INTRANEMMA

HELLENIC REPUBLIC
MINISTRY OF EDUCATION
LIFELONG LEARNING AND RELIGIOUS AFFAIRS
IKY
STATE SCHOLARSHIPS FOUNDATION

Red de Transferencia de Innovación para la Acuicultura Mediterránea

Cursos Formativos para las Empresas

Estrategias de Vacunación Innovadoras para lubina y dorada

Education and Culture DG
Lifelong Learning Programme

Red de Transferencia de Innovación para la Acuicultura Mediterránea

Cursos Formativos para personal de Empresas

Soluciones Innovadoras en la Gestión de la Alimentación para lubina y dorada
Bodrum, Turquía, 12 de septiembre de 2012 | Valencia, España, 20 de septiembre de 2012

Estrategias de Vacunación Innovadoras para lubina y dorada
Bodrum, Turquía, 12 de septiembre de 2012 | Valencia, España, 20 de septiembre de 2012

Soluciones Innovadoras para Mejorar la Previsibilidad en hatcheries de lubina y dorada
Atenas, Grecia, 17 de septiembre de 2012

Soluciones Innovadoras en Aplicaciones Genómicas para lubina y dorada
Atenas, Grecia, 11 de octubre de 2012

Soluciones Innovadoras en Tecnologías de Procesado y para la Creación de Productos y Servicios con Valor Añadido para lubina y dorada
Atenas, Grecia, 17 de octubre de 2012 | Bodrum, Turquía, 19 de octubre de 2012

Visión 2020 para la Acuicultura Mediterránea (MEDAQUA Evento para Directores Generales)
Grecia, 13 de diciembre de 2012

Estrategias de Vacunación Innovadoras para lubina y dorada

Bodrum, Turquía, 12 de septiembre de 2012 | Valencia, España, 20 de septiembre de 2012

EXPERTOS

Dr. Panos Christofilogiannis, Director general AQUARK , GR
AQUARK |143 Papagou avenue 15773 Zografou Athens, Greece| panos@aquark.gr|
www.aquark.gr

Panos Christofilogiannis tiene una licenciatura en Ciencias Veterinarias por la Aristotelian University of Thessaloniki, Grecia (1991), un Máster en Biología Aplicada de Peces por la Universidad de Plymouth, GB (1992), un Máster en Veterinaria Acuática por el Institute of Aquaculture, University of Stirling, Escocia (1993) y un Doctorado en el uso de antibióticos en acuicultura por el Institute of Aquaculture - University of Stirling. Su doctorado estuvo parcialmente financiado por la FGM y trabajó en el Laboratorio de Virología del Institute of Aquaculture, University of Stirling, como consultor científico en la Federación de Marcultores Griegos (FGM) y profesional independiente de salud de peces para diversas empresas de acuicultura. Panos ha sido consultor Técnico de la FEAP y fue elegido vicepresidente del Comité de Sanidad Animal de FEA (1999-2003). Ha sido experto de FEAP ante DG-SANCO para la revisión de la normativa europea en sanidad de la acuicultura y representante de FEAP en diversos programas europeos: PANDA y Csn-intran. Ha trabajado en el campo de las vacunas para peces desde 1999 como asesor Técnico en Grecia de AQUACULTURE VACCINES LIMITED (AVL) y desde 2002 como asesor técnico para Grecia, España, Turquía y Croacia de Schering Plough Aquaculture (hoy INTERVET HELLAS S.A, parte de MERCK Animal Health). En 2004 fundó AQUARK una empresa de innovación e investigación aplicada dedicada a la acuicultura en el Mediterráneo que actúa como asesor de la UE, FAO, FOESA, IUCN y transfiere tecnología desde varios proyectos europeos (PESCALEX, VOCATIONAL AQUALABS, INTRANEMMA, TARGETFISH etc). AQUARK gestiona INTRANEMMA y Panos también coordina la HELLENIC AQUACULTURE TECHNOLOGY and INNOVATION PLATFORM.

