

韓國成牛의 血液學值 및 血液化學值에 관한 研究

第一報 韓國成牛의 血液學值에 관한 研究

서울대학교 農科大學 獸醫學科

鄭 昌 國

Studies on the Hematology and Blood Chemistry of Korean Cattle.

Part I. Studies on the Hematology of Korean Cattle.

Chang Kook Cheong

Dept. of Veterinary Medicine, College of Agriculture, Seoul National University.

目 次

I. 緒 言	6. 平均赤血球 Hemoglobin 濃度
II. 實驗材料 및 實驗方法	7. 白血球值
III. 實驗成績	8. 白血球百分比
1. 赤血球值	9. 所謂 小型 proplasma 陽性牛와 陰性牛 와의 血液學值의 比較
2. Hemoglobin 值	IV. 考 察
3. Hematocrit 值	V. 結 論
4. 平均赤血球 Hemoglobin 量	VI. 參考文獻
5. 平均赤血球容積	

ABSTRACT

Observations were made on the blood picture of total 196 heads of healthy Korean cattles, including 98 males and 98 females in the purpose of determination of hematological values and its sex difference, and seasonal variations during one year period from December 1963 to November 1964.

The blood sampling were scheduled by random in four different seasons and the sample size of both sex included in each season were designated to be same size.

The ranges, averages or mean values of the erythrocytes, hemoglobin, hematocrit, mean corpuscular hemoglobin concentration, total white blood cell count and differential count were determined in this studies and their respective standard deviation, standard error of means, sex differences and seasonal variations were as follows;

1. The erythrocyte count of male showed a range of $5.0 \times 10^6/c.mm$ to $8.75 \times 10^6/c.mm$ with a mean of $6.5 \pm 0.096 \times 10^6/c.mm$. Female showed a range of $5.0 \times 10^6/c.mm$ to $8.30 \times 10^6/c.mm$ with a mean of $6.131 \pm 0.078 \times 10^6/c.mm$. There was a highly significant sex difference and seasonal variation was not found to be significant.

2. The hemoglobin value of male showed a range of 9.0g/100cc. to 14.5g/100cc. with a mean of $11.074 \pm 0.143g/100cc$. Female showed a range of 9.0g/100cc to 13.0g/100cc. with a mean of $10.745 \pm 0.034g/100cc$. There was a highly significant sex difference and seasonal variation was not found to be significant.

3. The hematocrit value of male showed a range of 28% to 45% and with a mean of $34.867 \pm 0.468\%$. Female showed a range of 28% to 42% with a mean of $32.888 \pm 0.322\%$. There was a highly significant sex difference and seasonal variation was not found to be significant.

4. The mean corpuscular hemoglobin of male showed a range of 14.4rr. to 19.6rr. with a mean of $17.1 \pm 0.112rr$. Female showed a range of 14.7rr. to 19.5rr. with a mean of $17.6 \pm 0.113rr$.

5. The mean corpuscular volume of male showed a range of $42.5\mu^3$ to $62.2\mu^3$ with a mean of $53.9 \pm 0.419\mu^3$. Female showed a range of $44.2\mu^3$ to $60.0\mu^3$ with a mean of $53.8 \pm 0.375\mu^3$.

6. The mean corpuscular hemoglobin concentration of male showed a range of 28.1% to 34.9%

* 本論文은 第8回 大韓獸醫學會에서 發表하였음 (1964)

with a mean of $31.4 \pm 0.161\%$. Female showed a range of 28.0% to 34.9% with a mean of $30.9 \pm 0.169\%$.

7. The total leucocyte count of male showed a range of 4,000/c.mm to 13,100/c.mm. with a mean of $9,338 \pm 218.23/c.mm.$ Female showed a range of 4,000/c.mm. to 14,000/c.mm. with a mean of $9,338 \pm 235.90/c.mm.$ Six difference was not found to be significant and there was a highly significant seasonal variation.

8. The differential count of male, the means of neutrophil, stab, segmented cell, lymphocyte, monocyte, eosinophil and basophil were $31.173 \pm 0.570\%$, 0.3%, $30.867 \pm 0.564\%$, $55.112 \pm 0.603\%$, $3.745 \pm 0.082\%$, $9.867 \pm 0.422\%$ and 0.14% respectively. Female showed means of $31.010 \pm 0.572\%$, 0.2%, $30.806 \pm 0.569\%$, $53.929 \pm 0.634\%$, $4.082 \pm 0.109\%$, $10.908 \pm 0.503\%$ and 0.12% respectively. There were significant sex differences in monocyte and highly significant sex difference in eosinophil, and seasonal variation were found to be highly significant in neutrophil, monocyte and eosinophil.

9. Hematological comparison made between cattles infested with so called "small type piroplasma" and non-infested group. The result of investigation showed no significant difference upon the red blood cell, hemoglobin and hematocrit values between lightly infested group and non-infested group.

10. Age distribution of test group in this study ranged from 2 years to 6 years in both sex and their average age were 4.45 ± 0.114 (male) and 4.50 ± 0.116 (female). There found to be no significant sex difference and seasonal variations in the age of test group.

I. 緒 論

獸醫學는 前世紀부터 現今에 이르기 까지 家畜疾患의 原因과 그 性質을 探究함에 있어서 큰 進步와 發達을 이룩하였으며 또한 家畜의 疾病과 그 性質을 究明하기 위하여 細密하고 信憑性있는 檢査方法들을 發展시켜 實際面에 適用할 수 있게 하였다. 따라서 現代의 獸醫臨床家들은 事實상 過去에는 사용할 수 없었던 疾病診斷에 도움이 될 수 있는 여러가지 檢査方法들을 지닐 수 있게 되었으며 그 中에서도 血液의 檢査方法은 臨床分野에서 가장 普遍的으로 利用되고 있는 診斷의 補助方法이라고 하였다. 더욱이 自覺的症狀의 聽取가 不可能하고 他覺症狀에만 依存할 수 밖에 없는 臨床獸醫師로서는 家畜疾患의 原因과 그 性質을 判斷함에 있어 血液學的 檢査方法은 매우 貴重한 武器라고 아니할 수 없다.

血液은 항상 變動하는 體液이고 이를 構成하는 血液細胞들은 항상 新生되고 除去되며 健康狀態下에서는 뚜렷한 均衡이 維持되고 있다. 그래서 各 血液構成 成分은 各기 正常限界라고 불리울 수 있는 一定한 數值의 範圍가 자연 成立되는 것이다. 그러나 動物體에 어떤 營養物質의 不足이나 어떤 器官의 機能障礙가 있거나 또는 어떤 異物이 侵入할 경우에는 血液構成細胞 및 成分의 正常的 均衡에 變化가 생긴다. 따라서 動物의 血液像의 變化는 血液疾患 그리고 그 밖에 다른 種類의 疾患을 診斷하고 治療하고 그리고 豫後의 判定 및 治療方案을 樹立함에 있어서 매우 重要한 指針이 되는 것이다.

病的狀態下에 있는 動物의 血液像은 항상 健康狀態에 있는 動物의 血液像과 比較檢討됨으로서 비로소 그 異常을 發見할 수 있는 가남에 健康動物의 基準值가 絕對要求되는 바이다

外國에서의 牛血液의 構成細胞에 關한 正常値는 여러

學者들에 의하여 報告된 바 있으나 各者 差異있는 數值를 提示하고 있다. 이러한 數値는 소의 品種 遺傳的 同種性의 程度 年齡 環境 및 飼料등에 따라 差異를 나타낼 수 있는 것이라고 報告되고 있다. 그러나 우리 나라에서의 우리 固有의 品種인 韓牛의 血液像에 關한 詳細한 研究例는 없다.

韓牛는 우리 나라 固有의 品種이며 우리 나라 固有의 氣候環境과 飼養管理下에서 오랫동안 馴化되어 왔으니 만큼 그 血液像에 있어서도 外國의 品種들과 比較할 때 어떤 差異가 있으리라고 믿어진다. 또한 우리 나라에서는 現在까지 韓牛의 疾病을 診斷함에 있어서 外國牛의 血液值를 標準삼아 왔다는 것은 매우 矛盾된 일 이라 아니할 수 없다.

이 研究의 目的은 以上과 같은 矛盾性을 밝힘에 있고 그 研究範圍는 普遍的으로 獸醫臨床檢査에 適用되는 것으로 하였으며 1) 健康하다고 認定되는 韓牛의 血液學值를 求하였고 2) 이 血液學值의 性別에 따르는 性別差異를 確認하였으며 3) 血液像의 季節別 變動性등을 밝혔다.

II. 實驗材料 및 方法

A. 實驗材料

1. 對像動物: 對像動物은 韓國 固有의 品種인 韓牛이다. 被檢牛들은 主로 一般農家에서 飼育되는 農牛들中에서 選擇하였고 對像牛의 選定에 있어서는 可能的한 限 介存할 수 있는 血液像의 偏頗性을 排除키 위하여 1) 身體檢査에서 他覺症狀이 없는 것 2) 畜主의 陳述로써 健康하다고 認定된 것 3) 암소는 妊娠 및 授乳中에 있지 않은 것 4) 檢便上 腸內寄生蟲이 證明되지 않는 것은 選定하였다.

2. 被檢牛의 選擇地域: 被檢牛는 서울을 中心으로 한 京

畿道の 廣州 揚州 高陽 및 始興 耶에서 각각 均等한 頭數를 選擇하였고 Sampling 方法은 Random sampling 으로 하였다.

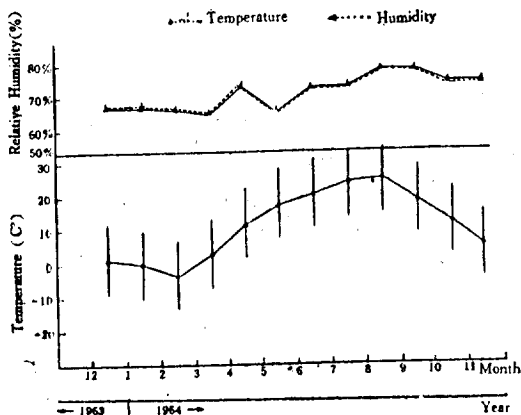
3. 被檢牛의 年齡 및 性別: 被檢牛의 年齡은 滿 2 歲 부터 6 歲인 것으로 定하고 年齡鑑別은 主로 畜主의 陳述과 齒牙鑑定으로 定하였다. 對象動物의 數는 全 數 各 98 頭인 總 196 頭를 選定하였다.

4. 採血季節 및 時間: 本研究은 1963 年, 12 月 부터 1964 年 11 月 에 이르는 1 年間에 遂行되었으며 採血季節은 冬 春 夏 秋의 4 季節로 定하였다. 冬節인 12 月 1 月 2 月의 採血은 主로 1 月을 中心으로, 春季인 3 月 4 月 5 月 에는 4 月을, 夏節인 6 月 7 月 8 月 에는 7 月을 그리고 秋節인 9 月 10 月 11 月 에는 10 月을 각각 中心하여 採血하였고 採血時間은 午前 10 時에서 12 時 사이로 定하였다. 各 季節別 檢査頭數는 冬節의 46 頭를 除外하고는 모두 50 頭씩 採血하였고 各 季節마다 全 數의 被檢牛에서 血液을 採取하였다.

5. 被檢牛의 飼育事況: 서울을 中心으로한 京畿道地方의 畜牛飼養管理는 風習의 由로 거의 同一하다. 즉 一般農家에서는 밭길 旁의 小畝의 밭기 보리겨 콩 등을 配合한 熟制法을 取하고 있으며 濃厚飼料의 供給量은 매우 적고 5 月 下旬 부터 10 月 中旬에 이르는 약 6 個月間은 靑草에 대한 依存度가 높다. 그러나 10 月 11 月 12 月 에는 野草의 結實과 秋收穀類의 殘滓物들이 比較的 豐富하다. 一般의 由로 農繁期인 春節과 秋節에는 使役獸이 많어짐에 따라 자연 濃厚飼料의 量을 增加시키는 것이 보통이며 農閑期인 冬節과 夏節에는 濃厚飼料의 供給量을 減少시키는 것이 通例이고 冬節에 對關하여 Encilage를 貯藏하는 習慣은 없다. 따라서 2 月과 3 月 2 個月間의 飼料는 年中飼料中에서 가장 粗質이라고 할 수 있다.

6. 氣溫과 濕度: 1663 年 12 月 부터 1964 年 11 月 末에 이르는 1 年間의 研究期間中 中央氣象臺月報(25)에

Fig. 1. Maximum, Minimum and Average Humidity and Temperature at Seoul Area for One Year. (1963—1964)



發及된 서울地方의 月平均濕度와 氣溫은 Fig. 1에 示한 바와 같고 年中 最高濕度는 8 月의 34.5°C 라고 最低 濕度는 12 月의 -8.2°C 였다.

7. 實驗材料의 採取: 採血量은 每頭當 45cc로 定하고 이것을 血液學値와 血液化學値 調査에 각각 사용하였다. 採血部位는 頸靜脈을 選擇하였으며 乾熱滅菌한 16 號의 注射針과 30cc 注射器를 使用하여 靜脈血을 各 1cc씩 吸引한 후 Double oxalate 粉末이 든 10cc 용이 有酸液인 血液 5cc를 分注하고 서서히 混和하였다. 남더러 40cc의 血液은 血液化學値 測定에 使用하였다. 採血한 血液은 春夏秋의 3 季節에는 Ice box 에 넣어 運搬하였으며 冬 節에는 血液의 凍結을 防止하기 위하여 血液運搬用 筒子 周圍를 保溫하였다. 被檢牛의 採血은 主로 農閑의 空閑 間內에서 實施하였으며 採血前 및 採血中의 興奮을 防止하도록 努力하였다. 採血이 끝난 후에는 檢査材料를 採取하여 비닐封筒에 넣고 Ice box 에 넣어 運搬하였다.

B. 實驗方法

1. 赤血球檢査: 赤血球의 數는 西獨 Assistant 社製 赤血球用 Melangeur 와 Improved double Neubauer ruling counting chamber 를 使用하여 測定하였으며 同제의 Melangeur 와 Counting chamber 를 使用하여 2 回 測定한 數의 平均値($10^9/c.mm$)를 取하였다.

2. Hemoglobin 測定: Hemoglobin 은 Fisher 社의 Hemophotometer 를 使用하여 Cyanmethemoglobin 法(26)으로 測定하였다.

3. Hematocrit 測定: Hematocrit 測定測定은 Wintrobe 法(50)에 의하여 다음과 같이 하였다. 可檢血液을 3,000 r.p.m 에서 60 分間 遠心分離한 후 沈澱된 赤血球의 높이 (mm)를 測定하고 이것을 血液 100cc 中 赤血球容積으로 計算하여 表示하였다.

4. 平均赤血球 Hemoglobin 量(MCH): Wintrobe(50)의 方法에 의하여 다음과 같이 計算하였다.

$$M.C.H(rr) = \frac{\text{Hemoglobin}(gm/100cc.) \times 10}{\text{赤血球}(10^9/c.mm.)}$$

5. 平均赤血球容積(MCV): Wintrobe(50)의 方法에 의하여 다음과 같이 計算하였다.

$$M.C.V.(\mu^3) = \frac{\text{Hematocrit}(\%) \times 10}{\text{赤血球}(10^9/c.mm.)}$$

6. 平均赤血球 Hemoglobin 濃度(MCHC): Wintrobe(50)의 方法에 의하여 다음과 같이 計算하였다.

$$M.C.H.C(\%) = \frac{\text{Hemoglobin}(gm/100cc.) \times 100}{\text{Hematocrit}(\%)}$$

7. 白血球檢査: 白血球의 數는 西獨 Assistant 社製 白血球用 Melangeur 와 Improved double Neubauer ruling counting chamber 를 使用하여 2 回 測定한 數의 平均値 ($10^3/c.mm$)를 取하였다.

8. 白血球百分比: 白血球의 百分比를 求하기 위하여 다음과 같이 塗抹標本을 만들었다. 二重醋酸加血液을 少量 載物硝子에 滴下하고 被覆硝子로 덮어 塗抹標本을 만들었고 乾燥 후 Wright 色素로 染色하여 檢鏡하였다. 塗抹標本의 邊緣에 있는 白血球에 특히 注意하여 觀察하였으며 細胞 200 個를 計上한 후 그 平均値를 測定値로 삼았다.

9. 寄生蟲檢査: 被檢 實驗牛의 腸內寄生蟲檢査는 Benbrook 와 Sloss(4)에 의한 虫卵沈澱法과 浮游法으로 施行하였다. 檢査對象인 腸內寄生蟲으로는 Hemonchus Sp., Trichostrongylus Sp., Ostertagia ostertagi., Bunostomum phlebotomum, Cooperia sp. Oesophagostomum radiatum, Fasciola hepatica, Eurytrema pancreaticum 에 重點을 두었다. 虫卵鑑別은 Benbrook 와 Sloss(4)의 虫卵寫眞版을 参照하였으며 被覆硝子 全面에서 虫卵 1 個를 證明할 수 있는 것을 +로, 2 個를 ++, 3 個를 +++, 그리고 그 이상을 ++++로 決定하였다. Fasciola hepatica의 경우는 +까지를 그 밖의 寄生蟲卵은 沈澱法에서 一이고 浮游法에서 도 一일 경우 被檢對象으로 擇하였고, 그보다 많은 虫卵이 證明되는 소는 實驗牛에서 除外하였다.

10. 所謂 小型 piroplasma 의 檢査: 이 檢査는 夏節에 35頭의 牛소에 대해 實施하였다. 採血時 載物硝子에 少量의 血液을 滴下한 후 被覆硝子로 덮어 塗抹한 후 그날에서 乾燥한 다음 Methanol 로 2~3 分間 固定하여 두었다가 檢査室에서 Giemsa 染色液으로 45 分間 染色한 후 1,000 倍로 檢鏡하였으며 標本의 全面에서 原蟲을 檢出하지 못한 것은 陰性으로 하였고, 10 視野中 原蟲 1 個를 發見한 것을 $1/10$ 로 2 個를 $2/10$ 로 表示하였다.

11. 統計分析: 모든 統計學的 分析은 Snedecor(44)의 方法에 의거하였다. 그리고 다음과 같은 用語로 使用하였다.

