

## 江原地方乳牛의 繁殖障害 發生實態 및 血液學値에 관한 調查研究 II. 繁殖障害乳牛의 血液學値에 關하여

高光斗 · 金正翊 · 金顯起  
江原大學校 畜産大學

## Studies on the Occurrence of Reproductive Disorder and Hematological Values of Dairy Cattle being raised in Kangweon District

### II. Hematology of Infertile Holstein Cows

Goh, G. D., C. I. Kim and H. K. Kim  
College of Animal Agriculture, Kangweon National University

#### Summary

Holstein cows being raised in the Kangweon district were examined on the values of hematology in infertile cows.

The results obtained were as follows;

1. Erythrocyte count was  $6.23 \pm 1.49 \times 10^6 / \text{mm}^3$
2. Hemoglobin was  $10.6 \pm 2.00 \text{g}/100\text{ml}$
3. Hematocrit was  $29.68 \pm 3.27 \text{ml}/100\text{ml}$
4. Mean corpuscular volume was  $49.4 \pm 12.1 \mu^3$
5. Mean corpuscular hemoglobin was  $17.3 \pm 3.73 \text{pg}$
6. Mean corpuscular hemoglobin concentration was  $35.7 \pm 6.37 \%$
7. Thrombocytes were  $324.06 \pm 88.11 \times 10^3 / \text{mm}^3$
8. Total leukocytes was  $8.70 \pm 2.23 \times 10^3 / \text{mm}^3$
9. Neutrophils, lymphocytes, monocytes, eosinophils and basophils were  $34.44 \pm 6.39$ ,  $53.82 \pm 5.84$ ,  $2.17 \pm 2.18$ ,  $9.10 \pm 3.85$  and  $0.50 \pm 1.80\%$ , respectively.

#### I. 緒 論

疾病에 대한 原因과 性免을 탐구하여 早期診斷, 治療 및 子后判斷을 容易하게 하기 위하여 血液檢査가 널리 利用되고 있다.

繁殖障害牛에 있어서는 hematocrit值, 赤血球值 및 白血球值가 正常牛에 비해 낮은 편이라 하고 있지만, 病類別로 보았을 때는 그렇지 못하다. 過肥狀態에 있는 不妊牛은 오히려 이와 反對현상이 나타날 때가 있다.

우리나라에서 發生되는 乳牛繁殖障害 發生狀況에 따른 血液所見을 檢査하는 것은 매우 뜻있는 것이라 思料되므로 本 研究를 하였다.

#### II. 材料 및 方法

#### 1. 調查期間

1987年 6月 1日~'88年 5月 31日

#### 2. 供試動物

江原地方 山岳地帶(A地域, 海拔標高 600m 以上)에서 450頭, 高原地帶(B地域, 海拔標高 250~600m 사이)에서 450頭 및 平原地帶(C地域, 海拔標高 250m 以下)에서 450頭, 計 1,350頭的 Holstein種 암소를 檢査하여 밝혀진 繁殖障害牛 179頭(山岳地帶 56頭, 高原地帶 63頭, 平原地帶 60頭)를 供試動物로 하였다.

#### 3. 調查方法

血液은 繁殖障害乳牛 179頭的 脛靜脈에서 각각

採取하여 抗凝固劑(EDTA)를 添加하여 使用하였다.

血液學値는 Hematology blood cell counter (Cell-Dyn 900, Sequoia-Turner Co, U. S. A)을 사용하여 測定하였다.

白血球百分比는 常法에 의해 측정하였다.

### III. 結果 및 考察

繁殖障害乳牛의 血液學値는 Table 1, 2와 같다.

#### 1. 赤血球數

繁殖障害乳牛群의 赤血球數는 變動範圍 3.40~9.66×10<sup>6</sup>/mm<sup>3</sup>, 平均値는 6.23±1.49×10<sup>6</sup>/mm<sup>3</sup>이었다.

