

EVALUACIÓN INSECTICIDA Y ANTIHELMÍNTICA DE LA TIERRA DE DIATOMEA EN BOVINOS

Lartigue E. C. y Rossanigo C. E. 2004. Veterinaria Argentina 21(209):660-674.
FICES. UNSL, Villa Mercedes. INTA EEA San Luis.
Trabajo de Tesis Farmac. Elsi del Carmen Lartigue.
Maestría en Gestión Ambiental (FICES. UNSL).
www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Enf. parasitarias en general y de bovinos](#)

RESUMEN

La tierra de diatomea (TD) es un depósito geológico de micro-esqueletos fosilizados de especies de silíceos y de organismos unicelulares con propiedades abrasivas y absorbentes. Su acción insecticida es estrictamente físico-mecánica, mata al insecto por desecación. Fue descripta su acción como antiparasitario interno en el ganado en dosis del 2% de la materia seca de la ración. En el presente trabajo se evaluó, la utilización de la TD en el control de los nematodos gastrointestinales y de poblaciones naturales de la mosca de los cuernos (*Haematobia irritans*) en el bovino. En todos los ensayos la eficacia insecticida y antiparasitaria de la TD fue significativamente menor ($P < 0,01$) respecto a la de los productos comerciales con los que se comparó. Se concluye que la utilización de TD fue poco eficiente en el control de las poblaciones de *H. irritans* y de los helmintos internos del bovino.

Palabras claves: tierra diatomea, mosca de los cuernos, nematodos gastrointestinales, eficacia, bovino.

INTRODUCCIÓN

La tierra de diatomea (TD) es un depósito geológico de micro-esqueletos fosilizados de numerosas especies de silíceos marinos y de organismos unicelulares de agua fresca (fitoplancton), particularmente diatomeas y otras algas. De este sedimento se extraen rocas que al molerse se obtiene un polvo fino de color blanco-grisáceo que contiene partículas porosas con ciertas propiedades abrasivas y con la habilidad de absorber lípidos tres o más veces la masa de su partícula. Su acción insecticida es estrictamente físico-mecánica; los bordes afilados de las partículas de la tierra de diatomea se adosan fácilmente al cuerpo de los insectos, provocando perforaciones y abrasiones en el exoesqueleto de quitina, destruyendo la estructura cerosa y absorbiendo sus líquidos corporales por el cual el insecto muere por desecación (Korunic, 1998).

La TD ha sido usada durante muchos años por la industria agrícola-ganadera en aplicación directa sobre la piel como acaricida y en pasturas y granos para combatir moscas, gusanos y escarabajos. (Smith, 1995; Patrican y Allan, 1995; Korunic y Mackay, 2000).

Algunos trabajos establecen también sus virtudes como antiparasitario y como suplemento de trazas minerales (Fernández y col., 1998). Como antiparasitario interno las proporciones recomendadas para el ganado de carne y lechería, para las cabras, cerdos, caballos y ovejas es del 1% al 2% del peso total de la ración seca (Fernández y col., 1998; Nuti y col., 2000).

Los nematodos gastrointestinales y la mosca de los cuernos (*Haematobia irritans*) constituyen en nuestro país un serio problema para las explotaciones dedicadas a la producción de carne, especialmente durante las etapas de recría e internada y cría respectivamente. Se estima que los primeros producen pérdidas del 10 al 20 % en la producción bovina de la región semiárida y subhúmeda pampeana, mientras que las pérdidas de la mosca están en relación directa con los niveles de parasitación, afectando la producción de carne o de leche e incrementando los costos por la mayor utilización de insumos para su control.

La resistencia parasitaria de ambas es ya un fenómeno establecido en nuestro país. A los 5 años del ingreso de la mosca, Guglielmone y col. (1998) detectaron a través de observaciones a campo una menor acción de las formulaciones con piretroides, expresados principalmente en una reducción del efecto residual, determinando la necesidad de incrementar la frecuencia de tratamientos. Recientemente, Anziani y col. (2000) y Fiel y col. (2000) reportaron resistencia de *Cooperia* spp. en bovinos a las lactonas macrocíclicas (ivermectina y doramectina), las drogas antiparasitarias de uso más difundido en la actualidad.

Ante la evidencia de que la resistencia parasitaria de los nematodos gastrointestinales y de *Haematobia irritans* del bovino es un problema real en Argentina, diferentes estrategias han sido propuestas para reducir y evitar la aparición de dicho fenómeno. Una de las alternativas es la investigar nuevas drogas que demoren o eviten la resistencia parasitaria. El presente trabajo tiene por objetivo evaluar la TD en el control de los nematodos gastrointestinales (NG) y de poblaciones naturales de la mosca de los cuernos (MC) (*Haematobia irritans*) en el bovino

MATERIALES Y MÉTODOS

La tierra de diatomea utilizada en los ensayos proviene de yacimientos ubicados en la precordillera andina, a 2.500 metros sobre el nivel del mar, con una gran pureza*. El producto utilizado posee en su mayor parte (86%) sílice amorfa y 38 minerales entre macroelementos (Ca, P, Na, K, Mg) y microelementos vestigiales, estos últimos agrupados como esenciales (Co, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, Zn), contaminantes (Al, Ba, Sr, Ti) y tóxicos (As, Pb, Cd, Hg, Cr, Sn) (Church, 1993).

