

乳牛의 繁殖障害에 미치는 Trypanosoma의 影響

金 昌 基

忠北大教授

S U M M E R Y

1. The length of trypanosoma can be shown 17—25 μ on the korean dairy cattles.
2. Crjthida of trypanosoma was is found out in depreed Tabanid flies head and about 60% in Tabanid flies head.
3. Trypanosoma in the tryptose blood agar base was variated after about 6 weeks.
4. Infectional rate of trypanosoma is same rate about 52%.
5. Milk production in multltic infected dairy cattles is delow thbn non inflected daily cattes. and fat rate is about 3.1% in Holstein.
6. Injected trypanosoma rate in summer is higher than in winter about 10%.
7. Calfs in winter wasnot infected for trypanosoma.
8. Erythrocyte number decrease and Leucocyte number increase in a lot of infected trypanosoma of dairy cattles.
9. There is degeneration is genital organs. endocrine gland.

I. 緒 言

繁殖障害는 增殖 및 生産面에 큰 損失을 가져 오며 繁殖障害로 因한 廢用淘汰에서 오는 經濟的 損失은 莫大할 뿐만 아니라 우리나라와 같은 畜産開發途上國에 있어서는 飼養 및 技術뿐만 아니라 施設面에 未及한 點이 많아 더욱 큰 問題가 아닐수 있다. 그 原因이 牡牝乳牛에 傳染性으로 오는 境遇가 있으며 非傳染性인 境遇란 榮養缺乏 때문에 內分泌의 不均衡과 濃厚飼料의 過給 青草草與의 缺乏 特히 Vitamin不足 肝機能障害 등의 條件이 繁殖障害의 原因이 될뿐만 아니라 傳

染性인 境遇로서도 細菌性 Virus性, 寄生虫性等의 原因 등이 廣範圍하게 作用하고 있으며 1921年 Williams가⁽¹⁾ 牡牛의 繁殖障害의 重要性을 指摘한 以後 牡牛 繁殖障害의 臨床, 病理學의 研究에 이어서 Robllinson⁽²⁾, Blom⁽⁸⁻¹²⁾, Gibbons⁽¹⁾, Kani⁽³⁾ Carroll,⁽⁶⁾ Ball⁽⁷⁾, 등의 많은 報告가 있다. Ishikawa⁽⁴⁾는 關東地方의 牡乳牛가 繁殖障害의 原因이었다고 報告한 바 있다. 1936~1961년까지 中國支場에서 流産胎兒의 細菌學的 檢査結果에 依하면 調查對象牛 821頭中에서 Trysynosoma 0.1%, Brucellosis 0.1%이고 無菌性 流産도 27%이었다고 報告하였다⁽²³⁾. 河村了(1915)⁽²⁴⁾ 등은 韓牛의 牛疫檢査時 종종

Trypanosoma theilei가 發見되었으며 皮下血液塗抹標本에서는 觀察할 수 없었으나 頸靜脈으로부터 採血하여 遠心分離한 그 殘渣 또는 門脈의 血液을 두 殖계 塗抹하여 Gimusa 染色方法으로는 觀察할 수 있었다고 한다. 또한 犢牛 5頭를 對象으로 Trypanosoma theilei의 感染을 調査한 結果 3~4頭가 感染되어 있었으며 이 Trypanosoma를 山羊 家兔 Guinea pig, mouce, Rat等에 接種한 바 病原性은 發見할 수 없었다고 한다.

Glaser⁽¹⁴⁾는 牛胎兒의 器官 및 組織에서도 Trypanosoma theilei를 觀察한 바 있다고 하였다. Levine, Watrach, Kantor, Hardeubrod (1956), Likmans, Manthei, Prank (1957) 등도 Trypanosoma theilei가 Cattle에 있어서 流産의 原因이 되었다고 報告하였고 Kistic, Trager (1958) 등은 Trypanosoma theilei가 Cows의 泌乳量을 低下시켰다고 報告한 바 있고 Carmichael (1939)은 Uganda의 "Turning sickness"와 관련된다고 하였다.

The merck veterinary manual에 依하면 T. theilei의 病原性에 關한 報告는 드물다. 그러나 廢死된 報告도 있었다고 하였다.