Profesor Patrick Smith, Director general de TETHYS AQUACULTURE Limited, UK
TETHYS AQUACULTURE Limited | Old Rectory Cottage, Duck Street, Wendens, Ambo,
Saffron Walden, Essex, CB11 4JU, UK |info@tethysaqua.com |www.tethysaqua.com

Patrick Smith es uno de los pioneros de las vacunas comerciales para peces, con experiencia tanto en investigación académica como desarrollo industrial. Comenzó su carrera en Inmunología Médica en el Charing Cross Hospital Medical School y después en el Laboratorio de Enfermedades de Peces del gobierno de GB. En 1982 fundó su propia empresa, Aquaculture Vaccines Ltd, que se convirtió en la primera empresa en desarrollar vacunas comerciales para la prevención de enfermedades en acuicultura. Tiene un reconocimiento mundial a su papel en el desarrollo de vacunas y sus servicios a la industria acuícola mundial. Antes de su jubilación, fue director mundial de desarrollo de nuevas líneas de negocio para Intervet Schering Plough Animal Health (ahora MSD Animal Health) donde estableció vínculos de colaboración entre la industria y la academia. La University of Stirling le galardonó recientemente son una cátedra honorífica en reconocimiento a su sobresaliente contribución a la inmunología de peces y por el largo apoyo al Institute of Aquaculture. Actualmente mantiene una serie de posiciones de asesoramiento científica, incluyendo el de vicepresidente de la European Association of Fish Pathologists (EAFP), Director de la European Aquaculture Technology and Innovation Platform (EATIP), asesor científico de la Marine Alliance for Science and Technology for Scotland (MASTS), miembro de la Federation of European Aquaculture Producers (FEAP) y presidente de la British Trout Association (BTA). Actualmente es director general de Tethys Aquaculture Limited una organización de investigación en sanidad de los animales acuáticos que apunta a agilizar la transferencia de tecnología en el campo de la sanidad animal.

Estrategias de Vacunación Innovadoras para lubina y dorada

Bodrum, Turquía, 12 de septiembre de 2012 | Valencia, España, 20 de septiembre de 2012

Panos Christofilogiannis
AQUARK

Patrick Douglas Smith
TETHYS AQUACULTURE Ltd

Este curso de formación de INTRANEMMA está dirigido a proporcionar tres habilidades específicas a los responsables de la sanidad de los peces en la maricultura del Mediterráneo, es decir, la capacidad de evaluar diferentes características de los métodos de vacunación, para desarrollar y evaluar estrategias apropiadas de vacunación y de ser capaces de estimar el costo-beneficio de diferentes estrategias de vacunación. El curso se inicia poniendo en su contexto la vacunación de peces y con una breve reseña de la maricultura mundial y la maricultura del Mediterráneo seguida por los principios de la gestión de sanidad de los peces y las enfermedades más importantes de la lubina y dorada.

