

El parasitismo interno en terneros en relación con dos tipos de pastos (pangola y coast cross-4)

M. T. DEL VALLE Y J. BRANDT

*Lab. de Parasitología, Centro Nacional de Investigaciones Científicas,
La Habana, Cuba, Inst. de Medicina Tropical, Amberes, Bélgica*

Recibido: 6 de enero de 1976

Recibido: 15 de febrero de 1978

ABSTRACT. At the end of the day seasson and the begining of the raens en 1974, the parasite goowth was studied in relation to two different varieties of grasses, coast-cross -1 and pangola. In each group, half the animals received a suplement of concentrates. The results show that the most significant group of parasites was the gastro-intestinal, the calves fer with coast cross -1 being the ones to reach the gastro-intestinal and coccidias parasites were studied. These data higher levels of parasitism. The most frequent prevalence for the gastro-intestinal and coccidias parasites were studied. These data were analized relation to the hematological study and the climatological situation.

RESUMEN. Al final de la estación de seca e inicio de la de lluvias en 1974 se estudió en 49 terneros el desarrollo parasitológico en relación con dos tipos de pastos coast cross -1 y pangola. La mitad de cada grupo recibió un suplemento de concentrados. Los resultados muestran que el grupo más significativo de parásitos fueron los gastro-intestinales, siendo los alimentados con coast cross -1 las que alcanzaron niveles más altos de parasitismo. Se hicieron estudios de las prevalencias más frecuentes para los gastrointestinales y coccideas; se relacionaron los datos con el estudio hematológico y la situación climatológica.

INTRODUCCION

El parasitismo interno del ganado bovino ha sido estudiado en Cuba por diferentes investigadores (*Mayo, 1905; Pérez Vigueras 1936; Prokopic, 1969; Kolacek y Mitterpak, 1971*) reportando numerosas especies con distintas localizaciones en el hospedero.

Las características ambientales en nuestro país favorecen el desarrollo de los ciclos de vida de estos parásitos durante todo el año, siendo varios los factores decisivos y extremadamente complejos los que controlan y determinan los mismos. Los factores ambientales que favorecen un proceso, pueden no favorecer otro (*Andersen y cols., 1970*) cualquier cambio en las poblaciones probablemente resulten de la interacción de muchos factores en un complejo biológico (*Ciordia y cols., 1962*).

La influencia del tipo de pasto en relación con el parasitismo interno ha sido objeto de investigación en varios países teniendo en cuenta las distintas épocas del año.

Es generalmente aceptado que la nutrición ejerce una profunda influencia en el grado de parasitismo probablemente debido a la interacción de la nutrición y la resistencia del hospedero (*Ciordia y cols., 1962*).

La apariencia clínica, la ganancia o pérdida de peso, la eliminación de huevos son usualmente los únicos criterios realmente utilizables para una evaluación clínica del parasitismo.

La apariencia clínica está sujeta a interpretaciones individuales, el valor del conteo de huevos está limitado debido a la diferencia en la calidad y consistencia de las heces, variación en la ovoposición entre las distintas especies parasíticas, la capacidad de las fases larvarias para producir lesiones severas, y la inmunidad natural o adquirida (*Nesbit y cols., 1970*). Estos autores concluyeron que no existe un solo criterio o grupos de criterios para una adecuada evaluación del parasitismo interno y su efecto sobre los animales en pastoreo.

Teniendo en cuenta nuestras condiciones ecológicas y la alta extensión e intensidad de invasión que presenta el parasitismo interno en el ganado bovino, resulta importante desde el punto de vista económico y de la salud animal, el estudio de la correlación nutrición-parasitismo el cual será el objeto de este trabajo.

MATERIALES Y METODOS

La experiencia se realizó durante los meses de abril-agosto de 1974.

Animales. Se seleccionaron 49 terneros Holstein en buen estado de salud con una edad promedio de 73 días (60-80 días) y un peso de 60.5 kg ± 5 al inicio del experimento.

Los animales se dividieron en dos grupos: 25 en pangola y 24 en coast-cross-1, sometidos a un régimen de pastoreo por rotación cada tres días; a la mitad de cada grupo se le suministró 1 kg de concentrado/día. Se aplicaron 2 pulgadas de agua mediante regadio por aspersión cada 15 días. Todos los animales se pesaron al inicio de la experiencia, mensualmente y al finalizar la misma. El manejo y comportamiento de los animales están descritos por Díaz Casas y cols. (1975).

