검정 결과, 연령 변화에 따른 통계적 유의성이 인정되었다($P < 0.05$). 또한 PLT($\times 10^3/\mu$)도 1년 이하에서 653 ± 187 , 1~2년에서 460 ± 151 , 3~4년에서 474 ± 166 , 5년 이상에서는 432 ± 168 로 감소하였으며, 이들 실험군 간에서도 통계적

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	4	5	9	4	31	35	113	30	187
SC	1	2	3	2	2	4	8	4	19
Total	5	7	12	6	33	39	121	34	206

* M: male, F: female.

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/ μl)	PLT($\times 10^3/\mu\text{l}$)
1	F	12.2 \pm 0.6	13.0 \pm 0.6	44.6 \pm 3.8	40.2 \pm 3.0	11.7 \pm 0.6	28.5 \pm 1.4	717 \pm 240
	M	11.7 \pm 1.1	12.3 \pm 1.7	42.7 \pm 7.3	39.8 \pm 3.6	11.6 \pm 0.9	28.3 \pm 0.9	590 \pm 096
	Sum	12.0 \pm 1.0	12.7 \pm 1.2	43.7 \pm 5.1	40.0 \pm 3.1	11.6 \pm 0.7	28.4 \pm 1.1	653 \pm 187
1~2	F	10.1 \pm 1.2	13.2 \pm 2.0	44.3 \pm 7.0	47.6 \pm 4.1	14.4 \pm 1.5	29.1 \pm 1.3	476 \pm 195
	M	10.3 \pm 1.1	12.8 \pm 1.3	43.6 \pm 4.3	46.2 \pm 4.1	13.8 \pm 1.1	28.8 \pm 0.8	450 \pm 120
	Sum	10.3 \pm 1.1	13.0 \pm 1.6	43.9 \pm 5.6	46.8 \pm 4.6	14.0 \pm 1.2	28.9 \pm 1.0	460 \pm 151
3~4	F	10.2 \pm 1.0	14.3 \pm 1.5	48.0 \pm 5.5	52.9 \pm 4.3	15.7 \pm 1.2	29.3 \pm 1.1	474 \pm 166
5	F	9.5 \pm 1.0	13.7 \pm 1.5	45.8 \pm 5.2	54.0 \pm 3.6	16.0 \pm 1.1	29.3 \pm 1.1	432 \pm 168
Total		10.2 \pm 1.2	13.7 \pm 1.6	46.0 \pm 6.1	50.7 \pm 5.5	15.5 \pm 7.3	29.1 \pm 1.1	471 \pm 171

* Mean \pm S.D.

유의성이 인정되었다($P < 0.05$). 그리고 MCV, MCH, MCHC는 연령이 증가함에 따라 RBC 감소로 인하여 모두 약간 증가함을 보였고, Hg과 HCT는 연령에 따른 수치 변화 패턴은 크지 않았다. 한편, 2~3년의 한우군과 최소군의 혈액 내 적혈구 관련 인자의 비교 결과는 Table 3과 같다. 한우군과 최소군 각각의 RBC($\times 10^6/\mu\text{l}$)는 10.1 \pm 1.2과 10.4 \pm 1.1, Hg(g/dl)은 13.0 \pm 1.6과 13.4 \pm 1.6, MCHC(g/dl)는 28.9 \pm 1.1과 31.1 \pm 1.0, PLT($\times 10^3/\mu\text{l}$)는 486 \pm 198과 661 \pm 312로 나타나, 한우군보다 최소군에서 모두 높았다. 반면에 HCT(%)는 각각 44.8 \pm 7.0

과 42.1 \pm 5.4, MCV(fl)는 49.4 \pm 4.2과 44.9 \pm 3.3로 한우군보다 최소군에서 약간 낮았다. 한편, MCH(pg)는 한우군과 최소군 모두 14.2 \pm 1.0으로 유사하였다. 한편, 한우군과 최소군 간의 *t*-test 검정 결과는 MCV와 MCHC에서 통계적 유의성이 인정되었다($P < 0.05$).