- sd: (Standard deviation); 標準偏差
- SE: (Standard error); 標準誤差
- df: (Degree of freedom); 自由度
- F: (F test); F 試驗

Ⅲ. 實驗成績

元來 血液分野의 測定은 그 方法이 매우 複雜하고 또 被檢牛의 選定에 있어서도 動物의 環境 年齡 不馴性 疾患의 有無 精神의 興奮과 筋肉運動의 程度 妊娠 泌乳 등 比較의 普通妥當性을 認定하기 어려운 條件들이 多分히 介在될 것이다. 따라서 著者는 採血 및 測定에 있어서나 實驗牛의 選擇에 있어서 可及의 介在될 수 있는 各種條件들을 除去하기에 努力을 기우였다.

1963 年 12 月 부터 1964 年 11 月末에 이르는 滿 1 年 間 本場定牛의 選擇된 牛 소 8 頭와 암소 9 頭에서

인인 血液學値와 性別差 및 그의 季節的 變動性의 結果는 다음과 같다.

1. 赤血球値

被檢牛 196 頭에 대한 個體別 赤血球値는 Table 1. 에 表示되어 있으며 그 動搖限界는 500 萬에서 875 萬에 이르렀다.

소 98 頭에 대한 年間動搖限界는 500 萬에서 875 萬에 이르렀고 이의 平均値는 $6.500 \pm 0.096 \times 10^6 / c. mm$ 이었다. (Table. 17) 다음 實驗値의 階層과 頭數分布와 의 關係를 보면 550 萬~749 萬사이에 分布率이 높아 98 頭의 被檢牛 중 71 頭(72.3%)가 이 階層에 屬하였고 그 중에서도 最高의 集中率을 보여준 것은 600 萬~649 萬階層이었는데 98 頭中 28 頭(28.5%)가 이에 속하고 있었다. (Table. 18)

암소 98 頭에 대한 年間動搖限界는 500 萬에서 부터 830 萬에 이르렀고 이의 平均値는 $6.130 \pm 0.078 \times 10^6 / c. mm$ 이었다. (Table. 17) 다음 實驗値의 階層과 頭數分布와 의 關係를 보면 500 萬~699 萬사이에 分布率이 높아 被檢牛中 83 頭(84.3%)가 이 階層에 속하였고 그 중에서도 最高의 集中率을 보여준 것은 550~599 萬階層이었으며 31 頭(31.6%)가 이에 속하고 있었다. (Table. 18)

소와 암소의 平均赤血球値의 性別差에는 統計學的으로 1%水準에서 높은 有意性을 보여 소소가 高値였고 (Table. 17) 赤血球値의 季節的 變動性은 統計學的 有意性을 認定할 수 없었다. (Table. 16)

2 Hemoglobin 値

被檢牛 196 頭에 대한 個體別 Hemoglobin(이하 Hb. 라 함) 値는 Table. 2 에 表示되어 있으며 年間動搖限界는 9.0gm/100cc.에서 부터 14.5gm/100cc.에 이르렀다.

소 98 頭에 대한 年間動搖限界는 9.0gm/100cc.로 부터 14.5gm/100cc.에 이르렀고 이의 平均値는 $11.074 \pm 0.143 gm/100cc.$ 이었다. (Table. 17) 다음에 階層과 頭數分布와 의 關係를 보면 9.0~11.79gm/100cc 階層에 分布率이 높아 73 頭(74.4%)가 이에 속하였으며 그 중 가장 集中率이 높았던 것은 10.4~11.09gm/100cc 階層으로 26 頭(26.3%)가 이 階層을 차지하였다. (Table. 19)

被檢 암소 98 頭의 年間動搖限界는 9.0gm/100cc.로 부터 13.0gm/100cc에 이르렀고 이의 年間平均値는 $10.745 \pm 0.034 gm/100cc.$ 이었다. (Table. 17) 다음에 各階層과 頭數分布와 의 關係를 보면 9.0~11.79gm/100cc.階層에 分布率이 높아 78 頭(79.5%)가 이에 속하였고 그 중 가장 集中率이 높았던 階層은 9.7~10.39gm/100cc.로써 27 頭(27.5%)가 이에 속하였다. (Table. 19)

兩性間에 보여준 Hb. 値의 性別差는 1%水準에서 統計學的 有意性이 높아 소소가 高値였고 (Table. 17) 季節的 變動

性에는 有意性을 認定할 수 없었다. (Table. 16)

3. Hematocrit 値

被檢牛 196 頭에 대한 個體別 Hematocrit 値는(이하 Ht. 라함) Table. 3.에 表示되었으며 年間動搖限界는 28%로 부터 45%에 이르렀다.

被檢 숫소 98 頭가 보여준 Ht. 値의 年間動搖限界는 28 %에서 부터 45%에 이르렀고 이의 年間平均値는 34.867 ±0.468%였다. (Table. 17) 다음 各階層과 頭數分布와의 關係를 보면 30.0~37.9%階層內에 分布率이 높아 67 頭(68.1%)가 이에 包含되었으며 그중에서도 가장 集中率 이 높은 것은 30.0~31.9%階層과 32.0~33.9%階層으로 各己 19 頭(19.3%)씩을 包含하고 있었다. (Table. 20)

被檢 암소 98 頭가 보여준 Ht. 値의 年間動搖限界는 28 .0%로 부터 42.0%에 이르렀고 이의 年間平均値는 32.8 88±0.322%였다. (Table. 16) 다음 各階層과 頭數分布와 의 關係를 보면 30.0~37.9%階層內에 頭數分布率이 높 아서 74 頭(75.3%)가 이에 속하였고 그 중에서도 가장 頭數分布率이 높은 階層은 30~31.9%階層이었으며 32 頭(32.6%)가 이에 包含되었다. (Table. 20)

Ht. 値의 性別差는 1%水準에서 有意性이 높아 숫 소가 高値였고 (Table. 17) 그 季節의 變動性은 有意性을 說定할 수 없었다. (Table. 16)

4. 平均赤血球 Hemoglobin 量(M.C.H.)

被檢 숫소 98 頭가 보여준 M.C.H 値의 年間動搖限界는 14.4rr.에서 부터 19.6rr.에 이르렀으며 이의 年間平均値 는 17.1±0.112rr였다. (Table. 17) 다음에 各階層과 頭 數分布와의 關係를 보면 17.0~18.9rr 階層에 分布率이 높아 65 頭(66.3%)가 이에 속하였고 그 중에서도 가장 頭數集中率이 높은 것은 17.0~17.9rr 階層으로써 45 頭 (45.9%)가 이에 속하였다. (Table. 21)

被檢 암소 98 頭가 보여준 M.C.H.의 年間動搖限界는 14.7rr 에서 부터 19.5rr 에 이르렀으며 이의 年間平均 値는 17.6±0.113rr였다. (Table. 17) 다음에 各階層과 頭 數分布와의 關係를 보면 17.0~18.9rr 階層에 頭數集中 率에 높아 61 頭(62.4%)가 이에 속하였고 그 중에서도 가장 頭數集中率에 높았던 階層은 17.0~17.9rr 階層이 었고 33 頭(33.6%)로 차지되어 있었다. (Table. 21)

季節別 M.C.H.에 대한 被檢牛의 個體別値와 各季節別 平均値 및 이에 關係되는 統計的數値는 Table. 4 와 16 에 자기 表示된 바와 같다

5. 平均赤血球容積(M.C.V.)

被檢 숫소 98 頭에 대한 M.C.V.의 年間動搖限界는 42.5 μ³에서 부터 62.2μ³에 이르렀고 이의 年間平均値는 53.9 ±0.419μ³이었다. (Table. 17) 다음에 各階層과 頭數分

布와의 關係를 보면 50.0~59.9μ³階層에 分布率에 높 아 74 頭(75.3%)가 이에 속하였으며 그 중에서도 가장 頭數集中率에 높은 階層은 50.0~52.4μ³과 55.0~57.8 μ³의 兩階層이었는데 여기에는 자기 22 頭(22.4%)가 이 포함되어 있었다. (Table. 22)

被檢 암소 98 頭에 대한 M.C.V.의 年間動搖限界는 41.2 μ³으로 부터 60.0μ³에 이르렀으며 그 年間平均値는 53 8±0.375μ³이었다. (Table. 17) 다음에 實驗値의 各階層 과 頭數分布와의 關係를 보면 50.0~59.9μ³階層에 頭數 分布率에 높아 83 頭(84.4%)가 이 階層에 속하였고 그 중에서도 가장 頭數集中率에 높았던 階層은 52.5~54.9 μ³ 階層이었으며 29 頭(29.5%)가 이에 포함되었다. (Table. 22)

M,C,V.의 各季節別 個體別値와 各季節別平均値 및 이 에 關係되는 統計學的數値는 Table. 5 와 16 에 자기 表 示된 바와 같다.

6. 平均赤血球 Hemoglobin 濃度(M.C.H.C.)

被檢 숫소 98 頭에 대한 M.C.H.C.의 年間動搖限界는 28.1%에서 부터 34.9%에 이르렀고 그 年間平均値는 31.4±0.161%였다. (Table. 17) 다음 實驗値의 階層과 頭數分布와의 關係를 볼때 30.0~33.9%階層內에 頭數 分布率에 높아 68 頭(69.2%)가 이에 속하였고 그 중에 서도 가장 頭數集中率에 높았던 階層은 32.0~32.9%階 層으로써 22 頭(22.4%)로 차지되어 있었다. (Table. 23)

被檢 암소 98 頭에 대한 M.C.H.C.의 年間動搖限界는 28.0%로 부터 34.9%에 이르렀고 이의 年間平均値는 30.9±0.169%였다. (Table. 17) 다음에 實驗値의 各階 層과 頭數分布와의 關係를 볼때 M.C.H.C.는 30.0~33.9 % 階層內에서 頭數分布率에 높아 63 頭(64.1%)가 이에 속하고 있었고 그 중에서도 가장 頭數分布率에 높았던 階層은 30.0~30.9%階層으로써 24 頭(24.4%)가 이에 포함되었다. (Table. 23)

季節別 M.C.H.C.의 個體別値와 各季節別平均値 및 이 에 關係되는 統計學的數値는 Table. 6 와 16 에 자기 表 示된 바와 같다.

7. 白血球值

被檢牛 196 頭에 대한 個體別 白血球値는 Table. 7 에 表示되었으며 그 年間動搖限界는 4,000/c.mm.에서 부터 14,000/c.mm.에 이르렀다.

被檢 숫소 98 頭에 대한 白血球値의 年間動搖限界는 4,000/c.mm.에서 부터 13,100/c.mm.에 이르렀고 그 年 間平均値는 9,338±218.23/c.mm.였다. (Table. 17) 다음 에 白血球値의 各階層과 頭數分布와의 關係를 볼때 6, 000~13,999/c.mm.階層內에 頭數分布率에 높아서 86 頭 (87.3%)가 이에 속하였고 그 중에서도 가장 頭數集中率

이 높았던 階層은 8,000~9,999/c.mm.階層으로서 29頭(29.4%)가 이에 속하였다.(Table. 24)

被檢牛 98頭에 대한 白血球值의 年間動搖限界는 4,000/c.mm.로부터 14,000/c.mm.에 이르렀고 이의 年間平均値는 9,388±235.90/c.mm.였다.(Table. 17) 다음에 白血球值의 各階層과 頭數分布와의 關係를 볼 때 6,000~13,999/c.mm.階層에 속하는 것이 87頭(88.6%)를 占하였고 그 중에서도 가장 頭數集中率이 높은 것은 8,000~9,999/c.mm.階層이었으며 37頭(37.7%)가 이 階層에 속하였다.(Table. 24)

白血球值의 性別差에는 統計學的 有意性이 없었으나(Table. 17) 그 季節的變動性은 1%水準에서 높은 有意性을 보였다.(Table. 16).

—8. 白血球百分比

好中球: 被檢牛 196頭에 대한 個體別 好中球值는 Table. 8에 表示되어 있고 年間動搖限界는 17%에서부터 44%에 이르렀다. 被檢牛 兩性 각각 98頭에 대한 好中球值의 年間動搖限界는 尙소의 경우 18%에서부터 41%에 이르렀고, 암소의 경우는 17%에서부터 44%에 이르렀다. 또한 이의 年間平均値는 尙소가 31.173±0.570%였고 암소는 31.010±0.572%였다.(Table. 17)

好中球值의 各階層과 頭數分布와의 關係에 있어서는 尙소의 경우 25%~40%階層에 81頭(82.4%) 그리고 암소의 경우는 77頭(78.4%)가 集中되어 있었고 그 중에서도 가장 頭數分布率이 높았던 階層은 尙소의 경우 33~36%階層이었고 29頭(29.5%)가 이에 속하였으며 암소의 경우는 29~32%階層이어서 28頭(29.5%)가 이에 속하였다.(Table. 25)

好中球值의 性別差는 統計學的 有意性을 인정할 수 없었으나(Table. 17) 季節的變動性은 1%水準에서 높은 有意性을 보였다.(Table. 16)

桿狀細胞: 被檢牛 196頭에 대한 個體別 桿狀細胞值는 Table. 9에 表示된 바와 같으며 年間動搖限界는 0%에서부터 2%에 이르렀다. 被檢牛 兩性 각각 98頭에 대한 桿狀細胞值의 年間動搖限界는 兩性 모두 0%에서 2%에 이르렀고 이의 年間平均値는 尙소의 경우 0.301% 암소의 경우 0.204%였다.(Table. 17)

桿狀細胞值의 各階層과 頭數分布와의 關係를 보면 兩性 모두 0%階層에서 集中率이 가장 높았는데 0%階層에 속한 尙소의 頭數는 70頭(71.4%) 암소는 80頭(81.6%)였다.(Table. 26)

分葉細胞: 被檢牛 196頭에 대한 個體別 分葉細胞值는 Table. 10에 表示되었으며 年間動搖限界는 17%에서부터 44%에 이르렀다. 被檢牛 兩性 각각 98頭에 대한 分葉細胞值의 年間動搖限界는 尙소의 경우 18%에서 41%에 이르렀고 암소의 경우 17%에서 44%에 이르

렀다. 그리고 分葉細胞值의 年間平均値는 尙소가 30.867±0.564%였고 암소가 30.806±0.569%였다.(Table. 16)

分葉細胞值의 各階層과 頭數分布와의 關係에서 兩性 모두 頭數集中率이 높은 階層은 25%~40%階層이었고 尙소는 80頭(81.6%) 암소의 경우는 77頭(78.5%)가 이에 속하고 있었고 그 중에서도 가장 頭數集中率이 높았던 階層은 尙소의 경우 33~36%階層이어서 30頭(30.6%) 암소의 경우는 29~32%階層으로 역시 30頭(30.6%)를 각각 차지하고 있었다.(Table. 27)

分葉細胞值의 各季節別 個體別值와 各季節別平均 및 이에 關係되는 統計學的數値는 Table. 10과 16에 表示된 바와 같다.

淋巴球: 被檢牛 196頭에 대한 個體別 淋巴球值는 Table. 11에 表示되어 있으며 年間動搖限界는 41%에서부터 72%에 이르렀다. 被檢牛 兩性 각각 98頭에 대한 淋巴球值의 年間動搖限界는 尙소가 45%에서 70%에 이르렀고 암소는 41%에서 72%에 이르렀다. 그리고 이의 年間平均値는 尙소가 55.112±0.603% 암소가 53.929±0.634%였다.(Table. 17)

淋巴球值의 各階層과 頭數分布와의 關係를 보면 兩性 모두 49%~64%階層에서 頭數集中率이 높아서 尙소는 81頭(82.4%) 암소는 76頭(77.4%)가 이 階層에 속하고 있었으며 그 중에서도 가장 높은 集中率을 보인 階層은 49%~52%階層이었고 尙소는 29頭(29.4%) 암소는 23頭(23.5%)가 각각 이 階層內에 속하고 있었다.(Table. 28)

淋巴球值의 性別差와 季節的變動性에는 統計學的 有意性을 認定할 수 없었다.(Table. 17, 16)

單核球: 被檢牛 196頭에 대한 個體別 單核球值는 Table. 12에 表示된 바와 같고 年間動搖限界는 2%에서부터 7%에 이르렀다. 被檢牛 兩性 각각 98頭에 대한 單核球值의 年間動搖限界는 尙소의 경우 2%에서부터 6%에 이르렀고 암소는 2%에서 7%에 이르렀으며 이의 年間平均値는 尙소가 3.745±0.082%였고 암소가 4.082±0.109%였다.(Table. 17) 다음에 單核球值의 各階層과 頭數分布와의 關係를 보면 兩性 모두 3%~5%階層에 頭數集中率이 높아 尙소는 92頭(93.7%) 암소는 81頭(82.4%)가 이 階層에 속하였고 그 중에서도 가장 數頭集中率이 높았던 階層은 尙소의 경우는 3%階層으로 44頭(44.8%) 암소의 경우는 4%階層으로 34頭(34.6%)가 각각 이에 속하였다.(Table. 29)

單核球值의 性別差는 5%水準에서 낮은 有意性을 보였고(Table. 17) 季節的變動性은 1%水準에서 높은 有意性을 보였다.(Table. 16)

好酸球: 被檢牛 兩性 196頭에 대한 個體別 好酸球值

는 Table. 13에 表示된 바와 같으며 그 年間動搖限界는 1%에서 부터 22%에 이르렀다.

被檢牛 兩性 각각 98 頭에 대한 好酸球值의 年間動搖限界는 尙소의 경우에 1%에서 19%에 이르렀고 암소의 경우는 1%에서 22%에 이르렀으며 이의 年間平均値는 尙소가 $9.867 \pm 0.422\%$ 암소가 $10.908 \pm 0.503\%$ 였다. (Table. 17) 다음에 好酸球值의 階層과 頭數分布와의 관계를 보면 尙소는 4%~15%階層에 頭數集中率이 높아 77 頭(78.6%)가 이에 속하였고 그중에서도 가장 頭數集中率이 높았던 階層은 10%~12% 階層이어서 24 頭(24.5%)가 이에 속하였으며 암소의 경우는 1%~6%階層 13%~18%階層의 兩階層內에서 頭數集中率이 높았고 각각 31 頭(31.6%)와 42 頭(42.8%)가 이에 속하였으며 그중에서도 가장 頭數集中率이 높았던 階層은 16%~18%階層이고 23 頭(23.5%)가 이에 속하였다. (Table. 30)

好酸球值의 性別差와 季節的變動性은 각기 높은 有意性(1%水準)을 보였다. (Table. 17, 16)

好鹽球: 被檢牛 196 頭에 대한 個體別 好鹽球值은 Table.14에 表示되어 있으며 그 年間動搖限界는 0%에서 2%에 이르고 있었다.