繁殖障害乳牛의 赤血球數 比較에서 그 平均値를朴(1974)은 一次調査에서 5.42×10<sup>6</sup>/mm<sup>3</sup>, 2次調査에서 4.97±0.76×10<sup>6</sup>/mm<sup>3</sup>, 康과 羅(1976)은 5.60±1.54×10<sup>6</sup>/mm<sup>3</sup>으로 報告해 本 調査 보다 낮은 數値였는데, 이는 江原地方의 稜소가 山岳地帶에서 平原地帶까지 高루 飼育되고 있어, 地域別로 보았을 때 山岳地帶 7.57±1.33×10<sup>6</sup>/mm<sup>3</sup>으로 높고 高原地

Table 1. Erythrocytic values of infertile holstein cow being raised in Kangweon distict

Area	No.of Cows	RBC (×10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup> )	Hb (g/100ml)	PCV (ml/100ml)	MCV (μ <sup>3</sup> )	MCH (Pg)	MCHC (%)	Thrombocyte (×10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	
A	56	Min	5.32	8.7	26.8	28	10.3	23.9	189.0
		Max	9.66	16.0	38.6	67	28.5	56.0	580.0
		Mean±SD	7.57±1.33	12.53±2.23	31.91±3.74	43.75±10.59	17.04±4.09	39.84±8.62	337.55±95.70
B	63	Min	3.40	8.3	23.7	35	11.5	27.3	148.0
		Max	7.20	10.2	31.5	93	27.4	39.8	531.0
		Mean±SD	5.13±1.08	9.10±0.52	27.53±2.27	56.48±14.31	18.54±4.10	33.25±3.32	326.16±88.70
C	60	Min	5.12	8.6	26.4	33	12.0	26.9	102.0
		Max	8.27	12.5	34.9	57	22.3	45.1	427.0
		Mean±SD	6.38±0.62	10.27±1.00	29.83±1.99	47.32±5.45	16.28±2.26	34.67±4.19	308.95±76.59
Total	179	Min	3.40	8.3	23.7	28	10.3	23.9	102.0
		Max	9.66	16.0	38.6	93	28.5	56.0	580.0
		Mean±SD	6.23±1.49	10.6±2.00	29.68±3.27	49.4±12.1	17.3±3.73	35.7±6.37	324.06±88.11

Table 2. Leukocytic values of infertile holstein cow being raised in Kangweon district

Area	No.of Cows	Total WBC (×10 <sup>3</sup> /mm <sup>3</sup> )	Differential Count (%)					
			Neutrophil	Lymphocyte	Monocyte	Eosinophil	Basophil	
A	56	Min	5.40	18	44	0	2	0
		Max	12.00	46	68	8	19	7
		Mean±SD	9.25±1.87	31.34±6.34	56.48±5.06	1.96±2.57	9.57±4.40	0.61±1.55
B	63	Min	5.30	21	42	0	3	0
		Max	18.30	43	68	7	17	3
		Mean±SD	8.53±2.38	33.52±5.53	55.60±5.48	2.11±2.01	8.38±3.59	0.43±0.68
C	60	Min	5.40	28	39	0	2	0
		Max	17.70	48	58	7	18	4
		Mean±SD	8.36±2.29	38.28±5.25	49.47±4.16	2.4±1.93	9.42±3.43	0.48±0.85
Total	179	Min	5.30	18	39	0	2	0
		Max	18.30	48	68	8	19	7
		Mean±SD	8.70±2.23	34.44±6.39	53.82±5.84	2.17±2.18	9.10±3.85	0.50±1.80

帶에서는  $5.13 \pm 1.08 \times 10^6 / \text{mm}^3$ 로 낮으며, 平原地帶에서는  $6.38 \pm 0.62 \times 10^6 / \text{mm}^3$ 로 平均値에 近似한 것을 감안할 때 地域別 特性을 고려하여야 할 것이다. 本 調査에서 山岳地帶가 높은 것은 高地帶이기 때문에 높았고, 高原地帶에서는 飼養管理에 未洽한 탓이라는 것은 繁殖障害 發生率에서도 알 수 있었다.

