

PECES TRANSGÉNICOS



Nadando contracorriente

Este breve documento examina el desarrollo de los peces modificados genéticamente que pueden ser pronto producidos a escala comercial. Concluye que no se puede garantizar la contención física de estos peces y que su escape al medio ambiente podría tener efectos devastadores sobre la biodiversidad o las poblaciones silvestres de peces.

Introducción

Aunque todavía no existen en el mercado peces transgénicos destinados a alimentación, si se les otorga la aprobación, los primeros productos de acuicultura podrían estar listos para salir al mercado en el año 2002. Desde el desarrollo del primer pez transgénico en los años noventa¹, investigadores en laboratorios y empresas de acuicultura se han concentrado en peces de ingeniería genética que crezcan más y necesiten menos alimento. Muchos equipos de investigación han introducido con éxito genes de la hormona del crecimiento humano y de animales en distintas especies de peces, como el salmón, la carpa, la trucha, la medaka y la tilapia, provocándoles un crecimiento varias veces más rápido que el de sus semejantes naturales.

Riesgos ambientales

La ingeniería genética de peces es una tecnología de alto riesgo con consecuencias potencialmente desastrosas si el pez transgénico escapa al medio ambiente². Las especies utilizadas en acuicultura son muy similares a las silvestres. Pueden sobrevivir y reproducirse en un medio natural, hibridándose rápidamente con las especies silvestres emparentadas.

Cuando la introducción de un nuevo gen aumenta el éxito de apareamiento de un pez transgénico y al mismo tiempo hace disminuir la viabilidad de la descendencia, con tan sólo unos pocos peces transgénicos se puede causar la extinción de poblaciones silvestres sanas³. Esto ha sido recientemente verificado por investigadores de la Universidad de Purdue en Estados Unidos, quienes han descubierto que incluso un pequeño número de peces transgénicos a los que se ha aumentado su tasa de crecimiento pueden erradicar grandes poblaciones de peces silvestres. Poniendo de manifiesto que el tamaño del cuerpo es un factor importante para el éxito del apareamiento de muchas especies de peces, los investigadores utilizaron

modelos informáticos en investigaciones experimentales y comprobaron que, a causa de su ventaja en el apareamiento, la modificación genética sería traspasada a la población natural pero reduciría el éxito de eclosión y viabilidad de la descendencia, lo que significaría que este “gen troyano” llevaría finalmente a la extinción.

Hay otros escenarios que ponen de manifiesto los riesgos globales asociados al escape de peces transgénicos en el medio ambiente. Dado que al incrementar su tasa de crecimiento también se aumentan sus necesidades de alimentación diaria, se puede producir un efecto devastador en la naturaleza, especialmente cuando las especies modificadas transgénicas (salmón, trucha, carpa, tilapia...) son predatoras. Experiencias pasadas han demostrado que la introducción de grandes especies predatoras en nuevos ecosistemas pueden originar desastres ecológicos. En los años 60, por ejemplo, se introdujo la perca del Nilo en el lago Victoria en África y en solo una década las poblaciones locales de más de 400 especies diferentes de pequeños peces descendieron del 80% al 2% del total de los stocks piscícolas. Probablemente el 50% de las especies nativas desaparecieron de lago Victoria porque no pudieron competir con el nuevo invasor que exhibía una apetito insaciable. Igualmente la liberación de un salmón o carpa modificado para tener mayor crecimiento (y apetito) en un medio ambiente natural puede desplazar a una gran cantidad de especies nativas de peces. Estos temores se han visto recientemente apoyados por los descubrimientos realizados por investigadores canadienses sobre el salmón transgénico *coho* que ha demostrado ser más agresivo que los salmones naturales¹.

Otro aspecto que es reciente motivo de investigación por los ingenieros genéticos es la resistencia a temperaturas más frías. Esto permitiría al pez transgénico vivir en áreas donde previamente estaba excluido y competir con las especies nativas, añadiendo un nuevo problema a los ya existentes en ecosistemas acuáticos causados por especies exóticas invasoras, como puede ser el caso del mejillón cebra en los Grandes Lagos. En vista de los potenciales graves daños que pueden originarse, es urgente la investigación sobre los posibles efectos del escape de peces transgénicos al medio ambiente y se debe extremar la precaución antes que cualquier consideración sobre su aprobación comercial.

