

Una estrategia nutricional para aumentar la producción reduciendo los riesgos de procesos entéricos en avicultura

Las enfermedades entéricas son uno de los principales motivos de pérdidas económicas en la industria avícola. La reducción de la eficiencia durante dichos procesos se debe, en aproximadamente un 70% al menor consumo de alimento y el 30% restante a ineficacias en la absorción y utilización de nutrientes (Klasing, 1987). Los brotes esporádicos de Enteritis Necrótica, en grado subclínico, son la principal amenaza que afecta al crecimiento, índice de conversión o incluso, en casos severos, produce alta mortalidad (Kaldhusal, 2001; Hofacre, 2003).

**M. Puyalto¹
y J. J. Mallo²**

¹Product Manager
²Director Técnico
NOREL SA

La Enteritis Necrótica es un proceso multifactorial, que aparece tras un daño continuado en la mucosa intestinal, y la que se acopla el verdadero agente causante: el *Clostridium perfringens* tipo A ó C. Se trata de una bacteria anaerobia Gram positiva, formadora de esporas, extremadamente prolífica y toxigénica que se encuentra en suelo, heces, alimento y contenido intestinal de las aves.

Existen tres estrategias básicas que pueden ser utilizadas para el control de la Enteritis Necrótica:

- Reducción de patógenos,
- Aumento de la respuesta inmune
- Estrategias nutricionales y uso de aditivos que finalmente cumplan las dos premisas anteriores (Revington, 2002).

Los ácidos orgánicos como el butirato sódico han demostrado jugar un papel importante por reducir el número de bacterias Gram negativas en el tracto gastrointestinal (Hirshfield, 2003; Van Immerseel, 2004). También en experimentos *in vivo* demuestra prevenir lesiones de Enteritis Necrótica inducida por *Clostridium perfringens* debido al efecto en el hospedador (Timbermont, 2010). Otros estudios demuestran que su adición aumenta la ganancia de peso corporal, índice de conversión y modifica la morfología vellosidades en broilers (Zhonghong H, 2007; Mallo, 2010). Este último punto es esencial en la prevención del proceso, ya que al mejorar la renovación epitelial, se disminuye la posibilidad de que los clostridios se aco-

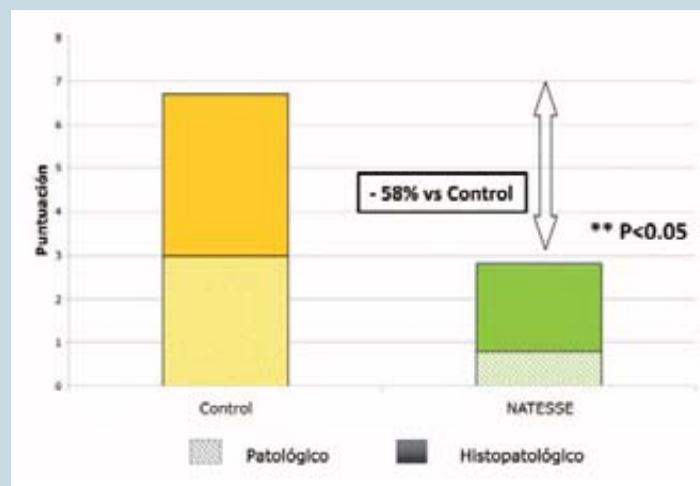


Figura 1. Puntuación (cambios macroscópicos y microscópicos) en broilers con Enteritis Necrótica.

plen a dicho epitelio y excreten la toxina que lo destruye.

Los aceites esenciales ejercen efecto frente a Gram negativas (Fabio, 2003; Barbosa, 2009), Gram positivas (Dorman, 2000; McReynolds, 2009) y pueden controlar Coccidiosis (Oviedo-Rodón, 2006).

El producto Natesse combina butirato sódico con aceites esenciales en una forma protegida con grasa vegetal que asegura su liberación gradual a lo largo del intestino.

Ensayo 1

En este primer ensayo se evaluó el efecto de Natesse en el control de Enteritis Necrótica en broilers (Mallo, 2011).

