

Artículos originales

Biotecnología: sanidad avícola en el siglo XXI

F. Lleonart *

Entre los procesos que mueven el progreso de la sanidad animal debemos citar la biotecnología. Sin duda alguna, los avances en esta materia ofrecerán a la ganadería nuevas técnicas, nuevos productos y nuevas posibilidades; hasta ahora, la mayoría de incursiones en este campo se han polarizado hacia la ganadería y poco hacia la avicultura, por razones de costo y de perspectivas de rentabilidad a corto y medio plazo. Actualmente este enfoque ha variado y es posible que en los próximos decenios asistamos a la profundización de una serie de recursos tecnológicos que abrirán nuevos horizontes en materia de inmunoprofilaxis y sanidad avícola, ya que el potencial que ofrece la biotecnología es apasionante.

Hasta el presente, la industria ha desarrollado de forma preferente nuevas estirpes vacunantes y estudio de nuevas moléculas, actividad esta última que está resultando cada vez más cara y difícil. Estos hechos y la escasa posibilidad de elaborar preparados a precios muy bajos quizás hayan sido la causa del relativo retraso en el desarrollo de nuevos conceptos de vacunaciones en avicultura.

Los expertos en la industria avícola prevén que en un futuro aparecerán nuevas y mejores vacunas, nuevas técnicas de inmunización y nuevos conceptos vacunantes como producto de la manipulación genética. El Dr. S.L. Pardue, de la Universidad A & M de Tejas, indicó recientemente que la avicultura es pionera en la "manipulación" genética pues desde hace años está progresando en sus perspectivas de producción y no en vano desde 1940 ha mejorado en un 67% la capacidad de puesta y en un 40% la producción de carne. Obviamente no es éste el progreso

biotecnológico a que nos referimos, pero valga el caso para tener en cuenta que la avicultura ha sido siempre uno de los campos pioneros en investigación y desarrollo zootécnico.

Las líneas de investigación iniciadas deben intensificarse dados los primeros resultados obtenidos, haciéndose preciso progresar en materia de diagnósticos a base de preparados de biotecnología, por introducción de nuevas cepas "competitivas", por las vacunas liposomas y por la aplicación de preparados inmunizantes a partir de recombinantes biológicos.

Entre las investigaciones más prometedoras en la nueva tecnología figuran sin duda las que se realizan sobre la coccidiosis, enfermedad que sigue lastrando a la industria avícola en tratamientos y pérdidas y de la que no se ve una solución quimioterápica efectiva a medio plazo.

Las investigaciones en productos con actividad contra los coccidios avanzan en la búsqueda y fijación de anticuerpos clonados, que pueden ser la base de una nueva familia de coccidiostatos basados en la inmunización que aporten conceptos altamente innovadores.

Otras directrices no menos importantes consisten en el desarrollo de sistemas diagnósticos para detectar diversos ácidos nucleicos víricos en aves afectadas por virosis varias. Se sabe que se han hecho estudios al respecto con el virus de la enfermedad de Marek y el de la bronquitis infecciosa.

Las nuevas técnicas de recombinación y el uso de soportes inócuos para los elementos antigénicos podría llevar a la introducción de nuevas técnicas de vacunación. Un ejemplo de ello podría ser la ovovacunación, que ofrecería la posibilidad de proteger a los embriones contra una serie de virus, con la

* Dirección del autor: Real Escuela de Avicultura. Plana del Paraíso, 14. 08350 Arenys de Mar (Barcelona)

comodidad de poder automatizar el proceso a 25.000 huevos/hora y con una eficacia un 40% mayor que las técnicas actuales -en el caso concreto de la profilaxis de la enfermedad de Marek.

El proyecto de ovovacunas y vacunas para embriones está siendo estudiado por los Servicios de Investigación y Desarrollo Agrario de los Estados Unidos en colaboración con una empresa privada (Embex, Inc.), ensayándose para ello nuevos tipos de antígenos. El Dr. T. Kinney, del citado Servicio, puntualizó que actualmente se administraron en los Estados Unidos cinco mil millones de vacunas en las aves, por lo que la investigación y posible desarrollo de las vacunaciones sobre embriones podría ser una solución muy útil si se lograra aumentar la eficacia protectora, acelerar la inmunidad y superar posibles incompatibilidades entre las distintas vacunas. Uno de los programas de desarrollo de las embriovacunas se centra en la prevención de la coccidiosis mediante la inoculación de antígenos a huevos embrionados de 17 días.

