380-10

METODOLOGIA PARA ESTUDIOS DE CONTROL DE MOSCAS

Elizabeth Cassalett*

En las áreas tropicales y subtropicales del mundo, como es el caso de Colombia, existen serias limitaciones para el desarrollo de la industria bovina en gran parte por la presencia de las moscas, no sólo por su considerarse como vectores de muchos patógenos que causan enfermedades, sino, por que influyen directamente sobre la productividad de un hato; Adicionalmente, la implementación de medidas para su control, acarrea altos costos.

En Colombia, los estudios adelantados sobre el control de ésta plaga, han sido encaminados a la Musca doméstica o mosca casera, la cual no es picadura y se encuentra en mayor cantidad en explotaciones avícolas, porcícolas y ganaderas en confinamiento, y a la Stomoxys calcitrans o mosca de los establos y Haematobia irritans o mosca de los cuernos. Igualmente, se han adelantado otros estudios con la especies Dermatobia hominis o mosca del nuche.

Para la aplicación de insecticidas existen distintos procedimientos que han sido adaptados a las diferentes condiciones de las explotaciones ganaderas, así como a la problemática de cada región. Los métodos que se emplean son:

1. Tratamientos de aspersión
2. Tratamientos de espolvoreo
3. Orejeras, collares y clips
4. Tratamientos de derrame dorsal de un insecticida (método pour-on)
5. Tratamientos de derrame del producto insecticida en un solo lugar (método spot-on)
6. Insecticidas que se agregan a la ración o al agua de bebida y que son expulsados con la heces, matan las larvas en la materia fecal o afectan su desarrollo

Independiente del modo de aplicación de un insecticida, los estudios de control deben tener como base fundamental el conocimiento de la fluctuación de poblaciones de moscas, la cual da la pauta para aplicar el compuesto insecticida en el momento más oportuno (cuando las poblaciones estén aumentando).

METODOLOGIA

La metodología en los estudios de control para las moscas S.calcitrans y H. irritans, consiste en conformar dos grupos de animales (A y B), mínimo 15 bovinos por grupo, siendo ideal 20 o más bovinos en cada uno. La división de los animales en grupos es para probar la eficacia del producto, la cual se determina por la comparasión directa entre grupos de bovinos tratados y sin tratamiento.

* M.V. Programa Regional de Investigación Pecuario. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria, CORPOICA A.A 233 Palmira

En algunos ensayos, éste último grupo de animales no está disponible. Ante ésta situación, la comparación se realiza utilizando un solo compuesto insecticida aplicado a diferentes frecuencias. A modo de ejemplo, cuando se utilizan sacos espolvoreadores con paso obligado de animales (uso forzado) y en forma libre. Estas dos frecuencias de aplicación son consideradas como tratamientos estándar y se comparan entre sí.

El grupo A se considera el de bovinos tratados con insecticida y el grupo (B) control sin tratamiento. Es indispensable que al momento del inicio, todos los animales con que se va a trabajar tengan una alta infestación de moscas, mínimo 50 por animal, debido a que este número es considerado como umbral económico.

Los bovinos escogidos para las observaciones, deben ser identificados correctamente. La división de los grupos, se realiza mediante el conteo de moscas para lo cual se tienen que sujetar los animales, y luego proceder a escoger los bovinos que conformarán los dos grupos, teniendo en cuenta que el promedio de moscas para cada grupo sea similar.

Para el día cero (0) del estudio, se hace un conteo inicial de moscas, se conforman los dos grupos de animales, se pesan y se realiza el tratamiento a los bovinos del grupo A. En lo posible, es mejor que los animales pastoreen por separado, especialmente cuando el método de aplicación del insecticida es por medio de sacos espolvoreadores, aspersión, caravanas auriculares y cuando el compuesto se agrega a la ración o agua de bebida, ya que esto puede ser un factor que altere la población de moscas de los animales que no han sido tratados. En el caso de los compuestos pour-on, el mecanismo de distribución de éstas formulaciones sobre la superficie del cuerpo de un bovino, es por unión de l producto con la secreción de las glándulas sudoríparas y sebáceas, formando una emulsión que actúa como vehículo para aumentar la distribución dérmica del activo. Otra forma es por vaporización a través de la emisión de vapores insecticidas que van formando una atmósfera que rodea al animal tratado.