그러므로 筆者등은 韓牛 및 乳牛에 寄生하고 있는 Trypanosoma가 Try. theilei인지 分類研究明中에 있으므로 于先 소에 寄生하는 Trypanosoma라고 하겠으며 血流中에 寄生하는 血球 吞噬, 破壞, 分泌物等은 畜體의 生理現象에 크게 作用하고 있으며 따라서 繁殖變害의 要因으로서도 作用하고 있는 것이 아닌가 다음과 같이 調査 研究하였다.

II. 材料 및 方法

1. 調査對象

乳牛 259頭 (古 254 송5)

2. 調査期間

1973年 4月~1974年 2月까지 11個月間에 걸쳐 調査하였다.

3. 調査方法

Bacto Tryptose blood agar base (Lifco) (formula of ingredients per liter: Bacto-tryptose...

...10g

Bacto-beet extract.....3g, Sodium chloride.....5g, Baeto agar.....15g)의 培地 30g을 1l의 蒸溜水에 溶解하여 121°C로 15pound에서 15分間 滅菌하고 49~50°C程度로 冷却된 다음 山羊의 血液 25ml을 注入하고 滅菌實驗管에 分注하고 各 乳牛마다 6個씩의 實驗管에 頸靜脈으로부터 採血하여 各 實驗管에 2ml씩 注入하고 27°C의 定溫器에 1週日間 培養하여 1次檢鏡하고 1次檢鏡은 2週日頃에 實施하여 判定하였다. 多數出現하는 乳牛는 Bacto-tryptose Blood agar base에 山羊血液 代身 家兔의 血液을 各實驗管에 無菌의으로 2~3cc씩 加한 培地에 또 乳牛의 頸靜脈으로부터 採血하여 各 實驗管에 2ml씩 注入하고 22~24°C로 1週日間 培養하여 家兔에 注入하고 그 血液像과 臨床症狀 및 組織學的 檢査로 觀察하였다.

家兔에 注入後 1週日, 2週日, 3週日間隙으로 Bacto-tryptose blood agar base에 家兔의 血液을 加한 培地에 家兔의 Heat로부터 4ml를 採血하여 4個의 實驗管에 1ml씩 注入 22~25°C로 1週日間 培養하여 檢鏡하였다.

III. 實驗結果 및 考察

1. 乾牛에 寄生하는 Trypanosoma의 形態

採血은 Gawamula氏와 같은 方法으로 乳牛의 頸靜脈에서 採血하여 遠心分離한 그 沈澱된 血液을 Side glass上에 塗抹하여 나타난 乳牛의 Trypanosoma와 Bacto-tryptole blood agar base에 乳牛頸靜脈으로부터 採血 注入하여 27°C로 1週日間 培養한後 나타난 Trypanosoma를 micro meter로 測定하여 그 長이가 20~30μ 程度가 大部分(90%)이고 나머지는 40μ程度이었다. 培養後 1週日頃에 Trypanosoma에 nucleus 前端에 Kinetoplast가 位置한 lep to mona型과 nucleus 近方에 Kinetoplast가 位置한 Crithidia型을 觀察할 수 있었으며 分裂型(longitudinal division)으로 flagellum과 nucleus가 2個이며 虫體의 前端은 分裂되어 있으나 後端은 아직 離瑞되지 않은 Trypanosoma도 觀察할 수 있었으며 長이의

測定은 Trypanosoma型的 것들을 測定하였다. 1912年 Crawley氏가 Trypanosoma theilei를 그 길이가 17~25 μ 은 Trypanosoma Americanum으로命名 하였는데 그 길이와 類似한 것들이었다. 1918年 Artmane Noller氏 등은 Trypanosoma theilei의 길이는 60~70 μ 이라 하였으며 이와같은 것은 觀察될 수 없었다.

夏季節에 乳牛의 畜體에서 吸血하고 있는 Tabanid flies를 잡아 頭部, 胸部, 腹部로 나누어 壓搾하여 그 汁液을 Slide glass上에 놓고 Cover glass로 덮고 檢鏡하였든 바 頭部로 부터 Crithidia型的 Trypanosoma를 相當數(檢索파리의 60%) 觀察되었다. (圖 1) 이 Trypanosoma가 salivary gland에 存在하였든 것인지 oral Cavity 內에 있는 것인지는 判別 못하였다. 또한 實驗管內의 Trypanosoma는 第4週日 以後부터는 運動性を 喪失하여가고 條六週日後에는 Crithidia型으로 變形後 觀察될 수 없었다.