Se les suministró 100 mg/kg de peso vivo de Tetramisol antes de comenzar el trabajo, 10 días después se les suministró Sulfametazina 11 g por animal durante 3 días, a los 44 días nuevamente se procedió a la aplicación de Niclosamida 2 g Tetramisol Clorhidrato, 470 mg coincidiendo con el final de la estación de seca.

Método directo de diagnóstico.

Se tomaron muestras de heces fecales por vía rectal de cada animal, inicial y quincenalmente utilizando para el diagnóstico ovoscópico el método de flotación con solución de ClNa saturada ($\rho_e = 1.2$). El h.p.g. fue calculado por el método de Mc Master utilizando la misma solución.

El diagnóstico para *Dictyocaulus viviparus* fue realizado mediante el método de Baermann y el de Trematoda por el método de flotación utilizando la solución de cloruro de zinc.

Método indirecto de diagnóstico.

Para comprobar los resultados del diagnóstico ovoscópico con las heces de un tercio de los animales más parasitados de cada grupo se hicieron coprocultivos individuales, procediéndose a la identificación larvaria según la clave de del Valley cols. (1975).

Otros aspectos estudiados.

En los meses de junio, julio y agosto después de la aplicación del antihelmíntico se procedió mensualmente a realizar extracciones de sangre.

Se obtuvo el promedio mensual de precipitación, temperatura máxima y mínima y humedad relativa del ambiente en el lugar donde se realizó la experiencia.

Durante el período de la experiencia murieron 4 terneros.

A los 122 días de iniciada la misma, murieron 2, uno alimentado con coast-cross 1 y el otro con coast-cross 1 más concentrado.

A los 134 días murieron otros 2 que fueron alimentados con coast-cross 1 más concentrado.

Se realizó una autopsia a uno de los terneros alimentados con coast-cross 1.

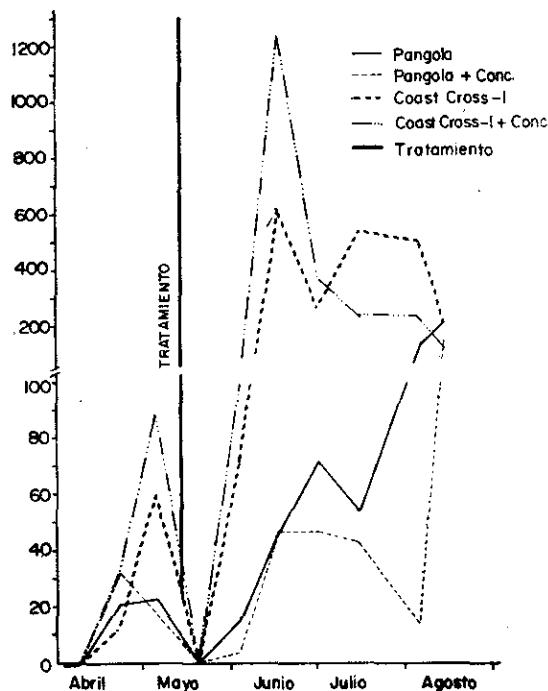


Fig. 1. Promedio de H.P.G. de Strongylata por muestreo.

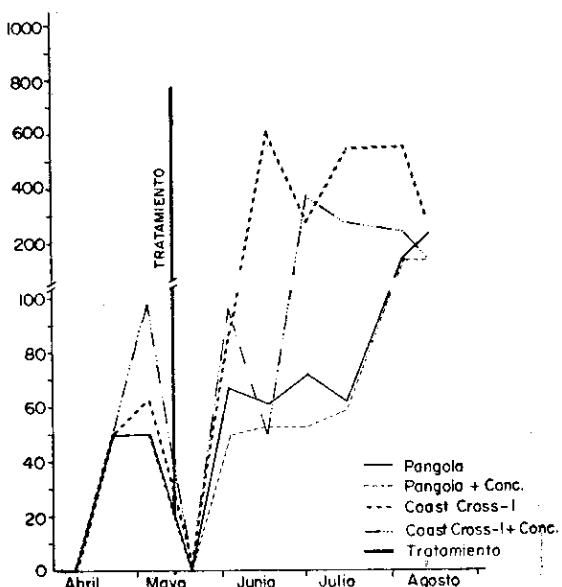


Fig. 2. Promedio de H.P.G. de *Strongylata* por muestreo entre animales infestados.

