

Biología y genética al servicio del pollo de carne

La utilización de la biotecnología en el sector avícola exige un conocimiento profundo de la fisiología del crecimiento. Estado de las investigaciones en este campo.

Luca Baldazzi

En los últimos años las investigaciones sobre la manipulación genética de animales de crianza ha avanzado a pasos agigantados, existiendo un conocimiento cada vez mayor de la importancia que puede tener la biotecnología para la mejora de la productividad. Hasta ahora este tipo de experimentos se centraba sobre todo en el fenómeno del crecimiento: se han obtenido animales «transgenéticos», esto es, obtenidos mediante ingeniería genética, inyectando en el óvulo fecundado de una sola célula gran cantidad de genes de la hormona del crecimiento. La utilización de la hormona del crecimiento (Gh, del inglés «growth hormone») ha permitido, por ejemplo, incrementar la producción de las vacas lecheras (Bauman y McCutcheon, 1985), así como elevar la tasa de crecimiento de los cerdos (Hart y Johnson, 1986). ¿Qué tipo de aplicaciones pueden tener las nuevas tecnologías en el sector de la industria avícola? ¿Puede mejorarse la productividad de los broilers actuando sobre el crecimiento a través de la ingeniería genética? La respuesta a estos interrogantes no es sencilla: los factores, bien hormonales o de otra clase, determinantes del crecimiento de las aves son muy numerosos; además, se ha comprobado que los broilers constituyen un caso aparte puesto que la inoculación de grandes dosis de hormonas del crecimiento no produce una mejora significativa de éste, a diferencia de lo que sucede en el ganado bovino y porcino. Ello viene a confirmar la necesidad de proceder con cuidado en este sector tan delicado de la investigación avícola; en todo caso, la aplicación de la biotecnología a la producción de broilers no puede desligarse de un conocimiento exhaustivo de la fisiología natural del

crecimiento. En la actualidad pueden producirse broilers transgenéticos con un número mayor de genes de la hormona del crecimiento utilizando retrovirus modificados como vectores del Dna, aunque todavía los efectos reales de tales manipulaciones no se encuentran suficientemente documentados. Sin embargo, antes de que la aplicación de las nuevas tecnologías en el sector avícola pueda convertirse en una práctica habitual, es necesario resolver muchos otros problemas de gran importancia, como por ejemplo la identificación de aquellos genes que deban utilizarse para poder modificar segmentos significativos desde el punto de vista comercial, así como el desarrollo de técnicas apropiadas que permitan implantar el Dna extraño en la forma y momento adecuados. Partiendo de esto, podemos ya señalar algunos aspectos de la biotecnología aplicada a la producción de broilers; según se ha dicho, es imprescindible conocer en profundidad los mecanismos fisiológicos que regulan el proceso de crecimiento.

Fisiología del crecimiento

El crecimiento es un proceso dinámico de etapas múltiples y complejas; puede definirse como una especie de síntesis biológica. El proceso de desarrollo de un animal hasta alcanzar la madurez conlleva una serie de fenómenos tales como el aumento de los tejidos vivos, la multiplicación y engranamiento de las células, etc. El crecimiento puede dividirse en distintas fases, dentro de cada cual se producen

cambios importantes en la composición de la masa corporal y en el funcionamiento del sistema endocrino. Para poder incidir con éxito en el desarrollo del broiler es imprescindible conocer perfectamente cada una de las fases y saber distinguir los tipos de regulaciones endocrinas y metabólicas que se dan en cada una de ellas. En líneas generales, el proceso de crecimiento de los broilers se caracteriza por un rápido y constante aumento de peso corporal a partir de la eclosión y hasta los 21-28 días de vida; le sigue un período de estasis, coincidiendo con una progresiva tendencia a la pérdida de peso. Las hormonas y los factores de otra naturaleza que inciden significativamente en el crecimiento de los broilers son muy diversos: en la figura 1 aparece un resumen esquemático. Entre los distintos órganos que intervienen, desempeña un papel fundamental la hipófisis (o glándula pituitaria), controlada por el hipotálamo y por el sistema nervioso central; otros órganos que influyen en la regulación del crecimiento son la tiroídes, el hígado, el páncreas, las gónadas y las demás glándulas. A su vez, el hipotálamo fabrica tres péptidos que regulan la secreción de hormonas del crecimiento (Gh) de la glándula pituitaria. Con relación a esta última, se ha podido comprobar que su extirpación (hipofisectomía) ocasiona en los broilers una interrupción del crecimiento óseo; el ligero incremento de peso, que a pesar de todo se produce, se debe al aumento de los depósitos de grasa de la carcasa como consecuencia de la operación. Es evidente por tanto, la importancia que tienen las hormonas fabricadas por la hipófisis en la regulación del desarrollo normal; más difícil en cambio, resulta-