Se realizaron dos tipos de evaluaciones:

1. Evaluación de la eficacia de la tierra de diatomea como insecticida en el control de la mosca de los Cuernos en bovinos

La evaluación se efectuó comparando la eficacia de la TD con aquella de productos insecticidas-repelentes comerciales de efectividad ya comprobada. Los ensayos se llevaron a cabo en los meses del verano 2000-2001, época de mayor prevalencia de la Mosca de los Cuernos. A partir de rodeos de vacas de la zona cercana a Villa Mercedes se seleccionaron animales parasitadas con un mínimo promedio de 100 moscas por animal. Este nivel de infestación se comprobó con la realización de un recuento de moscas presentes realizado 7 días antes del inicio de la experiencia.

Los animales seleccionados fueron identificados, caravaneados, numerados y pesados individualmente antes de distribuirlos en 3 grupos de 20 a 25 animales cada uno, de acuerdo con los conteos de moscas realizados previamente, de la siguiente forma: se confeccionó una lista por orden decreciente de acuerdo con el número de moscas presentes 7 días antes del tratamiento, para luego distribuir cada uno de los animales en cada uno de los tres grupos (G1-G2-G3) sucesivamente hasta que la totalidad de los animales formen parte de uno de los grupos. Los tratamientos aplicados en el día 0 fueron:

- ◆ Grupo G1 testigo sin ningún tratamiento contra la mosca. Representa la infección natural.
- ◆ Grupo G2 tratado con producto comercial de acción insecticida-repelente de eficacia comprobada. Representa al tratamiento de mejor eficacia.
- ◆ Grupo G3 grupo tratado con tierra de diatomea conteniendo piretrina. Se utilizó tierra de diatomea pura (99,86%) conteniendo un 0,14 % de piretrina, butóxido de piperonilo y excipientes, que actúa principalmente como sinergizante de la TD. Los animales fueron tratados con 20 cc del producto preparado al 3 % según indicaciones del laboratorio proveedor (1 bolsita de 125 gr en 4 lts de agua) con el agregado de un aceite mineral coadyuvante (Aceite Agrícola de Novartis al 90% (Nonidox ®), que reduce las pérdidas por escurrimiento al aumentar la adherencia de las gotas en los pelos del animal y mejora la eficiencia del rociado con un mejor mojado de la zona tratada. La dosis por animal fue aplicada con una jeringa dosificadora en forma de rocío sobre el lomo del animal (desde la cruz a la zona lumbar).

Se efectuaron dos ensayos con este diseño, variando en cada uno de ellos el producto comercial aplicado en el grupo G2, ya que se evaluó la eficacia de la tierra de diatomea comparándola con:

Ensayo a) Caravana auricular insecticida

Este ensayo se llevó a cabo en el establecimiento Los Pisaderos ubicado a 9 km al sur de la ciudad de Villa Mercedes (San Luis), entre enero y marzo de 2001, a partir de un rodeo de vaquillonas de 18 meses de edad de raza A. Angus se formaron 3 grupos de 20 animales cada uno. El grupo 2 de mejor eficacia fue tratado en el día 0 con una caravana auricular insecticida de 15 g promedio conteniendo diazinón al 20% + ingredientes inertes en cada oreja del animal, según lo recomendado por el laboratorio. Las caravanas fueron aplicadas entre los dos pliegues paralelos del cartílago auricular.

Ensayo b) Pour-on con formulación combinada piretroide-organosfosforado

Este ensayo se llevó a cabo el establecimiento de la EEA INTA San Luis ubicado en Villa Mercedes, entre enero y marzo de 2001, a partir de un rodeo de vacas adultas de 3 a 6 años de edad de raza A. Angus se formaron 3 grupos de 23 a 25 animales cada uno. Los animales del grupo 2 fueron tratados con un producto pour on base de cipermetrina 5%, butóxido de piperonilo 5 % y triclorfón 10%, aplicado en forma lineal desde la cruz hasta la zona lumbar según el peso de los animales (dosis de 20 ml a animales de más 300 kg y de 30 ml a animales más pesados).

Durante toda la experiencia los animales de cada grupo se mantuvieron sobre pasturas similares pero separadas por una distancia mínima de por lo menos 500 metros, para evitar la interacción del efecto repelente de los tratamientos aplicados.

El número de moscas presentes sobre cada animal se realizó mediante el conteo de la totalidad de las moscas en el día de aplicación de los distintos tratamientos (día 0) y en los días 7, 14, 22, 29, 35 y 49 post-tratamiento. Los recuentos se efectuaron con el animal encerrado en la manga entre las 9:00 y 10:00 horas.

