



## Tendencias de los precios y la producción de la piscicultura marina en España

La piscicultura marina ha experimentado en las últimas décadas un crecimiento continuado que, según datos de FAO, alcanza una tasa de casi un 9% anual. Entre los factores que condicionan esta tendencia, favorecida por los importantes avances científico-tecnológicos a disposición del sector, cabe citar las limitaciones existentes para incrementar la producción pesquera o la valoración cada vez más positiva de las características nutricionales de los productos marinos como fuente de proteínas.

Desde 1997 España se ha posicionado como el primer productor de la Unión Europea. La acuicultura española goza de una buena posición relativa en términos de investigación y desarrollo tecnológico y ofrece productos de calidad, muy apreciados por los consumidores nacionales. Según se recoge en un estudio publicado recientemente por un grupo de investigación de la Universidad de Vigo, el sector se encuentra actualmente en fase de consolidación, si bien manifiesta ciertas debilidades como su todavía limitada presencia en otros mercados y el grado de penetración de las importaciones en el mercado doméstico. Además de ofrecer una caracterización detallada de la industria acuícola, apoyada mediante un análisis DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades), el estudio analiza la tendencia de precios y niveles de producción para las tres especies que concentran la mayor parte de la actividad piscícola, desarrollando, mediante la aplicación de modelos econométricos, una predicción a medio plazo.

Las estimaciones respecto al nivel de producción apuntan a que se mantendrá la dinámica ascendente de los últimos años, con escenarios que podrían alcanzar en 2010 un volumen de 22.000 toneladas de

lubina, con un nivel de precios estable, y 30.000 de dorada, experimentando una caída en los precios, si bien esta evolución dependerá en gran medida de lo que ocurra en los países competidores del Mediterráneo, especialmente en Grecia. Las previsiones sitúan además la producción de rodaballo en 8.000 toneladas para ese mismo año, con un ligero incremento de los precios. Por otra parte, basándose en las estimaciones más recientes de las autoridades españolas, se espera un aumento en el ritmo de crecimiento de la demanda, lo que a corto plazo podría provocar un incremento neto de las importaciones, si bien supone una oportunidad para el aumento de la producción nacional a medio plazo.

Cabe además señalar que actualmente una gran parte del producto se comercializa sin transformar, aunque se trata de una tendencia que empieza a cambiar, para adaptarse a las nuevas tendencias de consumo y acceder a diferentes segmentos de mercado.

En consecuencia, puede decirse que la producción española de dorada, lubina y rodaballo se encuentra en una posición favorable para continuar su expansión a largo plazo.

### SUMARIO

En portada: "Tendencias de los precios y la producción de la piscicultura marina en España" .....	1
Nutrición, Biología, Fisiología y Patología.....	2
Ingeniería, Sistemas de Producción y Medio Ambiente.....	5
Biotechnología.....	8

Nº PATENTE	SOLICITANTE	PAÍS	TÍTULO
RU2337704	BIOS STURGEON FISH FARMING RES PROD CENT	Rusia	Method of postsurgery rehabilitation of fishes
KR100838621B	PUKYONG NAT UNIVERSITY INDUSTR	República de Corea	Composition for use as antiviral agent for fish culture, comprises Polysiphonia extract, which is obtained by boiling methanol
WO2008156914	BOGOCH SAMUEL [US]	Estados Unidos	New substance comprises the isolated or synthetic peptid_e, useful for providing and increasing resistance of an invertebrate in aquaculture to a pathogen, where the pathogen is a virus, preferably taura syndrome virus
TW200810687	CHEN S	Taiwan	Sectional filter for discharging sludge and water for culture pond - enabling the sludge discharging operation for the culture pond to be adequately achieved according to the culturing conditions and environmental requirement
WO2009010755	COCKBAIN J	Reino Unido	Treatment of farmed fish to combat infestation by multicellular ectoparasites with exoskeletons involves topically exposing farmed fish to /organophosphate and pyrethroid/pyrethrin
KR20090012500	KOREA RES INST BIOSCIENCE& BIOTECHNOLOG	República de Corea	Feed additive useful in fodder for breeding and enhancing immunity of fish e.g. eel, sea bream, flatfish, sweetfish or trout, or crustacean e.g. Penaeus merguensis, Penaeus monodon or crab, comprises arazyme as active ingredient
WO2009035333	NOFIMA AKVAFORSK-FISKERIFORSKNING AS	Estados Unidos	Method for stimulating growth of fish in particularly stressful periods, comprises adding or mixtures of purified bioactive amino acids e.g. arginine/glutamine as nutraceutica to the diets of the fish
CA2634144 GB2452363 NO20082869	PHARMAQ AS	Noruega	New fish virus deposited under European Collection of Cell Culture (ECACC) accession number 07032909, useful for veterinary medicine for preventing or treating cardiomyopathy syndrome (CMS) in fish
CN101326964	UNIV ZHEJIANG	China	A feed additive for improving of marine fish comprises clostridium butylicum, mannan-oligosaccharide, xylo-oligosaccharide, and fructo-oligosaccharide
RU2344824	KOVALENKO EXP VETERINARY RES INST	Rusia	Medicine for treatment of fish infection diseases of bacterial and treatment method fish infection diseases of bacterial etiology