Table 1. Distribution of infected Trypanosoma in Mik cows

Provincial area	No of head	No of Positive cow	%
Seoul 서울	45	23	51.1
gyeonggi-do 경기	23	12	52.1
cheong-bug do 충청북	120	63	53
cheong-nam do 충청남	15	9	60
Jeoual-nam do 전남	13	6	46.1
Gyeongsang-bug do 경상북	27	14	51.8
Gyeongsang-nam do 경남	16	8	50
Total	259	135	52.1

2. 地域別 乾牛의 Trypanosoma 感染率調查

Table 1과 같이 各 地域에서 實驗乳牛 259頭를 任意選定하여 調查하였든 바 135頭가 Trypanosoma에 感染되어 있어 52.1%의 感染이었으며 地域別로 큰 差異가 없었다. 1934年 武鳥等 櫛本町謙吉 등은 日本牛 203頭에 Trypanosoma theilei의 感染率을 調查하여 17% 되었다고 하

였고 韓牛에는 78%가 感染되었다고 하였으나 그것보다 낮은 分布率이었다.

Table 2.

Test	+	-
Egythrooyte 650方/mm ² 以下	6/25	3/25
Leucocyta 5,000以下 10,000以上	7/25	2/25
Eosino phil 13%以上	4/25	16/25
" 4%以下	6/25	0/25
Abnormal Leucoyte	6/25	
Milk production fat rate	9-11kg 3.1%	10-15kg 8.3%

泌乳量에 있어서 같은 牧場의 같은 飼育方法의 乳牛도 多數感染된 乳牛가 陰性 反應을 나타내는 乳牛보다 泌乳量이 比較的 減少된 現象을 나타내었다.

表 2와 같이 多數 Trypanosoma가 出現하는 乳牛 25頭와 Trypanosoma가 檢出되지 않는 乳牛 25를 對象으로 8月부터 9月까지 1個月間 3회에 걸쳐 脂肪率 및 乳量을 測定하여 比較하였다.

分娩期가 비슷한 4~5歲의 乳牛로서 臨床症狀가 나타나지 않는것을 擇하였다.

脂肪檢査는 Babcock test로

乳量測定은 1日 2回 搾乳하는 乳牛를 擇하였다. 脂肪率은 平均 3.1로서 別 有意差가 없었으나 乳量에 있어서는 多數 出現乳牛에 있어서는 乳量이 一定치 않았으며 낮은 泌乳量을 나타내었다. 檢出되지 않는 乳牛의 泌乳量 日平 10~

Seasonable infected trypanosoma in daily cows

Table 3. somasoma in daily cows

Season of Sandling	area	No of head	No of Positive	%
from July to August	Gyeong sang nam do 경남	15	6	40
	Chung cheong bug do 충청북	32	14	45
	Seoul 서울	78	33	42
	Total	125	53	42.4
from December to February	Gyeoung sang nam do 경남	15	5	33
	Seoul 서울	43	12	27
	Chungcheongdo 충청북	110	33	32
	Total	168	50	29

15kg에 比하여 多數 出現 乳牛에 있어서는 日平均 9~11kg이었다.

3. 季節別 感染率 調査

Tabanus fly等 吸血昆蟲이 旺盛한 7月부터 8月下旬 사이의 夏季節과 12月부터 1月下旬의 冬季節에 同一 地域의 같은 牧場을 對象으로 調査하여 比較한 것은 表 3과 같다.

夏季節의 平均 42.4%에 比하여 冬季節에는 平均 29%로서 冬季節이 平均 10%程度의 낮은 感染率을 나타내었다. 實驗醫學雜誌 第17卷 1號에 韓牛 45頭의 實驗牛中 陽性牛가 34頭로서 75.5%이고 日本 熊本地方의 日本牛 203頭를 對象으로 調査한 것은 17%라고 發表한 바 있다. 이것은 季節別 差에서 나타난 甚한 差異가 있었던 것으로 생각된다.

4. 年齡別 感染率 調査

12月初부터 1月 中旬까지에 分娩된 乳犢牡牛 5頭와 乳犢牡牛 10頭를 對象으로 分娩後 4調日 부터 2調日 間隔으로 3회에 걸쳐 犢牛의 頸靜脈으로 부터 採血하여 tryptose blood agar base 培地에 培養하여 Trypanosoma 感染을 調査한것은 全 陰性으로 나타나 胎盤感染된 것을 發見할수 없었다. 胎水 및 後産物의 檢査는 하지 못하였다. 그러나 Glase氏(1972)는 牛의 新生胎兒의 胃內에서 Trypanosoma를 發見할 수 있었다고 하였으며 中國試驗場의 報告에서도 流生胎兒의 0.1%에서 Trypanosoma를 檢出할 수 있었다고 하였다.