determinar los efectos específicos de cada una de las hormonas. Hay que subrayar también el papel nada secundario desempeñado por la tiroideas en el proceso de crecimiento: un experimento en el que se extirpó esta glándula (tiroidectomía) al 1-3 día de vida dio como resultado broilers cuyo peso corporal era tan sólo el 56% del valor medio normal a los 17 días de vida; para llevar su crecimiento a niveles normales fue necesario suministrales triiodotironina (T3). Básicas para el desarrollo parecen ser también las somatomedinas, o factores de crecimiento similares a la insulina: se trata de dos péptidos correlacionados, el Igf-I y el Igf-II, producidos fundamentalmente por el hígado; investigaciones recientes parecen demostrar que son importantes estimulantes de la división celular y de la síntesis de proteínas y grasas: el Igf-I podría ser incluso «el último anillo endocrino en la cadena de hormonas que regulan el crecimiento celular» (Spencer, 1985). En lo que se refiere más concretamente al sector avícola, los datos disponibles sobre el papel desempeñado por el Igf-I son todavía insuficientes.

Biotecnología y crecimiento

En términos generales, la biotecnología puede definirse como la utilización de procesos biológicos con fines reproductivos; en el pasado este concepto hacía referencia a la utilización de microbios para favorecer la fermentación de alimentos y medicamentos (antibióticos), mientras que hoy hablamos de biotecnología más que nada para hacer referencia a la aplicación, a escala industrial, de las nuevas técnicas de combinación del Dna y de manipulación genética. De hecho, en la actualidad las investigaciones permiten individualizar un gen animal responsable de un determinado carácter, aislar el Dna e injectarlo en un óvulo huésped fecundado. La utilización de la biotecnología puede ser de utilidad en un criadero por diversos motivos; además de implantarse genes que inciden en segmentos importantes desde el punto de vista comercial (ingeniería genética del genoma) existen muchos otros campos potenciales de intervención: mediante la ingeniería genética pueden



Algunos experimentos han puesto de manifiesto el efecto positivo de los beta-energéticos sobre los resultados de crecimiento de los broilers.

producirse, por ejemplo, hormonas como la Gh, péptidos y agentes bioactivos; tampoco debemos olvidar la utilización de enzimas y lactobacilos seleccionados para confeccionar y equilibrar la alimentación de los broilers, y obtener así un rendimiento óptimo. Cuando lo que se pretende es incidir sobre el crecimiento, la utilización de la biotecnología permite producir cantidades considerables de Gh, que luego se inyectarán a los animales. En la práctica, sin embargo, para que esta operación dé un resultado positivo y permita una mejora real del crecimiento, es preciso un conocimiento más profundo de los complejos mecanismos fisiológicos que constituyen la base del desarrollo animal. Esto es lo que sucede precisamente en el sector avícola: mientras que otras especies animales han mostrado capacidad de reacción positiva frente a alteraciones incluso importantes de su equilibrio hormonal, no puede decirse tanto de los experimentos realizados con broilers; de hecho, mientras el suministro de Gh a cerdos ha arrojado resultados interesantes en cuanto a crecimiento, la utilización de péptidos, hormonas y factores bioactivos para modificar los resultados de crecimiento de los broilers ha derivado hasta ahora en resultados contradictorios excluyentes. La inyección cotidia-