RESULTADOS

Como se observa en las Figs. 1 y 2 y en las Tablas I y II el h.p.g. por *Strongylata* se desarrolló paralelamente en los cuatro grupos con bajos niveles hasta mayo. En la segunda quincena de junio coincidiendo con el período de las lluvias y a los 33 días después de la aplicación del anti-helmíntico los niveles más altos de h.p.g. fueron alcanzados por los dos grupos de coast-cross 1, siendo el más notable en el grupo de animales alimentados con coast-cross 1.

Después de esta fecha los niveles de h.p.g. se mantuvieron altos en los dos grupos de coast-cross 1 en relación con los de pangola, aunque en el mes de agosto los cuatro grupos alcanzaron iguales niveles.

TABLA I
H.P.G. de strongylata por muestreo

	2-4-74		8-4-74		22-4-74		5-5-74		20-5-74		3-6-74		17-6-74	
	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S
Pangola	0	0	0	0	20.59	25.36	23.33	25.82	0	0	15.38	31.52	47.22	31.96
Pangola + conc.	0	0	0	0	33.33	115.47	16.67	24.62	0	0	4.17	14.43	47.06	21.44
Coast cross - 1	0	0	0	0	12.5	22.61	60.42	36.05	0	0	72.22	64.68	616.67	688.37
Coast cross 1 + conc.	0	0	0	0	32.14	24.86	88.64	89.88	0	0	95.65	47.46	1234.28	3389.58

TABLA I (Continuación)

	1-7-74		15-7-74		5-8-74		14-8-74	
	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S
Pangola	72.22	82.64	54.35	29.82	145.45	191.77	221.88	237.57
Pangola + conc.	47.06	21.44	43.33	31.99	13.69	91.59	143.94	146.71
Coast cross - 1	272.73	354.02	541.67	756.25	506.25	1187.74	210.71	521.53
Coast cross 1 + conc.	378.12	413.28	248.15	356.39	237.5	402.78	128.12	151.62

TABLA II

H.P.G. de strongylata por muestreo entre animales infestados

	2-4-74			8-4-74			22-4-74			5-5-74			20-5-74			3-6-74		
	X	S	%	X	S	%	X	S	%	X	S	%	X	S	%	X	S	%
Pangola	0	0	0	0	0	0	50	0	23	50	0	23	0	0	0	66.67	28.87	7.6
Pangola + conc.	0	0	0	0	0	0	50	0	8.3	50	0	33.3	0	0	0	50	0	8.3
Coast cross - 1	0	0	0	0	0	0	50	0	25	63.4	34.44	91.6	0	0	0	86.67	61.14	66.6
Coast cross 1 + conc.	0	0	0	0	0	0	50	0	41.6	97.50	89.55	90.9	0	0	0	95.65	47.46	100

TABLA II (Continuación)

	17-6-74			1-7-74			15-7-74			5-8-74		
	X	S	%	X	S	%	X	S	%	X	S	%
Pangola	60.71	21.29	15.3	72.22	82.64	15.3	62.5	22.21	30.7	150	193.02	92.3
Pangola + conc.	53.33	12.91	88.3	53.33	12.91	88.3	59.09	20.23	66.6	138	89.30	91.6
Coast cross - 1	616.67	688.37	100	272.73	25.4	100	541.67	756.25	100	552.27	1232.25	81.8
Coast cross 1 + conc.	50	0	91.6	378.12	413.27	66.6	279.17	366.81	41.6	247.83	408.57	81.8

TABLA II (Continuación)

	14-8-74		
	X	S	%
Pangola	236.67	238.14	84.6
Pangola + conc.	143.94	146.71	100
Coast cross - 1	290	606.81	66.6
Coast cross 1 + conc.	146.43	153.75	50