3. 한우의 연령별 백혈구계 검사 결과

혈액 내 백혈구계의 연령에 따른 변화상은 Table 4와 같다. 총 백혈구 수치($\times 10^3/\mu\text{l}$)의 결과는 1년 이하에서는 13.8 \pm 2.4

Table3. 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/ μl)	PLT($\times 10^3/\mu\text{l}$)
KIC	F	10.1 \pm 1.1	11.2 \pm 2.0	44.8 \pm 7.0	49.4 \pm 4.2	14.5 \pm 1.1	28.9 \pm 1.1	486 \pm 198
	M	10.1 \pm 1.1	12.8 \pm 1.3	44.0 \pm 5.0	48.4 \pm 3.1	14.0 \pm 0.6	28.5 \pm 0.7	448 \pm 104
	Sum	10.1 \pm 1.2	13.0 \pm 1.6	44.3 \pm 6.1	48.8 \pm 3.8	14.2 \pm 1.0	28.7 \pm 0.7	464 \pm 123
SC	F	10.4 \pm 1.1	13.4 \pm 1.6	42.1 \pm 5.4	44.9 \pm 3.3	14.2 \pm 1.0	31.1 \pm 1.0	661 \pm 312

KIC: Korean indigenous cattle, SC: striped cattle.

* Mean \pm S.D.

로, 1~2년에서 10.5 ± 2.1 로, 3~4 년에서는 9.7 ± 2.0 로, 5년 이상에서는 9.5 ± 2.0 으로 연령이 증가함에 따라 WBC치가 감소하는 경향을 보였고, 이러한 감소 경향에 따라 호중구와 림프구 역시 감소하는 경향이였다. 또한 백혈구 감별 진단의 백분율은 각각 분엽형 호중구가 32.5~40.2%(mean=35.6), band형 호중구가 2.3~5.9%(mean=5.1), 림프구가 42.8~51.0%(mean=46.2), 단핵구가 4.4~9.3%(mean=8.1), 그리고 호산구가 6.9~11.5%(mean=9.2)로 나타났다. 즉, 백혈구계의 검사 결과에서는 연령에 따른 일관된 변화 패턴이 관찰되지는 않았지만, 전반적으로 림프구가 46.2%를, 분엽형 호중구가 35.6%, 단핵구가 8.1%, 그리고 band형 미성숙 호중구가 5.1% 정도의 비율로 분포되어 있었다. 한편, 1년 이하군을 1~2년 및 2~3년 군과 비교한 *t*-test 검정 결과에서 호중구와 림프구에서 유의성이 인정되었다($P < 0.05$). 한편, 2~3년의 한우군과 최소군의 혈액 내 백혈구계와 관련된 비교 결과는 Table 5에서와 같이 총 백혈구 수치가 한우군보다 최소군에서 $11.5 \times 10^3/\mu\text{L}$ 로 약간 높게 나타났다. 백혈구 감별 계산 결과는 분엽형 호중구의 백분율을 포함한 절대 수치에서 $27.2 \pm 11.6\%$ 의 최소군이 $35.1 \pm 11.6\%$ 의 한우군에 비하여 낮게 나타났고, 림프구에서는 $52.2 \pm 6.5\%$ 로서 한우군 $47.2 \pm 13.1\%$ 에 비하여 높았다. 두 군 간의 유의성은 분엽형 호중구에서 인정되었다($P < 0.05$).

4. 임신우의 적혈구계 검사 결과

앞에서 검사된 2년령의 한우군 중 임신우 6두와 비임신우 13두를 각각 선별하여 이들에 대한 혈액 검사 결과들의 통계적 유의성 여부를 평가하였다. 먼저 혈액 내 적혈구계의 분석에서는 임신우군의 RBC, Hg, 그리고 HCT치가 각각 $9.0 \pm 1.5 \times 10^6/\mu\text{L}$ 와 $9.9 \pm 1.4\text{g/dl}$ 그리고 $40.5 \pm 5.9\%$ 로서, 모두 비임신우군에 비하여 낮게 나타났다(Table 6). 검정 결과, Hg과 HCT에서 유의성이 인정되었다($P < 0.05$).