Metodología

Para ello se tomaron 20 animales de 1 día de edad (Babolna Híbrido) que recibieron una dieta con alto contenido en proteína (25%), libre de antibióticos y coccidiostatos. Los animales se dividieron en dos tratamientos: control (sin aditivo)

y Natesse (1,5 kg/t). Se simuló un proceso de Enteritis Necrótica siguiendo la metodología descrita por Gholamiandehkordy (2007), consistente en vacunar de Gumboro el día 16 para causar una inmunosupresión moderada, y posteriormente inocular oralmente con $3-6 \times 10^5$ CFU de *C. perfringens* 3 veces al día en los días 18, 19, 20 y 21. De la misma manera, el día 19 se les inoculó con una dosis 10 veces superior a la recomendada de una vacuna comercial frente a coccidios, para asegurar las condiciones en las que se da la enfermedad.

Se midió el peso de los animales a los días 3, 7, 10, 14, 17, 20 y 23 del experimento.

A día 25 se sacrificaron las aves para la evaluación patológica e histopatológica de la incidencia de la enteritis. Para la evaluación patológica, las lesiones se valoraron según la escala descrita por Gholamiandehkordy, mientras que en el examen histopatológico se tomaron muestras de hígado, bazo, duo-

deno, yeyuno, ileon y páncreas y se valoraron las lesiones microscópicas teniendo en cuenta necrosis, vellosidades, fusión, dilatación capilar, hemorragias capilares, defectos en células epiteliales, sangre y material proteináceo en lumen intestinal, y presencia de enteritis. Cada parámetro fue evaluado de 0 a 2 puntos por animal y se calculó la media por tratamiento

Por otro lado, se evaluó la respuesta inmune frente a la infección, para lo cual se utilizaron 24 animales, divididos al azar en 4 grupos. Todos los animales fueron tratados con la vacuna de Gumboro y vacuna viva de coccidio. Los animales en los grupos C (-) y Natesse (-) no fueron infectados con *C. perfringens*, mientras que los grupos C (+) y Natesse (+), sí fueron infectados con *C. perfringens* A.

Los broilers se sacrificaron el día 22 y se tomaron muestras de yeyuno de aproximadamente 5 cm de longitud.

Cuadro I. Citoquinas evaluadas por PCR a tiempo real

Citoquina	Función
IL-1b	Señal de alarma para linfocitos en caso de infección.
IL-2	Inmunoestimulante (promueve la proliferación de células T).
IL-8	Es un quimotáctico para heterófilos (señal para que heterófilos acudan al lugar donde está la infección).
IL-10	Inhibe IL-2, propagando la respuesta humoral inmune (inflamación).
CD3	Cluster de diferenciación 3. Relacionado con el conteo de células T.
LITAF	Lipopolisacárido incluido por factor alfa de necrosis tumoral.
TNFSF15	Factor de crecimiento vascular endotelial. Está presente en las células endoteliales y también envuelto en la proliferación, diferenciación y apoptosis de células inmunes.

La evaluación de la expresión de los genes relacionados con la inmunidad que se muestran en el Cuadro I se realizó por medio de la técnica PCR cuantitativa a tiempo real.

Este análisis se planteó para mostrar los efectos inmunomoduladores de los compuestos aplicados en pollos no infectados, y en esos pollos tras la infección para la infección para

producir Enteritis Necrótica.

Resultados y discusión

El peso de los animales alcanzado al día 17 (pre-infección) fue mayor para el grupo Natesse con respecto al control ($p < 0,05$). Sin embargo, no hay diferencias en el día 23 (post-infección).

Los resultados del examen patológico a nivel macroscópico muestran que Natesse tiene >>

NATESSE

Producción y Protección

- Mejora parámetros productivos
- Refuerza el sistema inmunológico
- Reduce riesgo de enfermedades entericas

The NATURE Line



Cuadro II. Aumento y disminución de citoquinas-genes.

	IL-1b	IL-2	IL-8	IL-10	CD 3	LITAF	TNFSF15
Natesse no infectado vs control negativo	↑	↑			↑		↓
Natesse infectado vs control positivo		↑					↓

menor puntuación que el control positivo ($p < 0,05$). Los resultados del examen histopatológico están en consonancia con los anteriores ($p < 0,05$) (Figura 1).

En relación con la evaluación de la respuesta inmune, en el Cuadro II se muestra la comparación de la expresión genética

la producción de citoquinas. Esto indica una estimulación y modulación de la respuesta inmune local intestinal.