健康한 乳牛의 平均値를 Schalm (1965)은  $8.78 \times 10^6 / \text{mm}^3$ , Benjamin (1978)은  $8.26 \times 10^6 / \text{mm}^3$  및 高와 朴 (1987)은  $7.10 \pm 0.84 \times 10^6 / \text{mm}^3$ 이라 報告해, 本 調査에서의 繁殖障害乳牛群은 赤血球數가 減少된 것을 알 수 있다.

## 2. 血色素量

血色素量은 變動범위  $8.3 \sim 16.0 \text{g} / 100 \text{ml}$ 이고 平均値는  $10.6 \pm 2.00 \text{g} / 100 \text{ml}$ 였다.

繁殖障害乳牛의 Hemoglobin量의 平均値를 康과 羅 (1976)는  $8.8 \pm 1.53 \text{g} / 100 \text{ml}$ , 朴 (1974)은  $7.82 \pm 0.74 \text{g} / 100 \text{ml}$ 와  $9.13 \pm 0.69 \text{g} / 100 \text{ml}$  및 金등 (1979)은  $7.9 \pm 1.90 \text{g} / 100 \text{ml}$ 로 報告하였는데 本 調査成績은 이보다 높은 편이었다.

健康한 乳牛의 平均値는 McCay (1931)는  $10.9 \text{g} / 100 \text{ml}$ , Braun (1946)은  $12.0 \text{g} / 100 \text{ml}$ , Holman (1956)은  $11.8 \text{g} / 100 \text{ml}$  및 高와 朴 (1987)은  $10.99 \text{g} / 100 \text{ml}$ 로 報告하여 모두 本 調査에 나타난 繁殖障害乳牛群보다 높은 편이었다.

## 3. Hematocrit值(PCV)

Hematocrit值는 變動범위  $23.7 \sim 38.6 \text{ml} / 100 \text{ml}$ 이고, 平均値는  $29.68 \pm 3.27 \text{ml} / 100 \text{ml}$ 였다.

Hematocrit值의 變動범위를 Coffin (1953)은  $30 \sim 40 \text{ml} / 100 \text{ml}$ , Schalm (1965)은  $33.0 \sim 48.0 \text{ml} / 100 \text{ml}$ , Mitruka와 Rawnsley (1981)는  $33.0 \sim 50.1 \text{ml} / 100 \text{ml}$  및 高와 朴 (1987)은  $23.1 \sim 41.0 \text{ml} / 100 \text{ml}$ 라 하였으며, 平均値에 있어서는 Holman (1955)이  $33.7 \text{ml} / 100 \text{ml}$ , Benjamin (1978)이  $35 \text{ml} / 100 \text{ml}$ , Coles (1980)가  $34.0 \text{ml} / 100 \text{ml}$  및 高와 朴 (1987)은  $33.77 \text{ml} / 100 \text{ml}$ 라 하였는데, 繁殖障害乳牛에 대한 本 調査成績은 이들보다 낮은 편이었다.

馬淵등 (1986)은 Hematocrit值가  $27 \text{ml} / 100 \text{ml}$ 以下인 것을 異常牛로 看做하였는데, 本 調査에서 高原地帶의 繁殖障害乳牛群이 變動범위  $23.7 \sim 31.5 \text{ml} / 100 \text{ml}$ , 平均値  $27.53 \pm 2.27 \text{ml} / 100 \text{ml}$ 로 飼養管理가

不良하다고 認定되는 牧場에서는 Screening 檢査에 의한 健康診斷을 하여 飼料給與의 改善指導를 하여야 할 必要가 있다고 느껴졌다.

## 4. 平均血球容積(MCV)

平均血球容積은 變動범위  $28 \sim 93 \mu^2$ 이고 平均値는  $49.4 \pm 12.1 \mu^2$ 이었다.