* Diatomea Por Fin. MP Agri Suppliers S.A.

2. Evaluación de la eficacia de la tierra de diatomea como antiparasitario en el control de helmintos gastrointestinales de los bovinos

La efectividad antihelmíntica de la tierra de diatomea se evaluó comparándola con la de un antiparasitario comercial de amplio espectro y de eficacia reconocida.

El ensayo se llevó a cabo con animales de 5-7 meses de edad y de 120 a 155 kg de peso que nunca recibieron tratamiento antiparasitario. Se seleccionaron 48 animales de un rodeo infectado naturalmente por nematodos gastrointestinales. La selección de los animales más parasitados se realizó teniendo en cuenta la carga o el conteo de huevos de parásitos por gramo de materia fecal (hpg) efectuado por el método Mc master modificado (Roberts y O'sullivan, 1949) 7 días antes del inicio de la experiencia.

Los animales seleccionados fueron identificados, caravaneados, numerados y pesados individualmente antes de distribuirlos en 3 grupos de 16 animales cada uno, de acuerdo con los conteos previos de hpg. La metodología empleada para armar los tres grupos es la ya descrita en el punto 1. Los tratamientos aplicados en el día 0 fueron:

- ◆ *Grupo G1 testigo* o grupo control sin ningún tratamiento antihelmíntico. Representa la infección natural.
- ◆ *Grupo G2 tratado con un antiparasitario comercial de amplio espectro* y de eficacia reconocida (ivermectina inyectable): 200 mcg/kg vía subcutánea de doramectina. Representa al tratamiento de mejor eficacia.
- ◆ *G3 grupo tratado con tierra de diatomea*. Se utilizó el producto natural a base de tierras de diatomeas puras sin ningún agregado ni excipientes que se comercializa en bolsas de 25 kg.

Se efectuaron dos ensayos con este diseño, variando en cada uno de ellos la dosis y la vía de administración de la tierra de diatomea aplicada como antiparasitario en el grupo G3:

Ensayo a) Dosis única vía intraruminal (IR): Los animales fueron tratados con una única dosis equivalente al 2% del peso total de la ración seca (Fernández y col., 1998). Considerando un peso promedio de 125 kg al día 0 del tratamiento y un consumo de 3,1 kg de materia seca (2,5% del peso vivo), el 2% de esa ración seca es 62 gr de tierra de diatomea por animal. Para ello el contenido de una bolsita de 125 gr de tierra de diatomea fue diluido en aproximadamente 2 litros de agua (dilución al 6%). Una dosis de 1 litro del producto así preparado (62 gr por animal) fue aplicado por vía intraruminal mediante una pistola antiparasitaria.

Inmediatamente después del tratamiento los animales retornaron a la pastura original junto a otros 60 terneros de la misma edad que formaban parte del rodeo y que tampoco fueron desparasitados. El rodeo pastoreó, desde el destete efectuado en abril hasta la finalización del estudio (julio), una pastura muy contaminada de alfalfa con una carga animal de 10 cabezas/ha.

Se tomaron muestras de materia fecal para la determinación de hpg los días 7, 14, 21, 28, 49 y el día 63 post tratamiento (pt) según la técnica de Mc Master modificada (Robert y O'Sullivan, 1949).

Ensayo b) Dosis diaria en la ración: Los animales fueron tratados con dosis diarias de TD equivalente al 2 % del peso total de la ración seca (Fernández y col., 1998) durante 77 días. Considerando un peso promedio de 140 kg al día 0 del tratamiento y un consumo de 3,5 kg de materia seca (2,5% del peso vivo), el 2% de esa ración seca es 70 gr de tierra de diatomea por animal/día. La TD fue suministrada en polvo mezclada con una ración de 600 gr de grano de maíz y balanceado para destete precoz que recibieron todos los grupos por igual.

Durante todo el período del ensayo los animales pastorearon en un potrero con agropiro junto a otros 80 terneros de la misma edad que formaban parte del rodeo y que tampoco fueron desparasitados.

Se tomaron muestras de materia fecal para la determinación de hpg los días 11, 28, 42, 56 y el día 77 post tratamiento según la técnica de Mc Master modificada (Robert y O'Sullivan, 1949) y se realizaron pesadas a los tres grupos hasta el día 98 p.t.

Cálculos de la reducción y análisis estadístico.

Los valores obtenidos en los conteos de moscas y en los hpg se trabajaron como media aritmética, ya que provee una buena estimación a la hora de evaluar la eficacia de un antiparasitario. Se consideró como eficacia a la reducción en las poblaciones de moscas o de hpg de los animales tratados con respecto a las poblaciones de moscas o de hpg del grupo control. Los porcentajes de eficacia se estimaron de acuerdo a la fórmula recomendada por la W.A.A.V.P. (World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology) para calcular la reducción de los conteos de huevos entre grupos de animales con distintos tratamientos (Coles y col., 1992).