Poniendo a la vacunación en su contexto

La Industria de la maricultura global cuenta con una producción anual de 1,77 millones de toneladas, por valor de € 5,4 mil millones, con un valor promedio de venta de 3,04 € / kg. La enfermedad es el factor limitante más importante en el continuo crecimiento de la industria de la acuicultura, marcada por la aparición de varios agentes patógenos bacterianos, virales, micóticos y parasitarios. Herramientas de gestión de la salud incluyen la aplicación de quimioterapéuticos, las vacunas, anestésicos, ectoparasiticidas los principios de bioseguridad con los desinfectantes, los inmuno-estimulantes de diversos moduladores /, los tratamientos alternativos y los kits de diagnóstico. La aplicación de antibióticos en la acuicultura es necesaria cuando no existe una estrategia alternativa de vacunación eficaz. En el gráfico de la maricultura española en 2007, estaba usando el mismo nivel de los antibióticos como la industria del salmón noruego en 1984. Sin embargo, estos gráficos son a menudo engañosas ya que si bien la industria salmonera noruega utiliza menos de 100 kilos de antibióticos para 1,1 millones de toneladas de producción de peces, que se apoya en una floreciente industria de las vacunas con vacunas hexavalentes y volumen de negocios anual de más de 40 millones de euros, el pasado pero no menos importante, requiere de tratamientos antiparasitarios para los piojos de mar que cuestan más de 100 millones de euros anuales. Este cambio en las estrategias de vacunación eficaces en el Mediterráneo con las nuevas vacunas multivalentes y la gestión eficaz de las infecciones parasitarias se espera que contribuyan significativamente a la sostenibilidad de la industria. En términos de bioseguridad, los productos desinfectantes muchos están disponibles, pero hay muchas cuestiones en relación con la concesión de licencias, poniendo a prueba las directrices, el impacto ambiental. Las medidas alternativas de control incluyen la aplicación de otros quimioterapéuticos, inmunoestimulantes, inmunomoduladores, prebióticos, probióticos y la terapia de fagos, así como medidas de control biológico en paralelo con la prevención y estrategias de prevención y control detallado y de vigilancia. Los tratamientos alternativos son aplicables siempre y cuando no hay demanda medicinales debido a que en este caso no hay un marco pesado trámite administrativo para los medicamentos veterinarios. Inmunomodulación incluye la exclusión competitiva (probióticos), inmunoestimulación (manano-oligosacáridos), la facilitación de la división celular (nucleótidos) y efectos antioxidantes sobre los linfocitos y macrófagos (selenio). Los inmunoestimulantes son sustancias químicas, drogas, factores de estrés, de las acciones que elevan el mecanismo no específico de defensa de la respuesta inmune específica (Anderson, 1992) y se refieren a más de 30 tipos de productos que dan resultados variables. Aunque hay una amplia investigación en este campo, pocos productos están disponibles para los acuicultores con el análisis, no claramente definido de costo-beneficio y un fondo legal relativamente gris. Las herramientas de diagnóstico para enfermedades de los peces son producidos por seis fabricantes mundiales principales. Estos se refieren a las pruebas de aglutinación de látex, las pruebas con anticuerpos monoclonales - formato ELISA, Dot técnica de hibridación de ADN Blot, la reacción en cadena de polimerasa (PCR) kits, kits de inmuno cromatografía, y más recientemente a la inmunoanálisis de flujo lateral (ISAV), Loop mediada amplificación isotérmica (LAMP) para el WSSV, microarrays de DNA (Detección cepa múltiple). En cuanto a la lubina y el besugo patología, Nodavirus es el principal patógeno viral en tres principales países productores del Mediterráneo. Infecciones Tenacibaculum maritimum provocar una mortalidad entre finales de enero y finales de mayo en juveniles pequeños introducidas en el mar a temperaturas frías. Microcotyle spp. infestaciones en la dorada y aequans Diplectanum, oestroides Ceratothoea, kroyeri Lernathropus / spp Caligus. infestación en la lubina son las próximas importantes infestaciones parasitarias que causan pérdidas significativas debido principalmente a la falta de tratamientos antiparasitarios adecuados. Nuevas patologías como la mancha roja en la dorada que provocan un impacto económico significativo entre noviembre y mayo (similar al síndrome marca roja de la trucha arco iris) parecen ser causados por organismos intracitoplasmáticos (Ricketsia / clamidia como los organismos) y aún no tienen la prevención o el tratamiento, aunque el tratamiento de oxitetraciclina parece ser beneficiosa. El diagnóstico de las enfermedades bacterianas se basa en el análisis bacteriológico de peces moribundos con el aislamiento de patógenos bacterianos e identificación, así como antibiograma para la selección del tratamiento antibiótico adecuado. Vibriosis y Pasteurelosis son las principales enfermedades bacterianas que pueden ser correctamente gestionadas a través de los programas de vacunación.