新生胎兒의 胃內에서 Trypanosoma가 檢出되었음은 胎盤感染되었음을 뜻하는 것인데 本實驗 犢乳牛에서는 發見할 수 없어 앞으로 더욱 追求하여 보겠다.

Table 4-1 Hema to logy of Trypanosoma infected dairy cattles.

Stable No	trypanosoma	hemoglobin	RBC	PVC	WBC	differential					
						neuts		lym	Eosino	monos	bare
						seg	Band				
21	卄	Gm/100ml 9.5	millical/Camm 600	% 31.5	1000/Camm 8,500		1	4	1		
13	卅	11.6	570	30	10,800		1	3		1	
4	卅	10.4	550	33	6,800	1		6	1		1
5	卄	10	520	29	10,300		1	3	1		
17	+	10.5	710	30.5	12,200	1				1	
6	-	11.5	690	34	5,900		2	1	2	1	1
18	-	12	640	36	6,200	1	1		3	1	
14	-	9.8	685	31	5,600		3	1	2		
25	-	10	690	32	7,500		2				

Table 4-2 組織學的 乳牛의 血液狀

Leucocyte of number	Erythrocyte of number	Erythrocyte of size	Hemoglobin	neutmpnil		lymphocyte			monocyte	Eosinophil		myeloblast	Basophil
				Band cell	mature cell	prop.	plas.	lym.		Band cell	mature cell		
6,800~10,800 Cumm	5.9 millions	6.4μ	9.5~11.6 Gm/100ml	4.4	34.7	3.34	3.65	43.04	2.95	1.82	2.34	1.69	1.29
				39.1		49.03				4.16			

5. 血液上的變化

血液檢査는 25頭를 實施하여 Trypanosoma 多數 感染 乳牛의 赤血球數가 650萬以下인것이 6頭 이었고 陰性反應乳牛 3頭에서도 650萬以下の 경 우가 나타났다. 白血球數에 있어서 5,000以下の 것 과 10,000以上の 乳牛도 感染乳牛에서 7頭였 으며 感染調查로서 陰性反應을 나타내는 경우에 있어서도 2頭가 나타났다.

表 4에서와 같이 白血球數에 있어서 感染乳牛 가 陰性反應乳牛보다 增加現象을 나타냈다. 血液狀에 關한 報告는 Scarborough (1931~32) Kernkanp(1932) Oglesky(1931~32) Garaner (1947) Wirth(1950) Seamer(1956) 등의 諸學 者들이 調查 報告한바 있으나 區區하고 對照的 이었다. 이와같이 變化가 甚한 것이기 때문에 韓國에서 飼養管理되고 있는것도 各種 條件等이 血液狀에 影響을 미치며 血液狀의 變化는 代謝 機轉에 影響을 끼친다. 그條件中에서 Trypano- soma에 多數感染된 것과 Trypanosoma 檢査에 陰性反應을 나타내는 乳牛의 血液像을 時間別로 一定한 時間을 定하여 即 飼料給與前과 給與後 의 血液狀이 다르며 條件 및 施設 등의 差異等도 血液狀에 變化를 미칠것을 考慮하여 一定한 基 準下에서 實施하고 各血液狀은 組織學的으로 細 分하여 調查하였다.

採血部位는 左側頸靜脈에 19 gauge 注射針으 로서 流血시키고 採血과 同時 Cover glass에 塗 抹固定하였는데 이것은 Slide glass上에 Smear 하는 것보다 誤差을 적게 하기 爲하여 하였으며 Wright stain 方法으로 各 時間別로 二枚씩을 作成하여 檢鏡하였다. 白血球의 種類는 다음과 같이 分類하였다.

1. Neutrophil Leucocyte
2. Lymphocytes 3. Monocytes
4. Eosinophilic Leucocytes

5. Basophilic Leucocytes 等으로 區分하고 Neutrophil을 band cell과 mature cell로 分類하 여 各標本에서 100個의 血球를 differential count 하였으며 따라서 各 血球의 size와 structure를 飼料 給與前과 給與後의 一定한 時間을 定하고 每日 二회에 걸쳐 繼續調查하였으며 Haemacyte meter를 使用하였으며 dilution solution은 1% acetic acid를 使用하여 Leucocyte를 count 하였 으며 erythrocyte는 Physiological solution으로 dilution하여 count하여 百分比로 比較하였다.