平均血球容積의 變動범위를 Benjamin (1978)은  $40 \sim 60 \mu^2$ , Coles (1980)는  $40 \sim 60 \mu^2$ , Mitruka와 Rawnsley (1981)는  $46.5 \sim 57.4 \mu^2$  및 高와 朴 (1987)은  $34 \sim 71 \mu^2$ 으로 報告했으며, 平均値에 있어서 Holman (1955)은  $57.1 \mu^2$ , Reid등 (1957)은  $50.95 \mu^2$ , Benjamin (1978)은  $50.0 \mu^2$ , Coles (1980)는  $50 \mu^2$  및 高와 朴 (1987)은  $47.67 \pm 6.84 \mu^2$ 이라 報告했는데, 繁殖障害乳牛에 대한 本 調査成績은 外國의 報告보다 낮은 편이나 高와 朴 (1987)의 成績과는 비슷하였다.

## 5. 平均赤血球 Hemoglobin量(MCH)

平均赤血球 Hemoglobin量은 變動範圍  $10.3 \sim 28.5 \text{pg}$ 이고, 平均値는  $17.3 \pm 3.73 \text{pg}$ 이었다.

Coffin (1953)은 正常値의 變動범위를  $14.4 \sim 18.6 \text{pg}$  및 高와 朴 (1987)은  $10.1 \sim 23.8 \text{pg}$ 이라고 하였으며, 平均値에 있어서 Reid등 (1948)은  $18.56 \text{pg}$ , Holman (1955)은  $19.2 \text{pg}$ , Lumsden등 (1980)은  $17.2 \text{pg}$  및 高와 朴 (1987)은  $15.66 \pm 2.13 \text{pg}$ 로 報告했는데, 繁殖障害乳牛에 대한 本 調査成績은 外國의 報告보다 낮은가 비슷한데가 있는데, 高와 朴 (1987)의 數値보다는 높았다.

平均赤血球 hemoglobin量은 赤血球內에 含有된 平均 hemoglobin 量 絕對値로 表示한 것으로 Holman (1955)과 Schalm (1965)에 의하면 平均赤血球 hemoglobin量은 赤血球크기에 따라 差異가 생기는 까닭에 臨床에서 큰 意義를 지니는것은 아니라고 하며, 本 研究의 繁殖障害判斷에 있어서의 基準을 정하기에는 어려운 점이 많았다.

## 6. 平均赤血球 Hemoglobin濃度(MCHC)

平均赤血球 hemoglobin濃度는 變動범위  $23.9 \sim 56.0\%$ 이고, 平均値는  $35.7 \pm 6.37\%$ 였다.

平均赤血球 hemoglobin濃度の 正常分布 범위를 Benjamin (1978)은  $26.0 \sim 34.0\%$ , Coles (1980)는  $26.0 \sim 34.0\%$  및 Mitruka와 Rawnsley (1981)는  $25.6 \sim 36.3\%$ 로 規定했다. 本 調査에서는 정상분포범위보

다 變動範圍의 폭이 넓은데 특히 山岳地帶에서 그런 傾向이 뚜렷했는데, 高地에 있어서의 正常乳牛에서도 高와 朴(1987)은 26.1~42.3%로 報告한 바 있어 高地飼育의 特性을 나타내고 있다.

平均値는 Schalm(1965)의 30.5%, Benjamin(1978)의 30.0%, Coles(1980)의 31.0%가 報告되어 本 調査가 高率임을 알 수 있고, 高와 朴(1987)의 32.39%보다도 높았다. Schalm(1965)은 平均赤血球 hemoglobin濃도가 28% 以下일때는 hypochromic anemia 또는 hemoglobin量의 缺乏을 뜻한다고 했는데, 本 調査에서 營養不良인 繁殖障害乳牛 52頭중 13頭가 MCHC가 28%以下였다.