Las diferencias en la eficacia de reducción de poblaciones de moscas o de hpg registradas entre tratamientos fueron sujetas a análisis de varianza a través del test de significación de Neuman-Keuls ($P < 0.05$) del paquete estadístico STAT-ITCF del Institut Technique des Céréales et des Fourrages (Francia) (Gouet y Philippeau, 1986). Para su análisis la variable hpg fue transformada previamente a $x = \log_{10}(x + 1)$, debido a su distribución no normal.

RESULTADOS

1. Como insecticida en el control de la Mosca de los Cuernos en bovinos

Ensayo a) Caravana auricular insecticida

Las evaluaciones periódicas de las moscas adultas sobre los animales de los distintos grupos y el porcentaje de protección para cada día del período de observación se presentan en la tabla 1.

Tabla 1: Número promedio de moscas y porcentaje de eficacia de cada grupo.

Semanas post tratamiento	Promedio grupo 1 testigo	Promedio grupo 2 caravana insecticida	% eficacia grupo 2	Promedio grupo 3 TD	% eficacia grupo 3
Día 0 (20 enero)	104 ± 69	114 ± 151	---	102 ± 61	---
1° (27 enero)	82 ± 56	0,3 ± 1	99,7 a	41 ± 34	49,9 b
2° (3 febrero)	84 ± 69	4 ± 6	95,1 a	41 ± 53	51,3 b
3° (10 febrero)	93 ± 49	23 ± 28	74,9 A	65 ± 64	29,9 B
4° (17 febrero)	93 ± 57	9 ± 11	90,4 a	32 ± 36	65,4 b
5° (24 febrero)	101 ± 81	10 ± 13	89,7 a	49 ± 50	51,6 b
7° (9 marzo)	32 ± 25	3 ± 3	89,5 a	17 ± 20	46,4 b

Letra diferente en cada fila difieren significativamente; minúscula ($p < 0,01$), mayúscula ($p < 0,05$).

Durante las primeras 7 semanas, el porcentaje semanal de eficacia de Grupo 2 (entre 74,9 a 99,7%) fue significativamente mayor ($P < 0,01$) respecto al del grupo 3 tratado con TD (29,9 a 65,4%). La eficacia promedio de las caravanas insecticida durante las 7 semanas de ensayo fue 89,9 %, mientras que la del grupo 3 tratado con TD fue 49 % con una eficacia máxima de 65,4 % obtenida a la 4ta semana (28 días p.t.) post-tratamiento.

Ensayo b) Pour-on con formulación combinada piretroide- órganofosforado.

Los conteos de moscas adultas sobre los animales promedio de los distintos grupos y el porcentaje de protección para cada día del período de observación se presentan en la tabla 2.

Tabla 2.- Número promedio de moscas y porcentaje de eficacia de cada grupo.

Semanas post tratamiento	Promedio grupo 1 testigo	Promedio grupo 2 Pour-on	% eficacia grupo 2	Promedio grupo 3 TD	% eficacia grupo 3
Día 0 (9 febrero)	145 ± 125	230 ± 110	---	170 ± 138	---
1° (16 febrero)	153 ± 127	5 ± 5	96,9 a	98 ± 94	36,1 b
2° (23 febrero)	81 ± 77	9 ± 8	88,8 a	46 ± 43	43,1 b
3° (3 marzo)	160 ± 111	15 ± 13	90,5 a	77 ± 84	51,8 b
4° (10 marzo)	171 ± 93	36 ± 25	79,0 a	95 ± 82	44,7 b
5° (17 marzo)	164 ± 94	49 ± 31	70,2 a	62 ± 39	62,2 a
7° (30 marzo)	157 ± 89	53 ± 37	65,9 a	73 ± 45	53,2 a

Letra diferente en cada fila difieren significativamente ($p < 0,01$).

Durante las primeras 4 semanas, el porcentaje semanal de eficacia de Grupo 2 fue significativamente mayor (entre 79 a 96,9%) ($P < 0,01$) que del grupo 3 tratado con TD (36,1 a 51,8 %). A partir de ese momento no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos productos evaluados ($P > 0,05$).

La eficacia promedio del grupo de animales tratados con TD durante las 7 semanas post tratamiento fue 48,5 %. La máxima eficacia de este producto se obtuvo a la 5ta semana (35 días p.t.) superando el 62 %. La eficacia promedio del producto pour on al cabo de las primeras 5 semanas fue 85,1 % y durante la totalidad de duración del ensayo (7 semanas) 81,9 %.

2. Como antiparasitario en el control de helmintos gastrointestinales de los bovinos

Ensayo a) Dosis única vía intraruminal (IR)

En la tabla 3 se presentan las medias geométricas del número de hpg correspondiente a cada día de observación en los tres grupos de animales.

Tabla 3.- Hpg promedio y porcentaje de eficacia de cada grupo.

