



منظمة الأغذية
والزراعة
للأمم المتحدة

联合国
粮食及
农业组织

Food
and
Agriculture
Organization
of
the
United
Nations

Organisation
des
Nations
Unies
pour
l'alimentation
et
l'agriculture

Продовольственная и
сельскохозяйственная
организация
Объединенных
Наций

Organización
de las
Naciones
Unidas
para la
Agricultura
y la
Alimentación

Conferencia Técnica Internacional de la FAO

Bioteecnologías Agrícolas en los Países en Desarrollo: Opciones y oportunidades en los sectores agrícola, forestal, ganadero, pesquero y agroindustrial para hacer frente a los desafíos de la inseguridad alimentaria y el cambio climático

Guadalajara (México), 1 – 4 de marzo de 2010

Síntesis: Situación actual y opciones en relación con las bioteecnologías ganaderas en los países en desarrollo

Introducción

El ganado contribuye directamente a los medios de vida de las personas de todo el mundo, al proporcionar no solo alimentos sino también otros productos, fuerza de tiro y seguridad financiera. La producción ganadera representa ya más de un tercio del producto interno bruto (PIB) agrícola en los países en desarrollo y se prevé que esta proporción seguirá aumentando. El rápido crecimiento de la demanda de productos pecuarios, conocido como la “revolución ganadera”, ha creado oportunidades para aumentar el bienestar de al menos parte de los casi 1 000 millones de personas pobres cuyos medios de vida dependen de la ganadería. Sin embargo, la degradación de las tierras, la contaminación ambiental, el recalentamiento mundial, la erosión de los recursos zoológicos, la escasez de agua y las nuevas enfermedades presentarán previsiblemente obstáculos al crecimiento del sector pecuario mundial. Las tecnologías convencionales y las bioteecnologías ganaderas han contribuido enormemente al aumento de la productividad, particularmente en los países desarrollados, y pueden ayudar a mitigar la pobreza y aliviar el hambre, reducir las amenazas que presentan las enfermedades y conseguir la sostenibilidad ambiental en los países en desarrollo.

En el presente documento se resumen los elementos principales del documento ABDC-10/5.1, en el que se evalúa el uso de las bioteecnologías ganaderas en los países en desarrollo y se considera el grado de uso de las mismas en la actualidad, las razones de que hayan tenido éxito o hayan fracasado en el pasado, los desafíos incipientes y las opciones en el futuro tanto para los países en desarrollo como para la comunidad internacional (la FAO, otras organizaciones de las Naciones Unidas, las ONG, los donantes y los organismos de desarrollo).

Para minimizar los efectos de los métodos de trabajo de la FAO en el medio ambiente y contribuir a la neutralidad respecto del clima, se ha publicado un número limitado de ejemplares de este documento. Se ruega a los delegados y observadores que lleven a las reuniones sus copias y que no soliciten otras. La mayor parte de los documentos de reunión de la FAO está disponible en Internet, en el sitio www.fao.org

Realización de un balance: enseñanzas extraídas de la experiencia

Existe un amplio abanico de biotecnologías que ya se han usado en países en desarrollo en cada uno de los tres sectores principales de la zootecnia, que pueden categorizarse como la genética, el mejoramiento y la reproducción animal, la nutrición y la producción animal y, en fin, la sanidad animal. Con respecto a la reproducción animal, la genética y el mejoramiento, la inseminación artificial (IA) ha sido quizá la biotecnología ganadera utilizada en mayor medida, particularmente en combinación con la crioconservación, y ha permitido un mejoramiento genético significativo centrado en la productividad así como la difusión mundial de germoplasma masculino escogido. Tecnologías complementarias como el seguimiento de las hormonas reproductivas, la sincronización del estro y el sexaje de semen pueden mejorar la eficacia de la IA. El trasplante de embriones (TE) ofrece las mismas oportunidades en relación con las hembras, aunque en escala mucho menor y a un precio mucho más alto. También pueden utilizarse marcadores moleculares del ADN para el mejoramiento genético, por medio de la selección con ayuda de marcadores situados junto a los genes de interés, así como para caracterizar y conservar los recursos zoogenéticos. El uso de la mayoría de los sistemas de marcadores moleculares depende de la reacción en cadena de la polimerasa (RCP), que es una técnica importante para amplificar secuencias específicas de ADN.