Si desea ampliar información, pulse sobre el número de patente correspondiente.

## UNA NUEVA ESTRATEGIA PARA EL TRATAMIENTO DE INFECCIONES BACTERIANAS EN ACUICULTURA MARINA

Un grupo del Departamento de Microbiología de la Universidad de Santiago de Compostela (USC) ha aislado una bacteria marina que podría ser utilizada para combatir algunas de las infecciones bacterianas más importantes en acuicultura. Muchas de las bacterias patógenas marinas, entre las que se encuentran distintas especies patógenas de los géneros *Vibrio*, *Aeromonas*, y *Tenacibaculum*, y otras como *Yersinia*

*ruckeri* y *Edwardsiella tarda*, coordinan su ataque emitiendo al medio pequeñas moléculas señal, en un proceso que se ha denominado "detección de quorum" (*quorum sensing*). La interceptación de estas señales de ataque disminuye drásticamente la virulencia de la infección, permitiendo al sistema inmune defenderse mejor e incrementando la eficiencia de los tratamientos con antibióticos. El grupo de la USC ha realizado un estudio, financiado por la Xunta de Galicia, para buscar en distintos hábitats marinos bacterias capaces de degradar o interceptar estas señales, y que por lo tanto pudiesen

ser utilizadas como "probióticos" de acción específica para prevenir o tratar las infecciones bacterianas en acuicultura. Entre otros candidatos se ha aislado la cepa 20J, cuyas aplicaciones se encuentran en este momento en proceso de patente (Solicitud 200802309/8-8-08), que es capaz de degradar de forma eficiente todo el espectro de esta familia de moléculas señal. Hasta el momento solo se habían aislado bacterias con este tipo de actividad de muestras de suelo, y ninguna de las cepas aisladas presenta un espectro de actividad tan amplio. Los ensayos realizados con esta cepa demuestran la actividad anti *quorum*-

sensing in vitro, siendo necesaria la realización de ensayos in vivo para determinar la viabilidad de la aplicación de esta nueva estrategia de tratamiento. El grupo se centra ahora en clonar los genes responsables de la actividad para poder desarrollar otras aplicaciones biotecnológicas.

## ALIMENTACIÓN Y DEFORMIDADES ÓSEAS EN EL PARGO

Siendo una especie de interés para la acuicultura por el potencial que ofrece en términos de diversificación de la actividad, el cultivo del pargo *Pagrus pagrus* se enfrenta a dos problemas que restringen las posibilidades de desarrollo de su cultivo a escala industrial. Se trata, por una parte, de la limitada supervivencia larvaria que presenta esta especie y, por otra, la elevada incidencia de deformidades óseas, que se estima en niveles superiores al 50% de la población.

Además de numerosos trabajos que abordan este problema en otras especies de espáridos, un estudio publicado en 2006 ofrece información detallada acerca del desarrollo osteológico del pargo, si bien las causas de la elevada ocurrencia de deformidades no están todavía claras. Además de diversos factores relacionados con el medio, se considera que los desequilibrios nutricionales en etapas tempranas pueden ser la causa de alteraciones óseas.

Esto ha llevado a un grupo de investigación del Instituto Canario de Ciencias Marinas a desarrollar una serie de experimentos con objeto de determinar el efecto que un enriquecimiento de rotífero con DHA puede tener sobre el crecimiento, supervivencia y ocurrencia de deformidades óseas

en el pargo. Las pruebas fueron realizadas con intención de, por una parte, evaluar la viabilidad de emulsiones comerciales para el enriquecimiento del rotífero y, por otra, estudiar el efecto que un aumento de ácido docosahexaónico (DHA) ejerce sobre las larvas.

