



Revista MVZ Córdoba

ISSN: 0122-0268

editormvzcordoba@gmail.com

Universidad de Córdoba

Colombia

Quijada P, Jessica; Bethancourt, Angélica; Pérez M, Arlett; Vivas P, Isis; Salcedo, Pedro
Distribución y abundancia de los huevos de estróngilos digestivos en bovinos infectados naturalmente

Revista MVZ Córdoba, vol. 13, núm. 2, mayo-agosto, 2008, pp. 1280-1287

Universidad de Córdoba

Montería, Colombia

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69311191002>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA DE LOS HUEVOS DE ESTRÓNGILOS DIGESTIVOS EN BOVINOS INFECTADOS NATURALMENTE

DISTRIBUTION AND ABUNDANCE OF DIGESTIVE STRONGYLES EGGS IN NATURALLY INFECTED BOVINES

Jessica Quijada P,^{1*} M.Sc, Angélica Bethancourt,¹ MV, Arlett Pérez M,¹ Ph.D, Isis Vivas P,² M.Sc, Pedro Salcedo,³ MV.

¹Universidad Central de Venezuela (UCV), Facultad de Ciencias Veterinarias (FCV), Cátedra de Parasitología. ² UCV, FCV, Cátedra de Bioestadística.³ UCV, FCV, Coordinación de Extensión. *Correspondencia: quijadaj@rect.ucv.ve

Recibido: Febrero 13 de 2008; Aceptado: Agosto 15 de 2008

RESUMEN

Objetivo. Determinar la prevalencia, cargas parasitarias y distribución de las infecciones naturales con estróngilos digestivos dentro de rebaños bovinos de una zona ganadera del Estado Falcón en Venezuela. **Materiales y métodos.** Se evaluaron cuatro fincas de bovinos doble propósito. Los animales son tipo "Carora" (mestizaje de razas: Holstein, Pardo Suizo, Cebuinos). Durante siete meses se analizaron (Técnica de Mc Master) un total de 1140 muestras. La muestra de cada finca se estratificó en cuatro grupo etarios (1: Béceros 0-6 meses; 2: Mautes 7-12; 3: Novillas 13-24 y 4: Adultos >25 meses). **Resultados.** Los valores de prevalencia promedio fueron: 31.06-50.36%. Se halló diferencia estadística ($p \leq 0.05$) entre los niveles de prevalencia entre fincas y entre grupos etarios. Las infecciones se distribuyeron de forma sobredispersada en cada rebaño, evidenciado por los bajos valores de K (0.001-0.01). **Conclusiones.** Los valores de abundancia se afectaron más por el número de animales con altas cargas que por la prevalencia. La mayoría de las infecciones no revistió importancia clínica, las altas cargas parasitarias representaron 1.75-28.56% de todas las infecciones.

Palabras clave: Prevalencia, parásitos, estróngilos, bovinos, Venezuela

ABSTRACT

Objective. To quantify the prevalence and parasitic burdens of strongyles in naturally infected bovine herds in an important western cattle production area in Falcon state, Venezuela. **Materials and methods.** Four ranches with the "Carora" breed (result of crossing Holstein, Swiss Brown, Zebu) were sampled over a seven month period. Every month cattle

were examined by the McMaster coprological technique. In each ranch, sampling was stratified among four age groups (calves: 0-6 mo; "maute": 7-12 mo; heifers: 13-24 mo; adults: >25 mo). **Results.** A total of 1140 samples were collected. Mean prevalence values were 31.06-50.36%. Statistical differences in prevalence values among ranch and age groups were observed. Infections showed an over-dispersed distribution in each herd, as confirmed by very low K coefficients (0.001-0.01). **Conclusions.** Abundance values (EPG average) were mostly affected by the number of animals with a high parasitic burden rather than high prevalence values at each of the ranches. Most infections were not clinically relevant; animals with high parasite burdens were 1.75-28.56% of the total number of animals evaluated.