TABLA III
H.P.G. de strongyloides por muestreo

	2-4-74		8-4-74		22-4-74		5-5-74		20-5-74		3-6-74	
	\bar{X}	S										
Pangola	18.18	25.23	27.27	26.11	3.85	13.87	3.85	13.87	0	0	0	0
Pangola + conc.	12.5	22.61	16.67	24.62	12.5	22.61	0	0	0	0	0	0
Coast cross - 1	0	0	16.67	32.57	8.33	19.46	4.17	14.43	0	0	4.17	14.43
Coast cross - 1 + conc.	30.77	85.49	11.54	29.96	15.38	31.52	15.38	24.02	7.69	18.78	7.69	27.74

TABLA III (Continuación)

	17-6-74		1-7-74		15-7-74		5-8-74		14-8-74	
	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S	\bar{X}	S
Pangola	0	0	0	0	15.38	55.47	11.54	21.93	0	0
Pangola + conc.	12.5	22.61	41.7	14.43	54.17	172.49	12.5	22.61	0	0
Coast cross - 1	0	0	0	0	45.83	83.82	4.55	15.01	0	0
Coast cross - 1 + conc.	15.38	24.02	7.69	18.78	3.85	13.87	4.55	15.10	0	0

TABLA IV
H.P.G. de strongyloides por muestreo entre animales infestados

	2-4-74			8-4-74			22-4-74			5-5-74			20-5-74		
	\bar{X}	S	%Al	\bar{X}	S	%Al	\bar{X}	S	%Al	\bar{X}	S	%Al	\bar{X}	S	%Al
Pangola	50	0	30.7	50	0	46.1	50	0	7.6	50	0	7.6	0	0	0
Panola + conc.	50	0	25	50	0	33.3	50	0	25	0	0	0	0	0	0
Coast cross - 1	0	0	0	66.67	28.87	25	50	0	16.6	50	0	8.3	0	0	0
Coast cross - 1 + conc.	200	141.42	16.6	75	35.36	16.6	66.67	28.87	25	50	0	33	50	0	8.30

TABLA IV (Continuación)

	3-6-74			17-6-74			1-7-74			15-7-74			5-8-74			14-8-74		
	\bar{X}	S	%Al	\bar{X}	S	%Al	\bar{X}	S	%Al	\bar{X}	S	%Al	\bar{X}	S	%Al	\bar{X}	S	%Al
Pangola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	200	0	7.6	50	0	23	0	0	0
Pangola + conc.	0	0	0	50	0	25	50	0	8.3	325	388.91	6.6	50	0	25	0	0	0
Coast cross - 1	50	0	8.3	0	0	0	0	0	0	459	15.08	50	50	0	9.09	0	0	0
Coast cross - 1 + conc.	100	0	8.30	50	0	33.3	50	0	16.6	50	0	8.3	50	0	27.2	0	0	0

La infestación de *Strongyloides* aunque presente en toda la experiencia, nunca fue significativo (Tablas III y IV) con una sola excepción en la segunda quincena de julio que alcanzó niveles relativamente altos.

El número de animales infestados por *Moniezia* se mantuvo relativamente uniforme en ambos grupos, en un rango de 33% a 46%.

En el caso de parasitismo por coccideas, (Figs. 3 y 4) la experiencia se inició con un nivel alto de ooquitos.

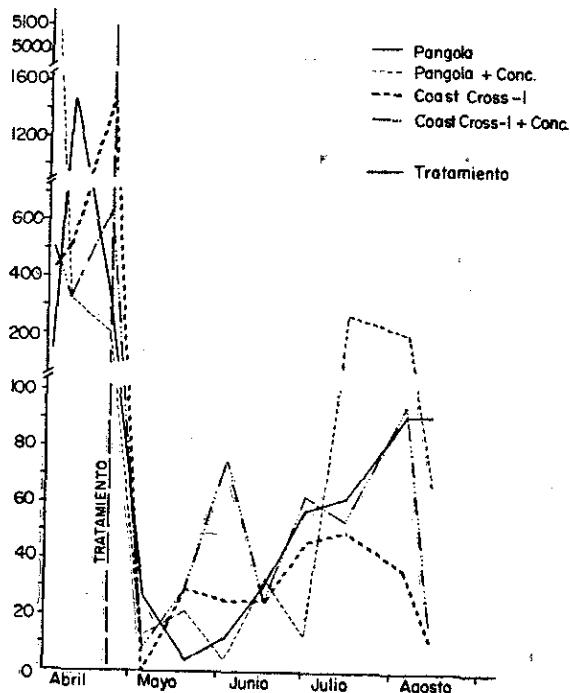


Fig. 3. Promedio de O.P.G. de Coccidias por muestreo.