Entre otras conclusiones, los autores señalan un marcado efecto positivo del DHA en términos de supervivencia, si bien no se aprecian efectos significativos sobre el crecimiento. Además, la reducción del número de individuos que presentan deformidades, alimentados con niveles elevados de DHA durante la fase larvaria, demuestra la importancia de este ácido graso en la prevención de este tipo de problema. Será necesario abordar estudios posteriores para dilucidar la importancia de los ácidos grasos esenciales en relación a las deformidades óseas en peces y otras cuestiones relacionadas con su metabolismo, ya que las distintas funciones desempeñadas por cada tipo de estos ácidos provocan diferentes efectos, en función de los posibles niveles absolutos y ratios utilizados.

## RELACIÓN ENTRE GAMETOGÉNESIS Y BONAMIOSIS EN OSTRA PLANA

La infección por *Bonamia ostreae* constituye el principal obstáculo para la producción de ostra plana en Europa, debido a las mortalidades que causa, en particular cuando la ostra casi ha alcanzado el tamaño comercial. Existen dudas en relación a los efectos de la reproducción sobre la susceptibilidad a la bonamiosis. Por ello, un grupo de investigación del Centro de Investigaciones Mariñas (CIMA, Consellería de Pesca e Asuntos

Marítimos, Xunta de Galicia) ha realizado un estudio sobre 19 cohortes producidas en criadero a partir de ostras procedentes de Irlanda, Grecia y dos bancos ubicados en Galicia, para tratar de determinar la relación entre gametogénesis e infección. Para ello, han analizado las diferencias en el ciclo gonadal entre ostras de distintas procedencia geográfica y entre cohortes del mismo origen, con énfasis en la relación entre condición gonadal y bonamiosis.

El estudio de la variación temporal de la condición gonadal de cada cohorte durante su cultivo en la ría de Arousa, mostró un patrón gametogénico general que concuerda con los ya descritos para *O. edulis*. Sin embargo, se ha encontrado una significativa variación en la condición gonadal entre ostras de diferentes orígenes geográficos, nacidas y cultivadas en el mismo entorno, que podría explicarse por la existencia de razas fisiológicas adaptadas a diferentes condiciones ambientales, ya planteada por otros autores. También se detectaron diferencias entre cohortes de un mismo origen geográfico; esta variabilidad eventualmente podría permitir la adaptación a nuevos entornos.

La ostra es una especie hermafrodita que cambia de sexo alternativamente. Se observó que las ostras con un componente femenino predominante, en especial las ostras maduras o parcialmente desovadas, fueron las que presentaron infecciones intensas de forma significativamente más frecuente, lo que sugiere una hipotética intensificación de la infección por *B. ostreae* asociada a la progresión de la gametogénesis femenina. Una hipótesis para explicar esta relación es que la producción

de ovocitos consume una cantidad considerable de energía y por tanto las ostras disponen de menos recursos para luchar contra el parásito. Además, la progresión de la gametogénesis hacia un sexo u otro se asocia a cambios en los niveles hormonales, lo que también puede influir sobre la respuesta inmune.

## ESTUDIO SOBRE EL CRECIMIENTO GONADAL DEL ERIZO

Cuando se encuentra en el medio natural, el erizo de mar no siempre tiene acceso al alimento, e incluso si la disponibilidad es continua, presenta un comportamiento cíclico en relación a éste. Basándose en estos hábitos alimenticios y teniendo en consideración el crecimiento compensatorio, habilidad que presentan los animales tras un período de restricción o ausencia de alimento y que se manifiesta en picos de crecimiento rápido,

investigadores de la Universidad de Cork (Irlanda) han desarrollado un experimento de seis meses de duración para evaluar el crecimiento del erizo de mar europeo *Paracentrotus lividus* utilizando un régimen de alimentación continua y otro intermitente. Para ello se establecieron tres clases de talla, pequeña, mediana y grande, sometidas a condiciones de manejo semejantes, de las que se han medido el crecimiento somático, que presenta la ventaja de ser un método de evaluación no destructivo, y el crecimiento gonadal, al ser ésta la parte destinada a consumo humano y que determina, por tanto, el valor comercial.

Las observaciones revelan que los individuos de talla pequeña resultan significativamente afectados por la alimentación intermitente, registrándose elevadas tasas de mortalidad en esta clase. Adicionalmente, el hecho de que las mayores tasas de crecimiento se

hayan registrado durante los tres primeros meses, junto con la variedad de tallas registradas en ese momento y el descenso en la tasa de crecimiento a partir de entonces, en particular en los individuos más pequeños, sugiere la posible existencia de una competencia por el alimento, por lo que tal vez sería conveniente reclasificarlos por tamaño.