Semanas post tratamiento	Promedio grupo 1 Testigo	Promedio grupo 2 doramectina	% eficacia grupo 2	Promedio grupo 3 TD IR	% eficacia grupo 3
Día -7 (31 mayo)	292 ± 221	289 ± 210		314 ± 287	
Día 0 (7 junio)	Aplicación de tratamientos a los grupos				
1° (14 junio)	384 ± 317	1 ± 5	99,7 a	322 ± 206	16,1 b
2° (21 junio)	501 ± 422	3 ± 8	99,4 a	395 ± 259	21,2 b
3° (28 junio)	868 ± 1391	5 ± 8	99,4 a	569 ± 474	34,4 b
4° (5 julio)	707 ± 536	8 ± 12	98,9 a	535 ± 453	24,3 b
7° (26 julio)	682 ± 524	33 ± 49	95,2 a	404 ± 392	40,8 b
9° (9 agosto)	400 ± 308	37 ± 43	90,8 a	374 ± 388	6,6 b

Letra diferente en cada fila difieren significativamente ($p < 0,01$).

El grupo control contaminó las pasturas con huevos de manera significativa hasta una media aritmética de 868 hpg en el día 21, mientras que el grupo G2 tratado con doramectina expulso menos de 40 hpg durante el desarrollo del estudio, siendo la eficacia antiparasitaria de esta droga significativamente superior ($P < 0,01$) a la eficacia de la TD en todo el transcurso del ensayo. La eficacia promedio del grupo 3 tratado con una única dosis de TD durante las primeras 7 semanas post tratamiento fue 27,4 %, mientras que máxima eficacia se obtuvo a la 7ma semana (49 días p.t.) superando apenas el 40 %.

Ensayo b) Dosis diaria en la ración

Después de una semana de acostumbramiento, los animales de ambos grupos consumieron las raciones preparadas para ambos grupos (con y sin TD) sin mayores inconvenientes. En la tabla 4 se presentan las medias aritméticas del número de hpg correspondiente a cada día de observación en los tres grupos de animales.

Tabla 4.- Hpg promedio y porcentaje de eficacia de cada grupo.

Semanas post tratamiento	Promedio grupo 1 Testigo	Promedio grupo 2 doramectina	% eficacia grupo 2	Promedio grupo 3 TD ración	% eficacia grupo 3
Día -7 (10 mayo)	203 ± 162	203 ± 159		187 ± 151	
Día 0 (17 mayo)	Aplicación de tratamientos a los grupos				
2° (28 mayo)	229 ± 181	2 ± 4	99,1 a	214 ± 147	6,7 b
4° (14 junio)	323 ± 371	4 ± 6	98,9 a	205 ± 164	36,5 b
6° (28 junio)	167 ± 111	6 ± 10	96,6 a	109 ± 64	34,8 b
8° (19 julio)	178 ± 171	9 ± 11	95,2 a	109 ± 83	39,0 b
11° (2 agosto)	193 ± 131	21 ± 17	89,3 a	123 ± 87	36,2 b

Letra diferente en cada fila difieren significativamente ($p < 0,01$).

En la tabla 5 se observa la evolución del peso vivo y la ganancia acumulada de los tres grupos. Al cabo de 98 días no hubo diferencias estadísticamente significativas en la ganancia de peso entre los animales del grupo G2 desparasitados con doramectina (37 kg o 378 gr/día) y los del G3 con diatomea (34,2 kg o 349 gr/día) ($P > 0,05$). Ambos grupos ganaron significativamente más peso que los animales del G1 (22,7 kg o 232 gr/día) ($P < 0,01$). Llamó si la atención el buen aspecto del pelo de los animales que consumieron diatomea en comparación a los otros dos grupos, quizás debido al aporte importante de minerales de la tierra de diatomea.

Tabla 5.- peso vivo (kg) en los tres grupos de animales.

Días de pesada	G1 Control		G 2 Doramectina		G 3 tierra diatomea ración	
	Peso kg	Ganancia Acumulada kg	Peso kg	Ganancia Acumulada kg	Peso kg	Ganancia Acumulada kg
0	125,9 ± 16,1	---	125,0 ± 13,1	---	125,6 ± 19,2	---
11	131,6 ± 16,3	5,7 ± 4,2 a	130,3 ± 10,4	5,3 ± 4,2 a	128,9 ± 19,8	3,3 ± 4,7 a
28	128,7 ± 17,0	2,8 ± 4,0 a	129,9 ± 11,6	4,9 ± 5,2 a	127,5 ± 18,3	1,9 ± 4,3 a
42	124,9 ± 17,4	-1,0 ± 5,3 a	124,9 ± 17,4	-0,1 ± 5,2 a	124,3 ± 19,0	-1,3 ± 4,8 a
56	130,9 ± 17,7	5,0 ± 7,6 a	134,2 ± 12,1	9,2 ± 6,9 a	128,9 ± 19,6	3,3 ± 8,1 a
77	129,1 ± 16,4	3,2 ± 7,1 B	136,9 ± 11,5	11,9 ± 9,9 A	133,2 ± 17,2	7,6 ± 9,6 AB
98	148,6 ± 18,6	22,7 ± 9,7 a	162,0 ± 13,6	37,0 ± 9,9 b	159,8 ± 18,5	34,2 ± 13,5 a