被檢牛 兩性 각각 98 頭에 대한 好鹽球值의 年間動搖限界는 兩性 모두 0%에서 2%에 이르렀고 그의 年間平均値는 尙소가 0.14% 암소가 0.12%였다. (Table. 17)

다음에 好鹽球의 階層과 頭數分布를 보면 0%階層에 속하는 것이 尙소가 87 頭(88.7%) 암소가 92 頭(93.8%)였다. (Table. 31)

9. 所謂 小型 Piroplasma 陽性牛와 陰性牛의 血液值의 比較.

本研究期間中 所謂 小型 Piroplasma 自然感染牛의 血液值와 陰性牛의 血液值을 比較코지 1964年 8月中에 31 頭의 成牛 尙소의 血液을 採取하여 그 分布狀態를 調査하였든 바 그中 26 頭(83.87%)가 陽性을 나타냈고 나머지 9 頭(16.87%)가 그 當時의 所見으로는 陰性이었다. 그들 陽性所見과 陰性所見을 보였던 成牛 각각 5 頭의 血液을 採取하여 赤血球數 Hb 值 및 Ht 值을 測定하였든 바 다음과 같은 結果를 얻었다.

以上에서 얻어진 結果로 보아 本 實驗에 있어서는 輕度로 感染된 成牛의 所謂 小型 Piroplasma 陰性牛群과 陰性牛間의 赤血球值, Hb. 值 및 Ht. 值 사이에는 有意性 있는 差異는 認定할 수 없었다. (Table. 32-1-2)

IV. 考 察

1. 赤血球值와 性別差 및 季節的變動性

Rusoff 등 (37,38)은 Jersey, Guernsey 및 Holstein 3 品種

Table. 32-1. Comparison with Some Hematological Levels Between Negative and Positive Group Against so Called "Small Type Piroplasma."

Positive Group						Negative Group				
Cord No.	Age (year)	RBC. ($10^9/c.mm.$)	Hb. (gm/100cc)	Ht. (%)	Parasitized	Cord No.	Age (year)	RBC. ($10^9/c.mm.$)	Hb. (gm/100cc)	Ht (%)
2	6	7.70	13.2	38.0	1/10	11	3	6.10	10.9	32.0
3	5	7.20	12.7	40.0	1/10	16	3	6.50	10.2	30.0
10	5	6.10	9.6	32.0	1/10	23	4	6.05	10.4	30.0
15	4	5.45	10.0	30.0	1/10	24	5	6.14	12.0	36.0
18	5	7.40	12.2	40.0	1/10	29	5	7.88	13.6	40.0
Total	25	32.85	57.7	180		20		32.6	57.1	168.0
Mean	5.0	6.57	11.54	36.0		4.0		6.534	11.42	33.6

Table. 32-2. Significant Test of Some Hematological Levels Between Negative and Positive Groups Against so Called "Small Type Piroplasma"

	Positive Group	Negative Group	d	Significance
RBC. ($10^9/c.mm.$)	6.570	6.534	0.01	NS
Hb. (gm/100cc.)	11.54	11.42	0.12	NS
Ht. (%)	36.0	33.6	2.40	NS

d; Mean difference

NS: Nonsignificant

소의 赤血球平均値를 각각 655 萬 749 萬 및 784 萬으로 또한 Holstein 과 Jersey 兩品種 合計 46 頭에 대한 平均値를 $4.89 \pm 0.03 \sim 5.72 \pm 0.03 \times 10^6 / c.mm.$ 로 報告하였다. 이 平均値를 韓牛 소의 平均値인 $6.500 \pm 0.096 \times 10^6 / c.mm.$ 와 比較할 때 韓牛 소의 値가 Jersey 種의 値와는 符合되나 Guernsey 와 Holstein 의 値 보다는 100 萬이 낮고 Holstein 과 Jersey 兩種의 平均値 보다는 100 萬 정도 上廻함을 알 수 있다.

一方 암소에 關한 血液學値의 報文은 많아서 600 萬以下 (11, 23, 38), 600 萬에서 700 萬 사이 (5, 14, 19), 700 萬에서 800 萬 사이 (6, 35) 및 800 萬 以上 (3, 41, 42)을 각기 報告하고 있어 서로 差異지는 數値를 呈示하였다. (Table 33) 現在 歐州과 美國獸醫臨床分野에서 標準값고 있는 Coffin(10)의 生理的 赤血球 動搖限界는 540 萬에서 부터 900 萬 사이라 하였고 Holman(22)은 正常赤血球 平均値를 600 萬으로 報告하였다. 이들을 韓牛 암소의 年間動搖限界인 500 萬에서 850 萬과 年間平均値인 $6.131 \pm 0.078 \times 10^6 / c.mm.$ 와 比較할 때 뚜렷한 差異는 發見할 수 없었다. 그러나 一方 Schalm(41)와 Benjamin(3)이 報告值인 800 萬 以上에 比한다면 200 萬 이라는 큰 差異를 보여주고 있다. Greig 및 Bayne(16)는 濃厚補強飼料과 普通飼料를 供給하여 飼育한 兩群의 송아지의 赤血球數를 調査研究한 바 濃厚補強飼料로 飼育한 송아지群의 赤血球値가 有意性있게 높아졌다고 報告한 것을 볼 때 소의 赤血球値는 飼料의 質에 의하여 상당히 影響받는 것으로 생각된다. Brody (5) Holman(22) 및 Rusoff 등(87)은 소 赤血球値의 品種別差는 認定되지 않았다고 말하였고 Holman(22)은 報告者마다 각기 差異진 赤血球數를 呈示한 理由는 어떤 Chance 에 의한 것이었거나 또는 各品種間에 存在할지도 모르는 赤血球의 크기와 그 數値間의 反對相關性에 기인하는지도 모른다고 主張하였다. 또한 Holman (22)은 소의 血液像에 關한 一連의 研究를 통하여 소의 赤血球平均性를 600 萬 정도로 基準삼음이 妥當하리라고 하였음을 考慮할 때 飼料事情이 不好한 韓牛 암소의 赤血球平均値가 613 萬 정도라면 比較적 妥當性있는 範疇內에 속하리라고 생각된다.

本研究結果 韓牛 암소의 赤血球平均値는 암소의 경우보다 40 萬이 높았고 有意性 있는 性別差를 보였다. Fraser(15) Homan (22) 및 Scarborough(40)도 兩性間의 性別差를 認定하였고 암소의 赤血球値가 높았음을 시인하였다. Wintrobe(50)는 사람에서는 月經이 시작되는 思春期後부터 赤血球의 性別差가 나타나고 女性의 値가 낮어진다고 하였다. 그러나 生理的 失血이 별로 問題視되지 아니하는 소에서 赤血球値에 性別差를 나타내는 理由는 어떤 環境因子의 差異(22)라든가 또는 妊娠分娩에 수반하는 貧血(31) 등과 결부시켜 생각할 수도 있을 것이다.

一方 本研究結果 赤血球値의 季節的 變動性에는 有意性을 認定할 수 없었는데 이러한 結果는 Brody(5)의 環境溫度와 赤血球値에 關한 研究 Rusoff 등(37, 38)이 關한 季節的 變化가 赤血球値에 미치는 影響 등의 結果와 一致된다.

2. Hemoglobin 値와 性別差 및 季節的 變動性

Byers 등(8)은 Jersey 및 Holstein 種 암소의 Hemoglobin (以下 Hb.라함) 値를 각각 $11.3gm/100cc$ 및 $11.1gm/100cc$ 로 그리고 兩品種의 合計平均値를 $11.2gm/100cc$ 로 報告하였고 Mc Cay(31)는 $12.8 \pm 0.8gm/100cc$ 로 Rusoff 등(37)은 Jersey Guernsey 및 Holstein 3 品種의 암소의 Hb 値를 각기 $11.6gm/100cc$, $12.2gm/100cc$, 및 $11.6gm/100cc$ 로 또한 Brook 와 Hughes(7)는 Holstein 과 Jersey 品種의 値를 $10.61gm/100cc$ 와 $10.80gm/100cc$ 로 報告한 바 있었는데 (Table. 33) 이들의 報告值 사이에는 큰 差異는 발견할 수 없었고 韓牛 암소의 年間平均値 ($11.074 \pm 0.143gm/100cc$)를 이들과 比較할 때 一般的으로 韓牛 암소의 Hb 値는 外國 암소의 報告值의 中間値에 속한다고 하였다.

一方 外國 암소의 正常値를 McCay(31)는 $10.9gm/100cc$ (Holstein) $10.7gm/100cc$ (Ayrshire) $10.4gm/100cc$ (Guernsey) 및 $10.5gm/100cc$ (Jersey)로 그리고 以上 4 品種의 綜合平均値를 $10.9gm/100cc$ 로 報告하였다. 또한 Brody(5)는 $10.6gm/100cc$ (Holstein)와 $11.3gm/100cc$ (Jersey) 그리고 兩品種 平均値를 $11.1gm/cc$ 로 Schalm (42)는 $10.9gm/100cc$ (Holstein) $11.21gm/100cc$ (Jersey) 및 $12.0gm/100cc$ (Angus)로 각기 報告하였으며 그 以外에도 암소의 Hb.測定値를 $11.19 \pm 0.27gm/100cc$ (38), $11.3 \pm 1.49gm/100cc$ (22), $12.0 \pm 0.09gm/100cc$ (6)로 報告하였다. 以上 여러 報告者들의 Hb 測定値를 綜合檢討할 때 正常Hb値는 $10.4gm/100cc$ 에서 $12.0gm/100cc$ 사이에 分布되어 있음을 알 수 있다. 이들을 韓牛 암소의 年間平均値 ($10.745 \pm 0.034gm/100cc$)와 比較한다면 韓牛 암소의 Hb 値는 低値의 限界에 속한다고 하겠다. Schalm(41)는 소의 正常Hb値에 關한 綜合評價에서 여러 報告者들의 Hb 測定値는 서로 다른 測定法을 사용하였음에도 不拘하고 큰 數值的差는 보이지 않았다고 했고 正常Hb.値는 $10.5gm/100cc$ 에서 $11.5gm/100cc$ 사이에 存在함이 妥當하다고 結論지었다. Holman(22)은 正常Hb値의 下限을 $8.0gm/100cc$ 로 規定하고 그보다 下廻하는 値는 貧血로 認定하였다.

本研究結果 韓牛 兩性の Hb.値는 각기 $11.074 \pm 0.143gm/100cc$ (암소) $10.745 \pm 0.034gm/100cc$ (암소)였는데 이 値를 外國牛의 正常Hb値들과 比較한다면 약간 低値를 보이기는 하였으나 無難히 그 範疇內에 속함을 알 수

있다.

소의 Hb 値는 給與하는 飼料의 質의 問題와도 關連되며 良質의 飼料를 給與한 소의 Hb 値가 有意性있게 上昇하였다는 報文(16)도 있어 韓牛의 Hb 値가 外國牛의 Hb 値보다 약간 低値를 나타낸 理由를 飼料의 質의 問題와 關連시킬 수도있을 것이다. 一方 소의 Hb 値는 品種別差를 보인다는 主張(2, 8, 11)도 있는 반면에 이를 否認하는 報告(5, 31, 37)도 있어 그 眞否를 判斷할수 없고 이러한 問題는 앞으로 더 研究되어야할 것이다.

Hb 値의 性別差는 本研究結果 높은 有意性을 보여 소의 Hb 値가 高値였다.(Table 17) 外國의 報告例(15, 22, 31)에 있어서도 소의 Hb 値에는 性別差가 存在하고 소의 値가 高値였음을 報告하였다. 그러나 Holman(22)은 소의 Hb 値의 性別差는 人間에서와 같이 뚜렷한 差異를 보이지는 않았다고 말하였다. Fraser(15)는 Hb 値의 性別差를 兩性間에 介在될수있는 榮養 年齡 環境因子 등의 差異로 歸結시켰고 Morris(34)는 妊娠分娩에 수반하는 貧血의 貧血 狀態를 報告한바도 있어 Hb 値의 性別差는 Fraser(15)와 Morris(34)가 主張하는 榮養, 環境因子의 介在 및 妊娠分娩에서 오는 生理的 貧血에 關連지어 생각할 수도 있을것이다.

Hb 値의 季節的 變動性은 本研究에서는 有意性을 認定할수 없었다.(Table 16) 이러한 結果는 Braun(6) Byers(8) Rusoff 등(38, 39)의 調査結果와 一致하며 Brody(5)의 環境溫度의 變化와 Hb 値의 變動에 關한 研究結果와도 一致한다.

3. Hematocrit 値와 性別差 및 季節的 變動性

Rusoff 등(37, 38)은 Jersey Guernsey 및 Holstein 3 品種의 소의 Hematocrit(이하 Ht. 라 함) 値를 각각 $42.3 \pm 0.9\%$ $46.3 \pm 1.2\%$ 및 $39.5 \pm 1.8\%$ 로 報告하였는데 韓牛 소의 年間平均値인 $34.867 \pm 0.467\%$ 를 以上 平均値들과 比較하면 韓牛 소의 値는 5%~10%를 下廻하는 形편이다. 一方 Schalm(41)는 소의 正常 Ht. 値의 範圍를 34%에서 38%로 規定하였는데 韓牛 소의 値를 이것과 比較할적에도 역시 그 分布下階에 속한다고 하겠다(Table 32)

一方 外國牛 암소의 正常 Ht 値는 報告者에 따라 28.0% (23) $29.95 \pm 0.24\%$ (39) 33.7% (22) $34.8 \pm 0.39\%$ (6) 36.6% (5) 및 $37.4 \pm 4.0\%$ (11)로 자기 報告하였다. 韓牛 암소의 Ht. 年間 平均値는 $32.888 \pm 0.322\%$ 였는데 이것을 上記한 外國報告値들과 比較하면 低値에 속한다고 할수있으며 Coffin(10)의 正常限界인 30%~40%와 比較할적에도 역시 正常範圍의 下階에 속하고 있음을 알수 있다. 위에서 比較檢討한바 韓牛 兩性의 Ht. 値가 外國牛의 그것에 比하여 一般的으로 低値를 보여준 것은 給與 飼

料의 質의 問題와 關連성을 맺고 있는듯 하다. 즉 Gray 및 Boyne(16)가 濃厚補強飼料가 소의 血液值에 미치는 影響에 關한 實驗에서 良質飼料의 給與는 Ht. 値를 有意性있게 上昇시켰다고 報告하였음을 볼때 韓牛의 Ht. 値가 外國牛의 正常 Ht. 値 分布限界內에서 下階에 속하고 있음은 역시 우리나라 飼料가 粗質임에 그 影響을 받고 있는 것으로 생각된다.

Creatorex(11) Rusoff 등(37)은 Ht. 値의 品種別差를 主張한바도 있었으나 Holman(22)은 그 증거가 稀薄하다고 反駁하였다.

本研究結果 韓牛의 Ht. 値의 性別差는 높은 有意性을 보였고 소의 値가 高値였다(Table. 17) 外國 報文上 Ht. 値의 性別差를 論한 報告는 發見하지 못하였으나 尙假나타난 韓牛 Ht. 値의 性別差는 소의 赤血球數와 Hb. 値가 암소의 그것보다 높은데서 由來하는 것으로 생각된다.

Ht. 値의 季節的 變動性은 本研究結果 有意性을 認定할수 없었다.(Table. 16) Rusoff 등(37)은 環境溫度가 80°F 以上으로 上昇한 夏節에 Ht. 値가 有意性있게 높아졌다고 報告한바 있었지만 Brody(5)는 그의 環境溫度가 血液像에 미치는 研究結果 環境溫度 100°F 以內에서의 Ht. 値의 變動은 認定되지 않았다고하며 Rusoff 등(39)도 Ht. 値의 季節的 變動性을 否定하고있어 本研究結果와 一致한다.

以上에서 論한 韓國 成牛의 赤血球值, Hb 値 및 Ht. 値를 總括할때 韓牛의 値는 一般的으로 外國牛의 正常 分布値의 中間値以下로 低廻하고 있었지만 正常 分布限界內에 속하고는있다. 이와같이 韓牛의 上記한 3種血液值가 低値의 範圍에 속한다는 것은 飼料의 質의 問題와 關聯性을 맺고 있는듯하며 Grieg 와 Bayne(16)의 實驗結果가 이러한 事實을 뒷받침할수 있을것이다. 또한 報文上 外國牛 血液值들을 年代順으로 綜合檢討한바 1950 年代以前에 報告된 赤血球數는 그 大部分이 500 萬에서 700 萬사이(5, 6, 14, 19)를 示하고있는 반면에 1950 年代以後의 報告値는 800 萬을 上廻(3, 41, 42)하고 있음을 볼때 이러한 事實은 畜産業의 發展과 더불어 飼料의 質의 向上이 이루어진 結果가 아니었던가 생각된다.

4. 平均赤血球 Hemoglobin 量(M.C.H.)

Coffin(10)은 소의 M.C.H.의 正常 分布限界를 14.4 rr.에서 부터 18.6 rr.로 規定하였고 Reid 등(36)은 그의 報告 値를 18.5 rr.로 Holman(22)은 19.2 rr. 또한 Schalm(42)는 13.7 rr.로 자기 差異하는 數值를 報告하였다. (Table 33) 本研究에서 抽出된 韓牛 兩性의 年間 平均 値는 암소가 14.4 rr.에서 부터 19.6 rr.까지 이르고 公牛의 正常 限界도 역시 암소와 近接하여 11.7 rr.로 規定하였다.