La biotecnología contra la coccidiosis aviar

La lucha contra los coccidios ha sido una de las constantes que han predominado en el campo de la tecnología y quimioprofilaxis desde hace muchos años. No es de extrañar que este campo sea nuevamente el pionero en la búsqueda de sustancias inmunizantes a través de los avances biotecnológicos. Uno de los expertos en esta actividad es el Dr. H.D. Danforth, del Instituto de Parasitología Animal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, el cual señaló las posibilidades de desarrollo de nuevas vacunas a base de las técnicas de producción de híbridos de coccidios, o intentando una operación de ingeniería genética como sería la de incorporar determinadas proteínas coccidianas en bacterias tipo *Escherichia coli* y buscando ulteriormente su empleo como antígeno en sub-unidades vacunales.

La eficacia de un producto obtenido por biotecnología contra los coccidios, tiene viabilidad y posibilidades pues el coste de su investigación y desarrollo es mucho más bajo que el de un anticoccidiótico químico. De ahí

precisamente la escasez de perspectiva de este campo en un futuro a medio plazo.

Las posibilidades de la ingeniería genética son por lo tanto importantes, caso de hallarse antígenos polivalentes capaces de crear al mismo tiempo inmunidad a diversas variedades patógenas. Según el Dr. Danforth, hay dos formas de enfocar el desarrollo de las vacunas anticoccidióticas, una apuesta por el desarrollo individual de cada antígeno y otra que se orienta hacia la búsqueda de reacciones cruzadas frente a un gran número de variedades -vacunas polivalentes.

Una de las posibilidades técnicas actuales está en la producción de híbridos; en este caso, los anticuerpos de híbridos serían los activadores de la respuesta inmunitaria del ave a nivel individual, por actuar como transportadores de una proteína o antígeno específico que podría actuar contra los mecanismos activadores de los esporozoitos.

Para fabricar el híbrido anticuerpo, podría actuarse de la siguiente forma: se inmunizará a un ratón con coccidios, para tomarse células del bazo del mismo y mezclarlas seguidamente con células de mieloma cultivadas "in vitro". La fusión de estas células permitiría la producción de una línea celular híbrida que incorporaría la capacidad inmunizante de las células del ratón, la cual, convenientemente reproducida, sería la fuente de producción de cantidades ilimitadas de anticuerpos específicos contra los esporozoitos.

Una vez superado el problema de producción de estos anticuerpos, sería preciso averiguar la especificidad o reactividad de estos híbridos contra las diversas especies parásitas. Los estudios de algunos híbridos están en fase avanzada; según el Dr. Danford, se han realizado con éxito estudios con 34 híbridos con anticuerpos frente a siete variedades de eimerias aviares, 20 de los cuales mostraron una actividad específica y 14 dieron indicios de reactividad cruzada, lo cual muestra el diverso comportamiento antigénico frente a los esporozoitos.

Otra área que debe estudiarse profundamente es el mecanismo exacto mediante el cual actúan estos anticuerpos y cómo pueden penetrar en las células del hospedador, siendo el último paso la detección de la actividad y naturaleza antigénica del coccidio para precisar los mecanismos protectores.

La «KB-130 AIRE» es una batería de puesta provista de un original sistema de secado de las deyecciones.

La «KB-130 AIRE» proporciona el sistema ideal para conseguir una gallinaza seca y fácil de manejar, en combinación con unas condiciones ambientales óptimas en el gallinero. El aire fresco exterior es precaldeado y distribuido regularmente gracias a una tubería rígida de PVC en cada piso, asegurando un máximo secado. Estas conducciones forman parte integral de la batería en la pared longitudinal entre las jaulas.

Características especiales:

- Conducciones de aire rígidas de PVC
- Buen control de las aves gracias a la distancia entre los pisos.
- Mejores resultados de las aves debido a las excelentes condiciones ambientales.
- Temperatura uniforme en el gallinero.
- Bajo nivel de olores.
- Baja resistencia del aire, permitiendo un menor consumo eléctrico de los ventiladores.
- Disponible en 3 y 4 pisos y en una longitud de hasta 100 m. Intercambiador de calor opcional.

La KB 630 Cría y Recría

La batería KB 630 Cría y Recría tiene un comedero ajustable de acuerdo al tamaño de la pollita. Fácil manejo y alta densidad. Pisos de 3/4" x 3/4" con bebedero ajustable y con platillo retenedor de agua.