Nuestras cifras no se corresponden con una sola especie de *Eimeria* por lo que la irregularidad se puede explicar por la variabilidad de los ciclos.

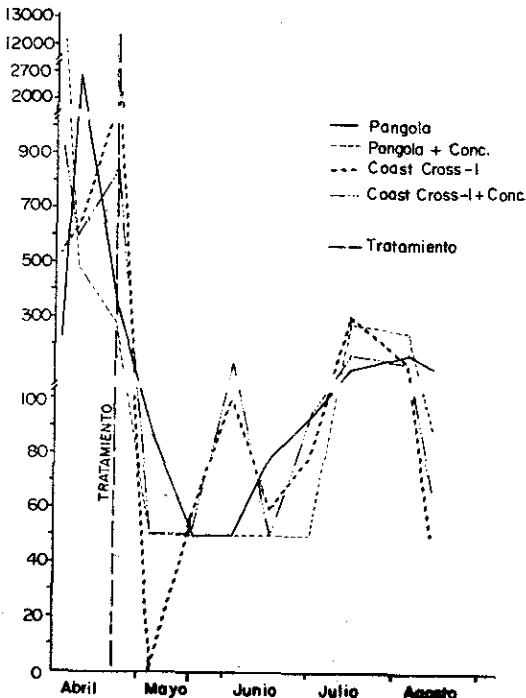


Fig. 4. Promedio de O.P.G. de Coccidias por muestreo entre animales infestados.

A los 14 días de iniciada la experiencia se aplicó Sulfametazina per oral y los niveles alcanzados posteriormente nunca fueron tan altos, posiblemente el régimen de tenencia ha tenido su influencia.

La frecuencia de aparición se puede observar en la Tabla V.

La frecuencia de las especies coinciden con los resultados de Blandino y Breza (1974). Se citan cuatro especies nuevas que fueron reportadas una, por Blandino y Breza, (1974), una por Blandino, (1975) y dos por comunicación personal de la misma autora.

TABLA V

Frecuencia de aparición de las distintas especies de Eimeria

	Pangola	Pangola + concentrado	Bermuda	Bermuda + concentrado
<i>Eimeria bovis</i>	18%	32.5%	19.6%	24%
<i>Eimeria ellipsoidalis</i>	16%	20.3%	21.2%	21.2%
<i>Eimeria auburnensis</i>	16%	18%	17.4%	16.6%
<i>Eimeria zurni</i>	6.2%	9%	9%	11.3%
<i>Eimeria alabamensis</i>	2%	3%	0.7%	0.7%
<i>Eimeria bukinonensis</i>	1.3%	2.2%	0.7%	0.7%
<i>Eimeria cilíndrica</i>		0.7%	2.2%	0.7%
<i>Eimeria wyomengensis</i>	0.6%	0.7%		0.7%
<i>Eimeria subspherica</i>		1.5%		

Si analizamos la prevalencia de mono y polyinfestaciones al inicio de las lluvias y al final de la experiencia (Tabla VI), fue notable que el complejo *Haemonchus Cooperia* y *Ostertagia* fue la combinación más frecuente.

No se detectaron durante la experiencia larvas infestativas de *Dictyocaulus viviparus* ni huevos de Trematodos.

Los resultados de larvoscopia coincidieron con los de ovospia.

El cuadro hematológico se observa en la Tabla VII serie Roja. Observamos en la Fig. 5 la hemoglobina y el hematocrito.

Hemoglobina. En la primera extracción de sangre en junio tuvo valores normales en los cuatro grupos que fueron disminuyendo hasta agosto donde obtuvieron los valores mínimos.

Hematocrito. Desde el inicio hasta el final de la experiencia, los valores fueron similares aunque hubo ligeras variaciones obteniéndose los más inferiores en los animales que consumieron coast cross -1.