에 이르렀는데 이를 Coffin(10)의 分布限界와 比較하면 그 下限은 近似하며 上限에 있어서는 韓牛가 1rr. 정도 높았다고 하겠으나 큰 差異는 없다. 一方 韓牛 兩性의 M.C.H.의 平均値는 숫소가 17.1±0.112rr. 였고 암소가 17.6±0.113rr. 였다. 이를 Reid 등(36)의 18.5rr. Holman(22)의 19.2rr. Schalm(42)의 13.7rr. 와 서로 比較한다면 Reid(36)와 Holman(22)의 平均보다는 低廻하나 Schalm(42)의 値보다는 매우 上廻하고 있음을 알 수 있다. 以上에서 記述한 바와 같이 外國牛의 M.C.H.의 平均値는 報告者들(10, 22, 36, 42)에 따라 서로 差異진 數值를 表示하였는데 그 原因은 그들이 測定한 赤血球値와 Hb. 値가 각각 다르라는데 있다. 즉 Reid 등(36)은 赤血球値 716萬과 Hb. 値 12.7 gm/100 cc 에 基礎를 두어 M.C.H. 를 18.5rr. 로 算出하였으려 Holman(22)은 赤血球値 595萬과 Hb. 値 11.3 gm/100 cc 에서 19.2rr. 를 Schalm(42)는 赤血球値 850萬과 Hb. 値 11.0 gm/100 cc 에서 13.7rr. 를 자기 算出한 것이었다. Holman(22)에 의하면 赤血球値가 600萬이고 Hb. 値가 11.0 gm/100 cc 일 경우에 算出되는 M.C.H.는 19.0rr. 를 약간 上下하는 것을 正常値로 認定함이 妥當한 것이라고 말하였다. 따라서 韓牛 兩性의 平均 赤血球値가 600萬을 약간 上廻하고 있었고 平均 Hb. 値가 11.0 gm/100 cc 를 약간 上廻하고 있었음에 비추어 그 M.C.H.가 17.1rr.(숫소) 17.6rr.(암소)라던 妥當한 數值라고 할 수 있을 것이며 Coffin(10)의 正常分布限界內에 들어갈 수 있는 數值라고 생각 된다.

M.C.H.는 個個의 赤血球內에 含有되는 平均 Hb. 量을 絕對値(rr. 單位, 즉 micromicrogram)로 表示한 것이다. Schalm(42)와 Holman(22)에 의하면 M.C.H.는 赤血球의 크기에 따라 含有되는 Hb. 量에도 差異가 생기는 까닭에 獸醫臨床分野에서 볼 때에는 크게 意義있는 指數라고는 할 수 없고 또한 이 指數는 赤血球數의 正常的 變動範圍內에 있어서도 그 數值上 變動이 심하며 健康하다고 認定되는 소의 赤血球內에도 充分한 量의 Hb. 이 充填되어 있지 아니하는 例도 있기에 不確實한 指數라고 指摘하였다.

5. 平均赤血球容積(M.C.V.)

이 指數는 個個의 赤血球의 平均容積을 絕對値(μ^3 , 즉 cubic micron)로 表示한 것이다. Holman(22)과 Creatorex(11)에 의하면 M.C.V.는 M.C.H.의 경우에 있어서와 마찬가지로 動物 個體에 따라 存在할 수 있는 赤血球數의 正常變動範圍內에서도 影響을 받게 되고 또한 Ht. 測定에 사용한 抗凝固劑의 血球萎縮作用에 기인하여서도 그 容積値는 變動하는 것이라고 指適하였다.

Reid 등(36)은 그가 算出한 M.C.V.의 平均値를 50.95

μ^3 으로 Holman(22)은 57.1 μ^3 , Schalm(42)는 45.5 μ^3 으로 각각 差異지게 報告하였다.(Table. 33) 이들의 値를 韓牛 兩性의 年間 平均 M.C.V. 値인 53.9±0.419 μ^3 (숫소) 및 53.8±0.375 μ^3 (암소)와 比較할때 韓牛의 M.C.V.는 Reid(36)와 Holman(22)의 報告値의 中間에 속하고 있음을 알 수 있고 Schalm(42)의 報告値 보다는 크다. Coffin(10)은 M.C.V.의 正常分布限界를 49.5 μ^3 에서 부터 60.7 μ^3 사이로 그리고 Schalm(42)는 33.0 μ^3 에서 부터 57.0 μ^3 사이로 자기 報告하였다. 以上の 分布限界들을 韓牛 兩性의 M.C.V.의 分布限界인 42.5 μ^3 ~62.2 μ^3 (숫소) 및 44.2 μ^3 ~60.0 μ^3 (암소)와 比較할때 Coffin(10)의 分布限界와는 近似하나 Schalm(42)의 分布限界와는 差異가 있어 韓牛 兩性의 上下限이 모두 높았다. 以上에서 比較檢討한바 韓牛의 M.C.V.의 平均値와 또한 그 分布限界는 外國牛의 그것들과 서로 近似値 또는 상당한 差異値를 보여주고 있었는데(Table. 33) 報告者들에 따라 平均赤血球容積의 分布限界와 그 平均値에 있어서 서로 不一致를 보여주고 있는 理由는 Holman(22)이 論한 赤血球數와 그 크기 사이의 反對相關性으로 說明할 수 있을 것이며 그 實例로서는 Creatorex(11)가 赤血球數 570萬에서 算出한 M.C.V. 67.1 μ^3 , Holman(23)의 赤血球 595萬에서 算出한 57.1 μ^3 그리고 Schalm(42)의 赤血球數 850萬에서 算出한 M.C.V. 45.5 μ^3 를 들 수 있다. Creatorex(11)는 M.C.V.가 30 μ^3 以下로 算出되는 경우에는 貧血症을 疑心할 수 있다고 하였고 Holman(22)은 소의 貧血症을 M.C.V. 値에 의거하여 大赤血球性 및 小赤血球性 貧血症으로 區分하기는 容易한 일이 아니라고 하였는데 그 理由로서는 健康狀態에 있는 個體일지라도 그 赤血球數에는 日中變動이 있을 수 있고 個體別差도 廣範하며 또한 地域別差도 存在하는 까닭에 이렇게 變動性 많은 赤血球數에 基礎를 두어 算出된 M.C.V.는 항상 變動될 수 있는 要因을 內包하고 있기에 M.C.V.만으로 貧血症을 判定하는 등의 速斷은 避하여야 할 것이라고 報告하였다.

6. 平均赤血球 Hemoglobin 濃度(M.C.H.C.)

이 指數는 個個의 赤血球의 重量에 대한 Hemoglobin 重量의 比率을 百分比로 表示한 數值이다. Coffin(10)은 平均赤血球 Hemoglobin 濃度(이하 M.C.H.C.라함)의 正常分布限界를 32%로부터 34%로 定하였고 Schalm(42)는 28%로부터 35%로 規定하였다. 이를 韓牛 兩性의 年間分布限界인 28.1%~34.9%(숫소)와 28.0%~34.9%(암소)와 比較할때 韓牛 兩性의 分布限界는 Schalm(42)의 上下限과는 一致하나 Coffin(10)의 下限보다는 낮고 上限이 약간 높다. 一方 M.C.H.C.는 報告者에 따라 33.7%(22) 33.1%(23) 33.7%(11) 및 30.5%(42)로 자기 報告되어 있어 모두 거의 近似한 値를 보여주고 있었

다. 이들 韓牛 兩性의 年間平均値인 $31.4 \pm 0.161\%$ (수소) 및 $30.9 \pm 0.669\%$ (암소)와 比較할 때 韓牛 兩性의 値는 Schalm(42)의 30.5%를 제외하고는 2%정도 낮은 値를 보여 주었다. Holman(22)은 Euchromic 또는 Hypochromic anemia의 區分을 M.C.H.C.로 判斷내릴 수 있다고 하였고 M.C.H.C.가 24%以下로 下廻할 경우에는 中等度の 病理學的 貧血을 뜻하는 것이라고 記述하였으며 Schalm(42)는 M.C.H.C.가 28%以下일 때는 Hypochromic anemia 또는 Hb 量의 缺乏을 뜻한다고 報告하였다. 一方 Wintrobe(50)는 飽和狀態以上으로 Hb.을 含有하는 赤血球의 眞性高色素性상태는 결코 存在할 수 없다고 하였고 Schalm(43)는 M.C.H.C.가 35%를 超過한 것은 Hb. 量을 높게 誤讀하였음에 기인한 것이라고 指摘하였다. 以上을 綜合考慮할 때 本研究結果 얻어진 韓牛 兩性의 M.C.H.C.는 正常範疇內에 속하는 것으로 思料된다.

7. 白血球値와 性別差 및 季節的變動性

Coffin(10)은 소의 白血球數의 正常分布限界를 4,000/c.mm에서부터 13,000/c.mm로 Creatorex(11)은 4,500/c.mm에서부터 14,000/c.mm까지를 또한 Schalm(42)는 4,000/c.mm에서부터 12,000/c.mm까지로 자기 報告하고 있어 그 下限은 거의 4,000/c.mm代에서 一致하나 上限에 있어서는 差異를 보여 주었다. 今般 測定한 韓牛 兩性의 白血球分布限界는 각각 4,000/cmm~13,100/c.mm(수소)와 4,000/c.mm~14,000/c.mm(암소)이어서 그 上下限 모두 外國牛의 上下限과 近似한 値를 보여 주었다. 一方 白血球의 正常平均値는 報告者마다 5,000/c.mm에서 6,000/c.mm 사이(34) 6,000/cmm에서 7,000/c.mm 사이(35, 37) 7,000/c.mm에서 8,000/c.mm 사이(22, 33, 41, 42) 8,00/c.mm에서 9,000/c.mm 사이(5, 14, 36) 그리고 9,000/c.mm以上(3, 6, 11, 19, 38)으로 서로 差異된 數値를 報告하였다. (Table 34) 以上에서 본 바와 같이 白血球數의 報告值들 사이에 상당한 數値的 差異가 存在한다는 것은 소의 正常白血球數의 變動限界가 매우 廣範圍를 示唆하는 것으로 解釋된다. 本研究에서 얻어진 韓國成牛 兩性의 年間平均値는 자기 9,338/c.mm로써 同一數値였는데 이것은 報告된 外國牛의 白血球數中 高値範疇인 9,000/c.mm以上(3, 6, 11, 19, 38)의 範圍에 속하지만 一般의 範疇內에 속하고 있음은 알 수 있다.

白血球數는 個體別變動性이 큰 까닭에(14, 41) 그 正常平均値의 樹立에 困難이 수반될 것이며 Holman(22)도 臨床應用上 白血球數의 基準을 定하는데에는 여러가지 難點이 介存함을 是認하였다. 또한 白血球數는 筋肉 運動 精神의 興奮으로도 增多症을 나타내며(30, 42) 一

方 不顯性感染에 있어서도 增多하므로 이러한 變動性인 正常白血球數樹立에 미칠 影響을 考慮에 넣는다면 基準 設定에 많은 制約을 받을 것이다. 그러나 Coffin(10) 및 Schalm(41)등은 健康牛의 白血球數의 下限은 4,000/c.mm을 下廻하지 않을 것이며 4,000/c.mm. 以下를 白血球減少症으로 規定하였고 Creatorex(11)은 白血球의 上限을 14,000/c.mm.로 規定하였음을 볼 때 韓牛 兩性의 白血球 分布限界는 正常分布를 보이는 것이라고 하겠고 9,000 以上の 範疇에 속하여 高値를 示示하였다고는 하겠으나 別다른 異意를 부칠 수는 없다.

Rusoff 등(37)은 白血球數의 品種別差를 有意性있는 것이라고 報告하였으나 Brody(5)는 白血球의 品種別差의 有意性을 否定하여 서로 相反된 意見을 내세웠다. 이러한 相反된 見解의 裏面에는 前記한 白血球數 測定에 影響주는 各種要因과 計算上의 誤差도 多分히 介在되었을 것이라고도 推測되며 嚴密한 意味에서의 白血球의 品種別差를 究明하기에는 더 한층의 研究가 要求될 것이다.

本研究結果 白血球數의 性別差에는 有意性을 認定할 수 없었으나(Table. 17) 季節的變動性에는 높은 有意性을 보였고(Table. 16) 兩性 모두 夏季에 數的增加를 보였다. 白血球의 季節的變動性을 Braun(6)과 Grieg 및 Boyne(16)는 季節에 따라 일어나는 飼料의 性分變動과 結付시켜 說明하였고 Rusoff 등(37)은 夏季溫度의 上昇이 白血球數에 變動을 초래하여 夏季에 增多한 數値를 나타냈다고 主張하였으나. Brody(5)는 環境溫度(50°F~100°F)가 血液像에 미치는 影響을 調査하였든마 白血球數는 100°F를 超過하지 아니하는 溫度範圍內에서는 有意性 있는 數的變動을 가져오지 않았다고 主張하였다. 따라서 本研究結果 白血球數가 季節的變動性을 보였고 특히 夏季에 數値上 增加를 보였든 것은 夏季에 있어서의 飼料의 成分變化, 夏季에 增加하는 外部寄生蟲의 刺戟 内部寄生蟲의 새로운 侵入 不顯性感染의 存在 등 여러가지 要因이 作用하였든 것으로 생각할 수도 있을 것이다.

8. 白血球百分比와 性別差 및 季節的變動性

好中球. Coffin(10)과 Schalm(42)는 好中球의 正常分布限界를 12%에서 54%, 15%에서 55%로 자기 報告하였는데 韓牛 兩性의 年間分布限界는 18%에서 41%(수소) 및 17%에서 44%(암소)였다. 韓牛의 好中球數의 分布限界와 Coffin(10) 및 Schalm(42)의 正常分布限界를 比較할 때 韓牛兩性의 下限은 약간 높았고 上限에 있어서는 약간 낮았지만 正常分布限界內에 속하고 있다. 一方 外國牛의 好中球平均値는 29%以下(3, 6, 19, 22, 33, 42)와 30%에서 34% 사이(5, 10, 14, 23, 35)를 報告

었는데 (Table. 34) 韓牛 兩性の 年間平均値는 자기 31.173±0.57%(尡소), 31.01±0.572%(암소)로 30%~34% 範疇內에 속함을 알 수 있다. Holman(22)과 Coffin(10)은 소의 好中球平均値는 30%정도가 臨床基準上 妥當性 있는 數值라고 論하였음을 볼 때 韓牛 兩性の 年間平均値가 31%라면 正常的數值라고 생각한다.

韓牛의 桿狀細胞의 年間動搖限界는 0%에서 2%에 이르렀고 그 年間平均値는 0.3%(尡소)와 0.2%(암소)였다. Creatorex(11)는 成牛의 桿狀細胞分布限界를 0.4%에서 2%로 報告하였고 Schalm(42)는 健康牛의 末梢血液에서는 桿狀細胞는 거의 發見되지 않는다고 하였다. 韓牛兩性이 보여준 桿狀細胞數는 尡소의 71.4% 암소의 81.6%가 0%를 보였으며, 1%를 보였든 소가 26.5%(尡소) 및 16.3%(암소)였고 2%를 보인 소가 兩性 자기 2頭씩이어서 大部分이 0%層에 속하여 있었다. Creatorex(11)에 의하면 桿狀細胞數는 健康한 飼育群 또는 個體에 따라 數值上 特異한 現象을 나타내는 例도 있다고 報告하였는데 Creatorex(11)의 報告値와 韓牛 兩性の 值를 서로 比較할 때 별다른 意義는 부친수 없었다.

淋巴球. 外國牛의 淋巴球의 分布限界는 36%로부터 72%(11) 40%로부터 70%(10) 및 45%로부터 75%(42)로 자자 報告하고 있어 그 分布限界는 매우 넓다고 하겠으며 韓牛 兩性の 年間分布限界인 45%로부터 70%(尡소) 및 41%로부터 72%(암소)를 以上 外國牛의 分布限界와 比較할 때 서로 近似値를 보여줌을 알 수 있다. 一方外國牛의 淋巴球 正常平均値는 52%에서 58%사이(6, 10, 11, 19, 22, 23, 38) 및 59%에서 부터 61%사이(3, 5, 33)라고 報告되었는데 (Table. 34) 韓牛 兩性の 淋巴球의 年間平均値는 55.112±0.603%(尡소)와 53.929±0.634%(암소)로써 52%에서 58%사이(6, 10, 11, 19, 22, 23, 38)를 報告한 範疇內에 속함을 알 수 있고 또한 Holman(23)과 Coffin(10)은 淋巴球의 臨床的基準値를 52%로 規定하고 있었음을 볼 때 韓牛 兩性の 淋巴球의 分布限界와 平均値는 外國牛의 值와 매우 近似値를 보여준 것이라고 할 수 있다.

單核球. Creatorex(11) Coffin(10) 및 Schalm(42) 등은 單核球의 分布限界를 자기 0%에서부터 8%, 3%에서부터 15% 및 2%에서 부터 7%로 報告하였다. 韓牛 兩性の 年間分布限界는 자기 2%에서 6%(尡소) 및 2%에서 7%(암소)였는데 이를 外國牛의 分布限界들과 比較할 때 Creatorex(11)와 Schalm(42)의 分布限界와는 거의 一致하였지만 Coffin(10)의 分布限界의 上限은 韓牛의 上限보다 매우 높음을 알 수 있다. 外國牛의 單核球平均値를 보면 그 대부분이 5%에서 8%사이(3, 10, 14, 22, 23, 35, 38)를 報告하고 있었으나 一方 4.5%(42), 0.2%(11), 0.7%(5) 0.865%(18)등 (Table 34) 比較的 낮은

數值를 報告한 例도 있었다. 韓牛 兩性の 單核球平均値는 자기 3.745±0.082%(尡소)와 4.082±0.109%(암소)였는데 이를 外國牛의 平均値들과 比較해보면 一般적으로 낮은 範疇內에 속하고 있어 Schalm(42)의 平均値와 近似하였고 Creatorex(11)나 다른 報告値(5, 19, 33)보다는 높았다.

單核球値의 報告者別 數值(Table. 34)를 參考할 때 最低平均値가 0.865% 最高値는 8%여서 變動性이 많은 數值라는 인상을 주는데 Creatorex(11) 및 Schalm(42)는 그 理由를 單核球와 大型淋巴球와의 鑑別이 容易하지 않은 까닭이라고 說明하였다. Creatorex(11) 및 Holman(22)은 單核球數의 品種別差는 없었다고 報告하였고 이 細胞는 健康狀態下에 있는 個體에 있어서도 數值上 變動이 많을뿐더러 어떤 Stress 現象에 의하여서는 數의 減少를 야기 한다고 報告하였다.

好酸球. Creatorex(11), Coffin(10) 및 Schalm(42, 43)는 그들의 好酸球分布限界를 자기 2%에서 20%, 1%에서 15% 및 2%에서 20%로 報告하였는데 分布上限에서 큰 數의 變動을 보여주고 있다. 韓牛 兩性の 年間分布限界는 1%에서 19%(尡소) 및 1%에서 22%(암소)였는데 그 下限에 있어서는 外國牛의 下限과 모두 一致하였고 分布上限은 Schalm(42)와 Creatorex(11)의 上限과는 一致하나 낮고 Coffin(10)의 것보다는 높았다. 한편 外國牛의 好酸球平均値는 一般적으로 8%에서 부터 11%사이(6, 10, 11, 22, 23, 33, 35, 42)를 報告하였다. 韓牛 兩性の 好酸球平均値는 자기 9.867±0.422%(尡소) 및 10.908±0.503%(암소)였는데 이를 外國牛의 平均値들과 比較할 때 韓牛의 平均値는 一般的範疇內에 속함을 알 수 있다. 그러나 一方 好酸球平均値를 14% 및 15%(16)의 高値로 또한 3.6%(3)의 低値로 報告한 例도 있었다.