BATERIAS

KB-130 Puesta y KB-630 Cría y Recría



Big Dutchman

BIG DUTCHMAN IBERICA, S.A.
Polígono Industrial «Agro-Reus»
Calle Victor Català
Teléfono (977) 31 78 77
Apartado 374
Fax (977) 31 50 47
Télex 56865 Bigd-E
43206 REUS (Tarragona)





equipo avícola



- Baterías para pollitas y ponedoras.
- Sistemas de alimentación automáticos.
- Sistemas de recolección de huevos «Anaconda».
- Climatización: calefacción, refrigeración y humidificación.
- Silos con pesaje automático.
- Sistemas de retirada de gallinaza.
- Informatización de la explotación avícola.
- Sistemas de seguridad y alarma.
- Proyectos «llaves en mano» para pollitas, ponedoras y broilers.

Representante oficial para España y Portugal:

GRUPANOR, S.A.

Avda. de Bruselas, 38
 28028 Madrid
 Tels. (91) 256 40 88 - 256 41 26
 256 42 29 - 256 74 18
 Télex. 46 467 UPAN E
 Fax (91) 246 61 01



Un punto más a investigar sobre la actividad de los hibridomas sería el estudio del papel de los anticuerpos en casos de infecciones en aves previamente inmunizadas, constatando el nivel de actividad y las áreas de influencia a nivel del aparato digestivo y profundizando en las relaciones entre inmunidad y ciclo del coccidio en las formas asexuadas.

En la actualidad hay diversas empresas que están trabajando activamente en el desarrollo de los nuevos antígenos anticoccidióticos y en el perfeccionamiento de las posibles introducciones de la ingeniería genética. El sistema de producción de estos nuevos preparados consistiría en la elaboración de proteínas coccidianas -fig 1-, separando el mensajero RNA de ooquistes purificados conteniendo esporozoitos, los cuales serán utilizados posteriormente para elaborar el DNA, que contiene todo el material genético para sintetizar la proteína, previamente implantada en una base orgánica -fig 2-, la cual la elaboraría posteriormente en cantidades prácticamente ilimitadas.

Las aplicaciones de estas nuevas vacunas en estudio son muy interesantes, si bien

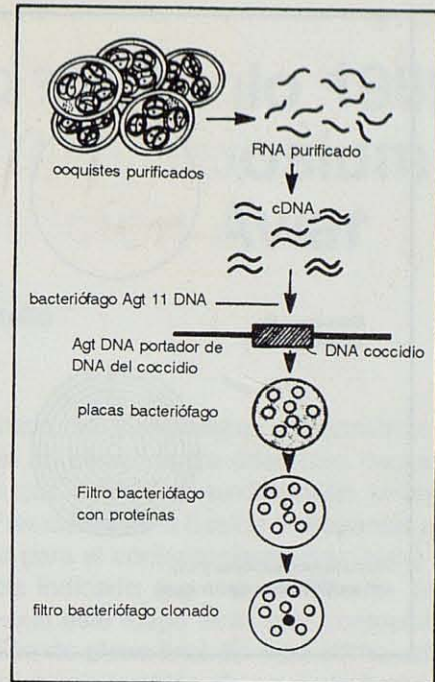


Fig. 1. Clonado de antígenos de coccidios en el bacteriófago λ del *E. coli*.

quedan puntos muy importantes por resolver, como son la vía de administración más adecuada, la edad de aplicación de las vacunas y el tiempo necesario para inducción de la inmunidad.

Vacunas liposomadas

Una de las aplicaciones más prometedoras de las nuevas técnicas sobre biodisponibilidad y liberación de fármacos se refiere a la posibilidad de que el futuro depare el hecho de dirigir un producto de forma directa hacia la célula efectora adecuada. Esto se puede conseguir mediante técnicas de microencapsulación molecular que confieren a las sustancias una actividad o tropismo para un tipo determinado de células. Esta capsulación favorece el tránsito o retarda las respuestas del animal ante un determinado estímulo a causa de las partículas envolventes de la base activa denominadas liposomas, las cuales estructuralmente están constituidas por lípidos uni o multilaminares, de acuerdo con las características de su preparación.