TABLA VI
Prevalencia de monoinfestaciones y polinfestaciones

Parásitos	17/6	5/8	17/6	5/8	17/6	5/8	17/5	5/8
I) Monoinfestados:								
Haemonchus	5		4			2		1
Cooperia			1					
Moniezia			1					
Polinfestados:								
2 parásitos: Haemonchus+Cooperia	1	3		2		1		3
Haemonchus+Ostertagia	2					1		
Haemonchus+Moniezia			1					
Haemonchus+Strongyloides			1					
Cooperia+Ostertagia				3		1		1
3 parásitos: Haemonchus+Cooperia+Ostertagia	6	1	1	12	2	8	1	
Haemonchus+Cooperia+Strongyloides	1						1	
Moniezia+Cooperia+Haemonchus			1	1				1
Cooperia+Trichostrongylus+Ostertagia								1
Strongyloides+Cooperia+Ostertagia								1
4 parásitos: Haemonchus+Cooperia+Ostertagia+Moniezia	1							
Haemonchus+Cooperia+Ostertagia+Strongyloides		2	1	3				
Haemonchus+Cooperia+Ostertagia+Trichostrongylus						1	3	
5 parásitos: Strongyloides+Cooperia+Haemonchus+Ostertagia+								
Trichostrongylus							1	
II) Coccideas	2	0	0	1	0	1	0	0
Coccideas+gastro-intestinales	3	7	8	9	5	2	6	8

TABLA VII
Estudio Hematológico

Coast cross - 1 + conc.

	Hemoglobina (7 gr/100 ml)	Hematocrito (%)	Leucocitos totales ml	Eosinófilos/ml
--	------------------------------	--------------------	--------------------------	----------------

Junio	9.6	30	8.860	125
Julio	8.7	27	10.558	314
Agosto	7.0	26	11.309	770

Coast cross - 1

Junio	9.4	31	12.215	110
Julio	8.4	25	11.938	428
Agosto	6.9	26	12.521	876

Pangola + conc.

Junio	10.0	32.4	11.680	81
Julio	10.6	30.0	9.150	237
Agosto	7.8	33.2	9.775	459

Pangola

Junio	10.9	32.4	9.800	72
Julio	9.6	29.5	10.300	632
Agosto	7.8	28.9	8.595	341

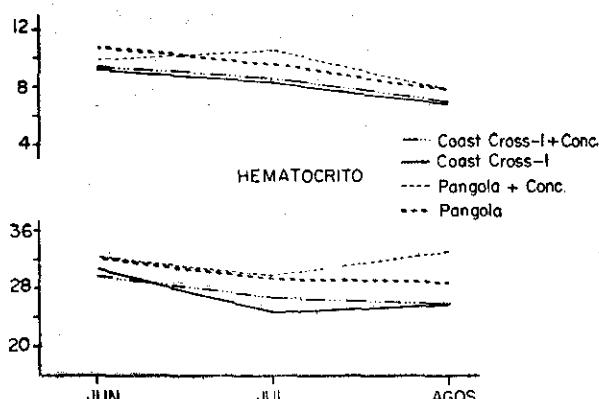


Fig. 5. Serie Roja.

En general el comportamiento de la serie roja declina hacia una anemia de tipo hipocromica, no observándose diferencias entre los cuatro grupos. Serie blanca. Fig. 6.

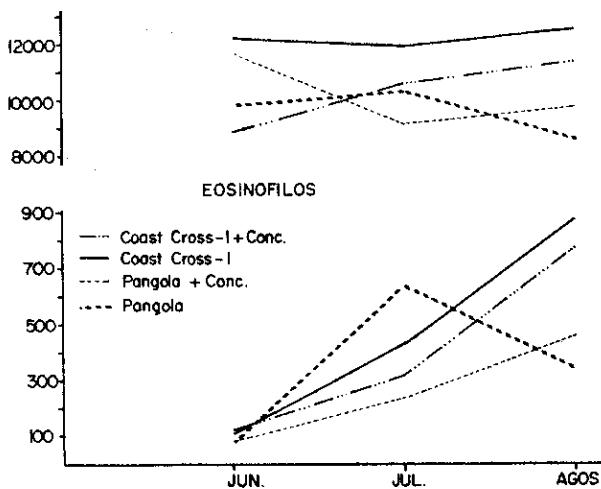


Fig. 6. Serie Blanca.

Aunque en el grupo de coast cross- 1 los leucocitos totales tuvieron valores ligeramente altos, en general podemos señalar que en los cuatro grupos mantuvieron sus valores dentro de la normalidad.