5. 임신우의 백혈구계 검사 결과

백혈구계에 대한 분석에서는 임신우의 총 백혈구 수($9.9 \times 10^3/\mu\text{L}$), 분엽형 호중구수($3.7 \times 10^3/\mu\text{L}$), 그리고 림프구수($4.8 \times 10^3/\mu\text{L}$) 모두 비임신우군에 비하여 높게 나타났고(Table 7), 그 외의 검사 항목에서는 별다른 차이가 없었다. 그리고 두 군 간의 통계적 유의성도 인정되지 않았다.

고 찰

한우의 연령에 따른 혈액학적 검사 자료가 제시되어 있는 연구로는 한우의 성장에 따른 적혈구상의 변동에 관한 연구(Lee, 1974)와 생후 24시간 이내 한우 송아지의 혈액상에 관

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

Years	Sex	WBC($\times 10^3/\mu\text{L}$)	Seg(%)	Band(%)	Lymph(%)	Mono(%)	Eosin(%)	Baso(%)
1	F	13.9 ± 3.1	40.2 ± 8.0	2.3 ± 0.4	47.7 ± 11.0	4.4 ± 3.2	8.4 ± 4.3	0.2 ± 0.4
	M	13.8 ± 1.6	34.7 ± 9.5	3.0 ± 3.0	48.3 ± 18.0	6.6 ± 6.2	11.5 ± 3.2	0 ± 0
	Sum	13.8 ± 2.4	35.4 ± 9.0	2.7 ± 2.0	48.0 ± 14.1	5.5 ± 4.9	10.4 ± 4.1	0.1 ± 0.3
1~2	F	9.9 ± 2.5	32.5 ± 12.1	4.3 ± 4.1	51.0 ± 14.1	7.1 ± 5.1	9.1 ± 4.3	0.1 ± 0.3
	M	11.0 ± 1.5	36.2 ± 11.1	3.7 ± 2.1	48.3 ± 12.1	7.1 ± 4.9	6.9 ± 5.5	0 ± 0.2
	Sum	10.5 ± 2.1	35.3 ± 12.0	4.0 ± 3.2	49.7 ± 13.1	7.1 ± 4.9	8.0 ± 4.7	0.1 ± 0.2
3~4	F	9.7 ± 2.0	35.9 ± 12.1	5.9 ± 6.5	42.8 ± 12.2	9.3 ± 6.2	10.3 ± 6.0	0.1 ± 0.2
5	F	9.5 ± 2.0	35.1 ± 12.1	5.6 ± 7.1	48.4 ± 16.2	7.3 ± 6.0	8.1 ± 6.0	0.1 ± 0.3
Total		13.0 ± 2.0	35.6 ± 12.1	5.1 ± 5.6	46.2 ± 14.1	8.1 ± 5.3	9.2 ± 5.6	0.1 ± 0.2

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

	Sex	WBC($\times 10^3/\mu\text{L}$)	Seg(%)	Band(%)	Lymph(%)	Mono(%)	Eosin(%)	Baso(%)
KIC	F	9.7 ± 2.7	33.4 ± 12.0	4.5 ± 4.6	47.1 ± 13.6	7.5 ± 6.0	9.4 ± 4.3	0.1 ± 0.3
	M	10.8 ± 1.7	37.0 ± 11.0	3.8 ± 2.5	47.3 ± 13.0	7.2 ± 5.8	6.8 ± 5.0	0 ± 0.2
	Sum	10.3 ± 2.3	35.1 ± 11.6	4.1 ± 3.7	47.2 ± 13.1	7.4 ± 5.9	8.1 ± 4.8	0.1 ± 0.2
SC	F	11.5 ± 2.4	27.2 ± 11.6	2.9 ± 1.7	52.2 ± 6.5	8.2 ± 4.5	13.2 ± 9.4	0 ± 0

Table 6. 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/ μl)	PLT($\times 10^3/\mu\text{l}$)
Yes	9.0 \pm 1.5	9.9 \pm 1.4	40.5 \pm 5.9	47.5 \pm 2.1	13.4 \pm 0.2	27.5 \pm 0.5	400 \pm 101
None	9.6 \pm 1.1	12.9 \pm 2.1	46.3 \pm 4.3	49.0 \pm 1.1	14.8 \pm 1.3	28.3 \pm 1.0	411 \pm 203