Los individuos de talla pequeña y mediana presentan mejores resultados en términos de crecimiento somático cuando son sometidos a alimentación continua. Los grandes, sin embargo, no se ven afectados por el régimen aplicado, lo que sugiere una prioridad de la producción somática cuando el erizo es más pequeño y gonadal en los de mayor tamaño, teniendo en cuenta además los mayores gonadales observados en éstos cuando se someten a un régimen de alimentación continua.

N° PATENTE	SOLICITANTE	PAÍS	TÍTULO
CN101339179	UNIV CHINA AGRICULTURAL	China	Remote dynamic water quality monitoring system for aquaculture, has information server for automatically obtaining and remotely accessing real-time dynamic data from monitoring device, and simultaneously controlling monitoring process
CN101200337	UNIV SHANGHAI FISHERY	China	Water treating method in cycle aquaculture system comprises biofloculation deposition filler, biological film filter, and water quality stability control unit
US2009072052	GILLETTE T D	Estados Unidos	Nozzle used in ozonated water on demand production system for e.g. sanitizing food product, has single pass mixing mechanism to mix ozone with water so as to form highly concentrated ozonated water solution
WO2009032836	HAWAII OCEANIC TECHNOLOGY INC	Estados Unidos	Automated positioning and submersible open ocean platform for growing and harvesting fish has propulsion system coupled to submersible structure to generate and direct a corrective propulsion force commensurate with geostatic error signal
WO2009008733	FEED CONTROL NORWAY AS	Noruega	Registration method for predominately freely moving objects in fish farm net pen involves determining whether objects are fish, pellets, feces or other unknown elements based on main pattern of objects
KR100871666B	HYUN JIN CO LTD	República de Corea	Automatic ozonated water i.e. raw water, feeding mechanism for e.g. fish farm, has controller noticing signal of high water level sensor and controlling ozonizer, and oxygen generator with supply pipe connected to ozonizer to supply oxygen
RU2341078	STASHEVSKII I I	Rusia	Device of ii stashevskiy for mussel cultivation
WO2009026454	PARSONS N	Estados Unidos	System for aquatic farming of seafood source e.g. Tilapia, has nutrient supplier to supply adequate nutrients to aqueous medium supporting the farming of seafood source, and waste remover to remove unwanted waste from medium
EP2002712 BE1017648	DECEUNINCK NV	Bélgica	Mussel float for mussel culture in sea, has square tubular shaft containing ballast at lower surface, made of virgin hard PVC
US2008295365 CA2638432	BOUDREAU M G	Canada	Shellfish i.e. scallop, harvesting assembly for use with floating vessel, has flap attached to lowest part of internal subassembly, where curved panels are met while another flap is attached at frontal part of louver type grille-platform

*Si desea ampliar información, pulse sobre el número de patente correspondiente.*

## MODELOS INTEGRADOS DE DINÁMICAS ACUÍCOLAS Y TRATAMIENTOS DE EFLUENTES EN SISTEMAS RAS

Los sistemas de recirculación en acuicultura (RAS) ofrecen la posibilidad de llevar a término cultivos de forma ecológicamente sostenible a gran escala. Sin embargo, para conseguir que estos sistemas resulten competitivos, es necesario hacerlos más robustos y optimizarlos económicamente.

La complejidad de los sistemas RAS, como consecuencia de la realimentación y de la interacción entre los tratamientos del agua y el crecimiento de los individuos, y la baja velocidad de los procesos biológicos hacen que los tests de estos sistemas resulten largos y costosos, lo cual impide el desarrollo y mejora de este tipo de sistemas de cultivo.

Un grupo de investigación sueco ha desarrollado un modelo que integra modelos de crecimiento de los individuos con avanzados modelos de tratamiento de aguas residuales.

Los elementos clave que se han considerado en la integración son: componentes dinámicos para el equilibrio de carbono, nitrógeno, fósforo, sustancias inertes y oxígeno basados en los procesos de alimentación, crecimiento, respiración y evacuación de los individuos; se consideran también modelos dinámicos de los ratios de evacuación así como una matriz de producción de residuos.

Para los modelos de tratamiento de aguas residuales se ha considerado un modelo de lodos activados aceptado por la Asociación

Internacional del Agua considerando además aplicaciones para el dióxido de carbono y nitritos, necesarias en acuicultura.