Medidas de seguridad inadecuadas

Algunas compañías e investigadores involucrados en la producción de peces transgénicos argumentan que el uso comercial de sus productos no dañara al medio ambiente dado que los peces serán mantenidos en tanques de agua en tierra, así mismo aseguran que estos peces pueden ser esterilizados y por tanto imposibilitar su hibridación con las poblaciones naturales, incluso en el caso de que escaparan al medio ambiente. Sin embargo, ninguna de las medidas de seguridad desarrolladas hasta el momento, son adecuadamente seguras para prevenir la liberación accidental de peces transgénicos.

Cualquier cultivo en mar abierto puede originar escapes. Se producirán errores y existirán incentivos económicos para relajar las medidas de seguridad.

Sistemas cerrados:

Una vez que la producción de peces transgénicos se haga a escala comercial, será imposible controlar las vicisitudes de cada individuo y asegurar que se cumplan las medidas apropiadas de contención. Esta lección pudo ser aprendida de las experiencias obtenidas con cultivos transgénicos, donde se han producido errores y variedades no aprobadas han sido cultivadas ilegalmente en diferentes países². Igualmente se cometerán errores en el caso de los peces transgénicos al mezclarse accidentalmente con otros peces y encontrar una forma de salir al medio. Dado que se pretende el uso a escala global de estos peces, no es concebible que se establezca un régimen de contención fiable.

Además los sistemas cerrados necesitan medidas específicas de seguridad para evitar la liberación accidental al medio ambiente. Recientemente la Autoridad para la Gestión de los Riesgos Ambientales de Nueva Zelanda ha identificado fallos en el sistema de seguridad de los tanques de salmón transgénico de la compañía King Salmon, donde los huevos de estos salmones habrían podido estar en contacto con esperma antes de liberarse al medio ambiente³. Aunque no existen evidencias de que estos escapes se hayan producido ya, este ejemplo pone de manifiesto las dificultades a la hora de diseñar sistemas de seguridad que sean 100% efectivos.

Los tanques de agua en tierra con apropiadas medidas de seguridad (ej. la esterilización del agua) no son rentables, por lo que las granjas marinas de acuicultura a gran escala son mucho más económicas. Consecuentemente existirán fuertes incentivos financieros para que operadores sin escrúpulos pongan a los peces transgénicos en este tipo de cultivos. La experiencia con la acuicultura tradicional demuestra que cualquier cultivo en el mar no puede prevenir totalmente el escape de peces, a pesar de que se utilicen jaulas más resistentes. En 1988, por ejemplo, una tormenta partió los amarres de las jaulas y redes de cientos de jaulas de acuicultura en la costa noruega permitiendo el escape de millones de salmones de piscifactoría. No existen sistemas económicamente capaces de cubrir todas las condiciones medio ambientales, incluso en casos extremos, que se producen en el medio natural.

Esterilización:

Si todos los peces transgénicos fueran estériles, aquellos que escaparan al medio ambiente nunca podrían traspasar sus genes a las poblaciones silvestres o establecerse ellos mismos en los hábitats naturales. Sin embargo no existen actualmente técnicas disponibles que puedan garantizar un 100% de esterilización del pez objetivo. La técnica de esterilización más comúnmente utilizada supone la manipulación del número del grupo de

cromosomas. Mientras que las líneas naturales tienen dos series de cromosomas (diploides), los peces con tres series de cromosomas (triploides) son estériles. La triploidización de peces, por ejemplo, a través de la presión traumática de los huevos es posible, pero no es fiable para ser utilizada como método de contención para especies transgénicas dado que en los procedimientos actuales un cierto porcentaje de los peces tratados permanecen siendo fértiles⁴.

Si se pretende ser totalmente efectivo en estos métodos de contención, la esterilización debe asegurar que todos y cada uno de los peces sean y permanezcan estériles bajo cualquier condición ambiental. Un éxito del 99% no es suficiente dado que, como han demostrado los investigadores de la Universidad de Purdue, un único pez transgénico fértil sería suficiente para destruir una población local en determinadas circunstancias.

