



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: Estado actual y opciones para la utilización de bioteecnologías en la pesca y la acuicultura en los países en desarrollo

Introducción

En 2007, se consumieron en todo el mundo más de 113 millones de toneladas de pescado comestible, lo que constituye un suministro per cápita de 17,1 kg (en equivalente de peso en vivo). La acuicultura aportó cerca del mitad (44,3 por ciento) de este total, y es el sector productor de alimentos que crece más rápidamente en el mundo. Se prevé que en un futuro cercano la acuicultura produzca más pescado para el consumo humano directo que la pesca de captura. Dada la incapacidad del sector de la pesca de captura de aumentar su contribución a la producción mundial del pescado comestible, ahora se reconoce que el sector de la acuicultura es un factor importante para el alivio de la pobreza mundial y el incremento de la seguridad alimentaria. El crecimiento rápido de la acuicultura se ha beneficiado considerablemente tanto de las tecnologías convencionales como de las bioteecnologías, y cabe suponer que en los decenios venideros las bioteecnologías avanzadas seguirán contribuyendo a que el sector pueda satisfacer la demanda mundial de alimentos de origen acuático.

La creación de un entorno favorable en el sector público es fundamental para una mejor gobernanza del desarrollo de la acuicultura. En algunos países ha habido muchas intervenciones normativas en el sector de la acuicultura. En otros lugares, el desarrollo incontrolado y no reglamentado del sector ha superado la capacidad de carga y causado grandes pérdidas de producción debidas a las enfermedades. Es de la máxima importancia que el sector aborde estos problemas a escala mundial.

En el presente documento se sintetizan los elementos principales del documento ABDC-10/6.1 en el que se analiza la utilización de las bioteecnologías en la pesca y la acuicultura en los países en desarrollo. El análisis se lleva a cabo en dos partes: una, retrospectiva (enseñanzas del pasado) y la otra, prospectiva (planificación para el futuro).

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/biotech/abdc

Enseñanzas del pasado

Entre las esferas principales en las que se han utilizado las biotecnologías en la producción acuícola y la ordenación pesquera, tanto en los países en desarrollo como en los países desarrollados, sobresalen las mejoras genéticas y el control de reproducción; la bioseguridad y la lucha contra las enfermedades; la ordenación del medio ambiente y la biorremediación; y la conservación de la biodiversidad y la ordenación de la pesca.

Una de las razones principales del éxito de la acuicultura como sector importante para la producción mundial de alimentos es la diversidad de especies que se cultivan actualmente y la diversidad genética que puede aprovecharse de la cría y domesticación en cautiverio. En comparación, sin embargo, con otros sectores de la producción de alimentos, la acuicultura no ha hecho un uso exhaustivo de las biotecnologías modernas, particularmente la genética, para aumentar la producción.

Aunque la acuicultura involucre el cultivo de muchas más especies que en el sector pecuario, el número de las especies domesticadas es limitado y el sector depende todavía de las semillas silvestres para el cultivo. El *Penaeus monodon*, o camarón tigre negro, posiblemente la especie más valiosa producida a escala mundial, todavía no está plenamente domesticada. En cambio, ahora es posible la producción comercial de reproductores y postlarvas libres de factores patógenos del *Penaeus vannamei* o camarón blanco, y la producción mundial del *P. vannamei* ha ido aumentando constantemente. Las mejoras obtenidas mediante una aplicación más amplia de biotecnologías genéticas y reproductivas apropiadas aumentarán indudablemente la producción acuícola, contribuyendo a la producción mundial de alimentos. Dichas biotecnologías comprenden, entre otras, la poliploidía, la ginogénesis y la androgénesis, el desarrollo de poblaciones monosexuales y la criopreservación. También se están aplicando en especies de alto valor la secuenciación y cartografía genéticas, con vistas particularmente a obtener herramientas para el diagnóstico de enfermedades, la identificación de factores patógenos y la gestión sanitaria.

Los brotes de enfermedades constituyen un obstáculo grave para el desarrollo de la acuicultura. En la acuicultura, la lucha contra las enfermedades y la gestión sanitaria son diferentes que en el sector pecuario terrestre, debido particularmente al ambiente inestable en el que viven. Las enfermedades existen en todos los sistemas, desde los extensivos a los intensivos, y las pérdidas son posibles en todos los tipos de sistemas de producción.

Hace falta una gestión mejor de los sistemas intensivos, y para ello pueden ayudar las herramientas biotecnológicas. Las herramientas usadas en el diagnóstico y la terapia de las enfermedades han ido cambiando en el curso de los años, pasando de los métodos convencionales tradicionales a los procedimientos biotecnológicos modernos. Se trata de técnicas nuevas bien comprobadas, pero requieren una buena dosis de conocimientos especializados. La utilización de tales tecnologías en especies de alto valor ya es una práctica común en la acuicultura mundial.