Como era de esperar las mayores variaciones las encontramos en las eosinófilas con una mayor tendencia en el grupo de coast cross -1, a la eosinofilia, siendo el grupo de animales alimentados con coast cross -1 el de valores más altos. Los resultados de la eosinofilia reflejan el cuadro parasitario más severo en coast-cross-1, aunque debemos señalar que algunos animales de este grupo presentaban fotosensibilidad.

Otros resultados.

La autopsia mostró lesiones intestinales con intensa parasitación por Cooperia.

En la Tabla VIII se muestran el promedio mensual de temperatura máxima y mínima, precipitación y humedad relativa del ambiente en el lugar donde se realizó la experiencia.

TABLA VIII

Observaciones climatológicas

PRECIPITACION		TEMPERATURA	
Abril	— 56 mm		T. Máx.
Mayo	— 112.8 mm		T. Min.
Junio	— 314.5 mm	Abril	— 30.80°C
Julio	— } 198.2 mm	Mayo	— 30.80°C
Agosto	— }	Junio	— 30.80°C
		Julio	— 31.24°C
		Agosto	— 35.19°C
			15.62°C
			18.64°C
			23.31°C
			21.38°C
			19.30°C

HUMEDAD RELATIVA

<i>Abril</i>	<i>Mayo</i>
7 a.m. — 85.32%	7 a.m. — 92.72%
11 a.m. — 72.27%	11 a.m. — 69.33%
3 p.m. — 63.60%	3 p.m. — 63.83%
6 p.m. — 75.13%	6 p.m. — 75.18%
<i>Junio</i>	<i>Julio</i>
7 a.m. — 90.74%	7 a.m. — 89.34%
11 a.m. — 74.06%	11 a.m. — 74.95%
3 p.m. — 73.28%	3 p.m. — 66.08%
6 p.m. — 83.80%	6 p.m. — —

DISCUSION Y CONCLUSIONES

Ciordia y cols. (1962) plantean que el número de larvas en el pasto puede estar influenciado considerablemente por el mismo, y que el tipo de crecimiento puede facilitar o inhibir la migración larval, mientras la altura o densidad afecta la adecuada protección proporcionada a las larvas contra las variaciones de temperatura, controlando su desarrollo y supervivencia.

Observando los pastos al inicio de la experiencia en el período de la seca pudimos notar que coast-cross-1 creció más rápidamente que la pangola y que al alcanzar una altura elevada, se extendió sobre el suelo; formando un colchón que proporcionó un microclima con adecuada humedad, temperatura y sombra que favoreció el desarrollo de las larvas infestivas, consideración ésta descrita por Andersen (1970).

Teniendo además presente que el índice de contaminación del pasto, depende casi enteramente de la concentración media de huevos en las heces de todos los animales que se encuentran en él (Michel y cols., 1972), y que la lluvia favorece la dispersión larvaria, (*Roberts y cols.*, 1952) citado por Levine (1963); (Rilgay y Coy, 1966; Delgado y Mikes, 1970) puede ésta haber jugado un importante papel en las condiciones donde se realizó nuestra experiencia y ya en el mes de junio, los cuartones encontrarse muy infestados especialmente los de coast-cross 1 por el fenómeno descrito anteriormente.

Esta situación nos puede explicar los niveles elevados de h.p.g. en los animales de este grupo durante este mes pudiendo haber incidido además la época del tratamiento antihelmíntico y por el período en que se aplicó, y con estas condiciones nos hacen suponer la posibilidad de que el mismo evitó el establecimiento de una inmunidad, mecanismo descrito por Luffau, (1973).

Según Levine, (1963) la relación de los hábitos de pastoreo y comportamiento larval pueden afectar el grado de parasitismo.

Al inicio de la experiencia cuando el pasto era más abundante los animales comían las partes más altas de la hierba y por lo tanto el riesgo de ingestión de larvas fue menor.

En el transcurso de la experiencia el peso de los animales aumentó por lo que hubo un mayor consumo de pastos utilizando las partes más bajas del mismo y por lo tanto favoreciendo la ingestión de larvas.

Al final el exceso de pasto sobre el suelo, fue similar en coast-cross 1 y pangola coincidiendo con el gráfico del parasitismo.