Debido a que los productos insecticidas que existen en el mercado no tienen una alta residualidad (entre 4 días a 1 semana), el conteo de moscas debe de realizarce en ambos grupos (A y B) el día siguiente al tratamiento, al tercer y séptimo día, y luego cada 8 días, hasta cuando el número de moscas de los animales del grupo tratado (A) llegue a ser igual ó superior al que se había registrado el día cero (0).

Los conteos deben de realizarse por ambos lados del animal, preferiblemente por dos personas al tiempo (en lo posible que sean siempre los mismos para todo el estudio), durante las primeras horas de la mañana o hacia el medio día. Esta forma de realizar el conteo, es debido a que el número de moscas nunca es igual a cada lado del animal, especialmente en las mañanas frias, donde se encuentra mayor cantidad en el lado soleado. Al efectuar dicho conteo de moscas desde el día cero (0), siempre deben de realizarse capturas sobre cada uno de los animales, para identificar las especies de los insectos sobre los cuales actuaría el producto a probar. El peso de la animales de ambos grupos, debe de volverse a registrar en el día en que termina el estudio (último conteo).

La información que debe registrarse en los dos grupos de animales (tratados y sin tratamiento) para éste tipo de estudios sería la siguiente:

-Número de Animal

-División de grupos (A y B)
-Número total de moscas por animal y por grupo
-Peso del Animal (Promedio por grupo)
-Producción de leche (pre y post tratamiento)
-Dosis del producto utilizado

Cuando se desea probar la eficacia de un compuesto insecticida en el control de la D. hominis, se requiere al igual que para la S. calcitrans y H. irritans conformar dos grupos de animales, uno que será tratado y otro sin tratamiento, teniendo como mínimo 10 animales por cada uno. Antes del tratamiento, cada animal debe ser identificado individualmente. Cuando se realiza el estudio a nivel de campo, inicialmente se estima un nivel de infestación, para lo cual cada animal es inmovilizado e inspeccionado completamente para observar las lesiones cutáneas visibles por la presencia de la D. hominis . Estas lesiones consisten en abultamientos de la piel (nódulos) con una abertura central, la cual puede contener una o más larvas (vivas o muertas) o no haber larvas en todas. Con éste método no se conoce el número exacto de larvas de Dermatobia, sino el número de lesiones, de las cuales se considera una larva por cada orificio.

A partir de éste momento pueden realizarse varias metologías:

1. Siete o 10 a 11 días luego del tratamiento, los bovinos de ambos grupos son observados, y cada lesión es presionada recuperando la larva, la cual es colocada en una caja de petri y examinada bajo un microscopio-estereoscopio para chequear su viabilidad. Las larvas son clasificadas en vivas o muertas y si son del primer, segundo o tercer instar. Todos los animales pastorean juntos antes y después del tratamiento. La efectividad del producto se determina por la diferencia que se observa entre grupos, del número de larvas vivas que se obtienen.

2. Realizar el primer recuento al día siguiente del tratamiento, siguiendo el día tercero y luego cada ocho días, donde los bovinos de ambos grupos son observados, y las lesiones en piel son presionadas para verificar si contienen larvas de Dermatobia, pero éstas no se recuperan. La efectividad del producto se observa por la cicatrización de las lesiones en piel, lo cual supone que las larvas de la Dermatobia han sido expulsadas y el animal queda libre de infestaciones. El estudio se termina, en el momento en que los animales del grupo tratado se reinfesten naturalmente, y se vuelva a observar un número similar de lesiones en piel respecto al día cero (0) del tratamiento.

   Cuando los estudios con D. hominis se efectúan bajo condiciones controladas, se realizan otros tipos de metodologías tales como:

1. Terneros libres de D. hominis, se mantienen en corrales inviduales, en condiciones controladas donde no hay entrada de moscas. Cada ternero es infestado el día 24 pre-tratamiento con 25 larvas L_1 de D. hominis. El día cero (0) se realiza el tratamiento con el compuesto a estudiar, y los animales son ranqueados de acuerdo al número de miasis que se observen. Desde el día Cero (0) hasta el día 11 post-tratamiento cada animal es examinado diariamente y son contados los nódulos que se observen. Las larvas L_3 son recuperadas e incubadas hasta adultos para verificar la viabilidad.

