

VALORACIÓN DE LA EFICACIA DE DIFERENTES BARRERAS FÍSICAS Y QUÍMICAS PARA REDUCIR LA ABUNDANCIA DE POTENCIALES VECTORES DEL VIRUS DE LA LENGUA AZUL EN EL INTERIOR DE INSTALACIONES GANADERAS.

Calvete C.¹, Díaz-Molina M.², Díez-De la Varga C.², Boluda A.², Estrada R.³, Miranda M.A.⁴, Borrás D.⁴, Lucientes J.³

1. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria (CITA). Gobierno de Aragón. Zaragoza. 2. Área de Prevención y Control de Epizootias, Tragsesa, Madrid. ³ Dpto. Patología Animal. Universidad de Zaragoza. 3. Laboratorio de Zoología. Universidad de las Islas Baleares. E-mail: ccalvete@aragon.es; jlucien@unizar.es

INTRODUCCIÓN

La lengua azul es una enfermedad producida por un virus del género *Orbivirus*, Familia *Reoviridae* cuya principal vía de transmisión es a través de la picadura de dípteros del género *Culicoides*, que son el hospedador primario del virus. Se ha demostrado que este virus es capaz de infectar a numerosas especies de rumiantes produciendo formas leves o inaparentes de la enfermedad. Sin embargo, y dependiendo del serotipo implicado, puede cursar con formas graves de enfermedad en algunas razas de ovejas que están ampliamente distribuidas por Europa, pudiendo ocasionar elevadas mortalidades en la cabaña ganadera.

Históricamente, en Europa, los brotes de lengua azul han sido de carácter esporádico y limitados al sur del continente. No obstante en la última década la presencia de esta enfermedad en Europa ha sido casi constante y con una clara y progresiva expansión hacia el norte, detectándose en áreas en las que nunca había sido declarada antes. Esta progresión de la enfermedad parece estar asociada al cambio climático y al consiguiente incremento de las temperaturas, lo que habría favorecido la expansión de las poblaciones de *Culicoides imicola*, el principal vector hasta ahora en Europa, así como al incremento de la capacidad vectorial de otras especies de *Culicoides* sp., como sería el caso de *Culicoides dewulfi*, el vector responsable de la reciente epizootia de lengua azul en el norte de Europa (Purse *et al.* 2005).

Entre las medidas propuestas actualmente para limitar la transmisión de esta enfermedad entre las especies domésticas de rumiantes en Europa está la recomendación de confinar a los animales en el interior de establos y construcciones ganaderas. Esta medida se basa en la suposición de que *C. imicola* prefiere alimentarse sobre animales que están al aire libre en vez de en animales alojados en el interior de construcciones. Sin embargo, esta medida de protección, que también se exige como un requisito necesario previo al movimiento de animales, es puesta en duda por algunos estudios científicos en los que se sugiere que el vector es perfectamente capaz de acceder al interior de las construcciones y que la facilidad de acceso está condicionada por las características de las mismas (Barnard 1997). Por este motivo se ha considerado necesario investigar sobre la verdadera protección que brindan las construcciones ganaderas frente a la picadura de estos vectores de lengua azul y sobre la eficacia de algunas medidas complementarias que son aplicadas de forma rutinaria con la intención de incrementar la seguridad de las construcciones.

En el presente trabajo se exponen los resultados obtenidos en una serie de ensayos, realizados en el marco del Convenio de Colaboración entre la Universidad de Zaragoza y TRAGSEGA para el desarrollo del Proyecto de I+D+i "Determinación de la eficacia de los sistemas de prevención y lucha frente al vector de la lengua azul" desarrollados para evaluar la eficacia del uso combinado de mallas e insecticidas como método para reducir la entrada al interior de instalaciones ganaderas de ejemplares pertenecientes al género *Culicoides*.

MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo de campo se desarrolló durante el año 2006 en las instalaciones del CENSYRA en Badajoz y consistió en la realización de dos ensayos experimentales. Para la realización de

ambos ensayos se utilizaron trampas específicas para la captura de dípteros equipadas de un ventilador cuya función es succionar a los ejemplares que son atraídos por la trampa, introduciéndolos en el interior de un recipiente plástico parcialmente lleno de agua y etanol para facilitar la conservación de los ejemplares capturados. Como atrayente, estas trampas van dotadas de una lámpara de luz ultravioleta y de una fuente de CO₂. Como la actividad de *los culicoides* es eminentemente vespertina y nocturna, éstas trampas se activan automáticamente al anochecer mediante un fotosensor, permaneciendo activas hasta el amanecer.

Ensayo 1: Estuvo orientado a evaluar la eficacia de diferentes combinaciones de tamaño de malla y productos insecticidas para reducir el paso de los culicoides a su través. En total se testó la eficacia de 25 tratamientos correspondientes a la combinación de cinco mallas con tamaño de orificio de 2x2mm, 5x5mm, 10x10mm, 20x20mm y 40x40mm y de cinco insecticidas (diazinón, malatión, cipermetrina, deltametrina y permetrina) además de otros cinco tratamientos correspondientes a las cinco mallas sin insecticida. Para llevar a cabo el ensayo cada trampa se instaló a 2m de altura y en el interior de un bastidor metálico de forma cúbica y de 1m de lado. Cada una de las mallas utilizadas fueron fijadas a todas las caras del bastidor rodeando completamente a la trampa. El ensayo se llevó a cabo durante 46 noches consecutivas. Durante cada noche se instalaron 12 trampas con diferentes combinaciones de tratamientos más dos trampas control sin malla. Las posiciones de las trampas fueron permutadas de forma sistemática cada noche con el fin de anular la variabilidad en las capturas debida a la localización del punto de muestreo.

Ensayo 2: Este ensayo consistió en evaluar en condiciones reales la eficacia de dos de los tratamientos anteriores (malla x insecticida) para limitar la entrada de culicoides al interior de una nave de ganado ovino. Para ello, la nave se dividió en tres módulos aislados uno de otro, distribuyendo el rebaño de ovejas entre los tres módulos. En el interior de cada módulo se instalaron tres trampas para la captura de dípteros y otras seis en el exterior de la nave a modo de control. Durante cinco noches consecutivas se realizó un muestreo previo tanto en los tres módulos como en el exterior de la nave. Posteriormente, en dos de los módulos, y en función de los resultados en el anterior ensayo, se procedió a cubrir todas las ventanas y puertas con malla de 10x10mm, la cual fue rociada con diazinón y cipermetrina en cada uno de los módulos tratados respectivamente, dejando el tercer módulo como control. Posteriormente el muestreo con las trampas se prolongó durante catorce noches más. Debido a la sobredispersión de los datos, el análisis estadístico se llevó a cabo mediante modelos lineales generalizados, previa transformación logarítmica del número de ejemplares capturados. Para el ajuste de los modelos se utilizó una distribución de errores gamma y la función logarítmica como función de enlace.. En ambos ensayos la variabilidad en las capturas debida a las diferentes condiciones climáticas de cada día fue considerada en el modelo como una variable aleatoria. En el ensayo 1, además, también se consideró la variabilidad debida a la posición ocupada por las trampas en cada muestreo. Los resultados se analizaron tanto para el total de ejemplares pertenecientes al género *Culicoides* sp. (incluido *C. imicola*) como para *C. imicola* por separado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los modelos ajustados a los datos del ensayo 1 explicaron el 42,80% y el 38,12% de la varianza de los datos para *Culicoides* sp. y *C. imicola* respectivamente. El modelo estadístico ajustado a los datos del ensayo 1 no detectó ningún efecto significativo ($p > 0.05$) del factor malla o del factor insecticida sobre el número de *Culicoides* sp. o de *C. imicola* capturados en las trampas tratadas en comparación a las trampas control. Si bien, en ambos casos, en las comparaciones post-hoc realizadas entre las diferentes niveles con malla y el nivel sin malla se observó que las capturas realizadas por las trampas rodeadas por las mallas de menor tamaño (2x2mm y 5x5mm) fueron superiores a las capturas de las trampas control, siendo esta tendencia estadísticamente significativa en la malla 2x2mm para *Culicoides* sp. ($p < 0.05$) y en la malla 5x5mm para *C. imicola* ($p < 0.05$). El tamaño de

malla de 10x10mm fue el que presentó el menor número de ejemplares capturados tanto para *Culicoides* sp. como para *C. imicola*. si bien estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. Respecto al factor insecticida no se detectó ninguna tendencia ni diferencia significativa en las comparaciones post-hoc entre las capturas de las trampas tratadas con alguno de los insecticidas respecto a las trampas no tratadas.