Métodos de vacunación

La base de la vacunación en los peces es que los peces tienen un sistema inmune funcional similar a los mamíferos (innato y adaptativo). Las principales diferencias con otros vertebrados es que su metabolismo y la respuesta inmune dependen de la temperatura. Una vacuna ideal debe ser: segura, inmunógena, capaz de producir una protección similar a la exposición natural y debe evitar o limitar los efectos de la enfermedad. En términos prácticos, la vacuna ideal debería ser capaz de inmunidad sostenida y protección, debería ser fácil de usar para aplicación masiva temprana, eficaz para un amplio número de especies, barato y rentable, fácil de producir, estable, no debe interferir con el diagnóstico y debe ser fácilmente una licencia. Hay varias vacunas autorizadas para los peces contra los patógenos bacterianos como varius: Aeromonas salmonicida, Listonella (Vibrio) anguillarum O1 y O2, Photobacterium damsela subsp. Piscicida, viscosa Moritella, Vibrio salmonicida, Vibrio ordalii, ruckeri Yersinia, Streptococcus iniae, Streptococcus agalactiae, Edwardsiella ictaluri, Edwardsiella tarda, Lactococcus garvieae, Tenacibaculum maritimum y phsycrophilium Flavobacterium y algunas bacterias intracelulares como: Piscirickettsia salmonis y Francisella sp. Por último, están las vacunas contra ciertos patógenos virales: el virus de la necrosis pancreática infecciosa (IPN), Anemia infecciosa del salmón (ISAV), virus de la enfermedad del páncreas (PDV) y el virus de la necrosis hematopoyéticas (NHI).

La vacunación por inmersión tiene varias ventajas, es adecuado para peces pequeños, tiene una baja tensión de entrada y es relativamente barata. Por otra parte, la inmersión tiene las importantes desventajas de ser cara para los peces grandes (más de 10-12g de peso medio) y tiene una duración limitada de la protección (de dos meses para la inmersión Pasteurella y seis meses para la inmersión vibrio).
Técnica: Sólo vacunar a lubinas o doradas sanas. No vacunar a los peces con sospecha de vibriosis o pasteurelosis. Con el fin vacunar la vacuna se diluye 1:10 con agua de cultivo, se añade oxigenación y se intenta sumergir a pequeños lotes por 60 segundos. Debe evitarse el hacinamiento y falta de aireación. El peso mínimo es de 1 g en la vacunación primaria, mientras que el tamaño de los peces recomendado es> 1,2 g. La dosis es de 100kgs de pescado / litro de vacuna (a 5g = 20,000 peces / litro). Siempre se debe vacunar a los peces sanos (ver branquias antes de la vacunación), trate de mantener el estrés al mínimo y mantener el registro del procedimiento y el peso de los peces ya están inmersos. Debe evitarse el estrés en los 10 - 14 días previos. El tiempo para el desarrollo de inmunidad protectora es dependiente de la temperatura del agua.
Con más detalle: usar guantes de goma cuando manipule las vacunas. Agite bien la botella antes de su uso y diluir 1 litro de vacuna con 9 litros de agua limpia. Cuando posible, 1 litro de vacuna debe ser diluido en un único baño. En tales casos, el peso del pescado que se puede sumergir será 100kg x el número de litros de vacuna utilizadas. Escurrir y pesar una red llena de peces y sumergirlos en la vacuna diluida durante 60 segundos para garantizar que los peces están bien inmersos en la vacuna. Después de 60 segundos de exposición levantar la red, dejar escurrir y volver lubina al tanque. Repita la operación hasta que 100 kg de peces se hayan sumergido en 10 litros de vacuna diluida. La temperatura del agua utilizada para la dilución vacuna no debe variar en ± 5 ° C desde la temperatura del agua en la zona de espera. Utilizar todo el contenido del envase cuando se abra por primera vez. Todo envase de vacuna abierto debe desecharse al final del día. La vacuna gastada se descarta después de su uso. Toda la vacuna diluida debe desecharse al final de la jornada de trabajo. La dosis de antígeno precisa absorbida por cada pez no puede ser calculada. Sin abrir, la vacuna tiene una vida útil de 12 meses a partir de la fecha de fabricación. Errores habituales en la administración son el exceso de ventilación, la insuficiencia de la inmersión e inmersión de los peces estresados con hiperplasia en filamentos branquiales.
El antígeno es absorbido a través de las branquias (90% +) y la piel y es absorbido por los macrófagos para ser transferidos a través de la sangre a bazo y riñón