Table 7. Leukocyte profiles from pregnant and non pregnant cattle

Pregnant	WBC($\times 10^3/\mu\text{l}$)	Seg(%)	Band(%)	Lymph(%)	Mono(%)	Eosin(%)	Baso(%)
Yes	9.9 \pm 1.1	37.3 \pm 10.3	3.5 \pm 5.8	48.2 \pm 11.1	8.0 \pm 7.9	6.3 \pm 2.0	0.1 \pm 0.1
None	8.1 \pm 1.2	33.2 \pm 12.4	4.0 \pm 4.9	47.7 \pm 12.0	7.7 \pm 5.7	8.4 \pm 2.1	0 \pm 0.1

한 연구(Kim *et al.*, 1991), 한우 송아지의 질병 발생과 폐사율 조사 등이 강 등(Kang *et al.*, 2001)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 사육되던 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 변화상을 1년 이하(n=12), 1~2년(n=39), 3~4년(n=121) 그리고 5년 이상(n=34)으로 구분(총 206두)하여 연령에 따른 변화상을 제시하고자 실험하였다.

본 연구의 결과에서 적혈구계 혈액상의 변화상을 보면, RBC는 연령이 증가함에 따라 $12.2 \times 10^6/\mu\text{l}$ 에서 $9.5 \times 10^6/\mu\text{l}$ 로 점차적으로 감소하는 경향이었고, 이의 통계적 유의성이 인정되었다. 이러한 결과는 이 등(Lee *et al.*, 1994)이 제시한 송아지($8.9 \times 10^6/\mu\text{l}$)와 성우($8.2 \times 10^6/\mu\text{l}$)의 적혈구수에 비하여 다소 증가된 수치이지만, 성우의 연령이 명확히 제시되지 않아서 본 연구의 결과와는 직접적으로 비교는 할 수 없었다. 다만, 이러한 변화상은 동일 축종의 같은 품종일지라도 연령, 기후, 유전적 동종성의 정도, 비유, 임신과 분만, 사양 관리, 환경, 사료, 그리고 지역에 따라 혈액의 구성 세포와 그 성분에 변화를 가져온다(Britney *et al.*, 1984; Correa *et al.*, 1988; Curtis *et al.*, 1989; Martin *et al.*, 1990; Simensen 1983)는 여러 보고와 관련지어 해석해 볼 수 있을 것으로 사료된다. 또한 혈액 성분은 계절과 사양 관리 시스템, 그리고 나이와 품종에 따라 특성이 달라지므로, 좀 더 정확한 분석 결과를 확보하기 위해서는 보다 장기적인 계획을 가지고 다양한 분석을 하여야 할 것으로 생각된다. 혈액 내 백혈구계의 연령에 따른 본 연구의 결과는 1년 이하에서 $13.8 \times 10^3/\mu\text{l}$ 로, 1~2년에서 $10.5 \times 10^3/\mu\text{l}$ 로, 3~4년에서 $9.7 \times 10^3/\mu\text{l}$ 로, 5년 이상에서는 $9.5 \times 10^3/\mu\text{l}$ 로 연령이 증가함에 따라 총 백혈구 수치가 감소하는 경