La eficacia del producto se obtiene de la siguiente manera:

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Número de nódulos contados cada día por animal}}{\text{Número de nódulos presentes en el día cero (0)}}$$

El dato resultante, se transforma al arcoseno para la separación del promedio del cuadrado mínimo.

El porcentaje de eficacia se realiza diariamente, utilizando la sigiente formula:

$$\%\ \text{Eficacia} = \frac{\text{Promedio geométrico nódulos grupo control - Promedio geométrico nódulos grupo tratado}}{\text{Promedio geométrico nódulos grupo control}} \times 100$$

2. Duración de protección: 24 terneros libres de D. hominis se dividen en 6 grupos, tres de los cuales pertenecen al grupo control y se les aplica solución salina, los otros tres grupos hacen parte del grupo tratado con un compuesto insecticida. Durante los días 21, 28 y 35 post-tratamiento, cada animal es infestado con 25 larvas L_1 de D. hominis . Los terneros son observados durante los 18 días siguientes a cada infestación. El monitoreo y desarrollo de los nódulos parasíticos se realiza los días 6, 12 y 18 luego de cada infestación, para que coincida con los diferentes estadios larvarios (L_1 , L_2 y L_3). Para obtener la eficacia, se realiza de la misma forma descrita en la metodología antes mencionada.

Cuando se desea adelantar estudios para Cochliomyia hominivorax se debe tener en cuenta la siguiente metodología:

1. Los animales son pesados y divididos en dos grupos, donde uno es el control sin tratamiento y el otro es el tratado con insecticida. Cada animal es afeitado en dos áreas del cuerpo (cuello y parte posterior), y dos horas luego del tratamiento se realiza una incisión en las áreas rasuradas. Inmediatamente cada herida es infestada con larvas de primer instar de C. hominivorax que han sido colectadas en el campo. Hasta el día 8 post-infestación, diariamente debe de ser observado el desarrollo de las larvas en cada uno de los animales. Los criterios que se tiene en cuenta para la evaluación del producto, se basan en el proceso de curación, para lo cual se tienen los siguientes valores:

0 = Incisiones curadas
1 = Incisiones en progreso
2 = Incisiones infestadas

Las L_3 que completan su desarrollo, son recuperadas e incubadas para verificar la viabilidad.

2 Evaluación de persistencia de la eficacia terapéutica: Para éste tipo de evaluación, se toman 6 grupos de animales (4 por grupo), y se toman tres grupos para el control sin tratamiento (solución salina) y tres para el grupo con tratamiento. A los días 3, 7 y 14 post-tratamiento a cada animal se le realizan 4 incisiones (2 por cada lado), las cuales son infestadas con 30 larvas L_1 de C. hominivorax (en total 120 larvas por animal). Las observaciones se realizan desde el día cero (0) al 8 después de cada infestación por bovino, para verificar el número de heridas infectadas (miasis).

La eficacia se calcula de la siguiente manera:

$$\% \text{ Eficacia} = \frac{\text{Promedio del N° de miasis grupo tratado día (0) - Promedio del N° de miasis grupo tratado días 1 al 8}}{\text{Promedio del N° de miasis grupo tratado día (0)}} \times 100$$

Existen otras metodologías cuando se desea verificar la resistencia de una población de moscas a un producto insecticida, la cual se basa en las curvas de la dosis letal. A nivel de campo se observa resistencia en la mosca de los cuernos, cuando éstas se encuentran alimentándose en mayor cantidad en el abdomen del animal que en el área de las paletas, donde hay mayor concentración de insecticida. En cuanto a los bolos de liberación lenta, que contienen Metroprene y Dimilin, se administra a un grupo de animales por varios días como único tratamiento, posteriormente se observa en la materia fecal el control que se obtuvo sobre las larvas de la Haematobia irritans, comparándola con las heces de los animales del grupo sin tratamiento. Aparentemente se debe observar una reducción en la población de moscas ya que se obtiene según Bay & Scofield (1976) una mortalidad de larvas hasta del 90%