Vacunación oral

La vacunación oral tiene varias ventajas. No requiere mano de obra adicional, se produce poco o ningún estrés, se pueden aplicar in situ, tiene bajo costo unitario y el menor coste de todos los métodos de vacunación de refuerzo. El momento para el recuerdo oral es una prioridad y es dictado por los peces y el medio ambiente y no por el trabajo en el campo de todos los días. Las desventajas de la vacunación oral incluyen una menor duración que la inyección (de cuatro meses para la vibriosis), la correcta alimentación de la jaula y una planificación adecuada es necesaria si se prepara la alimentación de la vacuna en la granja (mezcladora de cemento) o que se mezcla en una fábrica de piensos.
Técnica: Siempre se debe vacunar a lubinas o doradas sanas. No vacunar a los peces con sospecha de vibriosis o pasteurelosis. El tamaño de los peces recomendada es de> 5 g, y la dosis es independiente del tamaño de los peces con 0,1 ml de vacuna contra el vibrión oral ml / 0,2 pescado o vacuna oral contra la Pasteurella / pescado. Los piensos destinados a la incorporación la vacuna deben estar libres de cualquier agente que pueda afectar adversamente la seguridad y eficacia de la vacuna.
La pauta de vacunación es como sigue:

- Día 1-5: alimentación con vacuna ERGOSAN + (0,5% en la alimentación)
- Día 6-10: alimentación normal
- Día 11-15: alimentación con vacuna

Siempre se debe programar la vacunación oral antes del período posible de la enfermedad para haya 10 - 14 días de colchón. El desarrollo de inmunidad protectora depende de la temperatura del agua. Las lubinas deben ser vacunadas por vía oral de refuerzo a principios del verano antes de que el riesgo de enfermedad se produzca. La vacunación de refuerzo oral debe ser administrada no menos de 30 días después de la vacunación primaria. La vacuna se administra por vía oral mediante la alimentación de pellets de piensos tratados con la vacuna. Siempre use guantes de goma cuando maneje los pellets recubiertos de vacunas de alimentación. Llevar la vacuna a la temperatura ambiente (20 ° C) y agite bien el envase antes de su uso. Mezclar la vacuna con la cantidad requerida de pienso granulado. La dosis exacta de tomada por cada individuo no puede ser calculado.
La dosis debe ser administrada durante un período de 15 días de acuerdo con el siguiente protocolo:

	Vacuna vibriosis oral	Vacuna pasteurellosis oral
Día 1-5	0.01ml por pez por día	0.02ml por pez por día.
Día 6-10	Pienso normal (sin vacuna).	Pienso normal (sin vacuna).
Día 11-15	0.01ml por pez por día	0.02ml por pez por día.
Total	0.1ml por pez por día	0.2ml por pez por día.

Sin abrir, la vacuna tiene una vida útil de 12 meses a partir de la fecha de fabricación. Siempre use el contenido completo del recipiente cuando abra por primera vez. Toda vacuna abierta debe desecharse al final del día. El pienso con vacuna debe utilizarse en menos 28 días desde la mezcla.