Key words: Prevalence, parasites, parasitic, strongyles, bovines, Venezuela

INTRODUCCIÓN

La gastroenteritis parasitaria de los rumiantes es una entidad patológica de origen mixto, en la que están involucrados diversos parásitos: protozoarios, helmintos, trematodos, cestodos y nematodos. En el grupo de helmintos, son los nematodos los que producen los problemas más serios y principalmente los estróngilos, nematodos pertenecientes al orden Strongylida (Nematoda: Ancylostomatoidea, Strongyoidea, Tricho Strongyoidea). Los estróngilos son el grupo de nematodos más patógenos, debido a los órganos en donde se localizan, sus hábitos de vida y alimentación (1). La mayoría de las infecciones tienen presentación subclínica, que a largo plazo provoca un incremento del periodo necesario para lograr el peso apropiado en los animales de ceba, de igual manera disminuye la producción láctea.

Los estróngilos son helmintos muy bien adaptados a los hábitos herbívoros del hospedador bovino. Las infecciones asociadas al pastoreo, principal modo de alimentación de los rumiantes es una actividad que realizan constantemente y aumenta el riesgo de infección. Las frecuencias de las cargas parasitarias al interior de la población de hospederos resulta de interés en la formulación de estrategias de control de los parásitos que afectan a los rumiantes (2,3).

Es de interés en pequeños rumiantes como señalan las encuestas epidemiológicas, los niveles de prevalencia y la frecuencia de

parásitos presentes, sumado al valor de los coeficientes de agregación (K) que contribuye a orientar efectivamente el uso y administración de antihelmínticos así como en la selección de los animales a tratar. Haciendo por una parte más efectiva la administración costosa de estos productos y reducir el desarrollo de cepas parásitas resistentes (4-6). Con base a estos criterios, se planteó como objetivo del presente trabajo determinar la prevalencia y cargas parasitarias de las infecciones con estróngilos en rebaños bovinos de diferentes grupos etarios, para conocer la distribución estadística de los huevos de estróngilos digestivos en las heces de los bovinos bajo las condiciones habituales de pastoreo de cada finca.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio. Se analizaron los rebaños bovinos de cuatro fincas de la zona ganadera de Tucacas del Municipio José Laurencio Silva, ubicado al sur-este del Estado Falcón. La topografía de la zona es predominantemente plana de llanuras bajas, con zonas de colinas. Su ubicación geográfica es: Longitud 68°, 00'- 68°, 30' y latitud norte 10°, 30'- 11°, 00'. La zona de vida corresponde a bosque tropical a 15 m.s.n.m., temperatura media anual de 27 °C a 28 °C y precipitaciones entre 1200 y 1800 mm con condiciones climáticas de

tipo sub-húmedo. Están bien diferenciadas las épocas de sequía (enero a abril) y la de lluvia con 6 a 9 meses de duración (abril a diciembre).

En las cuatro fincas los potreros están compuestos por pasto estrella (*Cynodon nemfluensis*) y Guinea (*Panicum maximum*). Cada finca tiene una extensión aproximada de 150 ha.

Muestra. La raza de los animales fue del tipo "Carora" (producto del mestizaje de Holstein, Pardo Suizo y Cebuinos). Se calculó el tamaño muestral aplicando la fórmula: $n = Z^2 \cdot p \cdot q / EMA^2$, utilizando como nivel de prevalencia 60% (7), resultando 190 animales. La muestra se estratificó de acuerdo con la población de cada finca y dentro de ellas en cuatro grupos etarios a saber: 1 (becerros) 0 a 6 meses; 2: (mautes) 7 a 12 meses; 3: (novillas) 13 a 24 meses y 4 (adultos) mayores de 25 meses.

Muestreo y procesamiento parasitológico. Durante siete meses (mayo a noviembre) de la época lluviosa en Venezuela, se tomaron muestras de heces directamente de la ampolla rectal de los animales. Se colectaron en bolsas de polietileno debidamente identificadas (por finca y por grupo etario) y se refrigeraron hasta ser procesadas usando la técnica de Mc Master modificada (8,9). Los muestreos se efectuaron antes o dos semanas después de los tratamientos antihelmínticos, como parte del manejo sanitario aplicado a los rebaños (10). En las cuatro fincas se aplicó un único tratamiento antihelmíntico en el mes de mayo (fincas 1,2) o junio (fincas 3 y 4). Los fármacos usados fueron albendazol (finca 2) e ivermectina (fincas 1,3,4).