Se puede concluir que el tratamiento Natesse muestra una acción moduladora significativa en la respuesta inmune y resultó en mejor ganancia de peso y me-

El tratamiento Natesse mostró acción moduladora significativa en la respuesta inmune y resultó en mejor ganancia de peso y mejor efecto protector contra la infección artificial de Enteritis Necrótica

(aumento o reducción de producción de citocinas) entre grupos.

En animales no infectados, Natesse causó diversos efectos en la producción de citoquinas. Tres de los genes investigados aumentaron: IL-1b ($p = 0,028$), IL-2 ($p = 0,026$) y CD3 ($p = 0,011$), mientras que TNFSF15 disminuyó ($p = 0,004$). El aumento de IL-1 y IL-2 se refiere a la activación en cascada de la respuesta inmune, resultando en estimulación de la proliferación linfocitaria y maduración. Esta observación se confirma con el aumento de la expresión genética de CD3 que representa un elevado conteo de células T. La interacción entre butirato sódico y aceites esenciales parece provocar alteraciones en el perfil de expresión genética.

Por lo que respecta a los animales infectados, en el caso del tratamiento Natesse, la expresión genética de IL-2 aumentó y TNFSF15 disminuyó significativamente ($p = 0,001$).

De acuerdo con estas observaciones, se puede decir que Natesse causa cambios biológicos estadísticamente significativos en

mejor efecto protector contra la infección artificial de Enteritis Necrótica.

Ensayo 2

Con el objetivo de evaluar el efecto de Natesse en parámetros productivos se diseñó un ensayo en animales sanos.

Metodología

192 broilers de 1 día de edad (Cobb) fueron distribuidos en 2 tratamientos con 8 réplicas cada uno: grupo control (sin aditivo) y grupo Natesse (1 kg/t). La dieta estándar (0-21 días) y finalizadora (21-42 días) fueron formuladas para cubrir las necesidades nutricionales publicadas por NRC:

- Dieta estándar (3.000 Kcal EMA, 21% PB, 8,7% EE y 1,1 Lys Dig.)
- Dieta finalización (31,9% maíz; 23,3% cebada; 33,5% soja; 7,3% manteca de cerdo; 3.050 Kcal EMA, 20,1% PB, 9,4% EE y 1,03 Lys Dig).

Los animales se pesaron y sacrificaron el día 42 controlando también el consumo de alimento.

Resultados y discusión

Al inicio de la prueba los pesos medios diarios de los animales fueron similares (43,41 g para el Control vs 43.18 g para Natesse), sin embargo los animales que recibieron Natesse en el pienso pesaron un 5% más el día 42 (2.604 g) vs Control (2.478 g) con tendencia a la significación ($P = 0,0837$). Esto puede explicarse por la mayor Ganancia Media Diaria (55,3 g/día para Control; 58,2 g/día para Natesse. $P = 0,0837$). No hubo diferencias en la Ingesta Media Diaria (89,3 g/día para Control; 91,4 g/día Natesse $P = 0,53$) y la mejora en Índice de Conversión fue del 2,5% (1,61 Control vs 1,57 Natesse. $P = 0,31$). Se puede por tanto concluir que Natesse mejora también el crecimiento en animales sanos.

Conclusiones

Los brotes esporádicos de Enteritis Necrótica son una de las amenazas más importantes en la industria avícola. Éstos aumentaron de forma significativa en Europa tras la prohibición del uso de antibióticos subterapéuticos. El uso de coccidiostatos ionóforos es posiblemente una de las principales herramientas utilizadas actualmente para el control de esta enfermedad, pero es necesario estudiar y establecer otras estrategias. Se debe considerar la adición de aditivos que mejoren la salud intestinal y refuercen el sistema inmunológico. Los resultados de las pruebas presentadas en este artículo indican que la combinación de butirato sódico con aceites esenciales protegidos con grasa vegetal (Natesse) ejercen efecto positivo en el sistema de defensa de animales enfermos por refuerzo del sistema inmunológico y actividad antimicrobiana frente a bacterias Gram positivas, y mejora parámetros productivos en animales sanos y enfermos pudiendo resultar una herramienta útil para el control de Enteritis Necrótica en broilers. ■