A finales de la década de los 80, las compañías involucradas en el desarrollo de cultivos transgénicos, insistían en que sus productos estaban mantenidos en sistemas de contención seguros durante sus experimentos de campo y que no se producía contaminación al medio ambiente. Varios años después cuando los cultivos transgénicos se comenzaron a comercializar quedó patente que cualquier uso comercial significaba la liberación sin restricciones al medio ambiente. Se puede anticipar que ocurriría lo mismo con los peces transgénicos.

Acerca de la comercialización

Aunque algunas modificaciones orientadas a conseguir la tolerancia al frío, resistencia a las enfermedades o detección de contaminación también son parte de los estudios, la mayoría de la investigación y el trabajo desarrollado sobre peces transgénicos, se centra en el aumento de crecimiento y esta siendo desarrollado por diferentes países en todo el mundo (EE.UU^{5,6}, Canadá⁷, Nueva Zelanda⁸, Israel⁹, Tailandia,¹⁰ Taiwan¹¹, Reino Unido¹² y China¹³).

La carrera para conseguir comercializar peces modificados genéticamente para aumentar su crecimiento está actualmente liderada por la empresa canadiense, establecida en Massachusetts (EE.UU), A/F Protein Inc. que ha modificado genéticamente un salmón atlántico introduciendo un gen de la hormona de crecimiento del salmón *chinook*. Este “Aqua Advantage salmon” como ha sido llamado, crece entre cuatro y seis veces más rápido que el ordinario y A/F sostiene que tiene un ratio de conversión alimenticia mayor, por lo que necesita un 20% menos de alimento en todo su ciclo vital¹⁴.

Casi 100.000 salmones y truchas transgénicas nadan ya en varios cientos de tanques de fibra de vidrio pertenecientes a la subsidiaria de A/F, Aqua Bounty Farms, en las provincias canadienses de Prince Edward Island, Terranova y New Brunswick¹⁵. Los primeros huevos para el cultivo comercial estarán disponibles en el año 2000 y los primeros peces

transgénicos se esperan que lleguen al supermercado en el 2002. A/F Protein esta esperando la aprobación en EE.UU, Canadá y Chile¹⁶ aunque no parece existir ninguna regulación formal en estos dos últimos países. También han adjudicado licencias de comercialización de su “super salmón” a acuicultores de Escocia y Nueva Zelanda¹⁷. A/F Protein ha utilizado la misma tecnología para diseñar platijas, truchas, tilapias y char árticos de crecimiento acelerado¹⁹.

Otras empresas también involucradas en la carrera por la comercialización de peces transgénicos como Kent Sea Farms en San Diego, EE.UU, están trabajando con una subvención de 1.8 millones de dólares del departamento de comercio de EE.UU para el desarrollo de peces transgénicos que crezcan más rápido, consuman menos y sean más resistentes a enfermedades¹⁸. En otras partes del mundo, King Salmon, el mayor productor de salmón de Nueva Zelanda, está llevando a cabo experimentos con salmones transgénicos de crecimiento acelerado que también contienen un gen del salmón *chinook*¹⁹. En Cuba un biólogo del Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología ha declarado recientemente a un periódico alemán que ya han producido 30 toneladas de tilapia de crecimiento acelerado que están esperando la aprobación para su uso comercial en Cuba²⁰.

Aún esta pendiente saber cual será la reacción de los acuicultores sobre los peces transgénicos. De acuerdo con un informe reciente, la Asociación Internacional de Criadores de Salmón votaron mayoritariamente en 1.998 rechazando los peces transgénicos¹⁹ y representantes de los acuicultores estadounidenses se han mostrado contrarios. Esto no es sorprendente dado que existe una super producción de salmón en el mundo que ha provocado que los precios se hundan pasando de 2 a 6 dólares/libra en los últimos 10 años.

Las demandas de Greenpeace:

- La ingeniería genética de peces con fines comerciales debería estar prohibida, así como las investigaciones asociadas. Una vez que se dé autorización para su uso comercial, los peces transgénicos nunca podrán ser contenidos.
- Hasta que esto ocurra, cada nación soberana debe tomar total responsabilidad de todas las investigaciones, desarrollos y liberaciones de peces transgénicos. Los peces no respetan fronteras y cualquier liberación al medio ambiente debe ser considerada necesariamente como global.
- El Protocolo de Bioseguridad del Convenio de Biodiversidad debe aplicarse a todos los organismos de ingeniería genética, incluyendo aquellos destinados para el uso confinado, por lo que los peces transgénicos deben ser objeto de controles internacionales.
- Cada país soberano que importe peces transgénicos, debe decidir si las medidas de contención recomendadas por las naciones exportadoras proveen de protección adecuada a la diversidad del país importador. Esto no debe ser decidido por la empresa o país exportador.