Análisis de los datos. Los niveles de prevalencia (porcentaje de animales infectados del total de examinados) y abundancia (media aritmética del recuento de huevos por gramo de heces -HPG-), se definieron de acuerdo a lo señalado por Margolis et al (3). Discusiones acerca del patrón de distribución sobredispersado, contagioso o agregado son suministrados por varios autores (11-13). En el presente trabajo este concepto se aplicó a la distribución de frecuencias de HPG en las heces de los

animales examinados, en los que solo algunos de ellos concentraron los niveles más altos de cargas parasitarias. La distribución sobredispersada o contagiosa se mide por el parámetro de contagio de la binomial negativa, medida inversa del grado de agregación de los parásitos o sus huevos en las heces de los hospederos, señalando al "Coeficiente K" como la medida de sobredispersión de una especie parásita en el seno de un población de hospederos (13, 14).

Se definieron como "animales con altas cargas", los que presentaron recuentos de huevos de estróngilos mayores a 150 HPG en animales mayores de un año, y cargas mayores a 750 HPG en animales menores de un año (9,15).

Ánálisis estadístico. Como los datos no presentaron un patrón de distribución normal, se analizaron con métodos estadísticos no paramétricos: análisis de varianza de Kruskal-Wallis y la prueba de χ^2 , a un nivel de probabilidad de ($p < 0.05$), utilizando el paquete estadístico SAS (Statistical Analysis System) Versión 8.2.

RESULTADOS

Tomando como criterio el contaje de Huevos por Gramo de Heces (HPG) por grupo etario (9,15), se determinó el porcentaje de animales con altas cargas parasitarias que se observaron por cada grupo etario en cada finca durante el periodo de estudio.

En la tabla 1, se muestran los valores de prevalencia, carga parasitaria promedio (abundancia), coeficiente K y número de animales con altas cargas parasitarias obtenidos en la finca 1, aunque los niveles de prevalencia fueron relativamente altos, las cargas parasitarias se mantuvieron en niveles moderados. El grupo 1 fue en donde se presentó el mayor nivel de prevalencia y de abundancia. El porcentaje de animales que presentaron infecciones con altas cargas parasitarias fue el más bajo de las cuatro fincas estudiadas, fluctuando entre 0% (para los animales de los grupos 2 y 3), y 16.6% en los animales del grupo 1. Las infecciones

de importancia clínica, de acuerdo con los niveles de abundancia observados, solo se presentaron en los grupos 1 y 4, con porcentajes menores del 17%.

En la finca 2, como se muestra en la tabla 2, se observa que los grupos 1 y 2

presentaron los mayores valores de prevalencia promedio y de abundancia. Las infecciones con altas cargas parasitarias, dentro los cuatro grupos etarios fluctuaron entre 12.5% a 50% del total de animales positivos a la infección por estróngilos digestivos.

Tabla 1. Valores de prevalencia de infección con estróngilos gastrointestinales por grupo etario, abundancia (HPG promedio), coeficiente K y animales con altas cargas parasitarias. Finca 1 (mayo-octubre 2002).

Grupo Etario	Prevalencia (%)	Abundancia (HPG promedio)	K	AAP(%)
1*(Becerros: 0-6 meses)	71.67	251.22	0.001	16.16
2*(Mautes: 7-12 meses)	39.27	64.465	0.003	0
3+(Novillas: 13-24 meses)	16.93	47.73	0.001	0
4+(Adultos: >25 meses)	22.07	20	0.01	9.09

AAP: Animales con altas cargas parasitarias (≥ 700 HPG, ≥ 150 HPG) ($p \leq 0.05$)

Tabla 2. Valores de prevalencia (%) de infecciones con estróngilos gastrointestinales por grupo etario, abundancia (HPG promedio), coeficiente K y animales con altas cargas parasitarias (%). Finca 2 (mayo-octubre 2002).

Grupo Etario	Prevalencia (%)	Abundancia (HPG promedio)	K	AAP (%)
1*(Becerros: 0-6 meses)	43.28	124.53	0	20
2*(Mautes: 7-12 meses)	39.48	224.36	0.01	12.5
3+(Novillas: 13-24 meses)	25	63.043	0	50
4+(Adultos: >25 meses)	21.89	23.125	0.01	18.75

AAP: Animales con altas cargas parasitarias (≥ 700 HPG, ≥ 150 HPG) ($p \leq 0.05$)

En la tabla 3 se muestra como en la finca 3, los grupos etarios que presentaron los mayores niveles de prevalencia (grupos 1 y 2), tuvieron también los mayores niveles de abundancia. El porcentaje de infecciones con altas cargas parasitarias estuvo entre 18,52 y 23,53%; no se presentaron infecciones clínicamente importantes únicamente en el grupo 3.