Aunque el grupo de coast-cross 1 llegó inicialmente a alcanzar un nivel alto de h.p.g., no se evidenció un efecto negativo en cuanto a ganancia de peso en este grupo, especialmente en los animales alimentados con coast-cross 1 con concentrados (*Díaz Casas y cols.*, 1975).

Sería importante comprobar más detalladamente las observaciones de Crofton, (1952) sobre la relación del parasitismo con el pasto y clima en nuestras condiciones.

No obstante nuestros resultados nos hacen sugerir que debe mantenerse una atención sobre el crecimiento de coast-cross 1 fundamentalmente durante el período de seca y que deben evitarse acumulaciones excesivas de los residuos sin consumir.

REFERENCIAS

- ANDERSEN F., LEVENCE N. AND BOATMAN P. Survival of third trichostrongylus colubriformis. *Journal of Parasitology* 56, 209, 1970.
- BLANDINO T. Y BREZA M. Primer reporte de la existencia de *Eimeria auburnensis* Christensen y Porter, 1939 en el ganado bovino de Cuba. *Rev. Cenic*, 5, 115, 1974.
- BLANDINO T. Presencia de *Eimeria brasiliensis* Torres y Ramos 1939 en el ganado bovino en Cuba. *Rev. Cenic* 6, 275, 1975.
- BLANDINO T. Estudio de las especies de Coccidias en el ganado bovino en Cuba. C. P. 1974.
- CIORDIA H., BIZZELL W. E., VEGORS H. H., BAIRD D.M., MC CAMPBELL H. C. AND SELL O. E. The effect of three grazing intensities of winter temporary pasture on internal parasitism of Beeftype yearling cattle. *American Journal of Veterinary Research* 23, 15, 1962.
- CRAFTON H. D. The ecology of immature phases of trichostrongyle nematodes IV. Larval populations on lowland pastures. *Parasitology* 42, 77, 1952.
- DELGADO A. Y MIKES J. Estudio sobre la bronquitis verminosa del ganado bovino en Cuba. *Rev. Cub. Ciencias Vet.* 1, 13, 1970.
- DÍAZ CASAS F. *Revista Cubana Ciencia Agrícola* (en imprenta).
- KOLACEK M. Y MITTERPAK J. Causas de muertes por enfermedades parasitarias; frecuencias de los hallazgos de parásitos en animales domésticos en la provincia de Las Villas. Primera nota del Syngamuss. sp. *Rev. Cub. Cienc. Vet.* 2, 209, 1971.

- LEVINE NORMAN D. Weather Climate and the bionomics of rumiant nematode larvae. *Adv. Vet. Sci.* 8, 215, 1963.
- LUFFAU G. Immunite acquise et L'épidemiologie des affections parasitaires. Les cahiers de médecine vétérinaire. *Cah. Med. Vet.* 42, 227, 1973.
- MAYO NELSON J. Los parásitos del ganado. Estación experimental Agron. Santiago de las Vegas. Circular 10, 1905.
- MICHEL J. F., LANCASTER M. B. AND HONG C. The epidemiology of gastro-intestinal nematode infection in the single Suckled calf. *Vet. Record* 91, 301, 1972.
- NESBIT G. H., ROSA W. A., NIEC R., LUKOVICH R., SAN MARTIN L. A. AND ECHENIQUE J. A. Evaluation of certain factors related to sub-clinical parasitism in cattle in Argentina. *Am. Journal Vet. Res.* 31, 981, 1970.
- PÉREZ VIGUERAS I. Notas sobre la fauna parasitológica de Cuba. Parte I: Vermes. *Mem. Soc. Cub. Hist. Nat. Felipe Poey* X, 2, 53, 1936.
- PROKOPIC J. Helmintos de los bovinos cubanos. *Poeyana. Serie A.* 60, 1, 1969.
- RYSAVY B. y COY A. Algunos conocimientos sobre la epizootiología del verme pulmonar del ganado vacuno *Dictyocaulus viviparus* Bloch 1782 en Cuba. *Poeyana Inst. de Biología, Serie A.* 63, 1969.
- DEL VALLE M. T., ALEMAÑY P. y BREZA M. Estudios de los Strongylatos (o Strongyloides papillosus) del tracto digestivo del ganado bovino mediante el diagnóstico de las larvas invasivas. *Revista Cenic*, 6, 281, 1975.