Vacunación por inyección

La vacunación por inyección tiene varias ventajas: es el método ideal para la distribución de antígenos débiles, proporciona la duración más larga de protección, pero es estresante para los peces, causa efectos adversos, es una labor muy intensa (significativa parte del costo) y se ve afectada por el mal tiempo.
Técnica: Para empezar, conviene organizarse. Organizar a las personas y equipos (herramientas de vacunación y la vacunación de mesa). Agite la botella y la vacuna y conectarlo con las armas de vacunación. Agite bien antes de usar la vacuna. Sin abrir, la vacuna tiene una vida útil de 12 meses a partir de la fecha de fabricación. Debe usarse todo el contenido del envase cuando se abra por primera vez. Los envases usados a las 8 horas. Por lo general, se inyectan peces mayores de 20-25 gramos de peso medio, y que estén sanos. Los peces deben ayunarse por un día programas secuencialmente las poblaciones a tratar. Los peces se anestesian cerrando el espacio de la jaula con un toldo. Totalmente anestesiados los peces los peces son transferidos a contenedores y después a las mesas de vacunación. Este paso sólo se pueden evitar cuando se está muy experimentado, donde los peces totalmente anestesiados en la jaula se trasladan directamente a las mesas de vacunación. Se inyecta en la parte anterior de las aletas pélvicas (IP) (dosis fija por pez (0.1ml/fish dosis = 10 000 peces / litro de la vacuna) y tratamos de mantener el estrés al mínimo absoluto.

Sólo vacunar a peces sanos. Se inyecta por vía intraperitoneal, la mitad a una longitud de la aleta en la parte delantera de las aletas pélvicas. No deben administrarse otras vacunas en los 14 días antes o después de la vacunación por inyección. Tiempo para el desarrollo de inmunidad protectora depende de la temperatura del agua.
Todas las vacunas deben protegerse de la luz solar directa y deben guardarse en nevera entre +2 ° C y +8 ° C y no deben ser congeladas. Hay varias máquinas de inyección adaptadas a partir de salmón, en los que algunas de ellas son capaces de ordenar los peces de forma automática. Los problemas con estos equipos es el alto costo, la imposibilidad de vacunar a peces más pequeños que 30 g de peso medio y el alto esfuerzo de mantenimiento y limpieza para evitar la corrosión de materiales, ya que se utilizan en las jaulas en mar Mediterráneo y no en tierra en plantas de smolts, como Noruega. En términos de protección comparativa, la inyección proporciona una protección del 95%, mientras que la vacunación oral y la vacunación de inmersión proporcionan un nivel de protección en torno a un 70-75%. El mayor inconveniente de la vacunación por inyección, especialmente el uso de adyuvantes de aceite, son los efectos secundarios de la inyección con varios niveles de adherencias en la cavidad peritoneal (puntuación de adherencia - Puntuación Spielberg 0 a 5). Estos efectos no son muy evidentes en el mar, debido a la fisiología diferente de los peces, el rango de temperatura del agua y la falta de fileteado y procesado intensivo. Factores que intervienen en los efectos secundarios de la vacunación por inyección son los adyuvantes, los antígenos de la vacuna, la forma, el volumen de la dosis, fotoperiodo, temperatura, tamaño de los peces y la higiene en la vacunación y la interacción de todos o algunos de los factores mencionados..

Estrategias de vacunación

En la selección de las estrategias de vacunación que hay muchos factores que deben tenerse en consideración. Las vacunas son una necesidad, e incluso en una industria madura como Noruega con las tecnologías de la vacuna hexavalente aún tenía 36,5 millones de mortalidades de salmón en 2010. Hay varias nuevas tecnologías que poco a poco que estén disponibles en términos de administración de la vacuna. Hay varios factores que diferencian a las vacunas inactivadas y atenuadas. La selección del método de vacunación se determina por la epidemiología de la granja de peces, la ventana de la vacunación, el tamaño de los peces (cuanto menor sea el pez mayor es el riesgo de reacciones locales más altos), la temperatura a la vacunación (cuanto mayor sea la temperatura del salmón , mayor será el riesgo de reacciones locales más altos), la duración de la protección requerida (la aparición de la inmunidad es dependiente de la temperatura) el tipo de agente patógeno, el tipo de reacción inmune requerida y el tipo de producto (monovalente frente multivalente) y el coste de la vacuna y los peces que vayan a vacunarse. En términos de selección de la estrategia de vacunación ideal podría referirse a las vacunas orales de alta eficacia seguidas por la vacuna de inmersión seguido por inyección o refuerzos orales como sea necesario. En el salmón por lo general no hay una sola inyección de una vacuna polivalente (6-7 antígenos) con un posible peligro de la sobrecarga de antígenos y la competencia antigénica. Las estrategias de vacunación para la lubina y la dorada se discutirán a fondo.