Letra diferente en cada fila difieren significativamente; minúscula ($p < 0,01$), mayúscula ($p < 0,05$)

DISCUSIÓN

En base a los resultados obtenidos en los ensayos realizados para controlar la mosca de los cuernos con la formulación en estudio de tierra de diatomea conteniendo piretrina, se demuestra que su eficacia es muy baja. La eficacia promedio semanal al cabo de las primeras 7 semanas en ambos ensayos para el control de moscas fue 49,1 % y 48,5 % respectivamente, muy lejos de los productos comerciales de acción insecticida-repelente utilizados como productos de máxima eficacia (caravanas insecticidas y productos pour on). El control de la población de *Haematobia irritans* por parte de estos fue satisfactorio. La eficacia promedio de la caravana insecticida fue superior al 89 % por un período de 7 semanas, similar a los porcentajes encontrados con otras caravanas formuladas con con 20% de diazinón (Guglielmone y col., 2000), 40 % de diazinón (Anziani y col., 2000) y con 33% de ethion (Anziani y col., 2000), donde la eficacia se mantuvo entre el 82% y 99% por un período de 16 semanas. La eficacia promedio semanal del producto pour on fue superior al 85 % en las primeras 5 semanas, llegando al 81,8 % al cabo de 7 semanas, resultado similar a lo observado por Suárez y Babinec (2000) quienes reportaron una eficacia inicial del 99,8 y 100 % con formulaciones pour on a base de piretroides y órganos fosforados.

No cabe ninguna duda de que por su practicidad, su eficacia y su prolongado período de protección los productos pour on y las caravanas siguen siendo dos herramientas fundamentales en el control de las poblaciones de moscas, siempre y cuando se utilicen en forma alternada, en dosis justas y que en el caso de las caravanas estas se extraigan luego de que expire su período de acción, para así disminuir los riesgos en el desarrollo de los fenómenos de resistencia.

Desde el punto de vista de la aplicación de un producto, la tierra de diatomea fue fácilmente preparada y diluida para su derrame sobre el lomo de los animales. Una de los mayores inconvenientes en la aplicación, no ocurrido en los ensayos, es el efecto de lavado que causan las precipitaciones que se producen inmediatamente después de aplicado el producto, inconveniente también reportado en los productos pour on (Mancebo y col. 2001).

Seguramente los porcentaje de eficacia obtenidos con la TD se deberían al efecto sinérgico de este producto con la piretrina contenida al 0,14 % en el producto comercial, efecto que según nuestros ensayos alcanzan su máximo poder entre la 4 y 5 semana post tratamiento, muy diferente a la acción inmediata o inicial de los productos o tecnologías con que fue comparada. Este efecto más retardado de la TD estaría relacionado a su forma acción físico-mecánica, que produce la muerte de los insectos no de manera inmediata sino por desecación de los mismos producida por perforaciones y abrasiones en el exoesqueleto que toma varios días (Korunic, 1998).

Como antihelmíntico la TD tuvo una eficacia promedio de 23,9 % al cabo de las 9 semanas en las que fue evaluada como dosis única y de 30,6 % cuando fue administrada diariamente en la ración después de 11 semanas de ensayo. Evidentemente esta eficacia es muy baja respecto a los antihelmínticos evaluados que tuvieron eficacias superiores al 95 % en las primeras siete semanas post-tratamiento.

Estos resultados coinciden con los obtenidos por Fernández y col. (1998) quienes aplicando una dosis similar en la ración obtuvieron baja eficacia durante los primeros dos meses, por lo que los conteos de huevos (hpg) del grupo tratado con TD fueron estadísticamente diferentes respecto a los del grupo con tratamiento antihelmíntico convencional (10 mg/kg de albendazole).

Ninguna eficacia de la TD fue también reportada en ovinos (Allen, 2001) en ensayos realizados para testar la propiedad antihelmíntica de diferentes sustancias en una granja orgánica. Sin embargo Nuti y col. (2002) encontraron una efectividad igual a la eficacia marginal de un antihelmíntico en cabras alimentadas con TD al 2,5% en la ración de concentrados.

La máxima eficacia de la TD como antihelmíntico se obtuvo en la 7ma semana cuando fue administrada como dosis única (40,8 %) y en la 8va semana cuando se la administró en la ración (39 %), es decir como en el caso anterior cuando fue usada como insecticida, el producto alcanzó su máximo efecto no en forma inmediata sino después de varias semanas.

Comparando la TD como insecticida y antihelmíntico según el tiempo transcurrido hasta alcanzar la máxima eficacia, vemos que cuando el polvo es utilizado como insecticida el efecto máximo se logra 3 semanas antes que cuando la tierra es utilizada como antiparasitario.