na de una dosis estandar de Gh (no siempre proporcional al peso corporal) no ha provocado cambios importantes en el desarrollo de los jóvenes broilers; se ha intentado también la microinyección del gen de la Gh en un óvulo fecundado, si bien ello no es técnicamente posible en los broilers. Para inocular el gen de la Gh se ha recurrido entonces a retrovirus vivos capaces de transportar el material genético modificado y «contagiar» con éste el embrión del huevo recién puesto (en la fase en que el embrión cuenta ya con 60.000 células); se han obtenido de este modo broilers transgenéticos, con una cantidad mayor de Gh en el plasma sanguíneo: sin embargo, estos broilers tampoco han experimentado ninguna mejora importante en cuanto al crecimiento. De todas formas, este experimento (Souza et al., 1984) no se ha practicado todavía a gran escala, por lo que las investigaciones transgenéticas merecen sin duda un estudio más profundo. Dejando a un lado de momento la ingeniería genética, habría que preguntarse por qué la inyección cotidiana de Gh en los broilers jóvenes no produce resultados apreciables: una explicación posible, según un artículo reciente de R. J. Johnson publicado en «World's Poultry Science Journal», apunta hacia la enorme irregularidad en la secreción

natural de Gh en los broilers. El ritmo de producción de Gh en los broilers se caracteriza, en efecto, por su carácter episódico y «a pulsaciones», con una frecuencia rápida en comparación con otras especies animales. Es posible, por tanto, que una inyección cotidiana de una dosis de Gh desde el exterior sea escasamente eficaz, por cuanto no sea capaz de reproducir adecuadamente el ritmo irregular de la secreción interna.

Expectativas

Existen además otras direcciones por las que podrán avanzar las futuras investigaciones para mejorar los resultados de crecimiento en los criaderos avícolas: algunos estudios relativos a la influencia de las catecolaminas en el metabolismo animal, por ejemplo, han puesto de manifiesto la enorme influencia de determinados beta-energéticos sobre el crecimiento; se ha comproba-

do que la inclusión en la dieta de pequeñas dosis de clenbuterol mejora significativamente la tasa de crecimiento y la composición de la carcasa en diversas especies animales; concretamente, según los resultados de un experimento de Darlymple et al. (1984), la utilización de cantidades mínimas de clenbuterol en el pienso provoca en los broilers un incremento de peso corporal y una reducción del contenido en grasas de la carcasa, especialmente en las hembras. De forma más genérica, podemos predecir que en el futuro la mejora en la producción de broilers dependerá cada vez más de un conocimiento detallado de la fisiología del crecimiento; conocimiento que será fundamental para orientar cualquier tipo de aplicación de la biotecnología, y especialmente de la ingeniería genética, hacia fines comerciales. En la consecución de este objetivo no hay que dejar

nunca de lado las preferencias del consumidor, para el cual la genuinidad del producto alimenticio es lógicamente un requisito esencial.

En los años 50 y 60 la industria solía utilizar esteroides que no favorecían el crecimiento, aunque sí aumentaban el contenido en grasas de la carne de ave, mejorando su sabor; hoy, debido a la confusión reinante en los consumidores para distinguir entre enteroides, GH y aditivos en los piensos para favorecer el crecimiento, la utilización de cualquier tipo de hormona corre el riesgo de ser acogida con recelo y provocar una caída drástica del consumo. En definitiva, la biotecnología proporciona una potencial mejora de la productividad, aunque antes de aplicarla a la avicultura es preciso considerar municiosamente la calidad demanda por un tipo de consumidor cada vez más exigente.



VERDERIO IMPIANTI s.n.c. de Mauro Verderio & C.

EQUIPOS COMPLETOS PARA AVICULTURA

Estab. y Ofic.: Via G. Di Vittorio, 3 - 20069 Trezzano Rosa (MI) Italia
Tel. 02/90960079 - Fax 0290968311



VERDERIO IMPIANTI s.n.c.

Proyecta e instala equipos automáticos para sacrificio, manipulación y despiece de pollos, gallinas de Guinea, codornices, pavos, patos y conejos.

Manipuladora automática de visceras para codornices Q16/4 con producciones hasta 8.000 cabezas/hora.