Para la detección y el manejo de la resistencia en moscas se requiere de bioensayos, por medio de métodos se aplicación tópica directa de insecticidas a diferentes concentraciones. Para éste tipo de técnicas se han desarrollado varias pruebas tales como:

1. Prueba de Kerrville: Para ésta prueba de utiliza tela tratada a diferentes concentraciones de insecticida, la cual se coloca encima de un recipiente de plástico donde se mantienen las moscas recientemente capturadas en el campo. La mortalidad es observada 22 horas después. La rata de mortalidad y supervivencia larvaria se efectúa por medio de análisis probit para establecer el valor de CL_{50}.

2. Prueba de Sheppard: Se requiere de papel filtro tratado con insecticida, el cual es colocado en una caja de petri, dentro de la cual se mantienen las moscas. La mortalidad se observa exactamente a las 2 horas

3. Prueba de Knapp: Utiliza tubos de vidrio con papel filtro impregnado de insecticida.

4. Prueba con atrayente: Se utiliza un material pegante que se encuentra impregnado de insecticida y feromonas

5. Prueba directa: Los especímenes que se van utilizar, deben de ser anestesiados, y con la ayuda de una micropipeta, se les aplica insecticida directamente en el tórax.

6. Detección de enzimas asociadas a la resistencia

7. Trampas, cebos y parasitoides:
   En los últimos años se han venido utilizando diferentes métodos de control de moscas como el empleo de parasitoides (Spalangia cameroni) y de trampas y cebos. Tales métodos requieren ser evaluados, y para ello las metodologías propuestas son las siguientes :

- En el caso de los parasitoides se registra el porcentaje de pupas que son parasitadas y por lo tanto afectadas por la avispa de que se trate.

- En el caso de las trampas empleadas en combinación con cebos, se comparan las poblaciones del insecto plaga capturadas por cada tipo de trampa o combinación.

El desarrollo adecuado de las metodologías que hacen parte de los estudios de control de moscas, es indispensable cuando se desea realizar especialmente las pruebas de efectividad de productos insecticidas, evitando de ésta manera fallas que conducen a que comercialmente los compuestos no sean viables o rápidamente se vuelvan ineficaces al ser puestos continuamente en contacto con las poblaciones de insectos.

FUENTES COLSULTADAS

BAY, D.W & SCOFIELD, M.L. 1976. Evaluation of methoprene impregnated mineral blocks for horn fly control. Texas Agric. Exp. Misc. Publ. 1278 : 2p.

BROWN,T & BROGDON,W. 1987. Improved detection of insecticide resistance through conventional and molecular techniques. Ann.Rev. Entomol. p. 145-160.

CAMPBELL, J.B.; BOXLER,D.J. & OTROS. 1990. Nebraska horn fly control studies. Agricultural Research Division. Institute of Agriculture and Natural Resources. 22 p.

EGAN,J. 1987. The effectiveness of Cypermethrin in the control of summer mastitis. Br. Vet. J. (143): 531-536.

HARR,M. 1989. Bayofly Pour-on. Ensayos de campo para profilaxis de mastitis en bovinos en el sur de Alemenia. Noticias Médico-Vetrinarias. (60): 31-35.

MUÑIZ, R.A. 1993. An overview of the clinical development program of Doramectin in latin america. A Pfizer symposium Iguaçu Falls, Brazil.. 15-30 p.

QUELENNEC,G. 1988. Pyrethroids in the who pesticide evaluation scheme (Whopes). Parasitology today. 4 (7):515-517

RONCALLI, R.A. Y BENITEZ, C. 1988 Efficacy of Ivermectin against **Dermatobia hominis** in cattle. Veterinary Parasitlology 28 : 343-346

ROMANO, A.; CARRERAS, F y PRIETO,O. 1992. Díperos perjudiciales para el ganado en Argentina. Revista Medicina Veterinaria. 73(6) : 23p.