La inocuidad de los productos alimenticios acuícolas es una preocupación mundial como para cualquier otro producto alimenticio. Una de las preocupaciones principales es la presencia de residuos antimicrobianos en el producto final. Hay elementos antimicrobianos que están prohibidos en la acuicultura, donde no se permiten residuos en el producto final. Aunque de difícil aplicación, la forma de mitigar esta situación es la elaboración de vacunas eficaces. El uso de vacunas constituye una buena inmunoprofilaxis para algunas de las enfermedades infecciosas más importantes del pez de aleta. En los países desarrollados su uso ha resultado muy eficaz para reducir el uso insostenible de antibióticos.

La reducción de los impactos ambientales de la acuicultura es una tarea importante. A la acuicultura se ha acusado a menudo de ser insostenible y no respetuosa del medio ambiente. La reducción de la descarga de desechos, el mejoramiento de la calidad del agua y su uso responsable son aspectos importantes a tener en cuenta en el desarrollo de la acuicultura. Hay algunas biotecnologías que se están usando para abordar estas situaciones, tales como la biorremediación para la contaminación de los desechos peligrosos; el uso de vacunas y

probióticos para reducir el uso de antimicrobianos en la acuicultura; y la aplicación de metodologías basadas en el ADN para la detección precoz de algas que producen toxinas.

En el sector de la pesca de captura, la ordenación y conservación sostenibles de la pesca es una prioridad. De ahí que sea de fundamental importancia entender mejor la estructura de la población piscícola. Ya se han aplicado algunas biotecnologías, pero queda un margen amplio para un empleo mayor de biotecnologías en la ordenación pesquera mundial. El uso de marcadores moleculares y los principios de la genética de las poblaciones han resultado muy eficaces para evaluar los niveles efectivos de variabilidad genética dentro de cada población y medir el alcance de la diferenciación entre las poblaciones.

Preparando el futuro

La acuicultura es el sector productor de alimentos que está creciendo más rápidamente en el mundo. Para aumentar al máximo la contribución de la acuicultura, en los próximos decenios será necesario sortear muchos problemas y obstáculos, de los cuales el mayor es la sostenibilidad ambiental. En el sector acuícola hay un margen comprobado para el uso de las biotecnologías en la ordenación del medio ambiente, pero hace falta una investigación y aplicación continuas.

Los métodos convencionales para la lucha contra las enfermedades, tales como la quimioterapia, son ineficaces contra muchos factores patógenos nuevos (principalmente virus), de ahí que para el análisis e identificación de los agentes patógenos se haya ido prestando mayor atención a las técnicas moleculares. En los países en desarrollo las biotecnologías pueden contribuir a mejorar la gestión sanitaria de los animales en la acuicultura, en particular a través de la elaboración de métodos y herramientas de diagnóstico moleculares sensibles y precisos, y mediante el desarrollo de vacunas para enfermedades tropicales.

Si bien los conocimientos actuales son limitados, hay un consenso en el sentido de que el cambio climático puede llegar a ser un obstáculo importante para el desarrollo de la acuicultura y la ordenación de la pesca en los decenios venideros. Una de las respuestas prácticas de la acuicultura ante el cambio climático podría ser fortalecer la capacidad de adaptación y de resistencia del sector, poniendo especial atención en los acuicultores y otros usuarios de recursos acuáticos en pequeña escala. Algunas biotecnologías, particularmente las que tienen que ver con el mejoramiento genético y la mitigación de los daños a la salud y al medio ambiente, deberían aportar una ayuda valiosa para el desarrollo de tecnologías de adaptación y para intervenciones contra el problema del cambio climático siempre en acecho.

Dado que se prevé una gran demanda de alimentos acuáticos en el futuro, en los próximos 20 años hará falta incrementar considerablemente la producción con objeto de mantener el nivel actual del consumo per cápita. La tarea no es fácil, y el sector tendrá que hacer frente a problemas en los ámbitos de la prevención de las enfermedades y la gestión sanitaria, el mejoramiento genético y la domesticación, la ordenación del medio ambiente y la inocuidad de los alimentos. En este sentido, las biotecnologías pueden ayudar al sector aportando elementos para producir animales acuáticos sanos y de rápido crecimiento, que sean inocuos para el medio ambiente.

La mayor parte de la acuicultura es de pequeña escala. Son pocos los adelantos o herramientas biotecnológicas que se aplican actualmente en operaciones acuícolas de pequeña escala destinadas al desarrollo rural, el alivio de la pobreza y la seguridad alimentaria en los países en desarrollo, de manera que es necesario identificarlos y examinar su impacto socioeconómico. La mayoría de las biotecnologías acuícolas son todavía demasiado técnicas y costosas para los pequeños agricultores. Habría que tratar de desarrollar tecnologías sencillas a bajo costo, que puedan adoptar fácilmente los acuicultores en pequeña escala. Hace falta más investigación para preparar vacunas destinadas a las especies tropicales, particularmente las especies importantes de producción mundial.