El consumo de TD con el grano no trajo mayores inconvenientes, ya que la totalidad de los animales comieron la ración después de una semana de acostumbramiento. Es así que durante el transcurso del estudio los animales esperaban ansiosos el suministro de la ración diaria, la cual era consumida con avidez en un cuarto de hora. Fue fácil comprobar el consumo de la TD por los restos de polvo en el morro de los animales y por la coloración grisácea de la materia fecal de los animales.

La respuesta productiva y la apariencia en el pelaje de los animales son consecuentes a los microelementos que posee la tierra de diatomea. El consumo diario de calcio, magnesio, fósforo, sodio, zinc y cobre entre otros favorece la ganancia de peso y por supuesto el aspecto luminoso del pelaje. Este efecto favorable fue reportado en varios trabajos (Fernández y col., 2000).

Según la bibliografía consultada (Arthur, 2000; Meweis y Ulrich, 2001; Korunic, 1998; y Korunic y Mackay, 2000), la TD es un excelente insecticida para el control de insectos (gorgojos, taladros, etc.) en silos de granos y productos derivados. Aplicada a razón de medio kilogramo por tonelada al momento de llenar el silo, se forma una nube de fino polvo que cubre cada grano con una fina película protegiéndolo del ataque de los insectos por períodos mayores de un año.

Si se tiene en cuenta que la pérdida de peso de los animales tratados con tierra de diatomea fue mínima en comparación con los animales tratados con doramectina, y si además se consideran factores tales como el buen estado general de los terneros, el brillo del pelaje, la buena disposición de los mismos a consumir la ración de grano mezclada con TD, todo esto sin perder de vista su inocuidad frente al medio ambiente respecto a los antiparasitarios endectocidas que destruyen la microflora coprófaga (Suárez, en prensa - Wardhaugh y Beckmann, 1996), se podrían ajustar algunas variables y realizar otros trabajos que tal vez arrojarían resultados más favorables con respecto a la TD como antiparasitario.

A pesar de la alta concentración relativa de algunos microelementos tóxicos (mercurio [Hg], plomo [Pb], cromo [Cr], arsénico [As], silicio [Si], cadmio [Cd] y estaño [Sn]) y microelementos contaminantes (aluminio [Al], Bario [Ba], estroncio [Sr] y titanio [Ti]) (Church, 1993) presentes en la TD utilizada, los bajos volúmenes utilizados, la frecuencia y la dilución en que fue administrada no constituyen riesgo alguno ni para la salud de los animales tratados ni para el consumo humano.

Tomemos por ejemplo el Hg, uno de los microelementos tóxicos presente con mayor concentración (20 ppm) en la TD utilizada. Si tenemos en cuenta que en el ensayo de TD en la ración cada animal consumía 70 gr/día, ingería 1,4 ppm de Hg en la totalidad de los 3,5 kg de MS que conformaban la ración, es decir 0,4 ppm de Hg, muy lejos del nivel máximo tolerable en la dieta estimado en 2 ppm (Church, 1993).

Nuevas líneas de trabajo sobre los beneficios económicos y nutricionales de la TD como suplemento mineral también serían justificables más si se tiene en cuenta que en este momento se ha prohibido alimentar a los bovinos con harinas de carnes y hueso como suplemento mineral, debido a su potencial riesgo de ser vehículo de prion que causa la Encefalitis Espongiforme Bovina (BSE) o mal de la vaca loca (Carrillo y col., 2001).

CONCLUSIONES

La aplicación de tierra de diatomea con un piretroide como sinergizante en el control de la mosca de los cuernos en bovinos resultó poco eficiente en el control de las poblaciones de *H. Irritans*.

El uso interno de una dosis única o diarias en la ración de tierra de diatomea fue también poco eficaz en el control de los helmintos del bovino, no superando en ambos ensayos el 30 % de eficacia media.

BIBLIOGRAFÍA

Allen, J. (2001). Testing alternative parasiticides for organic lamb production. Organic Farming Research Foundation, Information Bulletin N° 9 (winter): 29-31.