De la simulación de los modelos, llevada a cabo con truchas, se desprenden diferentes conclusiones. La primera es que la planta entera debe considerarse como un sistema dinámico y no por separado. Por otra parte se deduce que se pueden dar oscilaciones debidas a la recirculación durante el control de la adición de hidrocarburos. Además, las investigaciones indican que una línea simple para predesnitrificar puede no ser suficiente para obtener una baja concentración de nitritos. Por último, se concluye que incluir un bypass sobre las unidades de desnitrificación puede repercutir en una mejora del funcionamiento.

Los investigadores afirman que, aunque es necesaria una validación y calibración del modelo para una verdadera optimización, el caso de estudio demuestra la importancia de los modelos que integran la dinámica acuícola y los tratamientos de agua residual para el entendimiento de los sistemas y la identificación de nuevas configuraciones que resulten más eficientes.

## ANÁLISIS DE LOS SISTEMAS ACUÍCOLAS COSTEROS Y OFFSHORE MEDIANTE MODELOS FARM

Uno de los principales aspectos a tener en cuenta en acuicultura es la gestión de la producción, lo que implica el control del uso de los recursos en base a la estructura y dinámica del ecosistema del cual forma parte.

Uno de los aspectos clave del análisis de la producción a escala real es una combinación de factores

biogeoquímicos que influyen sobre el crecimiento y la representación de las dinámicas de la población.

Un grupo de investigadores ha mejorado el modelo de gestión de granjas acuícolas, FARM en sus siglas en inglés, ("Farm Aquaculture Management Model") y han validado los resultados de la aplicación del modelo en cinco áreas de producción de marisco en Europa.

El modelo FARM simula procesos a escala real de una granja al integrar una combinación de modelos físicos y biogeoquímicos, modelos de cultivo de peces y moluscos y proyección de los modelos para determinar la producción óptima así como análisis de la eutrofización y de la emisión de nutrientes a través de un balance de masa.

En este proyecto se han llevado a cabo varias mejoras del modelo de gestión entre las que cabe destacar la posibilidad de cultivar peces y moluscos y la posibilidad de analizar los datos financieros, un completo balance de nitrógeno y un análisis de los ingresos que se pueden producir en una granja.

Con el propósito de evaluar las producciones acuícolas en lugares europeos bien diferentes, se eligieron cinco áreas europeas con diferentes tipos de cultivo, desde lagos hasta áreas offshore para una amplia gama de especies de bivalvos.

Por otra parte, para determinar el impacto de la práctica acuícola de marisco, se analizaron la calidad del agua, la eutrofización y el potencial de producción de nitrógeno en las cinco áreas en las que se cultivaban especies diferentes, con densidades distintas y con técnicas diferentes.

Por último, se llevaron a cabo análisis económicos de las áreas seleccionada con el propósito de

contribuir a una optimización de la práctica acuícola.

Los análisis llevados a cabo reflejan hasta cierto punto el efecto de la acuicultura de marisco en Europa. Dan un orden de magnitud de los costes asociados a reducir la eutrofización en sistemas acuícolas en tierra.

## NUEVAS TÉCNICAS EN LA PRODUCCIÓN DE MEJILLÓN

La Universidad y el Instituto Tecnológico de Maine (Estados Unidos) han colaborado con Norman Hodgkins en el desarrollo de un prototipo de sistema para el cultivo de mejillones.

La idea surgió a partir de la adhesión de los mejillones en los barcos. Hodgkins se planteó la creación de un sistema similar para el cultivo de mejillones. El prototipo desarrollado consiste en una serie de paneles de alrededor de 25 metros de largo y 178 mm de alto suspendidos horizontalmente bajo una balsa de aluminio de 5 metros. Los paneles son de fibra de vidrio y están unidos a una superficie de aluminio que permite sujetar el peso.

Durante el periodo primavera-verano los juveniles se posicionan sobre los paneles y, al adherirse un número de individuos suficiente, se disponen verticalmente durante el proceso de crecimiento.

El prototipo presenta una serie de ventajas respecto a los sistemas long-line empleados para el cultivo de estos moluscos.

Dado su tamaño, los paneles pueden ser empleados en balsas poco profundas, de aproximadamente 4.5 metros, fuera del alcance de pescadores. A esto se une la hipótesis (según estudios llevados a

cabo en Europa) de que durante la primavera, la mayor concentración de juveniles se localiza en una profundidad de 3 metros aproximadamente.