Creatorex(11)는 소의 好酸球値는 寄生蟲의 感染, 採血時의 Stress 등으로 數值上 變動을 가져올 수 있기에 正常値를 樹立함에 있어서는 臨床上 健康한 소를 選擇하여야 하며 採血時의 Stress를 可能的 限度 감소시켜야 할 것이라고 主張하였다.

好鹽球. 外國牛의 好鹽球分布限界는 0%에서 1%(10) 0%에서 2%(42)를 報告하였다. 韓牛의 好鹽球分布限界는 兩性 모두 0%에서 1%였고 Coffin의 限界와 一致된다. 一方 外國牛 好鹽球의 平均値는 0%(11, 22, 23), 0.38%(19), 0.5%(5, 10, 42), 0.62%(14) 및 0.7%(6) 등으로 1%以上을 上廻하는 平均値는 發見할 수 없었다(Table. 34) 韓牛 兩性の 好鹽球年間平均値는 자기 0.14%(尡소) 및 0.12%(암소)여서 1%以下였고 外國牛의 平均値와 比할 때 低値의 範疇에 속함을 알 수 있다. Holman(22)은 Ayrshire 81頭의 好鹽球數를 測定한 결과

0%를 보였든 소가 58.9%였다고 했는데 韓牛의 測定結果는 0%에 속하는 것이 兩性合計 90.8%여서 낮은 値를 보였으나 별다른 意義를 가할 수는 없었다.

以上에서 韓國成牛의 白血球百分比의 分布限界 및 그 平均値를 外國牛에 관한 報告値들과 相互檢討하였든바 韓國成牛의 好中球 淋巴球 및 好酸球는 外國牛의 報告値의 範圍內에 속하였고 單核球와 好鹽球는 外國牛의 數値보다 약간 低廻하는 値를 보여 주었다. 元來 白血球百分比의 測定은 染色의 種類 및 鑑別에 수반하는 技巧의 差異 등에 따라서 그 結果的 數値에 變動性을 초래할 수도 있다는 報告도 있어 白血球百分比의 分布限界나 그 平均値에 있어서 약간의 高値 또는 低値를 나타 냈다고 하여 특별한 意義를 부치기는 곤란할 것이다.

白血球百分比의 性別差. 本研究結果 單核球의 性別差에는 낮은 有意性을 好酸球는 높은 有意性을 보여 주었다. (Table. 17) 白血球百分比의 性別差를 論한 外國報文은 發見 할 수 없었다. 韓牛의 單核球의 性別差는 낮은 有意性을 보여 암소의 値가 약간 높았지만 별다른 意義를 부칠 수는 없었고 好酸球値가 암소에서 높았든 則山은 Morris(34)가指摘한 바와 같이 乾乳期에 乳房內에 停滯된 乳蛋白이 輕한 Allergy 反應을 일으킨 결과 好酸球增加症을 일으킨 암소가 實驗群에多數 介在하므로써 암소의 好酸球値에 영향을 미쳤든 것으로 推測할 이외에는 별다른 根據를 把握할 수 없다.

白血球百分比의 季節的變動性. 本研究結果 好中球, 單核球 및 好酸球의 季節的變動性은 높은 有意性을 보였다. (Table. 16) 一般적으로 好中球는 夏季에 약간 減少한 반면에 單核球와 好酸球數는 增加한 現象을 보였지만 正常動搖限界를 벗어나지는 않았다. 好中球數의 夏季減少에 관하여는 별다른 意義를 부치기는 곤란하고 單核球와 好酸球數의 增加가 영향을 미친 것으로 생각된다. 單核球는 Phagocytosis 특히 Macrophage에 關與한다는 점 더욱이 Fungi, Protozoa, 結核菌 등의 侵入에 反應하여 增多한다는 事實(13, 15, 50)과 好酸球는 解毒作用에 重要的 역할을 하며 Anaphylaxis와 Allergy에 關係한다는 점(50)은 이미 잘 알려져 있다. 따라서 單核球 및 好酸球가 季節的變動性을 보여 夏季에 모두 增多하였다는 사실은 夏季에 異質蛋白의 外來的 侵入이 많았고 Allergy와 Anaphylaxis에 關與하는 점이 많았다는 것으로 해명할 수도 있을 것이다.

9. 所謂 小型 Piroplasma 陽性反應牛와 陰性反應牛의 血液學値의 比較

우리나라 및 日本에 所謂 小型 Piroplasma가 牛血液內에 寄生하고 있다는 것은 이미 알려져 있는 事實이며 (24, 29, 46) 이것이 Cattle tick fever의 原因體인 Babe-

sia bigemina(42)가 아니라는 事實도 證明되어 있다. (21, 29) 그러나 小型 Piroplasma의 感染의 範圍 內에서의 血液像에 어떻게 영향을 미치는지에 관하여는 알려지지 않았다. 孫(45)은 韓牛의 小型 Piroplasma 感染率을 101.4%로 報告하여 高率의 感染率을 示唆하였고 또한 孫(45)과 韓(17)은 脾臟을 摘出한 小數의 송아지에 小型 Piroplasma를 人工接種하였든 바 赤血球數가 매우 減少하였음을 報告하였다.

本研究에서는 所謂 小型 Piroplasma로 自然感染상태에 있는 韓國成牛의 血液値와 檢査當時 Piroplasma를 證明할 수 없었던 陰性牛의 血液値 사이에 存在할 수 있을지도 모른다면 血液學上의 變化를 究明코저 陽性牛 및 陰性牛 각각 5頭씩의 血液値를 測定하였든 바 陽性群과 當時陰性을 보였던 陰性群 사이의 赤血球, Hemoglobin 値 및 Hematocrit 値에는 有義性 있는 差異는 나타나지 않았다. (Table. 32) 本研究에서 對象으로 삼은 實驗頭數가 적었음을 느끼나 結果적으로 輕度로 自然感染된 成牛의 血液値는 크게 影響되지 아니하는 것으로 생각된다. 이러한 結果는 所謂 小型 Piroplasma가 輕度로 感染된 境遇에는 成牛의 血液値에 영향을 미친 정도로 血球破壞作用을 나타내지 않는지 또는 幼牛時代에 一次의 感染이 있었든 후에는 小型 Piroplasma에 대한 免疫이 形成되어 防禦力을 지니게 되는지에 관하여는 疑問點이 많으며 앞으로의 研究가 要望되는 바이다.

本 韓國成牛의 血液學値에 관한 研究에서 韓牛의 値와 相對적으로 比較한 外國牛의 血液學値는 大部分이 肥肉을 目的한 肉用種과 搾乳를 目的한 乳用種에서 由來하였으므로 韓牛에 주어질 飼料條件 環境因子 그리고 生理的 要因들과는 서로 相違된 點이 많았을 것은 사실이다. 따라서 이들 要因이 介在된 채 兩者의 血液値를 相互比較함은 어떤 면에서는 矛盾性을 內包하였다고도 하겠다. 그러나 韓國成牛의 血液學値가 全般的으로 外國牛의 正常分布限界內에 속할 수 있었음은 매우 多幸으로 여겨지며 飼料의 質의 向上과 더불어 韓牛의 赤血球値, Hemoglobin 値 및 Hematocrit 値도 數値의 增加를 보여 준 것이라고 推測한다. 또한 韓牛의 白血球値를 外國牛의 値들과 比較할 때 高値의 範圍內에 속하고 있었음은 細菌의 侵入과 異物性刺戟에 對抗하여 生體를 防禦하며 噴作用 酵素作用 및 抗體形成作用을 하는 機會가 外國牛에 있어서 보다 더 많다고 생각할 수도 있으며 韓國의 環境의 어떤 特殊性을 表示하는 것일지도 모른다. 마지막으로 本研究에서 얻어진 韓國成牛의 血液學値는 韓牛에 標準的인 正常値로 認識하기 보다는 臨床上 健康한 韓牛의 血液値로써 받아드림이 더 妥當하리리 함을 附言한다.

V. 結 論

本人는 健康한 韓國 成牛의 血液學值와 그 性別差 및 季節的變動性을 調查研究코지 1963年 12月 부터 1964年 11月 末에 이르는 滿 1年間 各季節別로 臨床上健康하다고 認定된 成牛 兩性을 각각 同數의 選擇하여 寸소 98頭 암소 98頭 合計 196頭에 대한 赤血球值, Hemoglobin Hematocrit 值, 白血球值 및 白血球百分比를 測定하여 各季節別平均値 및 年間平均値를 算出하였고 標準偏差 및 各平均値의 標準誤差와 各 血液學值들의 性別差 및 季節的變動性의 有意性與否를 統計學的으로 檢定하였으며 平均赤血球 Hemoglobin 量, 平均赤血球容積 및 平均赤血球 Hemoglobin 濃度를 計算하였은 바 그 結果는 다음과 같다.

1. 赤血球數의 年間動搖限界는 寸소의 경우 500萬에서 부터 875萬 암소의 경우 500萬에서 부터 830萬에 이르렀고 그 年間平均値는 寸소가 $6.500 \pm 0.096 \times 10^6 / \text{c. mm}$ 암소가 $6.131 \pm 0.078 \times 10^6 / \text{c. mm}$ 였다. 赤血球值의 性別差에는 統計學的 有意性이 높아서 (1%水準) 寸소가 高值였으며 季節的變動性에는 有意性이 없었다.

2. Hemoglobin 值의 年間動搖限界는 寸소가 9.0gm/cc에서 부터 14.5gm/100cc. 암소가 9.0gm/100cc에서 13.0gm/100cc.에 이르렀고 그 年間平均値는 寸소가 11.074 ± 0.143 gm/100cc 암소가 10.745 ± 0.034 gm/100cc. 였다. Hemoglobin의 性別差는 그 有意性이 높아 (1%水準) 寸소가 高值였으며 季節的變動性에는 有意性이 없었다.

3. Hematocrit 值의 年間動搖限界는 寸소가 28%에서 부터 45%, 암소가 28%에서 부터 42%에 이르렀고 그 年間平均値는 寸소가 34.867 ± 0.468 % 암소가 32.888 ± 0.322 %였다. Hematocrit 值의 性別差에는 有意性이 높아 (1%水準) 寸소가 高值였으며 그 季節的變動性에는 有意性이 없었다.

4. 平均赤血球 Hemoglobin 量의 年間動搖限界는 寸소가 14.4rr.에서 부터 19.6rr. 암소가 14.7rr.에서 부터 19.5rr.에 이르렀고 그 平均値는 寸소가 17.1 ± 0.112 rr. 암소가 17.6 ± 0.113 rr.였다.

5. 平均赤血球容積의 年間動搖限界는 寸소가 42.5 μ^3 에서 부터 62.2 μ^3 암소가 44.2 μ^3 에서 부터 60.0 μ^3 에 이르렀으며 그 年間平均値는 寸소가 53.9 ± 0.419 μ^3 암소가 53.8 ± 0.375 μ^3 이었다.

6. 平均赤血球 Hemoglobin 濃度의 年間動搖限界는 寸소가 28.1%에서 부터 34.9% 암소가 28.0%에서 부터 34.9%에 이르렀고 그 年間平均値는 寸소가 31.4 ± 0.161 % 암소가 30.9 ± 0.169 %였다.

7. 白血球值의 年間動搖限界는 寸소가 4,000/c.mm에서 부터 13,100/c.mm. 암소가 4,000/c.mm.에서 부터

14,000/c.mm.,에 이르렀으며 그 年間平均値는 寸소가 9,338 ± 218.23 /c.mm. 암소가 9,338 ± 235.90 /c.mm. 였다. 白血球의 性別差에는 有意性이 없었으며 그 季節的變動性은 높은 有意性 (1%水準)을 보였다.

8. 白血球百分比에 있어서 好中球의 年間動搖限界는 寸소가 18%에서 부터 41% 암소가 17%에서 부터 44%에 이르렀고 그 年間平均値는 寸소가 31.173 ± 0.570 % 암소가 31.010 ± 0.572 %였다.

淋巴球의 年間動搖限界는 寸소가 45%에서 부터 70% 암소가 41%에서 부터 72%에 이르렀고 그 年間平均値는 寸소가 55.112 ± 0.603 % 암소가 53.929 ± 0.634 % 였다.

單核球의 年間動搖限界는 寸소가 2%에서 부터 6% 암소가 2%에서 부터 7%에 이르렀고 그 年間平均値는 寸소가 3.745 ± 0.082 % 암소가 4.082 ± 0.109 % 였다.

好酸球의 年間動搖限界는 寸소가 1%에서 부터 19% 암소가 1%에서 부터 22%에 이르렀고 그 年間平均値는 寸소가 9.867 ± 0.422 % 암소가 10.908 ± 0.503 %였다.

好鹽球의 年間動搖限界는 兩性모다 0%에서 부터 1%에 이르렀고 그 年間平均値는 寸소가 0.14% 암소가 0.12%였다.

白血球百分比의 性別差에 있어서는 單核球가 낮은 有意性 (5%水準) 好酸球가 높은 有意性 (1%水準)을 보여 암소의 值가 보다 高值였다.

季節的變動性에 있어서는 好中球 單核球 및 好酸球가 높은 有意性 (1%水準)을 보였다.

9. 所謂 小型 Piroplasma를 輕度로 保有하는 陽性牛와 檢査當時陰性牛였은 試驗群間의 赤血球值, Hemoglobin 值 및 Hematocrit 值를 相互比較하였은바 有意值있는 差異는 발견할 수 없었다.

10. 本研究對象牛의 年齡分布限界는 兩性 모다 2歲에서 부터 6歲에 이르렀고 그 平均年齡은 寸소가 4.45 ± 0.114 歲 암소가 4.50 ± 0.116 歲 였으며 年齡의 性別差 및 季節別差에는 統計學的 有意性은 없었다.

REFERENCE

1. Allardyce, J., Fleming, R.H., Fowler, F.L., and Clark, R.H.: Blood Normal for Cattle-Some Pathological Values., Can. J. Res. 3 : (1930), 120.
2. Anderson, A.K., Gayley, H.E., and Prath, A.D.: Studies on the Chemical Composition of Bovine Blood., J. Dairy Sci. 13 : (1930), 336.
3. Benjamin, M.M.: Blood Cytology of Shipping Fever in Beef Cattle., J.A.V.M.A. 123 : (1953), 209.
4. Benbrook, E.A., and Sloss, M.W.: Veterinary Clinical Parasitology., The Iowa State College Press,

- Ames Iowa. 1948.
5. Brody, S.: Environmental Physiology. III. Influence of Ambient Temperature 50 to 100°F. on the Blood Composition of Jersey and Holstein Cows., Missouri Agr. Exp. Station Res. Bul. 433, 1949.
 6. Braun, W.: Average levels of Various Constituents, Physical Properties and Formed Elements of the Blood of Cows on Pasture. Am. J. Vet. Res. 7 : (1946), 450.
 7. Brooks, H.J., and Hughes, J.S.: The Hemoglobin Content of the Blood of Dairy Cattle., J. Nutrition, 5 : (1932), 35.
 8. Byers, J.H., Jones, I.R., and Haag, J.R.: Blood Hemoglobin Values of Dairy Cattle., J. Dairy Sci. 35 : (1952), 662.
 9. Clawson, A.B.: Some Results of Blood Counting on Cattle., Amer. Vet. Rev. 45 : (1914), 527.
 10. Coffin, D.L.: Manual of Veterinary Clinical Pathology. 3rd. ed. Ithaca, N.Y., Comstock Publishing Assoc. 1953.
 11. Creatorex, J.C.: Observations on the Hematology of Calves and Various Breeds of Adult Dairy Cattle., Brit. Vet. J. 113 : (1957), 29, 65.
 12. Davidson, I., and Wells, B.B.: Clinical Diagnosis by Laboratory Methods. 14th ed. W.B. Saunders Co. Philadelphia. 1962.
 13. Delaune, E.: Observation on the Bovine Blood Picture in Health and Under Parasitism., Proc. Soc. Exper. Biol. and Med., 41 : (1939), 482.
 14. Ferguson, L.C., Irwin, M.R., and Beach, B.A.: Variations in the Blood Cells of Healthy Cattle., J. Infect. Dis. 76 : (1945), 24.
 15. Fraser, A.C.: A Study of the Blood of Cattle and Sheep in Health and Disease., Rpt. Dir. Inst. Animal Path. Cambridge, 1 : (1929~30), 114.
 16. Greig, W.A., and Bayne, A.W.: The Effect of High and Low Planes of Nutrition on the Hematology of Monozygous Twin Calves., J. Agr. Sci. 47 : (1956), 150.
 17. 韓台巖, 金相基: 乳牛 및 韓牛의 피로쿠라즈미症에 관한 研究., 시험연구사업보고서, 농촌진흥청가축위생연구소. 1964年度.
 18. Hayden, C.E.: The Blood and Urine of the Cow in Milk Fever., Cornell Veterinarian, 15 : (1925), 33.
 19. Hayden, C.E., and Fish, P.A.: The Normal Blood of Some Domesticated Animals. Cornell Veterinarian, April: (1928), 197.
 20. Heller, V.G., and Paul, H.: Changes in Cell Volume Produced by Varying Concentration of Different Anticoagulants., J. Lab. and Clin. Med. 19 : (1931), 777.
 21. Hibbard, R.P., and Neal, D.C.: Some Observations on the Blood of Dairy Cows in Tick Infested Regions., J. Inf. Dis. 6 : (1911), 324.
 22. Holman, H.H.: The Blood Picture of the Cow. Brit. Vet. J. 111 : (1955), 440.
 23. Holman, H.H.: A Negative Correlation Between Size and Number of the Erythrocytes of Cows, Sheep, Goats and Horses., J. Path. and Bact. 64 : (1932), 379.
 24. Ishihara, T., and Ishii, S.: Studies on Piroplasmosis by Theileria Mutants in Japan. The National Institute of Animal Health, Japan, March: (1958), 1.
 25. 中央氣象臺氣象月報: 中央氣象臺月報, 1963年度 即 1964年., 中央氣象臺發刊 1963, 1964.
 26. 金井 泉: 臨床検査法提要. 改訂 第21~23版, 金原出版株式會社, 日本, 東京, 1964年.
 27. Kennedy, N.L., Anderson, A.K., Bechdel, S.I., and Hughes, J.S.: Studies on the Composition of Bovine Blood as Influenced by Gestation and Age., J. Dairy Sci. 22 : (1939), 251.
 28. Kolmer, J.A.: Clinical Diagnosis by Laboratory Examination. 2nd. ed. Appleton-Century-Crofts. Inc. New York, 1949.
 29. 古屋孝造, 宗形光藏: 牛のピロプラズマに關する 研究, I. 九州地區における 牛のピロプラズマ 分布 調査., 日本農林畜産衛生試驗場水曜會記事 第10卷, 2號, 昭和36年 2月, 4頁.
 30. Lesile, C.J., and Zwemer, R.L.: The Influence of Muscular Activity on Physiologic Leukocytosis., Am. J. Med. Sci. 190 : (1935), 92.
 31. McCay, C.M.: The Hematology and Total Phosphorus in the Blood of Cows and Bulls., J. Dairy Sci. 14 : (1931), 373.
 32. Merrill, W.G., and Smith, V.R.: A Composition of Some Cellular and Chemical Constituents of Blood at Time of Parturition and After Administration of Adrenocorticotropin., J. Dairy Sci. 34 : (1954), 546.
 33. Moberg, R.: White Blood Picture in Sexually Mature Female Cattle with Special Reference to Sexual Conditions. A Clinical Experimental Study., Thesis,

Stockholm Sweden, 1955.