향을 보였고, 이러한 감소 경향에 따라 호중구와 림프구 역시 감소하는 경향이 관찰되었다. 또한, 백혈구의 분포로는 전반적으로 림프구가 46.2%를, 분엽형 호중구가 35.6%, 단핵구가 8.1%, 그리고 band형 미성숙 호중구가 5.1% 정도의 비율로 분포되어 있음이 관찰되었다. 이러한 백혈구계의 변화상과 분포율은 기존의 선행 연구에 비하여 커다란 차이점은 인정되지 않았다(Lee, 1974; Lee *et al.*, 1994). 한편, 현재 국내에서 사육되고 있는 칩소들에 대한 혈액학적 및 혈청 화학치 등에 관한 연구는 전무한 실정이다. 본 연구에서 2~3년의 동일 연령인 한우와 칩소의 적혈구상 비교에서 RBC, Hg, MCV, MCHC 등에서 차이점을 확인하였고, 백혈구계에서도 총 백혈구 수치가 한우군보다 칩소군에서 $11.5 \times 10^3/\mu\text{l}$ 로 약간 높게 나타남을 확인하였다. 따라서 국내에 사육 중인 칩소와 관련하여서는 보다 추가적인 연구가 요구된다고 본다. 결론적으로 건강한 한우에서 혈액학적 검사 결과는 연령에 따라 각각 그 수치가 유의성 있게 변화됨을 관찰할 수 있었다. 이러한 혈액학적 검사 결과는 이전에 제시되지 않았던 것으로서 앞으로의 한우의 사양 관리 및 질병 검사 시에 표준화된 유용한 자료로 사용될 수 있을 것으로 사료되며, 이와 관련하여 질병의 발생과 관련하여 임상적으로 중요한 의미를 가지는 혈청 단백질, total protein, albumin 그리고 globulin 등과 같은 보다 세부적이고 체계적인 검사가 요구된다고 할 수 있겠다.

요 약

2013년 11월부터 2014년 7월까지 가축유전자원시험장 장내에서 사육 중인 한우 및 칩소 206두(한우 187두, 칩소 19두)를 대상으로 연령별, 종별 그리고 성별로 각각 분류하고, 이들에 대한 혈액학적 수치를 확인하였다. 혈액학적 검사 결과에서 1년 이하에서 5년 이상으로 연령이 증가됨에 따라 RBC($12.0 \sim 9.5 \times 10^6/\mu\text{l}$)와 PLT치($717 \sim 432 \times 10^3/\mu\text{l}$)에서 각각 유의성 있는 감소($P < 0.05$)가 인정되었다. 동일 연령(2~3년)의 한

우균과 최소균 간에서의 비교에서는 RBC($10.1 \sim 10.4 \times 10^6/\mu\text{l}$)와 HCT(44.8~42.1%), MCV(49.4~44.9 fl) 및 MCHC (28.9~31.1 g/dl)에서 두 품종 간의 차이점이 인정되었으며, MCV와 MCHC에서도 통계적 유의성이 인정되었다($P < 0.05$). 또한, 백혈구계 검사 결과에서도 연령이 증가함에 따라 WBC 수치(1년 이하의 13.8에서 5년 이상의 $9.5 \times 10^3/\mu\text{l}$)가 감소하는 경향이 인정되었으며, 백혈구 분포의 백분율에서는 전반적으로 림프구가 46.2%를, 분엽형 호중구가 35.6%로 나타났다. 한우균과 최소균 간의 백혈구계 비교에서는 최소균의 분엽형 호중구치가 $2.7 \times 10^3/\mu\text{l}$ 로서 한우균에 비하여 유의성 있는 저하($P < 0.05$)가 인정되었으며, 림프구치는 $5.2 \times 10^3/\mu\text{l}$ 로 $4.7 \times 10^3/\mu\text{l}$ 한우균에 비하여 높게 나타났다. 임신우균과 비임신우균 간의 비교 분석에서는 Hg(9.9 g/dl)과 HCT(40.5%)이 비임신우균에 비하여 통계적 유의성이 있는 저하($P < 0.05$)가 인정되었으며, 총 백혈구수와 분엽형 호중구수, 림프구수 모두 비임신우균에 비하여 높게 나타났지만, 통계적 유의성은 인정되지 않았다.

