

## FLORAMAX® B11

### INFLUENCIA DE LA MICROFLORA SOBRE LA SALUD INTESTINAL DE LAS AVES

El sistema digestivo de las aves no es sólo un tubo que sirve para la digestión y absorción de los alimentos. El sistema digestivo es mucho más complejo e implica muchas funciones importantes para el desarrollo, la productividad y la salud de las aves. El tracto digestivo de las aves posee un sistema inmunológico (tejido linfóide asociado a las mucosas, GALT), considerado el principal compartimento inmunológico de las aves así como también un sistema nervioso entérico y una microflora única y específica para cada individuo. Todas estas funciones interactúan entre sí ayudando a mantener la salud intestinal y la integridad física.

Existe una gran variedad de microorganismos en el tracto digestivo de las aves. La microflora es una mezcla de bacterias, hongos y protozoos, sin embargo, las bacterias son los microorganismos predominantes. Los microorganismos presentes en la microflora de los animales tienen una importancia considerable en la producción de aves de corral. La microflora intestinal forma un sistema complejo y dinámico que influye de manera decisiva sobre los factores microbiológicos, inmunológicos, fisiológicos y bioquímicos del huésped. La perturbación en la microflora normal de las aves puede conducir a un marcado desequilibrio microbiano que contribuye a la proliferación descontrolada de enteropatógenos. El estudio de la microflora intestinal ha avanzado junto con el desarrollo de técnicas moleculares. Las técnicas basadas en la similitud de ADN o genes seleccionados de ARN han sido utilizadas con éxito para caracterizar el ecosistema intestinal. Por medio de estas técnicas se pudo demostrar que hay una pequeña cantidad de bacterias viables presentes en los intestinos y ciegos de los embriones.

La colonización después de la eclosión En la

granja el animal empieza a recibir alimentos sólidos, líquidos y entra en contacto con la cama, la cual a menudo es reutilizada. Estos factores hacen que el número de genotipos presentes en el tracto intestinal aumente. En aproximadamente una semana, el pH de las diferentes partes del intestino (duodeno, yeyuno, íleon y ciego) se definen, y la microflora de los segmentos tienen una distinción. Anteriormente, pollitos nacidos en condiciones naturales recibían la microflora de los adultos, especialmente la madre. La industria avícola ha cambiado esta condición, evitando el contacto de los pollitos con la madre, lo cual ha causado una alteración del desarrollo natural de la microflora intestinal. La estructuración de la microflora se produce de manera temprana y la especie predominante en los animales jóvenes tiende a estar presente hasta el final del período de crecimiento. La inoculación temprana de especies bacterianas beneficiosas, tales como *Lactobacillus* spp. y otras bacterias ácido lácticas pueden afectar positivamente a este proceso. De esta forma cuando se proporciona y establecen en el intestino bacterias ácido lácticas en edades tempranas de las aves, hacen que el microambiente intestinal sea más resistente a los desafíos de las enterobacterias, además de favorecer el sistema inmune innato y mejorar el rendimiento productivo de aves. Actualmente, después de la eclosión los polluelos entran en contacto con el ambiente externo, el proceso de manipulación, la caja de transporte, el polvo y la vacunación. Todo esto contribuye a la evolución de la microflora en este período de la vida. Debido a esto cuando los polluelos se entregan a la granja, ya tienen una microflora establecida.

### Evolución de la microflora y diferenciación postnacimiento

La microflora de un ave adulta posee al menos 17 familias y de 400 a 500 especies microbianas diferentes que varían a lo largo del tracto gastrointestinal. Esta variación que se produce en todo el periodo de cría, hay un aumento cuantitativo y cualitativo de la complejidad de la microflora, a partir de los segmentos distales del tracto a las partes extremas. Debido a que en el proventrículo y molleja el pH es extremadamente ácido, es una de las zonas de mayor colonización de *Lactobacillus* sp. Este género, a pesar de que está presente en casi todas partes en el tracto gastrointestinal tiene una mayor predilección para entornos de pH bajo. El intestino delgado es colonizado por bacterias principalmente de especies de *Lactobacillus* (70%), siendo el resto representado por *Clostridiaceae* (11%), *Streptococcus* (6,5%) y *Enterococcus* (6,5%). Mientras que los ciegos de las aves se caracterizan por especies de *Clostridium*. El ciego se considera fracción intestinal con la mayor cantidad de microorganismos por lo que es preocupación muy importante en la seguridad alimentaria. Las bacterias que toleran más eficientemente un pH casi neutro, tales como *Salmonella* spp. Y *Escherichia coli* también puede prevalecer en el intestino delgado.