En la finca 4, se observó que aún cuando los niveles de prevalencia alcanzaron valores bastante altos (hasta 80.08%), las cargas parasitarias fueron muy bajas (Tabla 4). Las infecciones con altas cargas parasitarias

para la finca 4 se presentaron en los cuatro grupos etarios y representaron entre 1.75 y 28.26% del total de la muestra.

Los animales del grupo etario 1 (bovinos de 0 a 6 meses de edad), fueron los que presentaron los mayores niveles de prevalencia (43.28-80.08%) en las cuatro fincas estudiadas. La finca 4 presentó los mayores niveles de prevalencia, la finca 2 presentó el menor. En los animales del grupo 2, la prevalencia fluctuó entre 39.48% y 71.42%, de nuevo la finca 4 fue la que presentó los mayores valores de prevalencia.

Tabla 3. Valores de prevalencia de infecciones con estróngilos gastrointestinales por grupo etario, abundancia (HPG promedio), coeficiente K y animales con altas cargas parasitarias. Finca 3 (mayo-octubre 2002).

Grupo Etario	Prevalencia (%)	Abundancia (HPG promedio)	K	AAP (%)
1*(Becerros: 0-6 meses)	70.83	327.08	0.002	23.53
2*(Mautes: 7-12 meses)	66.27	289.02	0.002	18.52
3+(Novillas: 13-24 meses)	15.28	13.889	0.01	0
4+(Adultos: >25 meses)	30.75	59.667	0.003	20

AAP: Animales con altas cargas parasitarias (≥ 700 HPG, ≥ 150 HPG) ($p \leq 0.05$)

Tabla 4. Valores de prevalencia de infecciones con estróngilos gastrointestinales por grupo etario, abundancia (HPG promedio), coeficiente K y animales con altas cargas parasitarias. Finca 4 (mayo-octubre 2002).

Grupo Etario	Prevalencia (%)	Abundancia (HPG promedio)	K	AAP (%)
1*(Becerros: 0-6 meses)	80.08	56.666	0.001	10.96
2*(Mautes: 7-12 meses)	71.42	17.631	0.006	1.75
3+(Novillas: 13-24 meses)	20.14	77.446	0.004	23.08
4+(Adultos: >25 meses)	29.81	70.524	0.005	28.26

AAP: Animales con altas cargas parasitarias (≥ 700 HPG, ≥ 150 HPG) ($p \leq 0.05$)

Los animales del grupo etario 3, tuvieron niveles de prevalencia $<25\%$. Las cargas parasitarias promedio estuvieron por debajo de 63 HPG.

Los animales adultos del grupo 4, presentaron niveles de prevalencia promedio bajos de entre 21.89-30.75%, el mayor valor correspondió a la finca 3.

En las cuatro fincas, los mayores niveles de prevalencia se presentaron en los animales menores de 12 meses; y fue en estos grupos de animales (grupos 1 y 2), en los que se presentaron los mayores valores de abundancia. Los animales mayores de 12 meses (grupos 3 y 4) tuvieron los menores valores de prevalencia y también las menores abundancias.

En las cuatro fincas estudiadas, y tal como se refleja en las tablas 1-4, se observaron bajos valores de coeficiente K (0.001-0.01) todos inferiores a 8. El mismo patrón de distribución se repitió para los cuatro grupos etarios considerados y fue similar en las cuatro fincas.

DISCUSIÓN

En las cuatro fincas, los mayores niveles de prevalencia se presentaron en los animales menores de 12 meses; y fue en estos grupos de animales (grupos 1 y 2), en los que se presentaron los mayores valores de abundancia. Los animales mayores de 12 meses (grupos 3 y 4) tuvieron los menores valores de prevalencia y también las menores abundancias (15). Sin embargo, las cargas parasitarias en general fueron bajas y por ello, los valores de infecciones clínicamente importantes son muy bajos en cada finca y de hecho no se observaron infecciones clínicas durante el estudio, por lo que las infecciones fueron principalmente subclínicas, lo cual coincide con lo descrito por otros autores (4,15-20). Por otra parte, los bajos contajes confirman que la transmisión de estas infecciones es baja, independientemente de las condiciones ambientales (21). Estas observaciones concuerdan con estudios hechos en climas tropicales (22), y Europa (23).