(중심 단어 : 희소 한우(최소), 전 혈액 분석, 연령)

참 고 문 헌

- Adams R, Garry FB, Aldridge BM, Holland MD and Odde KG. 1992. Hematologic values in newborn beef calves. *Am. J. Vet. Res.* 53:944-950.
- Ayoub IA and Yang TJ. 1996. Age-dependent changes in peripheral blood lymphocyte subpopulations in cattle: a longitudinal study. *Dev. Comp. Immunol.* 20:353-363.
- Baehner RL. 1972. Disorders of leucocytes leading to recurrent infection. *Review. Pediatr. Clin. North Am.* 19:935-956.
- 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.
- Brun-Hansen HC, Kampen AH and Lund A. 2006. Hematologic values in calves during the first 6 months of life. *Vet. Clin. Pathol.* 35:182-187.
- Chung CK. 1965. Studies on the hematology and blood chemistry of Korean cattle - Part 2. Studies on the blood chemistry of Korean cattle. *Korean J. Vet. Res.* 5:61-96.
- 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.
- Curtis CR, White MEM and Erb HN. 1989. Effects of calfhood morbidity on long term survival in New York Holstein herds. *Prevent. Vet. Med.* 7:173-186.
- 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.
- Do JC, Lee CW, Son JK and Chung JS. 1990. Studies on the blood chemistry of Korean native cattle and pigs. *Kor. J. Vet. Serv.* 13:49-53.
- FAO. 2007. The State of the World's Animal Genetic Resources for Food and Agriculture. FAO, Rome.
- Kang ML, Han DY and Chung YU. 2001. Survey on Korean-native calves diseases and mortality. *Kor. J. Vet. Serv.* 24:223-241.
- Kim BS, Yun YS, Kim JH and Kim SK. 1991. Studies on the blood pictures within 24 hrs after birth in Korean native calves. *Kor. J. Vet. Serv.* 14:13-17.1-7.
- Kim JH, Byun MJ, Kim JK, Suh SW, Kim Y, Sin, Ko YG, Kim SW, Jung KS, Kim DH and Choi BK. 2013a. Phylogenetic analysis of Korean black cattle based on the mitochondrial cytochrome b gene. *J. Life Sci.* 23:24-30.
- Knowles TG, Edwards JE, Bazeley KJ, Brown SN, Butterworth A and Warriss PD. 2000. Changes in the blood biochemical and haematological profile of neonatal calves with age. *Vet. Rec.* 147:593-598.
- Lee JM, Kwon OD and Choi JS. 1994. Project to increase productivity of livestock in Honam area against UR. *Korean J. Vet. Res.* 43:195-212.
- Lee SK, Lee YS, Park S, Kim H, Choi SY, Lee JY, Kim KB, Park JW, Choi JW, Lee HK and Lee SJ. 2013. Effect of g.7516G>C SNP in FABP4 gene with carcass traits in Korean brindle cattle and black cattle. *Ann. Anim. Resour. Sci.* 24:16-22.
- Lee YS. 1974. Erythrocytic blood picture of the Korean native cattle from birth to maturity. *Korean J. Vet. Res.* 14:1-7.
- 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.
- Mohri M, Sharifi K and Eidi S. 2007. Hematology and serum biochemistry of Holstein dairy calves: age related changes and comparison with blood composition in adults. *Res. Vet. Sci.* 83:30-39.
- Ohtsuka H, Fukunaga N, Fukuda S, Hatsugaya A, Hayashi T, Hara H, Koiwa M, Abe R and Kawamura S. 2005. Effect of nutritional conditions on changes in leukocyte populations in Japanese black calves. *J. Vet. Med. Sci.* 67:183-185.

- Park JH, Lee HL, Kim YS and Kim JG. 2012. MC1R genotypes, coat color, and muzzle phenotype variation in Korean native brindle cattle. *J. Anim. Sci. Technol.* 54:255-265.
- 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: 1395-1399.
- Simensen E. 1983c. An epidemiological study of calf health and performance in Norwegian dairy herds. *Acta Agr. Scand.* 33:137-142.
- Sohn SH, Lee CY, Kim DH, Park GB, Lee JG, Shin CK, Chung HS, Kwack SC, Park MK, Chun MS, Baik CS and Ko YD. 2000. Chromosomal pattern and karyotype of the Korean native stripped cattle *Chickso*. *Journal of Animal Science and Technology* 42:1-8.
- Speicher JA and Hepp RE. 1973. Factors associated with calf mortality in Michigan dairy herds. *JAVMA* 162 :463-466.
-
- Received September 16, 2014, Revised September 18, 2014, Accepted September 29, 2014