- Anziani, O. S., Zimmermann, G., Guglielmo, A. A., Forchieri, M. y Volpogni, M.M. (2000). Evaluation of insecticide ear tags containing ethion for control of pyrethroid resistant *Haematobia irritans* (L.) on dairy cattle. *Vet. Parasitol.*, 91 (1-2): 147- 151.
- Anziani, O. S., Zimmermann, G., Guglielmo, A., Vasquez, R. y Suarez, V. (2000). Resistencia a las ivermectinas de bovinos parasitados por *Cooperia* spp. Comunicación preliminar. *Vet. Arg.*, 164, 280-281.
- Anziani, O., Flores, S. G., Forchieri, M., Guglielmo, A. y Volpogni, M. M. (2000). El control de la mosca de los cuernos (*Haematobia irritans*) utilizando una caravana insecticida conteniendo diazinón 40%. *Rev. Med. Vet.*, Vol. 79, N°5: 334-336.
- Arthur, F.H. (2000). Toxicity of diatomaceous earth to red flour and confused flour beetles (coleopteran: tenebrionidae): effects of temperature and relative humidity, *J. Econ. Entomol.*, 93 (2): 526-532.
- Carrillo, B. J., Blanco Viera, J., Weber, E. L. y Bradley, R. (2001). Encefalopatías Espongiformes Transmisibles (TSE). Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria. Sociedad de Medicina Veterinaria, Notas Técnicas, Serie N° 30.
- Coles, G. C., Bauer, F. H. M., Borgsteede, S., Geerst, T. R., Klei, T. R., Taylor, M. A. y Waller, P. J. (1992). World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP). Methods for detection of antihelminc resistance in nematode of veterinary importance. *Vet. Parasitol.*, 44: 35-44.
- Church, C. D. (1993). El rumiante. Fisiología digestiva y nutrición. Edición en lengua española. Editorial Acribia, S.A. Zaragoza (España): 641 p.
- Fernandez, M. I., Woodward, B. W. y Stromberg, B. E. (1998). Effect of diatomaceous earth as an anthelmintic treatment on internal parasites and feedlot performance of beef steers. *Animal Science*, 66 (3): 635-641.
- Fiel, C. A., Saumell, C. A., Steffan, P. E., Rodriguez, E. M. y Salabarry, G. (2000). Resistencia de los nematodos trichostrongylideos -*Cooperia* y *Trichostrongylus*- a tratamientos con avermectinas en bovinos de la Pampa Húmeda Argentina. *Rev. Med. Vet.* 81 (4), 310-315.
- Gouet, J. P. y Philippeau, G. (1986). STAT-ITCF. Comment interpréter les résultats d'une analyse de variance ?. Institut Technique des Céréales et des Fourrages. Service des Etudes Statistiques, 47 p.
- Guglielmo, A. A., Kunz, S.E, Volpogni, M.M., Anziani, O. S. y Flores, G. (1998). Diagnóstico de poblaciones de *Haematobia irritans* (Diptera: Muscidae) resistentes a la cipermetrina en Santa Fe. Argentina. *Rev. Med. Vet.* 79 (5): 353-356.
- Guglielmo, A. A., Volpogni, M. M., Anziani, O.S., Quiano, O.R. y Warnke, O. (2000). Efecto del uso parcial de caravanas con diazinón en la eficacia para el control de *Haematobia irritans* (Oiptera: Muscidae). *Vet. Arg.*, XVII (161): 20-25.
- Korunic, Z. (1998). Diatomaceous earths, a group of natural insecticides. *Journal of Stored Products Research*, 34 (2/3): 87-97.
- Korunic, Z. y Mackay, A. (2000). Grain surface-layer treatment of Diatomaceous earths for insect control. *Arch Hig Rada Toksikol*, 51 (1): 1-11.
- Mancebo, O. A., Monzón, C. M. y Bulman, G. M. (2001). *Haematobia irritans*: una actualización a diez años de su introducción en Argentina. *Vet. Arg.* Vol. XVIII, N° 171: I parte 34-47, II parte 119-135 y III parte 194-211.
- Meweis, I. I. y Ulrich, C. (2001). Action of amorphous diatomaceous earth against different satges of the stored product pests *Tribolium confusum*, *Tenebrio molitor*, *Sitophilus granarius* and *Plodia interpunctella*. *J. Stored prod. Res.*, 37 (2): 153-164.
- Nuti, L., Johnson, B., Mcwhinney, D., Elsayed, N., Thompson, J. y Craig, T. (2000). Is there any effect by dietary diatomaceous earths in the control of gastrointestinal nematodes ?. *Proceedings Program American Association of Veterinary Parasitologists. 45th Annual Meeting. Abstract 25.*
- Patrican, L. A. y Allan, S. A. (1995). Laboratory evaluation of desiccants and insecticidal soap applied to various substrates to control the deer tick *Ixodes scapularis*. *Med. Vet. Entomol.*, 9 (3): 293-299.
- Roberts, F. H. S. y O' sullivan, P. J. (1949). Methods for egg counts and larval cultures for strongyles infesting the gastrointestinal tract of cattle. *Aust. J. Agric. Res.* 24: 947-953.
- Smith, C. A. (1995). Searching for safe methods of flea control. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 206 (8): 1137-1143.
- Suarez, V. H. y Babinec, F. J. (2000). Eficacia y persistencia de algunos insecticidas contra la Mosca de los Cuernos. *Vet. Arg.*, XVII (167): 497-509.
- Suarez V .H (2001). Colonización de invertebrados y degradación de las excretas de bovinos tratados con doramectina e ivermectina en otoño. . *Rev. Med. Vet.* En prensa
- Wardhaugh, K. y Beckmann R. (1996). Chemicals affect soil animals. *Rural Research*, 173: 7-10.

Volver a: [Enf. parasitarias en general y de bovinos](#)