## 7. 血小板數

血小板數의 變動범위는  $102.0 \sim 580.0 \times 10^3 / \text{mm}^3$ 이고, 平均値는  $324.06 \pm 88.11 \times 10^3 / \text{mm}^3$ 이었다.

Coles(1980)는 血小板數의 變動범위를  $542 \sim 975 \times 10^3 / \text{mm}^3$ , Mitruka와 Rawnsley(1981)는  $157 \sim 620 \times 10^3 / \text{mm}^3$  및 高와 朴(1987)은  $119 \sim 641 \times 10^3$ 라 했으며, 平均値에 있어서 Coles(1980)는  $684 \times 10^3 / \text{mm}^3$ , Lumsden등(1980)은  $480 \pm 110 \times 10^3 / \text{mm}^3$  및 高와 朴(1987)은  $407.19 \pm 135.27 \times 10^3 / \text{mm}^3$ 라 하였는데, 繁殖障害乳牛에 대한 本 調査成績은 이들 正常牛 보다 낮은 편이나 특기할만한 變動은 없었다.

## 8. 白血球數

繁殖障害乳牛群의 白血球數는 變動範圍  $5.30 \sim 18.30 \times 10^3 / \text{mm}^3$ 이고, 平均値는  $8.70 \pm 2.23 \times 10^3 / \text{mm}^3$ 이었다.

乳牛의 白血球變動범위를 Coles(1980)는  $4.0 \sim 12.0 \times 10^3 / \text{mm}^3$ , Mitruka와 Rawnsley(1981)는  $6.31 \sim 12.0 \times 10^3 / \text{mm}^3$  및 高와 朴(1987)은  $4.5 \sim 12.7 \times 10^3 / \text{mm}^3$ 이라 했는데, 本 調査에서도 이 범주에 속해 있었다.

白血球數의 平均値를 Benjamin(1978)은  $8.0 \times 10^3 / \text{mm}^3$ , Coles(1980)는  $8.90 \times 10^3 / \text{mm}^3$ , Lumsden등(1980)은  $7.40 \times 10^3 / \text{mm}^3$ 이라 하여 本 調査成績과 비슷하였지만, 高와 朴(1987)의  $7.53 \pm 1.73 \times 10^3 / \text{mm}^3$ 보다 높은 傾向이었다.

本 研究에서 繁殖障害乳牛群의 白血球가 높게 나타나는 것은 子宮內膜炎등 炎症性疾患때문인데, 一般的으로는 健康牛와의 差異는 없었다.

## 9. 白血球 鑑別計數

### (1) 好中球

好中球의 變動범위는 18~48%이고, 그 平均値는  $34.44 \pm 6.39$ 였다.

好中球의 變動범위를 Benjamin(1978)은 15~45%, Coles(1980)는 15~40%, 文등(1974)은 21~40% 및 高와 朴(1987)은 15~49%라 하였는데, 本 調査成績도 이 범주에 속해있다. 平均値는 文등(1974)은 36.4%, Benjamin(1978)은 28.0% 및 高와 朴(1987)은  $29.19 \pm 6.28$ %라 하였고, 本 調査에서 다소 증가되었는데 炎症性繁殖障害例의 것 이외에는 뚜렷한 증가가 없었다.

### (2) 淋巴球

淋巴球의 變動범위는 39~68%이고 그 平均値는  $53.82 \pm 5.84$ 였다.

淋巴球의 變動範圍를 Benjamin(1978)은 45.0~75.0%, Coles(1980)는 48.0~75.0%, Mitruka와 Rawnsley(1981)는 42.2~68.5%, 文등(1974)은 46~69% 및 高와 朴(1987)은 37~71%라 하였는데 本 調査成績도 이 범주에 속해 있다. 淋巴球의 平均値는 Brody(1949)는 59~61%, Lumsden등(1980)은 46.0%, 文등(1974)은  $55.3 \pm 1.1$ % 및 高와 朴(1987)은  $58.98 \pm 6.67$ %로 報告했는데, 本 調査成績도 이 범주에 속해있다.