REFERENCIAS:

- ¹ Du S et al. (1992), Bio Technology 10:176-181
- ² News Release, Minnesota Sea Grant Media Center, Safeguards proposed for genetically altered fish, www.seagrantsnews.org/news/minnesota.html
- ³ Muir WM, Howard RD (1999) Possible ecological risks of transgenic organism release when transgenes affect mating success: sexual selection and the Trojan gene hypothesis. PNAS 96:13853-13856
- ¹ National Post, September 4 1999, pB12: "Frankenfish or salmon saviour? By Sarah Schmidt
- ² En 1997, Monsanto vendió equivocadamente variedades de colza modificada genéticamente no aprobada (oilseed rape) en Canadá y tuvo que retirar unos 60.000 sacos (suficientes para sembrar 600.000 acres). Algunos campos ya habían sido sembrados con estas variedades no autorizadas y tuvieron que ser arrancadas (The Western Producer, April 24 1997: Canola seed recalled because of genetic contamination; Reuters newswire April 17,1997). En 1998, una partida experimental de remolacha transgénica de Monsanto fue enviada por error a una azucarera holandesa y mezclada con azúcar normal (Reuters newswire Dec.3, 1998)
- ³ The Dominion, Nov.25, 1999: Concern at genetic salmon egg escape
- ⁴ Shelton WL, Reproductive manipulation of fishes: ecologically safe assessment of introductions. US-ARS, Biotechnology Risk Assessment Research Grants, Program Abstract of Funded Research 1996.
- ⁵ www.ag.auburn.edu/dept/faa/facil6.html
- ⁶ <http://vm.uconn.edu>
- ⁷ Devlin RH et al. (1994) Extraordinary salmon growth. Nature 371:209-210
- ⁸ Dr. Frank Sin at the University of Canterbury, www.canterbury.ac.nz/publish/research/97/A19.htm
- ⁹ Benzion Cavari at Hebrew University, Jerusalem, <http://ocean.org.il/nio/staff/3.htm>
- ¹⁰ At the Acuatic Resources Research Institute of the Chulalongkorn University, www.chula.ac.th
- ¹¹ At the Division of Cellular and Molecular Zoology of the Academia Sinica, www.sinica.edu.tw
- ¹² E.g. by Prof. Norman Maclean of Southampton University, according to Times, May 26 1997: Genetically modified fish grow three times faster than normal
- ¹³ Wu Chingjiang (1990) at the 3.Int. Symposium on genetics in aquaculture, Trondheim, June 20-24 1988 (in: Gjedrem T (ed) 1990, Genetics in Aquaculture III, Aquaculture vol. 85, pp 61-68)
- ¹⁴ <http://webhost.avint.net/afprotein/bounty.html>; ver también: Under the microscope: We can build super fish, but should we?, by Dan McGovern, May 1999, www.biotech-info.net/super_fish.html
- ¹⁵ <http://webhost.avint.net/afprotein/news.html>
- ¹⁶ Christian Science Monitor: Designer fish flounder over legal hurdles. www.csmonitor.com/durable/1999/03/04/text/p19s1.html
- ¹⁷ The Vancouver Sun, March 3, 1997
- ¹⁸ Under the microscope: We can build super fish, bur should we?, by Dan McGovern, May 1999, www.biotech-info.net/super_fish.html
- ¹⁹ AFP newswire April 6,1999: Genetically manipulated salmon exposed in New Zealand
- ²⁰ Der Spiegel, July 5 1999, page 188

Enero, 2000



San Bernardo, 107 - Madrid 28015 - Tfn: 91444.14.00 - Fax: 91447.15.98
Portaferrissa, 17 - Barcelona 08002 Tfn: 93.3187749 - Fax: 93.4122701
Ses Rafaletes, 13 - Palma de Mallorca 07015 Tfn: 971.405850 - Fax: 971.404569
E-mail: información@greenpeace.es