En comparación con los sistemas long-line, este prototipo supone un ahorro de tiempo y esfuerzo lo que se traduce en un ahorro del coste, desde que no necesita ser colocado en aguas profundas ni necesita mover los individuos.

En las investigaciones llevadas a cabo se comprobó que en los 3 primeros metros de los sistemas long-line se producía la mayor concentración de mejillones lo que se debe a la elevada presencia de nutrientes.

Partiendo de esta premisa y considerando que los paneles desarrollados se sitúan a esta profundidad, se espera una mayor producción.

El prototipo, ya patentado, va a ser probado durante los próximos 18 meses en una piscifactoría en Frechman Bay con el propósito de comprobar su funcionalidad.

## **OZONIZACIÓN PARA REDUCIR LA PRODUCCIÓN DE LODOS EN PLANTAS DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES**

El tratamiento y eliminación del exceso de lodos generados en las plantas de tratamiento de aguas

residuales supone entre el 50 y el 60% de los costes de la planta.

Analizando los inconvenientes y restricciones de los métodos convencionales de eliminación de lodos, la estrategia más conveniente para reducir los costes que supone este proceso es minimizar su producción en las plantas de tratamiento de aguas residuales.

Investigadores de la Universidad de Santiago de Compostela han llevado a cabo un estudio de viabilidad de aplicación de ozono para reducir la producción excesiva de lodos en plantas de tratamiento de aguas residuales provenientes de la industria acuícola.

Los investigadores partieron de los resultados de análisis técnicos y económicos de rutas para reducir la producción de lodos que concluían que la ozonización era la tecnología más viable para reducir el porcentaje de sólidos en lodos.

La planta de tratamiento de aguas residuales que consideraron para llevar a cabo el estudio constaba de dos unidades de coagulación – flotación y un reactor biológico con una producción de lodo de 6550 kg/d. El Ozono era generado en la planta y utilizado en procesos de desinfección.

En primer lugar los investigadores monitorizaron las corrientes de la planta con el propósito de caracterizarlas y cuantificar la

cantidad de lodo generada. Tras caracterizar las corrientes, se evaluaron a escala piloto la aplicación de ozono en distintas corrientes con el fin de determinar la mejor opción para ser estudiada a escala real. Se realizaron tres pruebas: ozonización de los lodos producidos en las unidades de flotación, ozonización de las aguas residuales a la entrada de la planta de tratamiento y sobre el agua residual justo antes de entrar en el reactor biológico

Los resultados obtenidos aplicando la ozonización sobre los lodos provenientes de las unidades de flotación y sobre el agua residual a la entrada de la planta no resultan económicamente viables.

Cuando la ozonización es aplicada sobre el agua residual antes del reactor biológico, se espera una reducción del 7.5% de los lodos generados en la planta. Además, la eficiencia del reactor biológico mejora en lo que se refiere a la demanda total y soluble de oxígeno ( $COD_T$ ,  $COD_S$ ) y la eliminación de los sólidos suspendidos (TSS, en sus siglas en inglés).

Este estudio concluye que la ozonización de las corrientes a la entrada del reactor biológico resulta una opción viable para minimizar la producción de lodos al no requerir una elevada inversión y mejorar además la eficiencia del reactor biológico.

Nº PATENTE	SOLICITANTE	PAÍS	TÍTULO
FR2919983	LEBRUN G	Francia	Oyster i.e. full sib type hybrid oyster, obtaining method, involves hybridizing ostrea edulis oyster of Mediterranean resistant to pathogens and non-resistant oyster of opposite sex by developing oysters in container in dark photo period
WO2009003671	DELBRUECK CENT MOLEKULARE MEDIZIN MAX	Alemania	New polypeptide selected from variants of SB10 transposase for gene tagging, gene discovery, and in vitro mobilization of a gene comprises amino acid sequence differing from the sequence of SB10 transposase
ES2308896	FUNDACION AZTI AZTI FUNDAZIOA	España	Method for detecting parasite in muscle tissue of fish, involves amplifying gene fragment by primers and probe of specific sequence
KR100820292B	UNIV CHEJU NAT IND ACADEMIC COOP FOUN	República de Corea	Novel expression vector comprises promoter of actin gene of disk abalone, useful as vector which specifically expresses disk abalone and useful genes of various invertebrates

Si desea ampliar información, pulse sobre el número de patente correspondiente.