Las biotecnologías de nutrición y producción animal se basan a menudo en el uso de microorganismos, incluidos los producidos por medio de la tecnología del ADN recombinante. Se emplean tecnologías de fermentación para producir nutrientes (como determinados aminoácidos esenciales o proteínas completas) o para mejorar la digestibilidad de los piensos. Se usan cultivos microbianos para incrementar la calidad del ensilado o mejorar la digestión, cuando se suministran como alimentos probióticos. Se han obtenido bacterias recombinantes para producir enzimas y hormonas específicas que mejoran el aprovechamiento de los nutrientes, lo que puede aumentar la productividad (por ejemplo, la somatotropina) o reducir las repercusiones ambientales (por ejemplo, la fitasa).

Las biotecnologías se usan también en el campo de la sanidad animal para incrementar la precisión del diagnóstico de enfermedades y para el control y el tratamiento de las mismas. En los métodos de diagnóstico basados en la inmunología, como los ensayos de inmunoabsorción enzimática (ELISA) y los radioinmunoensayos (RIA), se emplean anticuerpos monoclonales. Estos métodos a veces no permiten distinguir los animales vacunados de los infectados, por lo que actualmente se prefieren métodos de biología molecular que permiten detectar secuencias específicas de ADN. La vacunación es también un método indispensable para mantener la salud de los animales, y las vacunas recombinantes ofrecen posibles ventajas respecto a las vacunas tradicionales por lo que se refiere a la especificidad, la estabilidad y la inocuidad. Además, se emplea la técnica del insecto estéril (TIE) para mejorar la salud del ganado en una zona geográfica determinada por medio de la lucha contra los insectos que causan o transmiten enfermedades del ganado concretas.

En general no se dispone de información cuantitativa fiable sobre la utilización de las biotecnologías ganaderas en los países en desarrollo, excepto en relación con el uso de algunas biotecnologías de reproducción asistida como la IA y el TE. Entre estas biotecnologías, la IA es la más empleada, ya que se practica en alguna medida en la mayoría de los países. Se usa principalmente en relación con el ganado lechero y en las zonas periurbanas donde existen servicios complementarios, como los de comercialización de leche. El elevado costo del nitrógeno líquido necesario para la crioconservación del semen limita a menudo el uso de la IA en lugares alejados de las ciudades. La IA se usa normalmente para el cruzamiento con germoplasma importado más que para potenciar los caracteres genéticos locales superiores, debido al escaso número de programas de identificación, registro y evaluación de los animales. Esta ausencia de un sistema de identificación de animales superiores impide (junto con la falta de capacidad técnica) el uso de tecnologías más avanzadas, como el TE o la selección con ayuda de marcadores. Las biotecnologías moleculares en el área de la reproducción animal, la genética y el mejoramiento se

han limitado por lo general a estudios de caracterización genética, normalmente por medio de la cooperación internacional.

Aunque hay poca información, los aminoácidos y las enzimas parecen ser los productos biotecnológicos relacionados con la alimentación más corrientes e importantes empleados en los países en desarrollo. China y la India han creado industrias nacionales para producirlos. Varios factores han limitado el uso de otras muchas biotecnologías. Por ejemplo, la producción de ensilado no es común, lo que impide el uso de cultivos microbianos. La utilización de la somatotropina recombinante ha sido afectada por la escasa aceptación pública, la falta de piensos adecuados y de buena calidad y el bajo potencial genético de los animales en los países en desarrollo. La fermentación de materias lignocelulósicas para mejorar la calidad de los residuos de los cultivos y los forrajes no ha sido demasiado efectiva.

En relación con la sanidad animal, en los países en desarrollo se utilizan ampliamente las técnicas serológicas moleculares. Cada vez se usan más las técnicas de diagnóstico basadas en la RCP para permitir el diagnóstico precoz de las enfermedades, pero su uso está limitado básicamente a los laboratorios de las instituciones de investigación y los laboratorios de diagnóstico públicos más grandes. La vacunación se ha utilizado ampliamente como medida eficaz en función de los costos para controlar enfermedades infecciosas, como ejemplifica la erradicación, que se espera que se confirme en breve, de la fiebre aftosa. No obstante, en la actualidad se producen comercialmente pocas vacunas recombinantes y su uso en los países en desarrollo es insignificante. La TIE ha desempeñado un papel decisivo en la erradicación de la población de mosca tse-tsé en Zanzíbar y en la lucha contra el gusano barrenador en varios países.