34. Morris, P.G.D.: Blood Picture of a Cow During a Normal Pregnancy and Parturition., Brit. Vet. J. 100 : (1944), 225.
35. Moore, G.R.: The Blood picture in Cases of Retained Fetal Membrane in Cattle., J.A.V.M.A. 109 : (1946), 225.
36. Reid, J.T., Ward, G.M., and Salsbury, R.L.: Simple Versus Complex Concentrate Mixtures for Young Breeding Bulls. I. Growth, Blood Composition and Cost., J. Dairy Sci. 31 : (1948), 429.
37. Rusoff, L.L., Johnston, J.E., and Braton, C.: Blood Studies on Breeding Dairy Bulls. I. Hematocrit, Hemoglobin, Plasma Calcium, Plasma Inorganic Phosphorus, Alkaline Phosphatase Values, Erythrocyte Count and Leukocyte Count., J. Dairy Sci. 35 : (1954), 30
38. Rusoff, L.L., and Piercy, P.L.: Blood Studies of Louisiana Dairy Cows. II. Calcium, Inorganic Phosphorus, Hemoglobin Values, Erythrocyte Count, Leukocyte Count and Differential Leukocyte Percentages., J. Dairy Sci. 29 : (1946), 831.
39. Rusoff, L.L., and Frye, Jr., J.B.: Blood Studies of Red Sindhi-Jersey Crosses, I. Hemoglobin, Hematocrit, Plasma Calcium and Plasma Inorganic Phosphorus Values of Red Sindhi-Jersey Daughters and Their Jersey Dams., J. Dairy Sci. 34 : (1951), 1145.
40. Scarborough, R.A.: The Blood picture of Normal Laboratory Animals., Yale J. Biol. and Med. 4 : (1932), 69.
41. Schalm, O.W.: The Blood and Blood Forming Organs. In: Disease of Cattle. American Veterinary Publications, Inc. 1956.
42. Schalm, O. W.: Veterinary Hematology. Lea and Febiger Co., Philadelphia, 1961.
43. Smith, T., and Kilborne, F.L.: Investigations into the Nature, Causation and Prevention of Texas or Southern Cattle Fever. Bull. U.S. Bureau of Animal Industry, 1893.
44. Snedecor, C.W.: Statistical Method, 3rd ed. Iowa State College Press, Ames, Iowa. 1940.
45. 孫濟英: 慶北地方을 中心으로한 畜牛의 Piroplasma 病에 關한研究, 慶北大學校論文集 別冊 8 : (1964) 237.
46. Tanaka, S.: The Investigation of Cattle Piroplasmiasis, Report of Vet. Lab., Ministry of Agr. and Forestry., 5 : (1912), 51.
47. Wintrobe, M.M.: Macroscopic Examination of the Blood., Amer. J. Med. Sci. 185 : (1933).58
48. Wintrobe. M.M.: The Volume and Hemoglobin Content of the Red Blood Corpuscle. Amer. J. Med. Sci., 177 : (1929), 513.
49. Wintrobe. M.M.: The Size and Hemoglobin Contents of the Erythrocyte. Method of Determination and Clinical Application. J. Lab. and Clin. Med., 17 : (1932), 899.
50. Wintrobe, M.M.: Clinical Hematology. 4th ed., Philadelphia, Lae & Febiger, 1956.

Table 1. Individual Values, Ranges and Means of Red Blood Cell and Statistical Values Obtained in Calculating the Analysis of Variance for Each Season.

Individual value(10 ⁹ /c.mm)	Season		Winter		Spring		Summer		Fall	
	Sex		♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
			5.35	6.05	6.80	5.50	7.70	5.70	8.00	5.70
			6.00	5.00	8.40	6.80	7.20	6.25	6.20	5.80
			6.95	6.85	6.00	5.44	6.10	5.55	6.25	6.30
			5.55	5.80	7.50	5.90	5.45	5.45	7.40	5.40
			8.00	7.50	6.45	5.30	7.40	5.40	8.33	5.50
			6.75	5.75	5.40	6.70	5.70	8.25	8.05	6.00
			7.40	5.50	5.25	5.75	6.15	6.30	7.00	5.80
			6.20	5.60	6.40	5.60	5.75	7.00	6.10	5.95
			6.80	6.00	5.50	6.95	6.50	5.75	5.90	6.44
			6.10	5.30	8.40	8.15	5.90	5.45	8.25	5.50
			5.90	6.75	6.60	6.00	5.85	5.55	6.00	6.60
			8.25	6.25	5.22	5.10	6.95	6.25	5.00	6.75
			6.00	7.35	5.46	6.71	5.45	7.20	6.15	6.90

	5.50	5.75	5.60	6.06	5.80	7.25	7.00	7.75
	6.15	5.80	6.30	7.09	6.15	8.30	5.65	7.00
	7.00	5.75	7.30	6.50	6.14	7.50	5.40	6.40
	5.65	6.00	7.45	6.71	6.45	7.00	5.50	5.80
	6.60	5.50	8.75	6.30	7.60	7.25	5.60	7.50
	7.00	6.25	5.20	6.48	6.40	5.45	7.40	5.80
	5.00	5.50	6.30	5.00	6.55	6.55	6.22	5.20
	6.50	6.50	6.15	5.40	6.10	5.85	6.50	5.10
	6.00	5.75	5.65	5.22	7.05	5.40	6.50	5.40
	6.10	6.50	7.75	5.40	6.50	5.80	7.00	5.80
	—	—	8.70	6.60	6.05	5.05	6.11	6.80
	—	—	7.20	5.60	7.88	5.25	5.25	5.60
No. of Sample	23	23	25	25	25	25	25	25
Max.	8.25	7.50	8.75	8.15	7.88	8.30	9.05	7.75
Min.	5.00	5.00	5.20	5.00	5.45	5.05	5.00	5.10
Total	146.750	139.000	165.730	152.260	160.770	156.750	162.760	152.790
Mean	6.380	6.043	6.629	6.090	6.430	6.270	6.510	6.111
s	0.8176	0.6276	1.1467	0.7549	0.7021	0.9476	1.0464	0.7063
$s\bar{X}$	0.1705	0.1308	0.2293	0.1509	0.1404	0.1895	0.2092	0.1412

Table 2. Individual Values, Ranges and Means of Hemoglobin and Statistical Values Obtained in Calculating the Analysis of Variance for Each Season.

Individual value(gm/100cc.)	Season		Spring		Summer		Fall	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
	9.5	10.0	11.6	10.8	13.2	10.1	12.0	10.5
	10.3	9.0	13.2	13.0	12.7	11.1	11.0	9.6
	12.0	12.0	11.1	10.7	9.6	10.6	11.2	11.0
	10.6	9.0	11.2	11.0	10.0	10.2	13.2	9.8
	12.9	11.7	12.0	10.4	12.2	9.7	12.5	9.5
	13.2	10.8	9.7	13.0	10.2	12.2	13.2	10.7
	13.6	9.4	9.5	10.5	10.8	10.0	13.0	10.0
	11.0	10.0	11.0	10.2	10.4	10.5	10.6	10.5
	11.4	11.7	10.0	11.2	11.3	10.5	10.1	11.5
	10.7	9.8	13.2	12.5	10.7	10.0	12.2	9.8
	10.2	11.5	11.7	11.5	10.3	10.5	11.0	10.5
	13.8	9.7	9.0	10.3	12.4	9.9	9.0	11.3
	10.3	12.8	9.4	12.4	9.3	12.8	10.8	12.0
	9.8	9.8	9.3	11.7	9.4	10.8	10.1	12.7
	11.2	9.2	11.5	12.0	10.2	12.7	9.8	11.5
	13.0	10.0	10.5	11.5	11.0	12.7	9.5	11.5
	9.8	10.5	10.7	12.8	11.0	11.5	9.5	10.0
	10.2	10.3	14.5	10.7	11.7	13.0	9.2	12.0
	10.5	11.0	9.4	11.7	10.9	9.8	13.0	9.5
	9.4	10.0	11.4	9.4	11.4	12.0	10.9	9.2
	11.0	12.6	11.0	9.8	10.9	10.0	10.6	9.0
	10.7	10.8	9.7	9.2	11.2	9.8	10.2	9.0
	11.0	10.0	13.0	10.4	10.2	10.2	13.0	10.5
	—	—	13.7	12.0	10.4	9.3	10.9	12.0
	—	—	11.3	10.0	13.6	9.2	9.1	10.0

No. of Sample	23	23	25	25	25	25	25	25
Max.	13.8	12.8	14.5	13.0	13.6	13.0	13.2	12.7
Min.	9.4	9.0	9.0	9.2	9.3	9.2	9.0	9.0
Total	256.1	241.6	278.6	278.7	275.0	269.1	275.6	263.6
Mean	11.13	10.504	11.144	11.148	11.0	10.764	11.024	10.544
σ	1.2720	0.9077	1.5009	1.0986	1.4484	1.1678	1.3888	1.0246
σ_X	0.2652	0.1892	0.3001	0.2197	0.2896	0.2335	0.2777	0.2049

Table 3. Individual Values, Ranges and Means of Hematocrit and Statistical Values Obtained in Calculating the Analysis of Variance for Each Season.

Individual value(%)	Season		Spring		Summer		Fall		
	Sex	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
		31	28	35	31	38	32	36	33
		36	30	43	39	40	33	35	30
		41	36	35	32	32	30	37	32
		30	28	38	34	30	30	40	32
		45	38	37	30	40	28	38	30
		42	34	30	40	33	40	45	32
		41	28	30	30	37	34	43	31
		31	30	32	30	33	30	34	31
		39	36	31	34	36	32	33	35
		32	28	39	36	30	31	38	31
		32	34	37	35	30	32	34	34
		45	33	29	30	34	28	30	36
		35	36	30	38	28	36	34	38
		28	31	30	34	29	33	35	40
		34	28	34	36	33	36	32	38
		43	30	31	34	32	42	30	38
		32	30	32	40	32	34	29	34
		34	32	44	36	34	38	30	39
		34	34	32	35	32	30	40	30
		30	30	36	30	33	36	36	30
		34	36	36	30	32	30	43	30
		35	34	30	29	34	30	35	31
		33	35	42	30	30	29	43	31
		—	—	45	36	30	28	34	36
		—	—	36	32	40	29	30	30
No. of Sample		23	23	25	25	25	25	25	25
Max.		45	36	45	40	40	42	45	40
Min.		28	28	29	29	28	28	29	30
Total		817	739	874	841	832	811	894	832
Mean		35.520	32.130	34.960	33.640	33.280	32.440	35.760	33.280
σ		5.0549	3.2093	4.7913	3.4263	3.5029	3.7868	5.0520	2.0719
σ_X		1.0540	0.6691	0.9582	0.6852	0.7005	0.7573	1.0104	0.4143

Table. 4. Individual Values, Ranges and Means of Mean Corpuscular Hemoglobin and Statistical Values Obtained in Calculating the Analysis of variance for Each Season

Individual Value(r.r.)	Season		Spring		Summer		Fall	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
	17.8	16.5	17.1	19.0	17.1	17.7	15.0	18.4
	17.2	18.0	15.7	19.0	17.6	17.7	17.7	16.5
	17.3	17.5	18.5	18.7	15.7	19.0	17.9	17.4
	19.1	15.5	14.9	18.6	18.3	18.7	17.5	18.0
	16.1	15.6	18.6	19.6	16.4	17.9	15.0	18.1
	18.6	18.8	18.0	19.4	17.8	14.7	14.9	17.8
	18.4	17.0	18.1	18.2	17.5	15.9	18.5	17.2
	17.7	18.8	17.2	18.2	18.0	15.0	17.3	17.8
	16.7	19.5	18.1	16.1	17.3	18.2	17.1	17.8
	17.5	18.5	15.8	15.3	18.1	18.3	15.0	17.8
	17.3	17.3	17.7	19.1	17.6	18.2	18.3	15.9
	16.7	15.5	17.3	20.1	17.8	15.8	18.0	17.0
	17.2	17.4	17.2	18.5	17.0	17.7	17.5	17.4
	17.8	17.0	16.6	19.3	16.2	14.8	14.4	16.5
	18.2	15.8	18.3	16.9	16.7	15.3	17.3	16.4
	18.5	17.4	14.4	17.7	17.9	16.9	17.5	17.2
	17.3	17.5	14.4	19.0	17.0	16.4	17.0	18.0
	15.5	18.7	16.6	17.0	15.5	17.9	16.0	16.9
	15.0	17.6	18.1	18.2	17.0	17.9	17.5	16.3
	18.8	18.2	18.1	18.8	17.4	19.0	17.5	17.6
	16.9	19.4	17.9	18.1	17.8	17.0	16.3	17.6
	17.8	18.9	17.2	17.6	15.8	18.1	16.0	16.6
	18.0	15.4	16.8	19.2	15.6	17.6	18.5	18.1
	—	—	15.7	18.1	17.1	18.4	17.8	17.6
	—	—	15.7	18.8	17.2	17.5	17.3	17.8
No. of Sample	23	23	25	25	25	25	25	25
Max.	19.6	19.5	18.6	20.1	18.3	19.0	18.5	18.4
Min.	15.0	15.4	14.4	15.3	15.5	14.7	14.4	16.3
Total	402.4	401.8	424.0	458.5	427.4	434.6	422.8	433.7
Mean	17.4	17.4	16.9	18.3	17.0	17.36	16.9	17.3
σ	1.0802	1.2806	1.2684	1.1131	0.8191	1.3142	1.2491	0.6700
$\sigma\bar{X}$	0.2252	0.2689	0.2536	0.2226	0.1638	0.2628	0.2498	0.1340

Table 5. Individual Values, Ranges and Means of Mean Corpuscular Volume and Statistical Values Obtained in Calculating the Analysis of Variance for Each Season

Individual Value(μ^3)	Winter		Spring		Summer		Fall	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
	57.9	46.3	51.5	56.0	49.3	56.1	45.0	58.7
	60.0	60.0	51.2	57.3	55.5	52.8	58.0	53.4
	59.0	52.6	58.3	55.8	52.4	54.0	59.2	50.8
	54.5	48.3	50.7	57.5	55.6	55.0	54.0	59.2
	56.2	50.7	57.4	56.6	54.0	51.8	45.6	54.5
	62.2	59.1	55.6	59.7	57.7	48.5	49.7	53.3
	54.4	50.9	57.2	52.2	60.1	53.9	61.4	53.4
	50.0	53.5	50.0	53.4	57.9	42.8	55.7	50.0
	57.4	60.0	56.4	48.9	55.3	55.4	55.9	54.3
	52.5	52.8	46.4	44.2	50.8	56.8	46.1	56.3
	52.4	50.3	56.1	58.3	50.9	57.6	56.6	51.5
	54.5	52.8	55.6	58.2	48.9	44.8	60.0	52.7
	58.3	48.9	54.9	56.6	51.3	50.0	55.2	55.0
	50.2	53.9	53.6	54.8	50.0	45.5	50.0	51.2
	55.3	48.2	54.0	50.8	53.6	43.3	56.6	54.2
	61.4	52.2	42.5	52.3	52.1	56.0	55.5	59.3
	56.6	50.0	42.9	59.6	49.6	48.5	57.2	58.5
	57.5	58.2	50.3	57.1	44.7	52.4	53.5	52.0
	48.6	54.4	61.5	54.0	50.0	55.0	54.0	51.7
	60.0	54.5	57.1	60.0	50.3	54.9	58.0	57.6
	52.3	55.4	58.5	53.7	52.4	51.2	53.0	58.8
	58.3	59.1	53.1	55.5	48.2	55.5	53.8	55.5
	54.1	53.8	54.2	55.5	46.1	50.0	61.1	53.4
	—	—	51.7	54.5	49.5	55.4	55.6	52.9
	—	—	50.0	57.0	50.8	55.2	57.1	53.5
No. of Sample	23	23	25	25	25	25	25	25
Max.	62.2	60.0	61.5	60.0	60.1	57.6	61.4	59.3
Min.	48.6	46.3	42.5	44.2	44.7	42.8	45.0	50.0
Total	1,284.3	1,225.9	1,330.7	1,379.5	1,297.0	1,302.4	1,367.8	1,361.7
Mean	55.8	53.3	53.2	55.1	51.8	52.10	54.7	54.4
\sum	3.6533	3.9446	4.6445	3.5848	3.6655	4.3541	4.4879	2.8228
$\sum X$	0.7617	0.8225	0.9289	0.7169	0.7331	0.8708	0.8975	0.5645

Table 6. Individual Values, Ranges and Means of Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration and Statistical Values Obtained in Calculating the Analysis of Variance for Each Season