En la figura 3 se representan de forma esquemática algunas de las microestructuras

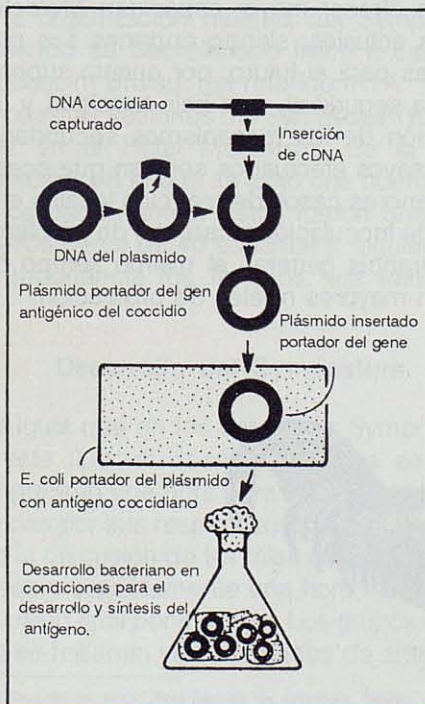


Fig. 2. Expresión de los antígenos de coccidios en el *E. coli*.

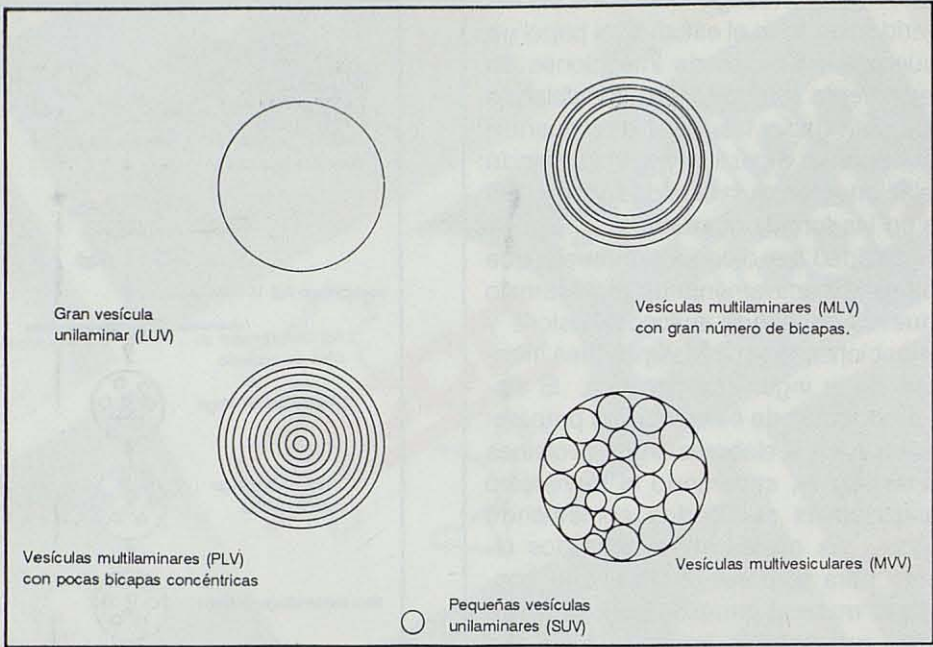


Fig. 3. Esquema de diversos liposomas por su estructura y tamaño.

que comentamos. Las más utilizadas en vacunas serán posiblemente las multilaminares, formadas por capas lipídicas concéntricas, que pueden ser a su vez el reservorio de sustancias hidrosolubles. La firma Vineland, de los Estados Unidos, ha registrado ya el nombre de "Novasomes" como denominador general de los productos liposomados, que en el caso de las vacunas actuarían como inmunomoduladores o adyuvantes; sustancias que hasta el momento se están administrando por separado. La asociación adecuada de ambos puede adecuar las respuestas inmunitarias a las defensas, actuando de forma selectiva sobre las células y produciendo anticuerpos con más eficacia, durante más tiempo y a menor

dosis. En el aspecto práctico los liposomas condicionarían la velocidad y características de la vacuna, de acuerdo con sus características físicas y su mayor o menor lipofilia.

Las vacunas liposomadas, tanto elaboradas sobre virus como sobre bacterias o parásitos, pueden ofrecer mayor capacidad protectora que las actuales, siendo enormes sus posibilidades para el futuro, por cuanto suponen una alta seguridad, una baja toxicidad y una reducción de los mecanismos secundarios. Los ensayos efectuados señalan que ocasionan menores casos de reacción locales en el punto de inoculación y carecen de problemas de tolerancia general, al mismo tiempo que ofrecen mayores niveles de protección.