El éxito o el fracaso de una biotecnología ganadera dada han dependido a menudo de la existencia de otros factores complementarios, más que de la eficacia de la biotecnología en sí misma. Varios estudios de casos demuestran esta observación. El acertado estudio de caso realizado en la India sobre el uso de marcadores del ADN para seleccionar ovejas prolíficas poseedoras del gen alélico $FecB^B$ fue posibilitado por la prestación de servicios veterinarios complementarios y capacitación en gestión de rebaños. La fiebre aftosa ha sido erradicada prácticamente en todo el mundo, gracias al uso de vacunas y métodos de diagnóstico basados en la biotecnología, pero el programa fue respaldado por un sistema mundial de cooperación entre organismos públicos e intergubernamentales. Las repercusiones de un proyecto de IA de búfalas en la India aumentaron cuando se combinó con la sincronización del estro y por medio de actividades de capacitación y extensión realizadas por el Gobierno y por ONG. La IA ha contribuido también a incrementar la productividad del ganado lechero y los ingresos de los agricultores en algunas regiones de Bangladesh, pero solo gracias a los servicios veterinarios complementarios y al establecimiento de mercados de leche organizados. De manera similar, el éxito de las tecnologías reproductivas aplicadas al ganado vacuno en Brasil dependió de la selección adecuada de los recursos genéticos combinada con el fomento de la infraestructura y mejoras de la nutrición y la sanidad animal.

Mirar hacia adelante y prepararse para el futuro

Los ejemplos citados muestran que las biotecnologías, si se usan de modo apropiado, pueden contribuir a incrementar la productividad animal y mejorar la gestión de las enfermedades y, de esa manera, realzar los medios de vida de los agricultores. Además, de cara al futuro, pueden encontrarse problemas no resueltos en el sector ganadero de cuya solución podrían ser parte fundamental las biotecnologías. Las enfermedades del ganado seguirán seguramente representando un desafío en el futuro. La propagación a nuevas zonas de enfermedades transmitidas por vectores como la fiebre porcina africana, fenómeno que guarda relación con el recalentamiento mundial, es una amenaza cada vez mayor en todo el mundo. El comercio internacional de animales vivos, productos de origen animal y piensos y la creciente interacción entre animales y humanos están contribuyendo también al surgimiento de situaciones de alto riesgo. Las biotecnologías moleculares desempeñarán una función cada vez mayor en el diagnóstico, la epidemiología y la obtención de vacunas. Además, los avances “postgenómica”

permitirán una nueva comprensión de las interacciones entre huéspedes y agentes patógenos y cabe esperar que conduzcan a enfoques novedosos de la lucha contra las enfermedades.

El cambio climático y la degradación ambiental son en la actualidad cuestiones de importancia vital y la producción pecuaria ha sido señalada como un factor sustancial de esos problemas. Las biotecnologías pueden desempeñar un papel en la mitigación del impacto ambiental del ganado. La genómica microbiana aumentará la comprensión del proceso de degradación de la fibra en el primer estómago, lo que podría conducir a estrategias para conseguir reducciones sostenibles de las emisiones de metano. De manera similar, la genómica del ganado puede ayudar a hallar animales que emitan naturalmente cantidades bajas de diversos contaminantes ambientales. La aplicación de biotecnologías para producir piensos mejorados puede contribuir también incrementando la productividad del ganado y reduciendo la excreción de contaminantes del medio ambiente como resultado de la producción animal.

La diversidad genética del ganado está disminuyendo en todo el mundo. La demanda de una mayor producción ha llevado a muchos países a importar germoplasma, lo que ha puesto en peligro sus recursos genéticos locales. Las tecnologías moleculares pueden ser útiles con miras a determinar la base genética para la adaptación de razas locales a su entorno, incluida su capacidad para resistir a enfermedades endémicas y aprovechar mejor los piensos disponibles localmente. La genética molecular, en combinación con enfoques convencionales de mejoramiento, puede usarse en programas de mejoramiento genético de razas indígenas, a fin de hacerlas más competitivas y ayudar a lograr su conservación *in situ*. Nuevos enfoques para la conservación de germoplasma y la clonación podrían mejorar la eficiencia de la crioconservación.