### Modulación de la microflora para el control de enteropatógenos

A pesar de los programas de bioseguridad modernos en la agroindustria para la prevención y el control de entrada de enterobacterias en las granjas, algunos agentes pueden eludir los controles, causando pérdidas económicas y sanitarias. Estos mismos agentes bacterianos, se convierten en un gran problema seguridad alimentaria, con riesgos para la salud de los consumidores así como también perjudican las relaciones comerciales entre los países.

La *Salmonella* se destaca como uno de los patógenos más importantes en las enfermedades transmitidas por los alimentos, debido a que es una bacteria ampliamente distribuida en la naturaleza ya que tienen un gran número de reservorios. Junto con la resistencia de algunas cepas a los antimicrobianos, vino la decisión de prohibir estos fármacos por parte de la Unión

Europea en 2006, lo que aumenta la necesidad de buscar alternativas a estos productos. Una alternativa es el uso de probióticos, que se utilizan estratégicamente en las aves. Su acción es modular la microflora intestinal. Es una de las estrategias principales para orientar el desarrollo bacteriano intestinal y la mejor forma de hacer esto es proporcionarlos durante la eclosión de las aves, incluso en la incubadora o en la recepción en las granjas.

El uso de bacterias del ácido lácticas se ha investigado desde 1973 por Nurmi y Rantala (1973), señalando que la exposición de los pollos jóvenes a las bacterias de aves adultas confiere protección contra las infecciones. Los mecanismos por los que los probióticos actúan implican la exclusión competitiva y la estimulación de una respuesta inmune innata en el huésped. Mead (2000), propuso cuatro métodos por los cuales la exclusión competitiva de las bacterias ácido láctica actúan contra patógenos entéricos:

1. Competición por los sitios de los receptores,
2. La producción de ácidos grasos volátiles,
3. Producción de bacteriocinas (péptidos antimicrobianos)
4. La competencia por los nutrientes.

Se realizaron experimentos para evaluar la eficacia de un probiótico que comprende 11 cepas de *Lactobacillus* aplicado luego de la eclosión. Las aves fueron desafiadas individualmente con la cepa de campo de *Salmonella* Heidelberg (SH) ( $1 \times 10^6$  CFU / ml). Se realizaron 4 tratamientos (Tabla 1) con 20 aves cada uno. A los 14 días de edad, se sacrificaron las aves y se colectaron los ciegos para la evaluación de UFC/g.

| Grupos | Identificación | Desafíos  | Tratamientos |
|--------|----------------|-----------|--------------|
| 1      | Controle +     | SH 1º DIA | No tratado   |
| 2      | Probiótico     | SH 1º DIA | 2 e 3 días   |
| 3      | Probiótico     | SH 3º DIA | 1 e 2 días   |
| 4      | Probiótico     | SH 3º DIA | 1-9-10 días  |

**TABLA 1:** Identificación de los grupos, edad del desafío con SH y días de vida para el tratamiento.

El resultado obtenido demostró la eficacia del Probiótico en el control de SH, cuando se lo utilizó antes del desafío y después de la eclosión (Grupos 3 y 4). El mejor control de SH se observó en el Grupo 4, con apenas 3 de las 20 aves positivas (85% de las muestras negativas). Hubo gran reducción de positividad de los grupos 3 y 4 si se comparan con el Grupo 1 (Control +), donde 18 de las 20 aves (90%) presentaron ciegos positivos para SH (Grafico 1).

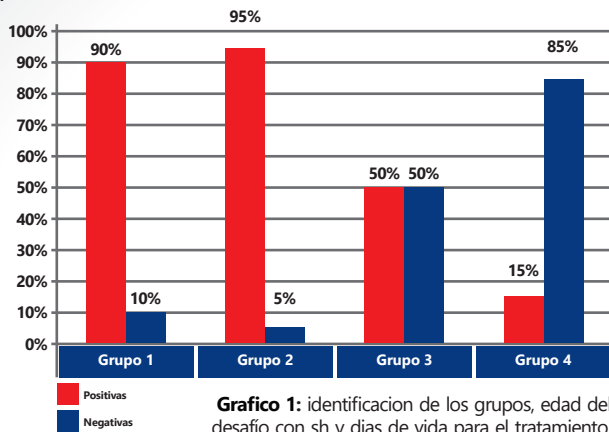


Grafico 1: identificación de los grupos, edad del desafío con sh y días de vida para el tratamiento.