## ESTIMACIÓN DE LA HEREDABILIDAD Y CORRELACIONES GENÉTICAS EN LA DORADA

Los estudios relacionados con la estimación de parámetros genéticos para rasgos de interés económico son escasos para la dorada. Por otra parte, la introducción de programas de cría en estos sistemas de producción necesita tanto la identificación física como genética de los individuos cultivados.

Utilizando estos sistemas de identificación, el estudio llevado a cabo por un grupo de investigadores de las Palmas de Gran Canaria, ha estimado la heredabilidad y la correlación genética para el crecimiento y rasgos de la "carne" en las piscifactorías además del tamaño de las crías de dorada producidas.

Se tomaron huevos de 66 criadores los cuales fueron cultivados en el Instituto Canario de Ciencias Marinas (ICCM) en condiciones industriales. Tras 130 días todos los individuos fueron trasladados a dos piscifactorías menos una muestra de 472 individuos.

Los individuos del ICCM fueron identificados físicamente mediante un Transpondedor Integrado Pasivo (PIT en sus siglas en inglés) y fueron cultivados en condiciones intensivas hasta alcanzar el tamaño comercial. A la edad de 130, 165 y 330 días fue medido el peso y la longitud caudal de todos los individuos.

En la piscifactoría fueron criados en jaulas en diferentes condiciones de densidad, ratio de alimentación y oxígeno disuelto.

Al alcanzar el tamaño adecuado, todos los individuos del ICCM y una muestra de la piscifactoría fueron sacrificados y fueron medidos el peso, la longitud caudal y el peso del cuerpo eviscerado.

Todos los individuos analizados, las 867 crías y los 66 cultivadores fueron genéticamente identificados utilizando nueve marcadores microsatélites RimA multiplex.

Los resultados obtenidos indican que existe una correlación entre el peso y la longitud a cualquier edad aunque cuando la diferencia de edad entre individuos es mayor, esta correlación disminuye. Las correlaciones genéticas entre los porcentajes de los filetes y rasgos del

crecimiento obtenidas fueron medias o negativas, sin embargo estas correlaciones fueron positivas y elevadas para el peso de los filetes. Esto indica que seleccionando la longitud se podría mejorar los rasgos de los cuerpos.

Los resultados alcanzados muestran a la industria de producción de dorada el potencial para mejorar su producción no solo mediante su manejo sino a través de la explotación de las variaciones genéticas

## ESTUDIOS DEMUESTRAN CÓMO LA CONTAMINACIÓN AFECTA AL BACALAO

Un estudio llevado a cabo por el Instituto Nacional de Nutrición e Investigación del mar (NIFES en sus siglas en inglés) muestra cómo los contaminantes presentes en el medio acuoso pueden afectar a la expresión genética involucrada en los mecanismos de desintoxicación y el balance hormonal del bacalao del Atlántico.

Con el propósito de estudiar el impacto de los contaminantes del medio sobre la expresión genética,

los investigadores tomaron muestras, cinco machos y seis hembras, del "Store Lungeg å rdsvann", recipiente de agua marina que recibe considerables cantidades de aguas residuales. Este lugar es considerado relativamente contaminado al presentar elevados niveles de bifenilos policlorados (PCBs) e hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) entre otros. Los peces no permanecen en este recinto sino que salen y entran libremente por lo que la presencia de contaminantes afectar relativamente a los individuos.

Individuos del fiordo de Hardanger, cinco machos y cuatro hembras, fueron utilizados como referencia al tratarse de una zona no contaminada.

Para controlar el efecto de los contaminantes del medio, los investigadores tomaron como referencia diversos marcadores. El gen CYP1A fue seleccionado como biomarcador para algunos contaminantes orgánicos, incluyendo PCB y dioxinas, al tiempo que juega un papel importante en los procesos de desintoxicación de los animales. En comparación con las muestras tomadas del fiordo, los machos de "Store Lungeg å rdsvann" presentaban una sobre-regulación del gen CYP1A mientras que en las hembras ocurría al contrario.

Por otra parte, los investigadores se percataron que los machos estaba afectados por estrógenos del medio al aparecer una sobre-regulación de ciertos biomarcadores seleccionados. Esto puede ser consecuencia de contaminantes orgánicos presentes en los sedimentos y en las descargas de aguas residuales en el sistema.

Este estudio demuestra cómo los contaminantes del medio pueden

afectar a la salud y bienestar de los peces.