Economía de la vacunación

Hay varios factores que afectan la economía de la vacunación. Inicialmente, el proceso de traer una nueva vacuna en el mercado se ve afectado por la información financiera en el mercado potencial y la inversión correspondiente, y el tiempo requerido para la investigación, desarrollo, pruebas y licencias. Los pasos de desarrollo de vacunas y las fases más importantes se abordan en el curso. Los factores limitantes para el desarrollo de vacunas incluyen el costo-efectividad, tanto para los acuicultores como para las compañías de vacunas, incluyen el valor y la seguridad del mercado, la necesidad de una mejor correlación de los resultados de laboratorio húmedo con el rendimiento en el campo y la capacidad de medir esto en un entorno de producción y las mejoras necesarias en la tecnología de aplicación. Hay varios retos en las pruebas de campo como los retos impredecibles de peces silvestres, el ruido de las prácticas de manejo (por ejemplo, el estrés), la dificultad para medir el resultado, el pequeño número de peces que se utilizan hace difíciles las extrapolaciones a las condiciones reales de producción y la estrecha colaboración entre las empresas farmacéuticas y los acuicultores. El principio de cascada (artículo 10 de la Directiva 2001/82/CE) es actualmente la única forma legal de aplicar las vacunas a disposición de otros mercados y especies de forma rápida en un nuevo mercado. Lubina y dorada todavía se consideran especies menores y la legislación debe ser mejorada para permitir más incentivos para el desarrollo de nuevos medicamentos de uso veterinario. Soluciones para aumentar la disponibilidad de medicamentos veterinarios para especies de maricultura del Mediterráneo incluye la posibilidad de licencias de productos de salmónidos o de otros peces en lugar de una especie ("genérico" de licencia para los peces). La anotación de "un pequeño número de animales" no es práctico para los peces de cultivo, asegurar que las vacunas vean extendido el período de protección de propiedad intelectual para estimular el desarrollo de nuevos productos y para implicar a las asociaciones de productores de peces en el proceso de concesión de licencias.

La economía de la cría de salmón se analiza y las dosis de vacunas de peces en Noruega se comparan con la maricultura mediterránea. El mercado de vacunas se compara y contrasta con el fin de comprender el incentivo más alto que las compañías de vacunas tienen en el desarrollo de vacunas para el salmón en lugar de para la lubina. El mercado potencial de la vacuna actual de la lubina y el besugo es de alrededor de 3,3 millones de euros frente a 40 millones de dólares en salmón noruego. Control de enfermedades y la prevención es y debería seguir siendo uno de los mayores retos para la sostenibilidad de la industria (EATIP Visión para el crecimiento de la industria en 2030). El futuro de las vacunas para peces requiere un mayor conocimiento del sistema inmunológico de los peces, los patógenos y los mecanismos de virulencia. Vamos a exigir nuevos sistemas de expresión, tenemos que repensar la aplicación de marcadores (en vivo) las vacunas, las vacunas de ADN y la mejora de la inmunización pasiva. Tenemos que emplear adyuvantes orales mejorados, sistemas de entrega y eficaces inmunoestimulantes. El futuro de las vacunas en la acuicultura mediterranea depende del mayor conocimiento del valor de la vacunación, de la amplia aplicación de programas de vacunación y la participación de la industria en el desarrollo de nuevas vacunas. El valor de la maricultura del Mediterráneo se espera que aumente debido a la adopción de vacunación, aumento de las producciones, desarrollo de nuevas vacunas (Tenacibaculum, Nodavirus etc) y las nuevas patologías de peces de rápido crecimiento, convirtiéndose así en un mercado más lucrativo que estimulará más investigación y esfuerzos de desarrollo y, más importante las estrategias eficaces y rentables de vacunación.