實驗乳牛의 選定은 健康한 狀態 年齡

發情週期等を 個別的으로 調查區分하고 그中 實驗對象 乳牛는 Santonin으로 驅虫한後 3週日 後 부터 實施하였다.

Shalli氏의 H. B meter로써 每日 塗抹標本 作 成時에 Hemoglobin量도 測定하였다. Trypano- soma가 多數出現되는 乳牛에 있어서 9.5~11.6 Gm/100ml로써 若干 낮은 現象을 나타내었다.

Erythrocytes의 수도 5.9 millions로써 一般의 으로 낮은 便이었고 그 size도 6.4 μ 이었다.

Leucocyte을 百分比로 比較하면 Neutrophil이 39.1%이고 이中에서 Bandcell이 4.4%이며 Mature cell이 34.7%이었다.

Lymphocyte가 49.03%이었고 그중 Proplasmacyte가 3.34%이며 Plasmacytes는 2.65%로 써 相當數가 나타났다.

Monocyte는 2.95%이었고 Eosinophils는 4. 16%이였으며 그中에서 Band cell이 1.82% 며이 mature cell이 2.34%였으며 myeloblast 는 1.69%이고 Basophil은 1.29%의 百分率로 分類할수 있었다.

neutrophil의 Band cell의 크기는 12.6 μ 이고 mature cell의 크기는 13.2 μ 이었다.

Proplasmacyte의 크기는 11.5 μ 이였으며 Pla- macyte의 크기는 15.2 μ 이고 lymphocyte의 크

기는 9.1 μ 이었다. monocyte의 크기는 14.8 μ 이고 Eosinophil의 size는 11.5 μ 이며 Band cell의 size는 10.7 μ 이고 matore cell의 size는 12.3 μ 이었으며 myelblast의 size는 16.4 μ 이고 Basophil의 size는 9.1 μ 이었다.

發情時에 Eosinophil의 數가 發情前 2~3日 사이에 1~9個로 增加되었다. (表 4-2)

Gardiner(1961)氏는 concrete나 floor에서 飼育하는 豚이 Pastore에서 飼育하는 것보다 hemoglobin量이 增加되었다고 하였고 Barrler(1955)氏는 豚舍의 門을 密閉한 경우보다 開放 사육하였을때 Hemoglobin量이 增加되었다고 하였으며 Swenson(1957)氏는 Hemoglobin量을

9.2~15.3/comm라 하였으며 Wintrobe(1951)氏는 hemoglobin量을 15라고 하였다.

이와같이 差異가 甚한 報告들이 있어 筆者들은 飼料給與前인 牛前과 牛後에 每日 二回에 걸쳐 調査한 結果 表 5-1~8에서와 같이 그 變異가 아주 甚하였으나 같은 性別과 年齡 및 環境施設等이 비슷한 條件인 곳에서 Trypanosoma에 多數感染乳牛와 陰性反應乳牛를 比較하였든바 多數感染亂牛에 있어서 多少 낮은 率이었고 亂量 및 脂肪率 및 血液狀의 變異가 甚한것도 年中에서 5月 中旬부터 6月初까지이었다.

이原因에 對하여 앞으로 더욱 追求하겠다.