Comparada con la producción agropecuaria, la acuicultura todavía es un sistema de producción nuevo en muchos países en desarrollo y países desarrollados. Hasta ahora, la mayor parte de las intervenciones biotecnológicas se han orientado a mejorar la producción y ordenación de la acuicultura, y se han centrado en las especies acuícolas comerciales de alto valor producidas

principalmente para los mercados internacionales. Ello se debe, al parecer, al costo de la tecnología y al carácter orgánico de la acuicultura industrial. Con objeto de hacer el mejor uso posible de las biotecnologías modernas en los países en desarrollo y aumentar el alivio de la pobreza y la seguridad alimentaria, es indispensable prestar mayor atención al desarrollo de tecnologías de bajo costo y económicamente viables para el sector de la acuicultura de pequeña escala, que comprende más del 80 por ciento del sector y de la producción.

Es necesario conseguir una financiación mejor de la investigación y las aplicaciones de las biotecnologías acuáticas, que debería destinarse también a inversiones en la creación de capacidad en las esferas pertinentes del sector de la acuicultura. En los programas nacionales de biotecnología de los países en desarrollo debería haber un comité especial que supervisara el programa e investigación de biotecnología acuática.

Dentro de cada país y entre los distintos países de una región habría que fomentar el acopio y la difusión de información sobre las biotecnologías acuícolas, y los países en desarrollo deberían examinar la posibilidad de establecer sitios web a tales efectos. Otra cuestión importante a considerar es la creciente competencia a la que deben hacer frente los productos acuícolas al acceder a los mercados internacionales, donde uno de los criterios fundamentales es el cumplimiento de las normas internacionales sobre la inocuidad de los alimentos. La industria acuícola debería, por lo tanto, examinar la importancia de las intervenciones biotecnológicas para mejorar y mantener la inocuidad en los productos alimenticios acuáticos. En los países en desarrollo, los gobiernos nacionales deberían también examinar la posibilidad de incorporar en el marco más amplio de la biotecnología las intervenciones en materia de investigación y desarrollo de la inocuidad de los alimentos.

Cabe, asimismo, señalar que el establecimiento por parte de los gobiernos de estructuras institucionales eficientes y de marcos jurídicos obligatorios es importante para el uso responsable de las biotecnologías en la acuicultura nacional. Tales disposiciones institucionales deberían reforzar también las necesidades de investigación y extensión y aumentar las capacidades humanas e infraestructurales pertinentes.

La comunidad internacional, incluidas la FAO y otras organizaciones de las Naciones Unidas, así como las ONG, los donantes y los organismos de desarrollo, pueden desempeñar una función clave a favor de los países en desarrollo proporcionando un marco de cooperación y apoyo financiero internacionales para la generación, adaptación y adopción de biotecnologías apropiadas en la acuicultura y la pesca. He aquí algunas de las formas posibles para ello:

- Reconocer que las intervenciones biotecnológicas pueden contribuir a un desarrollo sostenible de la acuicultura mundial.
- Ayudar a los países en desarrollo a acopiar, cotejar y analizar la información sobre las biotecnologías que se utilizan en la pesca y la acuicultura, y sobre sus contribuciones a la seguridad alimentaria, el alivio de la pobreza y el desarrollo social a escala nacional.
- Mantener bases de datos y sistemas de información que ayuden a los países a acceder a la información necesaria para los programas nacionales de desarrollo de biotecnologías relacionadas con la pesca y la acuicultura.
- Dedicar una parte conveniente de los proyectos de asistencia a la promoción y el fortalecimiento de las actividades de investigación y desarrollo de la biotecnología acuática en los países en desarrollo, y centrar las iniciativas internacionales de investigación en intervenciones accesibles a los agricultores en pequeña escala.
- Velar por que la asistencia técnica en el proceso de investigación y desarrollo biotecnológico no sea en detrimento de la financiación de otras esferas de investigación fundamentales, y por que la asistencia técnica favorezca vínculos estrechos y eficaces con programas sólidos de mejoramiento y extensión.
- Considerar los adelantos biotecnológicos como una esfera importante que ha de respaldarse en el contexto de la sostenibilidad acuícola, y prestar asistencia a los países en desarrollo en el

fortalecimiento de las capacidades para la elaboración y planificación a largo plazo de políticas biotecnológicas.

- Prestar asistencia a los países en desarrollo en el fomento de las capacidades de los sistemas nacionales de investigación agrícola, incluida la acuicultura, para involucrar en los procesos de toma de decisiones a las partes interesadas pertinentes.

- Prestar asistencia a los países en desarrollo en el fomento de capacidades institucionales adecuadas para la elaboración y aplicación de las reglamentaciones relacionadas con el uso de las biotecnologías en la pesca y la acuicultura.