En las cuatro fincas estudiadas, y tal como se refleja en las tablas 1-4, los bajos valores de coeficiente K (0.001-0.01) todos muy inferiores a 8, indican una distribución de las infecciones de forma sobredispersada o contagiosa; en la que tal y como muestran los valores de prevalencia, abundancia y animales con altas cargas parasitarias observados, muy pocos animales alojan las mayores cargas de parásitos. Por lo tanto, estos actúan a su vez como individuos acumuladores de parásitos y como fuentes de infección para el resto de los animales que pastorean en los mismos potreros. La importancia epidemiológica de ésta distribución es discutida ampliamente (2,5,13); y tiene que ver con la susceptibilidad individual de cada hospedador a infectarse con estos parásitos (5,24).

El mismo patrón de distribución se repitió para los cuatro grupos etarios considerados y fue similar en las cuatro fincas. A su vez serían los animales más susceptibles quienes elevarían el recuento de HPG promedio del rebaño, y desde el punto de vista epidemiológico juegan un importante papel en la contaminación de los potreros, por lo que su identificación dentro del rebaño resulta de importancia dentro de la implementación de programas de control de helmintosis, al centrar la administración de antihelmínticos en estos animales y por otra parte, al excluirlos de los programas de reproducción (sin obviar parámetros

zootécnicos evidentemente), dado el carácter hereditario de la susceptibilidad a éstas infecciones (25). En todo caso, para evaluar correctamente la heredabilidad de la inmunidad o resistencia hacia estos parásitos gastrointestinales, hay que considerar que ésta solo se alcanza totalmente en bovinos mayores de 4 años de edad (25,26).

En conclusión, las infecciones por estróngilos digestivos estuvieron distribuidas de forma sobredispersada o contagiosa, muy pocos animales mostraron infecciones clínicamente importantes y elevados contajes de HPG. Las cargas parasitarias se mantuvieron dentro de rangos moderados aún en animales menores de 12 meses de edad. El riesgo de infección de éstas helmintosis se relaciona mas a susceptibilidades individuales de los hospedadores, que a la capacidad infectiva de los parásitos. El único tratamiento antihelmíntico recibido por los animales fue efectivo en el control de estas infecciones, evidenciado por los moderados niveles de prevalencia y abundancia observados.

Agradecimientos

Al Consejo de Desarrollo Científico y Humanístico (C.D.C.H) de la Universidad Central de Venezuela (UCV), por el aporte económico (11.247/03) otorgado para realizar ésta investigación.

REFERENCIAS

1. Balic A, Bowles V, Meeusen E. The inmunobiology of gastrointestinal nematode infections in ruminants. *Adv in Parasitol* 2000; 45: 181-241.
2. Anderson R, Gordon D. Processes influencing the distribution of parasites numbers within host-populations with special emphasis on parasite induced host mortalities. *J Parasitol* 1982; 85: 373-398.
3. Margolis L, Esch G W, Colmes JC, Kuris A M, Schad GA. The use of ecological terms in parasitology (Report of an *ad hoc* committee of the American Society of Parasitologists). *J Parasitol* 1982; 68(1): 131-133.
4. Morales G, Molina E, L Pino. Distribución estadística de los nematodos parásitos de bovinos adultos infestados en condiciones naturales. *Rev Fac Cs Vets* 1988; 35(1-4): 71-75.