表 5-1

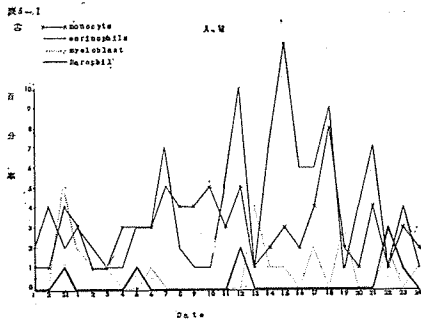


表 5-2

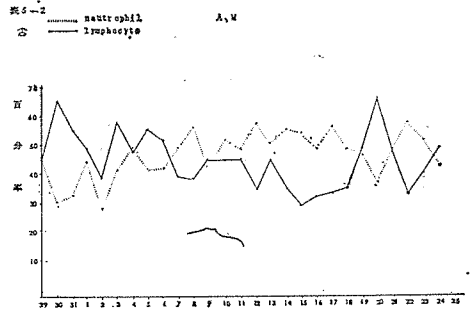


表 5-3

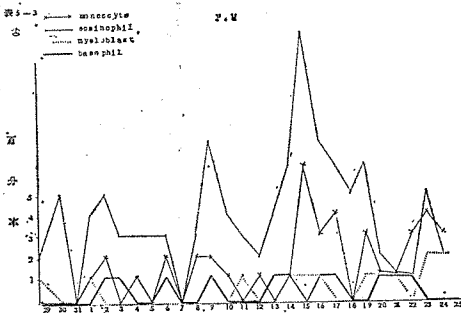


表 5-4

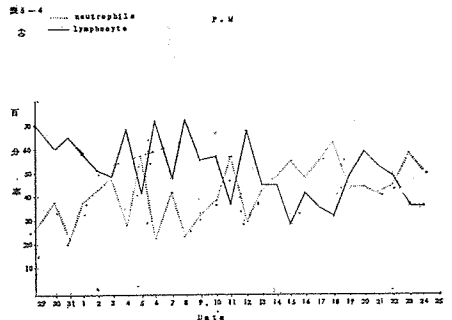


表 5-5

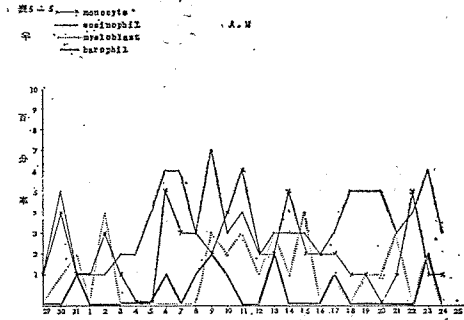


表 5-7

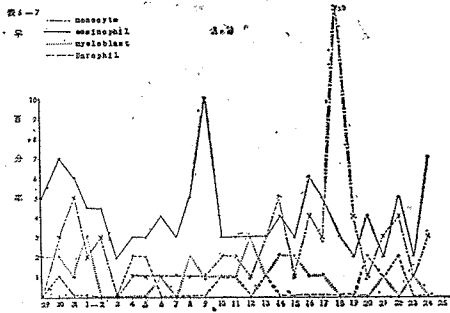


表 5-6

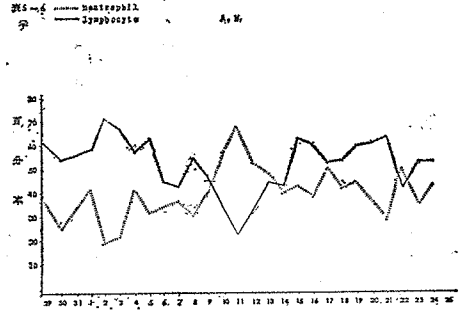
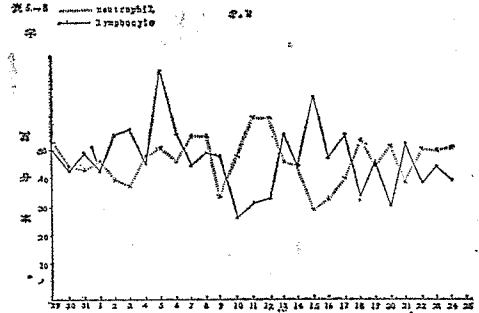


表 5-8



IV. 結 論

1. 乳牛에 寄生하는 Trypanosoma의 길이는 17-25 μ 이었다.
2. 吸血하고 있는 Tabanidflies의 頭部를 壓搾하여 約 60%의 Crithidia trypanosoma를 發見하였다.
3. 培地內에 培養된 trypanosoma로 6週日以後부터는 Crithidia로 그以後 더욱 變形 된다.
4. Trypanosoma의 地域別 感染率의 差異는 없으며 平均 52.1%의 感染率이었다.
5. 多數 tsppanosoma가 出現되는 乳牛의 泌乳量은 9~11kg으로써 正常乳牛 10~15kg에 比하

여 낮았으며 脂肪率은 正常牛 10~15kg이고 多數 感染乳牛에 있어서는 3.3%이었다.

