



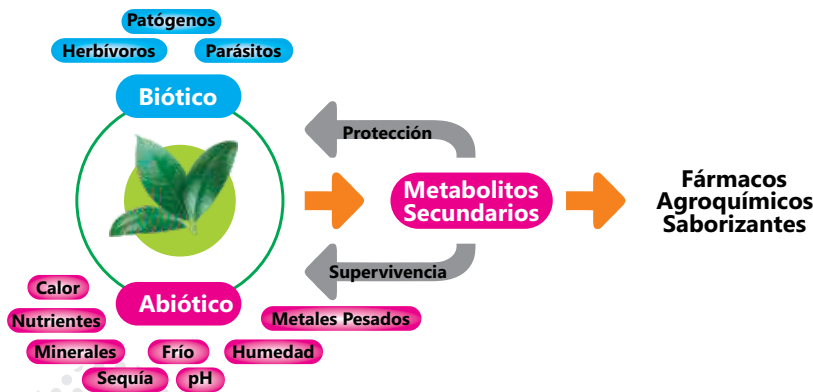
Informe Técnico

ADITIVOS

EL SURGIMIENTO DE LOS ADITIVOS MEJORADORES DE DESEMPEÑO NATURALES - EL LÚPULO

La naturaleza, en líneas generales, ha producido la mayoría de las sustancias orgánicas conocidas. De todos los reinos, el vegetal es el que más contribuye para la administración de los metabolitos secundarios, muchos de los cuales ofrecen un gran valor agregado debido a sus aplicaciones como medicamentos, cosméticos, alimentos y agroquímicos. Las plantas, en líneas generales, poseen defensas propias para protegerse de otras plantas y de depredadores. Estas defensas son de naturaleza química y, normalmente, se trata sustancias del metabolismo secundario (CROTEAU et al., 2000; PINTO et al., 2002).

Influencia en la acumulación de metabolitos secundarios



Los productos secundarios tienen un papel importante en la adaptación de las plantas a su ambiente. Estas moléculas contribuyen para que las plantas puedan tener una buena interacción con los diferentes ecosistemas (AERTS et al., 1991; HARBORNE, 1988). Además, aumentan la probabilidad de supervivencia, dado que son los responsables de diversas actividades biológicas, como por ejemplo, actúan como antibióticos, antifúngicos y antivirales para proteger a las plantas de los patógenos, y algunos incluso presentan actividades antigerminativas o tóxicas para otras plantas (LI et al., 1993). El concepto de metabolismo secundario ha sido definido brevemente como aquellos compuestos poco abundantes, con una frecuencia inferior a 1% del carbono total, dado que su almacenamiento ocurre en órganos o células específicas. El metabolismo primario se basa en las funciones vitales para la supervivencia del vegetal, como por ejemplo la división, el crecimiento celular, la respiración, el almacenamiento y la reproducción de la planta.

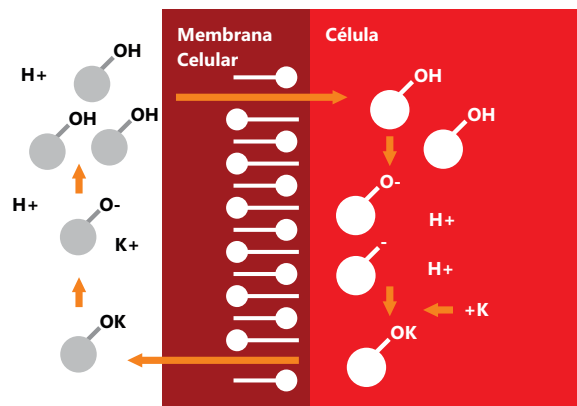
Los Aditivos fitogénicos son sustancias generalmente volátiles y lipofílicas (SIMÕES C.M.O., SPITZER V., 1999), principalmente terpenos hidrocarburos, alcoholes simples, cetonas, fenoles, ésteres, en los que predominan compuestos farmacológicamente activos. Estos presentan una variación considerable en la composición química en el vegetal, dependiendo directamente de las condiciones climáticas, la incidencia de la luz solar, la época de cosecha, la ubicación o las condiciones de almacenamiento (APPLEGATE et al., 2010).

ADITIVOS

Cuando pensamos en la avicultura industrial, 100% de los profesionales del área concuerdan en que la integridad intestinal de las aves tiene un impacto directo sobre la eficiencia de su producción. Es necesario entonces adoptar medidas con el objetivo de aumentar la longevidad de los enterocitos. Las aves gastan entre 20% y 25% de la energía bruta consumida en el mantenimiento del epitelio intestinal, lo que implica una alta demanda energética.

Cuando este tejido se encuentra lesionado, además de una reducción del volumen de sustrato digerido y absorbido, existe también una mayor demanda energética para la renovación celular. La energía que podría estar siendo utilizada para la producción es destinada a la reparación del tejido, provocando una menor ganancia de peso y una alta conversión alimenticia (FRANCO, 2010).