5. Morales G, Sandoval E, Pino L, Balestrini C, García F. El control de la infestación por estróngilos digestivos en rumiantes domésticos bajo principios de la "agricultura de precisión". *Revista electrónica de Veterinaria* 2007; 7(8): 1-13. URL Disponible: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080807/080716.pdf>
6. Quijada J, Vivas I, Pérez A, García F, García M, Rondón Z. Distribución y abundancia de los huevos de estróngilos digestivos en ovinos de diferentes grupos etarios naturalmente infectados. *Rev Fac Cs Vets* 2005; 46(1): 9-16.
7. Moreno LR. Variación mensual de las helmintosis gastrointestinales en un rebaño bovino del distrito Miranda, estado Guárico, Período Febrero-Diciembre 1983. En: Conferencia Jornadas Técnicas 84. Venezuela: Maracay 1984. Publicación Especial N° 14-02.
8. Bowman D, Georgis. *Parasitology for Veterinarians*. 7^a ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company. 1999.
9. Ueno H, Gonçalves P. *Manual para diagnóstico das helmintoses de ruminantes*. 4^a Edición. Brasil: JICA. 1998.
10. Echevarría F. Detectando Resistencia Antihelmíntica. En: *Memorias V Curso Internacional Progressos no diagnostico das parasitoses dos Animais de produção*. Salvador, Bahia, Brasil. 5/07 al 13/08 de 2004. Universidade Federal da Bahia/ U.F.B.A., Japan Internacional Cooperation Agency/J.I.C.A, Agencia Brasileira da Cooperação/A.B.C. 2004.
11. Crofton H. A model of host-parasite relationships. *J Parasitol* 1971a; 63: 343-364.
12. Crofton H. A quantitative approach to parasitism. *J Parasitol* 1971b; 62: 172-193.
13. Morales G, Pino L. *A. Parasitología Cuantitativa*. Caracas: Fundación Fondo Editorial Acta Científica Venezolana. 1987.
14. Rivera M A, Ruiz H, Garcia F, Moissant E, Pérez A. *Manual de Prácticas de "Enfermedades Parasitarias"*. 4^a Ed. Maracay: F.C.V.-U.C.V. 1996.
15. Morales G, Pino L. Drogas antihelmínticas sobre estróngilos digestivos en ovinos estabulados. *Veterinaria Trop* 2001; 26(2): 147-158.
16. Moreno LG. *Helmintosis gastrointestinal bovina, epidemiología y control en Venezuela. Tópicos sobre Parasitología Veterinaria*. Maracay, Venezuela: Instituto de Investigaciones Veterinarias FONAIAP. 1996.
17. Moreno LG, Flores ST, Patiño A, Garrido E. Evolución natural de las helmintosis gastrointestinales de becerros en la estación experimental de Calabozo, Estado Guárico. *Rev Vet Venez* 1984; 48 (277): 3-7.
18. Moreno L, Gómez E. Parásitos gastrointestinales y pulmonares en bovinos del estado Bolívar. *Veterinaria Trop* 1991; 16: 55-68.
19. Forbes A, Huckle C, Gibb M, Rook A, Nuthall R. Evaluation of the effects of nematode parasitism on grazing behaviour, herbage intake and growth in young grazing cattle. *Vet Parasitol* 2000; 90: 111-118.
20. Van Aken D, Cargantes A, Valdez L, Flores A, Dorny P, Vercruyse J. Comparative study of strongyle infections of cattle and buffaloes in Mindanao, the Phillipines. *Vet Parasitol* 2000; 89: 133-137.
21. Holland W, Luong T, Nguyen L, Do J, Vercruyse J. The epidemiology of nematode and fluke infections in cattle in the Red River Delta in Vietnam. *Vet Parasitol* 2000; 93: 141-147.

22. Claerebout E, Vercruyse J, Dorny P, Demeulenaere D, Dereu A. The effect of different infection levels on acquired resistance to gastrointestinal nematodes in artificially infected cattle. *Vet Parasitol* 1998; 75: 153-167.
23. Borgsteede F, Tibben J, Cornelissen J, Agneessens J, Gaasenbeek C. Nematode parasites of adult dairy cattle in the Netherlands. *Vet Parasitol* 2000; 89: 287-296.
24. Suárez V, Busetti M, Lorenzo R. Comparative effects of nematodo infection on *Bos taurus* and *Bos indicus* crossbred calves grazing on Argentina's western pampas. *Vet Parasitol* 1995; 58: 263-271.
25. Altaif, K.; Dargie, J. Genetic resistance to helminths. *Parasitol* 1978; 77, 177-187.
26. Zinsstag, J.; Ankers, Ph.; Njie, M.; Smith, T; Pandey, V. S.; Pfister, K.; Tanner, M. Heritability of gastrointestinal nematode faecal counts in Weast African village N'Dama cattle and its relation to age. *Vet Parasitol* 2000; 89: 71-79.