6. 媒介昆虫이 旺盛한 季節에 trypanosoma 感染率이 10% 程度 높았다.
7. 媒介昆虫이 없는 時期에 分娩된 乳犢牛에 선 trypanosoma가 檢出되지 않았다.
8. trypanosoma가 多數檢出되는 乳牛의 赤血球數는 比較의 낮았으며 白血球數는 增加現象을 나타내었다.
9. 一般臟器 및 生殖器 內分泌腺에 뚜렷한 變性을 나타내어 本 血液原虫 trypanosoma도 繁殖障害의 要因으로 作用하고 있다고 보며 豫防 및 治療對策이 講究되어야 할 것으로 思料된다.

Reference;

1. WILLIAMS, W.L. : The Diseases of the Genital Organs of Domestic Animals. 383-438. Ethel Williams Plimpton. Worcester. Mass. (1950).
2. ROLLINSON, D.H.L. : Reproductive failure in the bullits diagnosis and prognosis. Vet. Rec. 62. 527-533 (1950)
3. Konig. H. Zur pathologieder geschelchtsongane bein stier. Arch. Exp. Vet. med. 16, 501-584(1962).
4. ISHIKAWA, T. : Considerations statistiques sures trureaux entretenus aux centres dinsemmination artificielle du hokkaido pendant 1958-1965. Jap. J. Vet. Rec.15-74 (1967).
5. GIBBONS, W.J. and AIABAMA. A. : Genital diseases of bulls. II. Diseases of testes. epididymides and accessory organs. North american veterinary. 38. 330-338 (1967).
6. Carroll, E.L. BALL, L. and SCATT. J.A. : Breeding soundnes in bulls-A Summary of 10940 examinations. J. Amer. Vet. Ass.. 142. 1105-1111 (1963).
7. BALL. L. A. and CaRRLL. E. J. : The bovine seminal vesiculities syndrome. Amer. J. Vet. Rec. 25, 291-302 (1964).
8. BLOM, E. : On the occurence in bull sperm of certain medusa Formation derived from the opithlium of the effeent docts of testis. Acta Pathol. Microbiol. Scand. 21. 713-720 (1944).
9. BLOM, E. : On medosaformation (Detached cilliated borders) in bboil station semen and their diagnostisignificance skand. Vet. Tinskr. 17, 257-265 (1947).
10. BLOM, E. and CHRISTENSEN, N. O. : Congenital absece of the epidymis. docts dejerence or glandola vesicularis (aplasia segmentalis postoss Wolffii) in bull. Royel. Vet. & Agric. Colege, Copenhagen, year book.1-64 (1951).
11. BLOM. E. and CHRISTENSEN. N.O. : The etiology of spermisostasis in the bull. North. Vet. Med. 12. 453-470 (1960).

12. BLOM., E. and CHRISTENSEN, N. O.: Cysts and cyst-like formations (inter alia spermiostasis) in the engitals of the bull. K. Vet Hoisk. Aarsskr. 10i-i33 (1958).
13. The merck veterinar manual. 486-9, 18.
14. Glaser. R. W. A. study trypanosoma americanum. 136-1425. (1922).
15. Spriggs. D. N. A heredity influence of wbite heifer disease. Vet. Rec. 58405-415 (1946).
16. Lagerlo, F. N. A practical method of rectal-examination for the diagnosis of ovariancy-at. Corn. Vet. 94-223. (1953).
17. Casida, N. E. Studies on the hereditbility factors in the ovarian cyst of milking cow. J. Dairy Sci. 34-2000. (1951).
18. Bunting, G. H. Function of theleukocytes. In downey, Hal; Handbook of Hematology. Paul B. Hoeber. Inc. New York. Vol; Handbook of Hematology. Paul B. Hoeber, Inc New York. Vol. 1, 483. (1938)
19. Chancellor. L and Glick. B. Effect of temperature as stressor on white blood cells, adrenals of chickens Jour. of Agr. Sci., 52:236. (1960).
20. Glaser. R. W. A study of trypanosoma americanum. Parasitology 8, 136. (1955).
21. Herbert, I. V. Bovine trypanosoma found in a cow in England. Parasitology. 453-467. (1965).
22. Herbert. I. V. Some observations on the isolation and vitro culture of two mammalia trypanosomer. Parasitology.
23. 家畜衛生試驗年報 III-136 流產胎兒의 細菌學的 檢索
24. 河材豫(1915) 牛疫血清製造年報 I-121 韓牛 牛疫 檢査

◇

科學技術人の 總和

國力培養 하자