Individual Value (%)	Season		Spring		Summer		Fall	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
	32.6	28.0	30.1	28.8	28.8	31.6	30.0	31.4
	34.9	33.3	32.5	30.0	31.5	29.7	31.8	31.2
	34.1	30.0	31.5	29.9	33.3	28.3	33.0	29.0
	28.3	31.1	33.9	32.3	30.0	29.4	30.3	32.6
	34.8	32.4	30.8	28.8	32.7	28.8	30.4	31.5
	31.8	31.4	30.1	30.7	32.3	32.7	34.0	29.7
	30.1	29.6	31.5	35.0	34.2	34.0	33.0	31.0
	28.1	30.0	29.1	29.4	31.7	28.5	32.0	30.0
	34.2	30.8	31.0	32.9	31.8	30.4	32.6	30.4
	29.9	28.3	29.7	34.7	28.0	31.0	31.1	31.6
	31.3	29.5	31.6	30.4	29.1	30.4	33.0	32.3
	32.6	32.9	32.2	29.1	28.2	29.4	33.3	31.9
	33.9	28.1	31.9	32.6	30.1	28.1	31.4	31.6
	28.5	31.6	32.2	34.4	30.8	30.5	34.6	32.3
	30.3	30.4	29.4	33.1	32.3	28.3	32.6	33.0
	33.0	30.0	29.5	32.2	32.0	33.0	31.5	34.5
	32.6	28.9	29.9	31.2	29.0	29.5	30.5	32.3
	33.3	31.0	30.3	29.7	29.0	29.2	32.6	32.5
	32.3	30.9	34.0	33.4	29.8	30.6	30.7	31.5
	31.9	30.0	31.5	31.9	28.9	30.0	32.1	32.6
	30.9	28.5	32.7	30.6	29.3	30.0	32.0	33.3
	32.7	31.4	30.9	31.5	30.3	30.6	34.3	34.4
	30.0	35.0	32.3	28.8	29.4	28.4	33.0	29.5
	—	—	32.8	30.0	28.8	30.1	31.2	30.0
	—	—	31.8	32.0	29.4	31.5	32.9	30.0
No. of Sample	23	23	25	25	25	25	25	25
Max.	34.9	35.0	34.0	34.7	34.2	34.0	34.6	34.5
Min.	28.1	28.0	29.1	28.8	28.0	28.1	30.0	29.0
Mean	732.1	703.1	783.2	783.4	760.7	753.0	804.9	790.1
Total	31.8	30.5	31.3	31.3	30.4	30.1	32.1	31.6
<i>s</i>	2.0292	1.7487	1.3494	1.7687	1.7117	1.5623	1.1397	1.4425
<i>s</i> _x	0.4231	0.3646	0.2698	0.3537	0.3423	0.3124	0.2279	0.2885

Table. 7. Individual Values, Ranges and Means of Leukocyte and Statistical Values
Obtained in Calculating the Analysis of Variance for Each Season

Individual Value(10 ³ /c.mm)	Season		Winter		Spring		Summer		Fall	
	Sex	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	
		8,400	8,200	11,500	7,250	13,000	11,800	9,000	12,000	
		8,000	6,800	8,850	8,900	5,800	13,000	13,000	8,000	
		7,800	10,200	7,850	8,350	12,200	12,800	10,600	4,000	
		12,000	4,200	11,300	11,300	8,200	8,200	9,600	9,000	
		11,600	7,000	9,400	8,000	12,400	7,800	8,200	12,000	
		9,400	9,000	5,800	10,600	11,000	4,100	10,400	9,200	
		9,000	7,000	7,400	12,000	12,700	8,500	9,800	10,000	
		6,200	12,000	12,000	10,800	12,500	13,800	12,000	9,800	
		8,400	4,000	9,000	7,900	11,300	11,800	8,000	9,000	
		5,800	9,000	8,850	9,950	13,000	10,600	7,800	12,000	
		12,000	11,000	11,300	12,000	11,000	8,800	8,200	10,000	
		10,000	4,700	5,000	12,000	12,500	8,800	9,600	12,000	
		6,200	11,000	6,600	8,300	11,200	13,600	9,000	8,000	
		9,200	8,000	8,800	12,000	6,800	8,400	9,200	11,000	
		6,600	8,800	5,800	10,400	9,400	9,500	7,200	6,800	
		9,600	12,700	7,200	8,000	9,800	4,500	10,000	6,800	
		10,000	9,000	7,050	11,000	13,100	9,800	7,800	10,000	
		9,000	8,000	10,000	8,600	10,000	7,200	9,100	5,600	
		10,200	12,200	5,600	12,000	13,000	13,400	4,100	5,000	
		8,600	12,000	9,900	5,600	12,500	11,900	10,000	9,600	
		6,600	10,000	4,000	8,000	12,700	14,000	13,000	6,500	
		5,200	11,800	10,700	8,100	13,000	12,200	5,600	8,200	
		12,000	8,000	8,800	8,800	10,000	12,700	10,000	7,600	
		—	—	11,300	8,000	12,400	11,300	7,200	5,600	
		—	—	5,300	8,800	12,000	8,700	4,100	9,000	
No. of Sample		23	23	25	25	25	25	25	25	
Max.		12,000	12,700	12,000	12,000	13,100	14,000	13,000	12,000	
Min.		5,200	4,000	4,000	5,600	5,800	4,100	4,100	4,000	
Total		201,800	204,600	209,300	236,650	281,500	257,200	222,500	216,700	
Mean		8,774	8,896	8,372	9,466	11,260	10,288	8,900	8,668	
\sum		2,042.55	2,549.59	2,324.33	1,818.06	2,000.52	2,771.76	2,247.68	2,100.93	
$\sum X$		425.903	531.629	464.866	363.612	400.104	554.352	449.536	420.186	

Table 8. Individual Values, Ranges and Means of Neutrophil and Statistical Values
Obtained in Calculating the Analysis of Variance for Each Season

Individual Value (%)	Season		Spring		Summer		Fall		
	Sex	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
		33	40	36	37	34	33	40	29
		29	32	31	30	31	18	35	30
		22	33	31	41	24	30	40	32
		26	33	38	30	18	19	30	38
		29	27	35	37	36	33	36	34
		28	36	34	29	41	25	38	33
		35	34	31	20	25	20	37	34
		38	41	34	20	27	32	31	34
		31	31	31	32	32	17	35	36
		29	37	34	35	33	28	34	39
		37	41	38	22	35	31	24	34
		31	38	40	24	34	28	33	35
		39	30	21	35	23	21	30	29
		28	37	28	31	20	29	21	39
		34	41	35	44	26	34	36	31
		32	32	27	30	36	26	32	20
		41	30	33	30	22	36	25	36
		28	40	32	34	26	17	28	28
		36	38	37	33	36	33	21	28
		33	31	36	36	20	17	26	32
		38	40	28	21	20	26	40	28
		30	41	28	25	26	37	31	23
		38	29	33	28	32	34	32	24
		—	—	34	30	20	32	33	32
		—	—	20	22	38	25	22	32
No. of Sample		23	23	25	25	25	25	25	25
Max.		41	41	40	44	41	37	40	39
Min.		22	27	20	20	18	17	21	20
Total		745	812	805	756	715	681	790	790
Mean		32,391	35,304	32.20	30,240	28.60	27.20	31.60	31.60
<i>s</i>		4.8028	4.5366	4.8734	6.4696	6.8980	6.4776	5.8523	4.7782
<i>s</i> \bar{x}		1.0014	0.9459	0.9746	1.2939	1.3796	1.2955	1.1704	0.9556

Table 9. Individual Values, Ranges and Means of Band cell.

Individual Value (%)	Winter		Spring		Summer		Fall	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
	0	0	1	0	0	0	0	1
	0	0	1	0	0	0	0	1
	0	1	1	1	0	1	0	0
	0	0	0	1	0	0	1	0
	0	0	0	0	0	2	1	0
	0	0	0	0	2	0	0	0
	0	0	0	0	1	1	0	0
	1	0	1	0	0	0	1	1
	0	0	0	0	2	0	1	0
	1	0	0	1	1	0	0	1
	0	0	1	0	0	1	0	0
	1	0	1	1	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	1	1	0
	0	0	1	0	0	0	0	0
	0	0	0	0	0	0	1	0
	1	0	0	0	0	0	1	0
	0	0	0	0	0	0	1	0
	0	0	0	0	0	0	0	0
	0	0	1	1	0	0	0	0
	0	0	0	2	1	0	1	0
	0	0	0	0	0	0	1	0
	0	0	1	0	0	0	0	1
	0	0	0	0	0	0	0	0
	—	—	0	0	0	0	0	0
	—	—	0	0	0	0	0	1
No. of Sample	23	23	25	25	25	25	25	25
Max.	1	1	1	1	2	2	1	1
Min.	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	4	1	9	7	7	6	10	6
Mean	0.179	0.043	0.36	0.28	0.28	0.24	0.40	0.240

Table 10. Individual Values, Ranges and Means of Segmente Cell and Statistical Values Obtained in Calculating the Analysis of Variance for Each Season

Individual Value (%)	Winter		Spring		Summer		Fall	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
	33	40	35	37	34	33	40	28
	29	32	30	30	31	18	35	29
	22	32	30	40	24	29	40	32
	26	33	38	29	18	19	29	38
	29	27	35	37	36	31	35	34
	28	36	34	29	39	25	38	33
	35	34	31	20	24	19	37	34
	37	41	33	20	27	32	30	33
	31	31	31	32	30	17	34	36
	28	37	34	34	32	28	34	38
	37	41	37	22	35	30	24	34
	30	38	39	23	34	28	33	35
	39	30	21	35	23	21	29	29
	28	37	27	31	20	29	21	39
	34	41	35	44	26	34	35	31
	31	32	27	30	36	26	31	20
	41	30	33	30	22	35	24	36
	28	40	32	34	26	17	28	28
	36	38	36	32	36	33	21	28
	33	31	36	34	19	17	25	32
	38	40	28	21	20	26	39	28
	30	41	27	25	26	37	31	22
	38	29	33	28	32	34	32	24
	—	—	34	30	20	32	33	32
	—	—	20	22	38	25	22	31
No. of Sample	23	23	25	25	25	25	25	25
Max.	41	41	39	44	39	37	40	38
Min.	22	27	20	20	18	17	21	20
Total	741	811	796	749	708	675	780	784
Mean	32.217	35.260	31.840	29.960	28.320	27.0	31.20	31.360
<i>s</i>	4.8143	4.5648	4.7843	6.3424	6.6320	6.4678	5.8500	4.8207
<i>s²</i>	1.0038	0.9518	0.9568	1.2684	1.3264	1.2935	1.1700	0.9641

Table. 11. Individual Values, Ranges and Means of Lymphocyte and Statistical Values Obtained in Calculating the Analysis of Variance for Each Season

Individual Value (%)	Winter		Spring		Summer		Fall	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
	49	55	51	46	47	51	53	50
	57	60	54	54	51	63	51	52
	65	57	56	48	59	52	50	50
	50	46	51	51	61	64	57	44
	55	62	56	44	50	53	51	46
	53	60	51	50	51	65	56	54
	52	46	56	72	64	62	49	59
	52	52	50	63	53	45	49	58
	60	62	61	47	49	63	57	44
	53	57	54	45	45	53	58	55
	49	50	57	59	48	46	61	57
	59	51	45	61	48	55	47	55
	50	62	66	60	61	52	55	57
	58	51	54	63	64	49	70	52
	56	54	49	51	55	41	53	54
	62	61	54	63	49	59	56	58
	47	58	55	62	64	47	57	55
	49	47	55	49	57	56	68	59
	48	48	52	49	49	49	64	53
	57	63	53	54	60	55	64	57
	51	51	59	61	65	52	54	50
	56	50	57	56	65	41	62	60
	50	53	52	51	51	41	47	59
	—	—	58	60	69	42	50	47
	—	—	70	56	55	55	63	58
No. of Sample	23	23	25	25	25	25	25	25
Max.	65	63	70	72	69	65	70	60
Min.	47	46	45	43	45	41	47	44
Total	1,238	1,256	1,376	1,375	1,390	1,311	1,397	1,343
Mean	53.391	54.608	55.02	55.0	55.60	52.440	55.880	53.720
\sum	4.8397	5.630	5.2141	7.3300	7.0533	6.8789	6.4376	4.9033
$\sum X$	1.0091	1.1740	1.0428	1.4660	1.4106	1.3757	1.2875	0.9806

Table. 12. Individual Values, Ranges and Means of Monocyte and Statistical Values Obtained in Calculating the Analysis of Variance for Each Season

Individual Value (%)	Season		Spring		Summer		Fall	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
	2	3	3	3	4	3	3	5
	3	4	2	4	3	3	4	4
	3	6	3	3	4	3	3	4
	5	5	4	3	5	7	3	2
	3	4	4	2	4	6	5	4
	3	2	3	3	6	3	3	3
	4	5	5	3	4	3	3	4
	3	3	3	4	4	5	4	5
	3	4	3	4	6	4	3	5
	4	3	4	3	3	4	4	3
	3	6	4	5	5	5	5	3
	3	5	3	4	4	4	4	6
	3	3	4	4	4	6	4	3
	3	4	3	5	5	7	3	5
	5	3	3	4	3	4	4	4
	3	4	3	4	3	5	3	5
	3	4	4	3	5	6	3	4
	5	3	4	2	6	7	4	3
	3	4	4	2	4	4	3	4
	4	3	5	4	4	5	5	6
	3	3	4	5	6	5	3	4
	4	5	3	3	5	6	3	5
	5	3	4	4	4	5	3	4
	—	—	3	4	5	6	3	4
	—	—	3	4	4	4	4	3
No. of Sample	23	23	25	25	25	25	25	25
Max.	5	6	5	5	6	7	5	6
Min.	2	2	2	2	3	3	3	2
Total	80	89	88	89	110	120	89	102
Mean	3.478	3.869	3.520	3.560	4.40	4.80	3.560	4.080
s^2	0.8458	1.0576	0.7140	0.8813	0.9574	1.3228	0.7118	0.9966
$s\bar{X}$	0.1763	0.2205	0.1428	0.1762	0.1914	0.2645	0.1423	0.1993

Table. 13. Individual Values, Ranges and Means of Eosinophil and Statistical Values Obtained in Calculating the Analysis of Variance for Each Season

Individual Value (%)	Season		Spring		Summer		Fall	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
	16	2	10	14	15	13	4	16
	11	4	13	12	15	16	10	14
	10	4	10	8	13	15	6	14
	18	16	6	16	16	10	10	16
	13	7	5	18	10	8	7	16
	16	2	12	18	2	7	3	10
	9	15	8	4	7	15	11	3
	7	4	13	13	16	18	16	3
	6	2	5	17	13	16	5	15
	14	3	8	16	19	15	9	3
	11	3	1	14	11	18	10	6
	7	6	11	11	14	13	16	4
	8	5	9	1	12	20	11	11
	11	8	15	1	11	15	6	4
	5	2	13	1	16	21	7	10
	3	3	16	3	12	10	9	17
	9	8	8	5	9	11	14	5
	17	9	9	15	11	20	1	10
	13	10	7	16	11	14	12	15
	6	3	6	6	16	22	4	5
	8	6	9	13	9	16	3	18
	9	4	12	16	4	16	3	12
	7	15	11	17	13	20	18	13
	—	—	5	6	6	20	14	17
	—	—	7	18	3	16	11	7
No. of Sample	23	23	25	25	25	25	25	25
Max.	18	16	16	18	19	22	18	18
Min.	3	2	1	1	2	7	1	3
Total	234	141	229	279	284	385	220	264
Mean	10.174	6.130	9.160	11.160	11.360	15.40	8.80	10.560
<i>J</i>	4.0748	4.3306	3.5435	6.0185	4.3745	4.0414	4.6014	5.2128
<i>JX</i>	0.8496	0.9029	0.7087	1.2037	0.8749	0.8082	0.9202	1.0425

Table. 14. Individual Values, Ranges and Means of Basophil for Each Season

Individual value (%)	Season		Spring		Summer		Fall		
	Sex	Winter		♂	♀	♂	♀	♂	♀
		♂	♀						
		0	0	0	1	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	1	0
		1	0	1	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	1	0
		0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	1	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0
		0	1	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0
		0	1	0	0	1	0	0	0
		0	0	1	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	1	0	0
		0	0	0	0	1	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	1	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	1	1
		1	0	0	0	0	0	0	0
		0	0	0	0	0	0	0	0
		0	1	0	0	0	1	1	0
		0	0	0	0	0	1	0	0
		1	0	0	0	0	0	1	0
		0	0	0	1	0	0	0	0
		—	—	1	0	0	0	0	0
		—	—	0	0	0	0	0	0
No. of Sample		23	23	25	25	25	25	25	25
Max.		1	1	1	1	1	1	1	1
Min.		0	0	0	0	0	0	0	0
Total		3	3	3	3	3	3	5	3
Mean		0.130	0.130	0.120	0.120	0.120	0.120	0.20	0.120

Table, 15. Individual Values, Ranges and Means of Age and Statistical Values Obtained in Calculating the Analysis of Variance for Each Season

Individual value (year)	Winter		Spring		Summer		Fall	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
	5	3	6	3	6	2	3	3
	5	2	5	2	5	2	5	3
	6	5	5	5	5	2	5	2
	5	5	4	5	5	4	6	5
	5	4	5	4	5	5	2	5
	5	6	5	5	5	5	4	6
	3	5	3	5	4	5	3	3
	3	5	6	6	6	4	5	5
	6	4	5	2	5	4	5	5
	5	5	5	3	4	5	5	4
	6	5	6	3	5	4	6	6
	3	6	2	5	3	5	6	5
	4	5	4	5	4	5	5	5
	5	4	6	5	3	6	5	3
	6	4	6	5	3	5	3	5
	5	3	5	6	4	5	5	5
	5	5	5	5	4	5	6	5
	2	5	5	5	3	5	3	6
	2	3	6	5	4	5	3	2
	5	4	5	3	3	6	3	3
	3	5	5	3	3	5	5	5
	3	6	6	3	4	4	3	5
	3	5	4	4	3	5	5	6
	—	—	4	2	4	5	3	5
	—	—	5	3	4	5	6	5
No. of Sample	23	23	25	25	25	25	25	25
Max.	6	6	6	6	6	6	6	6
Min.	2	2	2	2	3	2	2	2
Total	100	104	123	112	104	113	111	112
Mean	4.35	4.48	4.92	4.52	4.16	4.52	4.4	4.48
σ	1.3006	1.0387	0.9966	1.2556	0.9433	1.0847	1.2582	1.2369
σ^2	0.2711	0.2165	0.1993	0.2511	0.1886	0.2169	0.2516	0.2473