Sobre la base del análisis precedente, es posible señalar varias opciones específicas para ayudar a los países en desarrollo a tomar decisiones sobre la adopción de biotecnologías en el futuro con conocimiento de causa. En primer lugar, para que puedan adoptarse las biotecnologías estas deberían basarse en tecnologías convencionales ya existentes. La mayoría de las biotecnologías no puede explotarse plenamente en la ganadería a menos que ya exista un nivel básico de capacidad técnica e infraestructura. En segundo lugar, las biotecnologías deberían integrarse con otros componentes pertinentes de la producción pecuaria. Como han demostrado los estudios de casos, la aplicación de las biotecnologías debería complementar otros componentes del sistema de producción pecuaria y comercialización a fin de lograr el resultado deseado. En tercer lugar, la aplicación de las biotecnologías debería respaldarse en el marco de un programa nacional de fomento ganadero. El posible uso de la biotecnología en el desarrollo ganadero debería responder al objetivo de hacer frente a problemas como la inseguridad alimentaria y la pobreza rural, más que al deseo de imponer una solución biotecnológica como fin en sí mismo. En cuarto lugar, debería tenerse presente que los usuarios finales previstos de estas biotecnologías son normalmente agricultores de pocos recursos y con un poder adquisitivo limitado, por lo que son necesarios modelos apropiados para velar por que tengan acceso a los productos biotecnológicos finalmente disponibles.

La comunidad internacional puede desempeñar una función clave con miras a apoyar a los países en desarrollo estableciendo un marco de cooperación internacional y prestando apoyo económico para la generación, adaptación y adopción de biotecnologías apropiadas.

El apoyo de la comunidad internacional a asociaciones entre el sector público y el sector privado puede incrementar la utilización de biotecnologías apropiadas en áreas tales como la producción, la reproducción, el mejoramiento y la nutrición pecuarios. La asistencia que se preste para aplicar biotecnologías a fin de incrementar la productividad del ganado debería complementarse con la creación y el mantenimiento de mercados para los productos finales. Debería prestarse apoyo internacional a los países en desarrollo para la ordenación de los recursos zoogenéticos, incluida la formulación de políticas.

La detección temprana y exacta y la vigilancia y el control eficientes de las enfermedades transfronterizas de los animales, particularmente las zoonosis, revisten gran interés a nivel internacional. Los órganos internacionales y nacionales deberían colaborar con miras a respaldar la capacitación en diagnóstico, incluida la validación de métodos de diagnóstico. Las organizaciones internacionales deberían apoyar el correcto establecimiento de laboratorios de referencia sobre las enfermedades de los animales que cumplan las normas internacionales mediante capacitación, asesoramiento y negociaciones políticas con objeto de conseguir financiación sostenible.

La comunidad internacional debería ayudar a los países en desarrollo a integrar las biotecnologías animales en el contexto de los programas nacionales de fomento ganadero y los objetivos globales de desarrollo para la resolución de problemas concretos. Las instituciones internacionales y nacionales por igual deberían hallar formas de mejorar la cooperación con miras a hacer frente a cuestiones relacionadas con las biotecnologías animales. Deberían establecerse y fomentarse programas de colaboración y asociaciones Norte-Sur y Sur-Sur por medio de la provisión sistemática y a largo plazo de fondos suficientes.

Los organismos internacionales de financiación deberían asignar mayores recursos a las actividades de investigación y desarrollo en el campo de la zootecnia en los países en desarrollo y prestar apoyo para la capacitación de personal en investigación de calidad, puesto que la competencia en materia de investigación es un requisito esencial para explotar los beneficios de las biotecnologías animales. El apoyo para la creación de capacidad debería ir más allá de la capacitación para la adopción de una biotecnología específica y abarcar la inversión en la mejora de la enseñanza superior en general. Deberían reforzarse las instituciones de enseñanza superior en los países en desarrollo a fin de que puedan proporcionar la base intelectual para entender los problemas relacionados con la producción ganadera y determinar las soluciones más apropiadas. Las organizaciones internacionales deberían fomentar y mejorar el conocimiento por el público de las biotecnologías animales avanzadas proporcionando información con base científica sobre su eficacia, seguridad, costos y beneficios en el contexto del desarrollo.