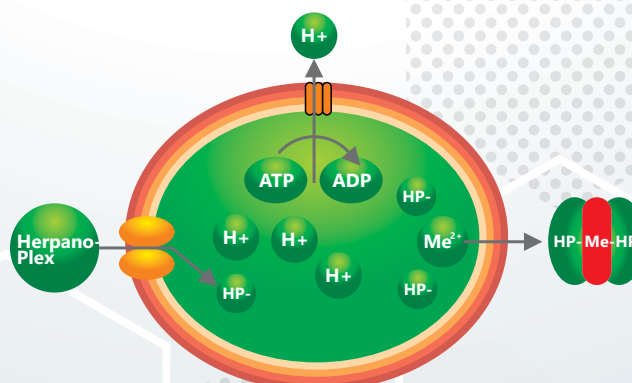
Mecanismo de acción de los metabolitos secundarios en las bacterias diana



El uso de antimicrobianos en la ración de animales está siendo cada vez más restringido, debido, principalmente, a los problemas relacionados con la salud pública. En enero de 2006, el uso de antibióticos promotores de crecimiento (APCs) en la alimentación animal fue prohibido por la Unión Europea. Se suma, además, el hecho de que este bloque comercial es un gran formador de opinión que influencian a importantes importadores tales como los bloques asiáticos y del Medio Oriente. Por todo lo expuesto, Brasil ha buscado adaptarse a las exigencias internacionales de exportación y cumplir con la legislación vigente. En muchos países, los consumidores de productos avícolas exigen cada vez más que la carne sea producida sin estos antibióticos.

Los constituyentes de las sustancias amargas del lúpulo (*Humulus lupulus*) poseen una potente actividad antimicrobiana contra una variedad de microorganismos (GERHAUSER, 2005; SRINIVASAN et al., 2004; LEWIS et al., 1994). Las aplicaciones antimicrobianas del lúpulo incluyen actividad antiprotozoaria, anticlostridial y actividades antivirales, además de varias aplicaciones en alimentos como aditivos para la ración animal y de su uso como fuente potencial de nuevos antibióticos (CORNELISON et al., 2006; MITSCH et al., 2004; LEWIS K., AUSUBEL F.M., 2006). Las especies bacterianas con susceptibilidad conocida al lúpulo incluyen *Clostridium perfringens*, *Clostridium difficile*, *Clostridium botulinum*, *Mycobacterium tuberculosis*, y cepas resistentes a antibióticos de *Staphylococcus aureus* y *Helicobacter pylori* (SRINIVASAN et al., 2004).

Imagen del mecanismo de acción de Herbanoplex



ADITIVOS

Las sustancias del lúpulo se clasifican en dos grupos: α -ácidos y β -ácidos, mientras que otros compuestos también se presentan de forma natural o durante el secado y almacenamiento de la planta (BIENDL M., PINZL C., 2008). Los α -ácidos (humulonas) y sus isómeros solubles en agua y los iso- α -ácidos (isohumulonas) son los principales componentes que confieren el sabor amargo a este vegetal. Estas sustancias actúan como ionóforos en la pared celular bacteriana Grampositiva, provocando una modificación del potencial transmembrana, generando la pérdida de ATP y la muerte celular (TEUBER M., SCHMALRECK A.F., 1973; SCHMALRECK A.F., TEUBER M., 1975). Las actividades antimicrobianas de los β -ácidos son atribuidas a una serie de compuestos similares, como la lupulona y sus congéneres (adupulona, colupulona, entre otros). Estos contribuyen menos con el amargor que los α -ácidos, pero, sin embargo, poseen una mayor actividad antimicrobiana debido a su naturaleza hidrofóbica (SIRAGUSA et al., 2008). Su efecto antimicrobiano ocurre en la estructura de la pared celular bacteriana, desnaturalizando y coagulando proteínas.

Estos alteran la permeabilidad de la membrana citoplasmática para iones de hidrógeno y potasio y provocan la interrupción de los procesos vitales de la célula, tales como el transporte de electrones, la translocación de proteínas, la fosforilación y otras reacciones que dependen de enzimas, lo que genera una pérdida del control quimiosmótico de la célula, llevando a la muerte bacteriana (DORMAN et al., 2000).

Distintas referencias literarias indican que los compuestos del lúpulo pueden substituir a los APCs en las dietas de los pollos (BOZKURT et al., 2009). CORNELISON et al., 2006, compararon el efecto de la penicilina y del lúpulo y encontraron que el peso corporal de las aves fue semejante en ambos tratamientos a los 42 días de edad. Más adelante, BOZKURT et al., 2009, obtuvieron un peso corporal mayor a los 21 días de edad en pollos de engorde alimentados con extracto de lúpulo, a diferencia de las aves alimentadas con una dieta que contenía avilamicina.

Mucho se ha discutido sobre el uso de APCs en la selección de microorganismos con genes resistentes a los antimicrobianos que afectan la terapia con antibióticos en humanos. En consecuencia, el uso de los APCs en la alimentación animal se está reduciendo y, en algunos países, incluso prohibiendo por completo (BEDFORD, 2000).

La lupulona, por tratarse de un potente agente anticlostridial, demuestra que los β -ácidos del extracto de lúpulo reducen o inhiben la proliferación de *C. perfringens* a nivel intestinal, volviéndose una alternativa natural, viable, confiable y económicamente sustentable para la producción avícola mundial.

Influencia en la acumulación de metabolitos secundarios