### (3) 單核球

單核球의 變動범위는 0~8%이고 그 平均値는  $17 \pm 2.18$ %였다.

單核球의 變動범위를 Coffin(1953)이 0~8%, Benjamin(1978)은 2.0~7.0%, Mitruka와 Rawnsley(1981)는 2.60~13.6%, 文등(1974)은 0~4% 및 高와 朴(1987)은 0~8%라 하였는데, 本 調査成績도 이들과 비슷한 傾向이었다. 單核球의 平均値는 Holman(1955)은 8.32% 및 Benjamin(1978)은 7.11%로 比較的 높은 值였는데 比해 Moberg(1955)는 1.7%, Creatorex(1957)는 2.0%, 文등(1974)은  $1.7 \pm 0.2$ % 및 高와 朴(1987)은  $2.41 \pm 1.60$ %로 本 調査値와 비슷한 報告도 있었다.

### (4) 好酸球

好酸球의 變動범위는 2~19%이고 그 平均値는  $9.10 \pm 3.85$ 였다.

好酸球의 變動범위를 Benjamin(1978)은 2~20%, Mitruka와 Rawnsley(1981)는 2.54~15.4%, 文등(1974)은 4~15% 및 高와 朴(1987)은 0~27%라 하였는데, 本 調査成績도 이 범주에 속해있다. 好酸

球의 平均値는 Braun(1946)이 8.4%, Coffin(1953)은 9.0%, Creatorex(1957)는 11.0%, 文 등(1974)은 10.8±0.6% 및 高와 朴(1987)은 8.95±4.47%라 하였는데 本 調査成績도 이들과 큰 差異가 없었다.

#### (5) 好鹽基球

好鹽基球의 변동범위는 0~7%이고 그 平均値는 0.50±1.80%였다.

好鹽基球의 변동범위를 Benjamin(1978)은 0~2.0%, Mitruka와 Rawnley(1981)는 0~0.92% 및 高와 朴(1987)은 0~4%라 하였는데 本 調査에서는 山岳地帶의 소에서 7%를 차지하는 것이 2例가 있었다. 好鹽基球의 平均値는 Braun(1946)이 0.7%, Coffin(1953)은 0~1%, Benjamin(1978)은 0.5% 및 高와 朴(1987)은 0.43±0.64%라 하였는데 本 調査値는 高와 朴(1987)의 것과 비슷하였다.

繁殖障害乳牛의 百分比의 平均値에 있어서 正常牛와의 뚜렷한 差異는 없었다.

## IV. 摘要

江原地方에서 飼育하고 있는 Holstein 젓소의 繁殖障害牛에 있어서의 血液學値를 要約하면 다음과 같다.

1. 赤血球數의 平均値는  $6.23 \pm 1.49 \times 10^6 / \text{mm}^3$
2. Hemoglobin量의 平均値는  $10.6 \pm 2.00 \text{g} / 100 \text{ml}$
3. Hematocrit值의 平均値는  $29.68 \pm 3.27 \text{ml} / 100 \text{ml}$
4. 平均赤血球容積의 平均値는  $49.4 \pm 12.1 \mu^3$
5. 平均赤血球血色素量의 平均値는  $17.3 \pm 3.73 \text{pg}$
6. 平均赤血球血色素濃度의 平均値는  $35.7 \pm 6.37 \%$
7. 血小板數의 平均値는  $324.06 \pm 88.11 \times 10^3 / \text{mm}^3$
8. 總白血球數의 平均値는  $8.70 \pm 2.23 \times 10^3 / \text{mm}^3$
9. 白血球鑑別計數의 平均値는 好中球가 34.44±6.39%, 淋巴球가 53.82±5.84% 單核球가 2.17±2.18%, 好酸球가 9.10±3.85% 및 好鹽基球가 0.50±1.80이었다.