Respecto al ensayo 2, los modelos ajustados explicaron el 38,62% y el 46,77% de la varianza de los datos para *Culicoides* sp. y *C. imicola* respectivamente. En ambos casos se detectaron diferencias muy significativas ($p < 0.001$) entre el número de ejemplares capturados dentro de cada uno de los módulos y el exterior de la nave. En ambos casos también, la reducción de la cantidad de ejemplares capturados después del tratamiento fue significativamente mayor ($p < 0.05$) dentro de la nave que en el exterior. Las comparaciones post-hoc evidenciaron que el número de ejemplares capturados en ambos casos en el interior de la nave fue siempre superior a los capturados en el exterior de la misma. Esta diferencia fue significativa ($p < 0.01$) para *Culicoides* sp. para el módulo control y el tratado con malla y diazinón y muy significativa ($p < 0.001$) para los mismos módulos en el caso de *C. imicola*. Respecto a la reducción del número de ejemplares capturados después de la instalación de la malla y su tratamiento con insecticida, las comparaciones post-hoc evidenciaron que para ambos grupos ésta reducción fue siempre mayor y estadísticamente significativa ($p < 0.05$) para los tres módulos en comparación a la reducción de capturas en el exterior de la nave, pero no hubo ninguna diferencia en el grado de disminución de las capturas entre el módulo control y los tratados.

Los resultados obtenidos en el ensayo 1 demuestran que la utilización de mallas con tamaño de orificio igual o superior a 2x2mm no representan ningún obstáculo para el paso de dípteros del género *Culicoides* al interior de las explotaciones. Por el contrario, las dos mallas utilizadas con menor diámetro mostraron tendencias evidentes a incrementar el número de culicoides capturados por las trampas, probablemente por la menor ventilación y el consiguiente incremento de la concentración de CO₂ en el interior del bastidor y alrededor de la trampa, lo que incrementó su poder de atracción.

Los resultados también sugieren que ninguno de los cinco insecticidas utilizados tiene un efecto repelente sobre los dípteros del género *Culicoides*. De manera similar, la eficacia de estos productos como insecticidas cuando son rociados sobre las mallas se podría interpretar como reducida, posiblemente porque estos dípteros de pequeño tamaño no se lleguen a posar sobre la malla. No obstante el diseño de estos ensayos no permite evaluar el efecto de los insecticidas sobre la capacidad de los culicoides para picar al hospedador a medio y largo plazo, ya que con el diseño utilizado los culicoides probablemente fueron capturados por las trampas antes de que su viabilidad se viese comprometida por los efectos tóxicos del insecticida. Serán necesario la realización de nuevos experimentos para evaluar este punto.

Los resultados del ensayo 2 son plenamente coincidentes con los del anterior ensayo, evidenciando la reducida protección que supone la instalación de mallas, incluso tratadas con insecticidas, para reducir la presencia de culicoides en el interior de explotaciones ganaderas. El hecho de que el número de culicoides capturados después del tratamiento descendiese más dentro de la nave que en el exterior, incluso en el módulo control, podría explicarse por la propia dinámica de la población de culicoides a la finalización de su ciclo anual. El resultado más interesante, no obstante, es la mayor cantidad de *C. imicola* capturados en el interior de la nave respecto al exterior, lo que sugiere que esta especie es capaz de penetrar activamente, y no sólo de forma pasiva como se creía, al interior de las instalaciones ganaderas atraída por la presencia de posibles hospedadores. Este hallazgo debería conllevar el replanteamiento de algunos aspectos de la epidemiología de la lengua azul así como de algunas de las medidas propuestas para su control.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Barnard B.J.H. 1997. Onderstepoort Journal of Veterinary Research, 64, 227-233.
- Purse B.V. et al. 2005. Nature Reviews Microbiology, 3, 171-181.