## INVESTIGACIONES SOBRE EL BIENESTAR DE ESPECIES ACUÍCOLAS

El Departamento de Microbiología y Parasitología de la Universidad de Santiago de Compostela está trabajando en diversos proyectos relacionados con aspectos clave en especies acuícolas.

Entre las iniciativas en las que participa este grupo de investigación, cabe destacar el estudio y caracterización de bacterias con potencial patogénico para la almeja así como la mejora genética y sanitaria del rodaballo.

En lo que se refiere a la mejora genética del rodaballo, proyecto coordinado por el grupo de genética para la acuicultura de la facultad de veterinaria de Lugo, se pretende mejorar su productividad reduciendo la elevado índice de mortalidad que se producen en las granjas Gallegas.

Las investigaciones se centran en la bacteria *Aeromonas salmonicida*, la cual provoca lesiones en los músculos de los peces, principalmente salmón y rodaballo, así como hemorragias en la piel, aletas, vísceras y músculos.

Hasta el momento, las soluciones que se planteaban para prevenir esta afección eran reducir el estrés de los individuos y el uso de vacunas en la acuicultura marina y continental.

Con el propósito de determinar los genes que se activan en los individuos al ser infectados por la bacteria así como los que se muestran en la bacteria, se han tomado muestras de peces de diversas piscifactorías gallegas.

Una vez determinados los genes que participan en los procesos de infección y que favorecen la acción de la bacteria, los investigadores procederán a la producción de estirpes más resistentes a esta enfermedad así como desarrollar nuevas vacunas que sean si cabe más eficientes que las actuales. Con esto pretenden optimizar la producción del rodaballo.

## NUEVO CONOCIMIENTO SOBRE CÉLULAS MADRE EN ACUICULTURA

El grupo de investigación NOFIMA ha estudiado durante 10 años las células madre del Salmón, han documentado cómo los nutrientes influyen sobre el desarrollo de células no especializadas en el desarrollo de células de músculos, huesos y tejido adiposo.

NOFIMA ha desarrollado una herramienta que posibilita el estudio y mapeo de la flexibilidad y patrón de desarrollo de las células de pescado.

En lo que se refiere a las células lipídicas, entre los descubrimientos que han hallado, los investigadores destacan el elevado número de funciones que las células realizan. En el caso del salmón, indican que las células lipídicas segregan hormonas responsables de regular el uso de la energía y las reacciones inflamatorias lo que hace pensar que la cantidad y tipo de grasa presente en las células lipídicas es más importante de lo que se entendía.

Además señalan que algunos ácidos grasos influyen sobre el desarrollo de células de huesos, músculos y tejido adiposo, como es el caso del omega-3 el cual favorece la creación de células del tejido óseo a partir de células no especializadas, mientras que impiden la formación de células

del tejido adiposo. De este resultado, se concluye que un adecuado nivel de ácidos omega 3 en la alimentación es importante para el desarrollo de los tejidos en ciertos estadios del ciclo de vida de los peces.

La herramienta desarrollada constituye la base para futuros desarrollos centrados en la mejora de la salud de los individuos. Los investigadores señalan que en el caso de los peces, al igual que ocurre con los mamíferos, en estados iniciales del ciclo de vida los peces presentan un elevado número de células madre las cuales, según

sugieren los resultados de este estudio, el cual puede ser influido en estadios tempranos.

Los investigadores planean estudiar cómo las células madre reaccionan ante diversos ingredientes de los alimentos con el propósito de, por una parte identificar los alimentos óptimos para cada estadio del ciclo de vida y qué alimentos pueden influir sobre el desarrollo de las células madre generando un tipo u otro de células.

Los investigadores señalan que serán necesarios más estudios para asegurar cómo afecta el acceso a los nutrientes a los individuos

adultos, lo que repercute en la calidad de los huevos, de las larvas y el tamaño de los individuos cultivados.

Los expertos de NOFIMA concluyen que junto a los resultados alcanzados es necesario considerar los factores ambientales.

Aunque son muchas las investigaciones que se están llevando a cabo en este ámbito, el grupo de investigadores de NOFIMA, justo al investigador Aleksei Krasnov han sido pioneros en la investigación sobre células madre en peces. Se disponen a comenzar estudios similares en bacalao.

Este trabajo es una iniciativa de la Secretaría General del Mar y se enmarca dentro del Plan Estratégico de Innovación Tecnológica que el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino ha elaborado para el sector pesquero.



Con la colaboración de:

**ainia**  
centro tecnológico