Table. 16. Average Levels of Various Blood Cells of Korean Cattle for Each Season

	Unit	Sex	Winter	Spring	Summer	Fall	Average	Seasonal Variation
			Mean S.E.	Mean S.E.	Mean S.E.	Mean S.E.	Mean S.E.	
RBC	10 ⁶ /c.mm.	M.	6.380±0.171	6.629±0.229	6.430±0.140	6.510±0.209	6.500±0.095	NS
		F.	6.043±0.131	6.090±0.151	6.270±0.189	6.111±0.141	6.131±0.078	
Hb.	gm./100cc.	M.	11.130±0.265	11.144±0.300	11.000±0.290	11.024±0.278	11.074±0.143	NS
		F.	10.504±0.189	11.148±0.220	10.764±0.234	10.544±0.205	10.745±0.034	
Ht.	%	M.	35.520±1.054	34.960±0.958	33.280±0.701	35.760±1.010	34.867±0.467	NS
		F.	32.134±0.669	33.640±0.685	32.440±0.757	33.280±0.414	32.888±0.321	
MCH	rr	M.	17.4±0.225	16.9±0.254	17.0±0.164	16.9±0.250	17.1±0.112	—
		F.	17.4±0.268	18.3±0.223	17.3±0.263	17.3±0.134	17.6±0.113	
MCV	μ ³	M.	55.8±0.762	53.2±0.929	51.8±0.733	54.7±0.898	53.9±0.419	—
		F.	53.3±0.823	55.1±0.710	52.1±0.871	54.4±0.565	53.7±0.375	
MCHC	%	M.	31.8±0.423	31.3±0.270	30.4±0.342	32.1±0.228	31.4±0.171	—
		F.	30.5±0.365	31.3±0.354	30.1±0.312	31.6±0.289	30.9±0.169	
Total WBC	10 ³ /c.mm.	M.	3,774±425.904	3,872±464.866	11,260±400.104	8,900±449.536	9,338±218.230	**
		F.	8,896±531.630	9,466±363.612	10,288±554.352	8,868±420.186	9,338±235.900	
Neut.	%	M.	32.391±1.001	32.200±0.974	28.600±1.379	31.600±1.170	31.173±0.570	**
		F.	35.304±0.945	30.240±1.293	27.240±1.295	31.600±0.955	31.010±0.571	
Band.	%	M.	0.176	0.360	0.280	0.400	0.301	—
		F.	0.043	0.280	0.240	0.240	0.204	
Seg.	%	M.	32.217±1.004	31.840±0.957	28.320±1.326	31.20±1.170	30.867±0.564	—
		F.	35.260±0.952	29.960±1.268	27.000±1.294	31.360±0.964	30.806±0.569	
Lymph.	%	M.	53.391±1.009	55.040±1.042	55.600±1.411	55.880±1.287	55.112±0.604	NS
		F.	54.608±1.174	55.000±1.466	52.440±1.376	53.720±0.981	53.929±0.634	
Mono.	%	M.	3.478±0.176	3.520±0.143	4.400±0.191	3.560±0.142	3.745±0.082	**
		F.	3.869±0.221	3.560±0.176	4.800±0.265	4.080±0.199	4.082±0.109	
Eos.	%	M.	10.174±0.849	9.160±0.709	11.360±0.875	8.800±0.920	9.867±0.422	**
		F.	6.130±0.903	11.160±1.204	15.400±0.808	10.560±1.043	10.908±0.503	
Bas.	%	M.	0.130	0.120	0.120	0.20	0.142	—
		F.	0.130	0.120	0.120	0.120	0.122	
Age	Year	M.	4.35±0.271	4.92±0.199	4.16±0.188	4.40±0.252	4.45±0.114	NS
		F.	4.48±0.216	4.52±0.251	4.52±0.217	4.48±0.247	4.50±0.116	

Key to Abbreviations: RBC; Red Blood Cell. Hb. Hemoglobin. Ht.; Hematocrit. MCH; Mean Corpuscular Hemoglobin. MCV; Mean Corpuscular Volume. MCHC; Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration. WBC; White Blood Cell. Neut; Neutrophil. Band; Band Cell. Seg. Segmented Cell. Lymph; Lymphocyte. Mono; Monocyte. Eos; Eosinophil. Bas; Basophil. S.E.; Standard error. **: Highly Significant. NS; Nonsignificant.

Table. 17. Ranges and Average Levels of Various Blood Cells of Korean Cattle Over One Year Period (1963—1964)

	Unit.	Sex.	Range	Mean S.E.	Standard Deviation	Number of Samples	Sex Difference
RBC	10 ⁶ /c.mm.(B)	M.	5.00—8.75	6.500±0.096	0.946	98	**
		F.	5.00—8.30	6.131±0.078	0.774	"	
Hb.	gm/100cc.(B)	M.	9.0—14.5	11.074±0.143	1.416	98	**
		F.	9.0—13.0	10.745±0.034	0.336	"	
Ht.	% (B)	M.	28.0—45.0	34.867±0.468	4.628	98	—
		F.	28.0—42.0	32.888±0.322	3.187	"	
MCH	rr	M.	14.4—19.6	17.1±0.112	1.109	98	—
		F.	14.7—19.5	17.6±0.113	1.118	"	
MCV	μ ³	M.	42.5—62.2	53.9±0.419	4.147	98	—
		F.	44.2—60.0	53.8±0.375	3.714	"	
MCHC	%	M.	28.1—34.9	31.4±0.161	1.590	98	—
		F.	28.0—34.9	30.9±0.169	1.669	"	
Total WBC	10 ³ /c. mm.(B)	M.	4,000—13,100	9,338±218.23	2,160.44	98	NS
		F.	4,000—14,000	9,338±235.90	2,335.35	"	

Neut.	% (B)	M.	18-41	31.173±0.570	5.643	98	NS
		F.	17-44	31.010±0.572	5.661	"	
Band.	% (B)	M.	0-2	0.301	—	98	—
		F.	0-2	0.204	—	"	
Seg.	% (B)	M.	18-41	30.867±0.564	5.586	98	—
		F.	17-44	30.806±0.569	5.635	"	
Lymph.	% (B)	M.	45-70	55.112±0.603	5.975	98	NS
		F.	41-72	53.929±0.634	6.274	"	
Mono	% (B)	M.	2-6	3.745±0.082	0.813	98	*
		F.	2-7	4.082±0.109	1.075	"	
Eos.	% (B)	M.	1-19	9.867±0.422	4.180	98	*
		F.	1-22	10.908±0.503	4.974	"	
Bas.	% (B)	M.	0-1	0.14	—	98	—
		F.	0-1	0.12	—	"	
Age	Year	M.	2-6	4.45±0.114	1.132	98	NS
		F.	2-6	4.50±0.116	1.149	"	

Key to Abbreviations: RBC; Red Blood Cell. Hb; Hemoglobin. Ht; Hematocrit MCH; Mean Corpuscular Hemoglobin. MCV; Mean Corpuscular Volume. MCHC; Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration. WBC; White Blood Cell. Neut; Neutrophil Lymphocyte. Mono; Monocyte Eos; Eosinophil. Bas; Basophil B; Whole Blood. ***; Highly Significant. *; Significant. NS; Nonsignificant.

Table 18. Red Blood Cell

Sex Number & % Class(10 ⁶ /c. mm.)	♂		♀	
	N	%	N	%
	5.0-5.49	12	12.2	20
5.5-5.99	16	16.3	31	31.6
6.0-6.49	28	28.5	16	16.3
6.5-6.99	13	13.2	16	16.3
7.0-7.49	14	14.3	8	8.1
7.5-7.99	5	5.1	4	4.1
8.0-8.40	8	8.1	3	3.1
8.5-8.99	2	2.0	0	0
Total	98	99.7%	98	99.9%

Table 19. Hemoglobin

Sex Number & % Class(gm/100cc.)	♂		♀	
	N	%	N	%
	9.0-9.69	15	15.3	14
9.7-10.39	18	18.3	27	27.5
10.4-11.09	26	26.5	24	24.5
11.1-11.79	14	14.3	13	13.2
11.8-12.49	6	6.1	9	9.2
12.5-13.19	9	9.2	11	11.2
13.2-13.89	9	9.2	0	0
13.9-14.59	1	1.0	0	0
Total	98	99.7%	98	99.9%

Table 20. Hematocrit

Sex Number & % Class (%)	♂		♀	
	N	%	N	%
	28.0-29.9	5	5.1	11

30.0-31.9	19	19.3	32	32.6
32.0-33.9	9	19.3	13	13.2
34.0-35.9	8	18.3	16	16.3
36.0-37.9	11	11.2	13	13.2
38.0-39.9	7	7.1	8	8.1
40.0-41.9	7	7.1	4	4.1
42.0-43.9	7	7.1	1	1.0
44.0-45.9	5	5.1	0	0
Total	98	99.6%	98	99.7%

Table 21. Mean Corpuscular Hemoglobin

Sex Number & % Class (γ)	♂		♀	
	N	%	N	%
	14.0-14.9	5	5.1	2
15.0-15.9	13	13.2	11	11.2
16.0-16.9	13	13.2	11	11.2
17.0-17.9	45	45.9	33	33.6
18.0-18.9	20	20.4	28	28.5
19.0-19.9	2	2.0	12	12.2
20.0-20.9	0	0	1	1.0
Total	98	99.8%	98	99.7%

Table 22. Mean Corpuscular Volume

Sex Number & % Class(μ ³)	♂		♀	
	N	%	N	%
	42.5-44.9	3	3.1	4
45.0-47.4	5	5.1	2	2.0
47.5-49.9	7	7.1	6	6.1
50.0-52.4	22	22.4	19	19.3
52.5-54.9	17	17.3	29	29.5
55.0-57.4	22	22.4	22	22.4

57.5-59.9	13	13.2	13	13.2
60.0-62.4	9	9.2	3	3.1
Total	98	99.8%	98	99.7%

Table 23. Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration

Sex Number & % Class (%)	♂		♀	
	N	%	N	%
28.0-28.9	8	8.1	14	14.3
29.0-29.9	13	13.2	14	14.3
30.0-30.9	18	18.3	24	24.4
32.0-31.9	18	18.3	19	19.3
32.0-32.9	22	22.4	14	14.3
33.0-33.9	10	10.2	6	6.1
34.0-34.9	9	9.2	5	5.1
35.0	0	0	2	2.0
Total	98	99.7%	98	99.8%

Table 24. Leukocyte

Sex Number & % Class (10 ⁹ /c.mm.)	♂		♀	
	N	%	N	%
4,000-5,999	12	12.2	10	10.2
6,000-7,999	15	15.3	11	11.2
8,000-9,999	29	29.4	37	37.7
10,000-11,999	21	21.3	19	20.4
12,000-13,999	21	21.3	20	20.4
14,000	0	0	1	1.0
Total	98	99.5%	98	99.8%

Table 25. Neutrophil

Sex Number & % Class (%)	♂		♀	
	N	%	N	%
17-20	6	6.1	8	8.1
21-24	9	9.2	7	7.1
25-28	16	16.3	12	12.2
29-32	21	21.4	28	28.5
33-36	29	29.5	24	24.4
37-40	15	15.3	13	13.3
41-44	2	2.0	6	6.1
Total	98	99.8%	98	99.7%

Table 26. Band Cell

Sex Number & % Class (%)	♂		♀	
	N	%	N	%
0	70	71.4	80	81.6

1	26	26.5	16	16.3
2	2	2.0	2	2.0
3	0	0	0	0
Total	98	99.9%	98	99.9%

Table 27. Segmented Cell

Sex Number & % Class (%)	♂		♀	
	N	%	N	%
17-20	6	6.1	9	9.2
21-24	11	11.2	7	7.1
25-28	14	14.3	13	13.2
29-32	21	21.4	30	30.6
33-36	30	30.6	20	20.4
37-40	15	15.3	14	14.3
41-44	1	1.0	5	5.1
Total	98	99.9%	98	99.9%

Table 28. Lymphocytes

Sex Number & % Class (%)	♂		♀	
	N	%	N	%
41-44	0	0	7	7.1
45-48	9	9.2	13	13.2
49-52	29	29.4	23	23.5
53-56	25	25.5	19	19.3
57-60	15	15.3	19	19.3
61-64	12	12.2	15	15.3
65-68	5	5.1	1	1.0
69-72	3	3.1	1	1.0
Total	98	99.8%	98	99.7%

Table 29. Monocytes

Sex Number & % Class (%)	♂		♀	
	N	%	N	%
1	0	0	0	0
2	2	2.0	5	5.1
3	44	44.8	28	28.5
4	33	33.6	34	34.6
5	15	15.3	19	19.3
6	4	4.1	9	9.2
7	0	0	3	3.1
Total	98	99.8%	98	99.8%

Table 30. Eosinophil

Sex Number & % Class (%)	♂		♀	
	N	%	N	%
1-3	8	8.1	15	15.3

4-6	15	15.3	16	16.3
7-9	23	23.5	8	8.1
10-12	24	24.5	11	11.2
13-15	15	15.3	19	19.3
16-18	12	12.2	23	23.5
19-21	1	1.0	5	5.1
22	0	0	1	1.0
Total	98	99.9%	98	99.8%

Table 31. Basophil

Class (%)	♂		♀	
	N	%	N	%
0	87	88.7	92	93.8
1	11	11.2	6	6.1
2	0	0	0	0
Total	98	99.9%	98	99.9%

Table 33. Comparison with Red Blood Cells, Hemoglobin, Hematocrit MCH, MCV and MCHC Values Reported by Other Investigators

Investigators	Sex	RBC (10 ⁶ /c.mm.)	Hb. (gm/100cc)	Ht. (%)	MCH (rr.)	MCV μ ³	MCHC (%)
Korean Cattle	M.	6.500±0.096	11.074±0.143	34.867±0.467	17.1±0.112	53.9±0.419	31.4±0.161
	F.	6.131±0.098	10.745±0.034	32.888±0.322	17.6±0.113	53.8±0.375	30.9±0.168
Benjamin ³	F.	8.26	—	—	—	—	—
Brody ⁵	F.	6.95	12.7±0.18	36.6±0.45	—	—	—
Braun ⁶	F.	7.12±0.073	12.0±0.09	34.8±0.39	—	—	—
Coffin ¹⁰	F.	5.4-9.0	8.0-14.5	30-40	14.4-18.6	49.5-60.7	32-34
Creatorex ¹¹	F.	5.7±1.3	12.0±1.5	37.4±4.0	—	67.1	33.7
Ferguson et al ¹⁴	F.	6.332±0.017	—	—	—	—	—
Hayden ¹⁹	F.	6.547	—	—	—	—	—
Holman ²²	F.	5.95	11.3	33.7	19.2	57.1	33.7
Holmar ²³	F.	6.00	11.8	28.0	—	49.6	33.1
Reid et al ²⁶	F.	7.16	13.29	36.48	18.56	50.95	—
Rusoff and Piecy ³⁸	F.	4.89±0.03- 5.72±0.035	11.19±0.27- 13.39±0.22	—	—	—	—
Schalm ⁴²	F.	6.0-10.5 (8.5)	8.0-14.0 (11.0)	26-48 (37)	10.8-17.1 (13.7)	33-57 (45.5)	28-35 (30.5)
Byers et al ⁸	M.	—	11.2	—	—	—	—
	M.	6.55±0.35	11.6±0.2	42.3±0.9(Jersey)	—	—	—
Rusoff et al ³⁷	M.	7.49±0.39	12.2±0.2	46.3±1.2(Guernsey)	—	—	—
	M.	7.84±0.25	11.6±0.15	39.5±1.8(Holstein)	—	—	—
McCay ³¹	M.	—	12.8±0.8	—	—	—	—
	F.	—	10.9±0.86	—	—	—	—

Table 34. Comparison with Total white Blood cells and Differential Count Reported by Other Investigators

Investigators	Sex	WBC (10 ³ /c.mm)	Neut. (%)	Lymph. (%)	Mono. (%)	Eos. (%)	Bas. (%)
Korean Cattle	M.	9.338±218.23	31.173±0.570	55.112±0.603	3.745±0.082	9.867±0.422	0.14
"	F.	9.338±235.90	31.010±0.571	53.929±0.634	4.082±0.108	10.908±0.502	0.12
Benjamin ³	F.	9,094	27.17	61.79	7.11	3.90	—
Brody ⁵	F.	8,570	32.16	59.12	0.7	6.4	0.5
Braun ³	F.	9,347±172.8	27.0±0.80	56.1±0.90	7.8±0.48	8.4±0.49	0.7±0.8
Coffin ¹⁰	F.	4,500-13,000	15-55 (30)	40-70 (52)	3-15 (8)	1-15 (9)	0-1 (0.5)
Creatorex ¹¹	F.	9,100-14,000	12-54 (30)	36-72 (57)	0-8 (2)	2-20 (11)	0
Ferguson et al ¹⁴	F.	8,911±42.37	34.73±0.17	41.24±0.16	7.94±0.07	14.87±0.14	0.62±0.08
Hayden ¹⁹	F.	9,034	27.29	55.33	0.865	15.19	0.38

Holman ²²	F.	7,030	29.1	51.4	8.32	9.87	0
Holman ²³	F.	8,000	30.0	52.0	7.0	10.0	0
Morberg ²³	F.	7,795±407	24.4	61.6	1.5	11.6	--
Moore ²⁵	F.	6,380	30	52	7.0	10.0	--
Rusoff and Piercy ²⁸	F.	8,411±31— 10,264±45	29.35±0.65— 32.64±0.87	54.46±0.86— 57.26±0.79	5.49±0.06— 6.38±0.04	6.40±0.38— 7.32±0.37	0.37±0.09— 0.58±0.08
Schalm ⁴²	F.	4,000—12,000 (7,800)	15—45 (28)	45—75 (58)	2—7 (4.5)	2—20 (9)	0—2 (0.5)
Rusoff et al ²⁷	M.	4,130—15,950 4,380—10,900 4,650—12,680	(8,911±398)·Jersey (6,444±139)·Guernsey (7,416±184)·Holstein		--	--	--

Key to Abbreviations: M; Male. F; Female. WBC; White Blood Cell. Neut; Neutrphil. Lymph;
Lymphocyte Mono; Monocyte. Eos; Eosinophil. Bas; Basophil

Fig. 1. Seasonal Trends of Blood Cells, Hemoglobin and Hematocrit Values of Korean Cattle. (1963~1964)