## REFERENCES

1. Benjamin, M.M. 1978. Outline of Veterinary Clinical Pathology, Ames Iowa, The Iowa State Univ.
2. Braun, W. 1946, Average levels of Various Con-

- stitutents, Physical Properties and formed elements of cow on Pasture. Am. J. Vet. Res., 7: 450.
3. Brody, S. 1949. Environmental Physiology. III. Influence of ambient.
4. Coffin, D.L. 1953. Manual of Veterinary Clinical Pathology. 3rd ed Ithaca. N.Y., Comstock publishing Assoc.
5. Coles, H.H. 1980. Veterinary Clinical Pathology Philadelphia. W.B. Saunders.
6. Creatorex, J.C. 1957. Observations on the Hematology of Calves and various Breeds of Adult Dairy Cattle. Brit. Vet. J., 113. 29. 65.
7. Holman, H.H. 1955. The blood picture of the cow. Brit. Vet. J., 111: 440.
8. Holman, H.H. 1956. Clinical Hematology In: Diagnostic Methods in Veterinary Medicine. C.F. Boddie, 4th ed. Lippincott, Philadelphia.
9. Lumsden, J.H., R. Rowe and K. Mullen. 1980. Hematology and Biochemistry Reference Values for the Light Horse. Can J. Comp. Med., 44: 32.
10. McCay, C.M. 1931. The Hemoglobin and Total Phosphorus in the Blood of Cows and Bulls. J. Dai. Sci., 14: 373.
11. Mitruka, B.M. and H.M. Rawnley. 1981. Clinical Biochemical and Hematological Reference Value in Normal Experimental Animals. New York, Masson Publishing U.S.A. Inc.
12. Moberg, R. 1955. White Blood picture in Sexually Mature Female Cattle With special Reference to Sexual Condition. A Clinical Experimental Study. Stockholm Sweden.
13. Reid, J.T., J.K. Loosli, K.L. Turk, G.W. Trimmerger, S.A. Asdell and S. E. Smith. 1957 Effect of nutrition during early life upon the performance of dairy cows. Proc. Cornell Nutrition Conf. Feed Manufacturers.
14. Reid, J.T., G.M. Ward and R.L. Salsbury, 1948. Simple Versus Complex Concentrate Mixture for Young Breeding Bulls. I. Growth, Blood Composition and cost., J. Dai. Sci., 31: 429.
15. Schalm, O.W. 1965. Veterinary Hematology, Lea Febiger Co., Philadelphia.
16. 馬淵司, 石川憲明, 中村久義, 1986. スクリューニク檢査による乳牛の健康診斷およびその成

- 績, 家畜診療, 第27號 48~52.
17. 康炳奎, 羅鎮洙, 1976. 全南地域乳牛에 있어서 繁殖障害牛의 發生狀況 및 그 血液學値의 評價에 關한 研究, 韓國獸醫學會誌, 第16卷, 第1號 65~69.
  18. 高光斗, 朴春權, 1987. 高地飼育乳牛의 血液學値에 關한 調查研究, 江原大學校 科學技術研究 論文集, 第25輯, 110~117.
  19. 金容植, 康炳奎, 金載弘, 李政吉, 李龍奎, 羅鎮洙, 1979. 導入乳牛에 있어서 生産性沮害 要因의 分析 — 飼養管理 繁殖障害, 疾病發生을 中心으로 — 새마을 運動 研究論文集, 第2集(下) : 79~98.
  20. 文熙哲, 崔熙仁, 鄭昌國, 1974. Holstein 암소의 血漬像에 關하여 大韓獸醫學會誌, 第14卷, 第1號, 9~16.
  21. 朴永垞, 1974. 全南地方 乳牛에 있어서 繁殖障害實態 및 그 血液學値에 關한 調查研究, 大韓獸醫學會誌, 第14卷, 第2號, 253~268.