### Modulación de la microflora después de la eclosión favorece el desarrollo intestinal

Modulación de la microflora después de la eclosión favorece el desarrollo intestinal. El desarrollo óptimo del sistema digestivo de las aves recién nacidas depende de una implantación de la población microbiana de manera equilibrada. La administración de probióticos acelera el desarrollo del tracto gastrointestinal. Las figuras 1 y 2 comparan el íleon aves de corral histológico con tres días de edad con o sin el tratamiento con un probiótico. Las imágenes muestran un mejor desarrollo de la mucosa intestinal en las aves tratadas.



Figura 3 - Sin FloraMax® B11

Figura 4 - Con FloraMax® B11

Figuras 1 y 2: son cortes histológicos de íleon a los 3 días de edad, que muestran la diferencia en el desarrollo de las vellosidades entre el grupo control y el grupo tratado con probiótico.

### Bibliografía:

AMIT-ROMACH, E., D. SKLAN, and Z. UNI, Microflora ecology of the chicken intestine using 16S ribosomal DNA primers. *Poult Sci*, 2004. 83(7): p. 1093-8.

ANTONOPOULOS, D.A., et al., Reproducible community dynamics of the gastrointestinal microbiota following antibiotic perturbation. *Infect Immun*, 2009. 77(6): p. 2367-75.

Development of Probiotics. *International Dairy Journal*, Barking, v. 8, n. 5-6, p.527-533, 1998.

GABRIEL, I.; LESSIRE, M.; MALLET, S.; GUILLOT, J. F. Microflora of the digestive tract: Critical factors and consequences for poultry. *World's Poultry Science Journal*, v.62, p.499-511, 2006.

JUMPERTZ, R., et al., The Human Gut Microbiota is Associated With Nutrient Absorption and Overnutrition. *Obesity*, 2010. 18: p. S92-S92.

KUBENA, L.F., et al., Effects of long-term feeding of diets containing moniliformin, supplied by *Fusarium fujikuroi* culture material, and fumonisin, supplied by *Fusarium moniliforme* culture material, to laying hens. *Poult Sci*, 1999. 78(11): p.1499-505.

MAIORKA, A.; DAHLKE, F.; MORGULIS, M. S. F. A. Broiler adaptation to posthatching period 2006, *Ciência Rural*, v. 36, p. 701-708, 2006.

MATTÉ, F.; DALMAGRO, M.; GAZONI, F. L.; PILTZ, S. Eficácia de um probiótico composto por 11 cepas de *Lactobacillus* no controle da *Salmonella Heidelberg* em frangos de corte. *Anais Conferência Apinco FACTA*. Atibaia, SP. 2014.

MEAD, G. C. 2000. Prospects for competitive exclusion treatment to control *Salmonellas* and other foodborne pathogens in poultry. *Vet. J.* 159:111-123.

MOORE, W.E. AND L.V. HOLDEMAN. Special problems associated with the isolation and identification of intestinal bacteria in fecal flora studies. *Am J Clin Nutr*, 1974.27(12): p. 1450-5.

PEDROSO A. A., MENTEN, J. F. M., LAMBAIS, M. R. The structure of bacterial community in the intestines of newly hatched chicks. *Journal Of Applied Poultry Research*. Piracicaba, v. 14, p.232-237, 2005.

PEDROSO, A. A. Microbiota do trato digestório: transição do embrião ao abate. In: CONFERÊNCIA APINCO FACTA, Anais... Santos, 2011, p. 123-130.

RANTALA, M., AND E. NURMI. 1973. Prevention of the growth of *Salmonella* in chicks by the flora of the alimentary tract of chickens. *Br. Poult. Sci.* 14:627-630.

SAMUEL, B.S., et al., Effects of the gut microbiota on host adiposity are modulated by the short-chain fatty-acid binding G protein-coupled receptor, Gpr41. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2008. 105(43): p. 16767-16772.

TANNOCK, G. W. Studies of the Intestinal Microflora: A Prerequisite for the

YIN, Y., et al., Exposure of different bacterial inocula to newborn chicken affects gut microbiota development and ileum gene expression. *Isme Journal*, 2010.4(3): p. 367-76.