



TCT

AVS Chile

TRANSFERENCIA CIENTÍFICA & TECNOLÓGICA

TCT Abril 2

Publicado 30 Abril 2013



Conocimiento en Ciencia y Tecnología para la Industria Acuícola



Este aporte a la transferencia de conocimiento científico se realiza gracias al auspicio de:



SalmonChile INTESAL



marineharvest
excellence in seafood

Con el apoyo:



NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN	5
I. Evaluación de levadura de <i>Candida utilis</i>, <i>Kluyveromyces marxianus</i> y <i>Saccharomyces cerevisiae</i> como fuentes de proteína en dietas para salmón del Atlántico (<i>Salmo salar</i>) /Evaluation of <i>Candida utilis</i>, <i>Kluyveromyces marxianus</i> and <i>Saccharomyces cerevisiae</i> yeasts as protein sources in diets for Atlantic salmon (<i>Salmo salar</i>)	5
II. Efectos de la harina de <i>Spirulina platensis</i> como suplemento dietario en el crecimiento y pigmentación de trucha arcoiris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) / The effects of <i>Spirulina platensis</i> meal as a feed supplement on growth performance and pigmentation of rainbow trout (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	6
AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE	7
III. Manejo de los descartes de peces: niveles de contaminación y mejores técnicas de remoción /Fish discards management: Pollution levels and best available removal techniques	7
IV. Alta incidencia de bacterias multirresistentes a antibióticos en áreas costeras dedicadas al cultivo de peces / High incidence of antibiotic multi-resistant bacteria in coastal areas dedicated to fish farming	8
SALUD Y BIENESTAR ANIMAL	9
V. Modelo de Índice de Bienestar en Salmón (SWIM 1.0): modelo semántico para la evaluación general de bienestar en salmón de cultivo: revisión de indicadores de bienestar seleccionados y presentación del modelo / Salmon Welfare Index Model (SWIM 1.0): a semantic model for overall welfare assessment of caged Atlantic salmon: review of the selected welfare indicators and model presentation	9
VI. El ácido tetradeciltoacético modula la transcripción en corazón de salmón del Atlántico, <i>Salmo salar</i> L, que padece de inflamación cardíaca y músculo-esquelética (HSMI) /Co-infection patterns of infectious salmon anaemia and sea lice in farmed Atlantic salmon, <i>Salmo salar</i> L., in southern Chile (2007-2009)	10
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	11
VII. Una evaluación de la captura de desechos sólidos desde un sistema de recirculación acuícola usando un sistema de bolsas de geotextil con un floculante auxiliar /An evaluation of solid waste capture from recirculating aquaculture systems using a geotextile bag system with a flocculant-aid	11
VIII. Efectos de la temperatura, dieta y tamaño en la ingestión de larvas de piojos de mar (<i>Lepeophtheirus salmonis</i>) por varios moluscos filtradores /Effects of temperature, diet, and bivalve size on the ingestion of sea lice (<i>Lepeophtheirus salmonis</i>) larvae by various filter-feeding shellfish (<i>Salmo salar</i> L.) filets	12



SOBRE TCT DE AVS CHILE

TCT es una revisión sintética de una selección de artículos científicos recientemente publicados en las principales revistas de investigación (listado disponible al final de este documento). TCT describe artículos científicos relacionados con diferentes áreas técnicas de interés para el clúster de acuicultura nacional: nutrición y alimentación, ambiente y sustentabilidad, salud y bienestar animal, e ingeniería y tecnología.

AVS Chile pone a disposición de todos los actores de la industria acuícola nacional esta herramienta de consulta y actualización de conocimientos científicos y tecnológicos: TCT, que constituye un punto de partida en el proceso de transferencia científica y tecnológica hacia el clúster de acuicultura. Con la entrega periódica de este servicio de vigilancia, AVS Chile espera contribuir a la generación de las condiciones de entorno necesarias para el desarrollo de una economía basada en el conocimiento, en que desde el sector privado surjan nuevas ideas que permitan solucionar problemas o aprovechar oportunidades que incrementen la competitividad de la industria acuícola nacional en un contexto global.

TÉRMINOS Y CONDICIONES DE USO

Los artículos analizados por AVS Chile para el desarrollo de TCT han sido obtenidos mediante el pago de licencias específicas. TCT entrega la ubicación URL de cada artículo; sin embargo, la obtención de éstos por parte de los lectores de TCT queda sujeta al pago de la tarifa por artículo indicada por la correspondiente revista en que se publica. AVS Chile no puede reproducir, distribuir, descargar, exhibir, difundir o transmitir en forma alguna ninguna versión parcial o total de los artículos que ha analizado. Los derechos de autor o *copyright* correspondientes a la publicación de TCT pertenecen a AVS Chile S.A.

NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN

I. Evaluación de levadura de *Candida utilis*, *Kluyveromyces marxianus* y *Saccharomyces cerevisiae* como fuentes de proteína en dietas para salmón del Atlántico (*Salmo salar*) /Evaluation of *Candida utilis*, *Kluyveromyces marxianus* and *Saccharomyces cerevisiae* yeasts as protein sources in diets for Atlantic salmon (*Salmo salar*)

Autor(es): Øverland M., Karlsson A., Mydland L., Romarheim O., Skrede A.

Institución: Aquaculture Protein Centre, Noruega.

Fuente: *Aquaculture* (2013) 402:1

URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S004484861300135X>

Reseña del artículo

En el presente estudio se evaluó el uso de niveles moderados de tres productos de levadura como fuentes de proteína en reemplazo parcial en dietas para pre-smolts de salmón del Atlántico. Se evaluó crecimiento, digestibilidad, retención de nutrientes, parámetros sanguíneos e índices órgano-somáticos. Tanto *C. utilis* como *K. marxianus* resultaron ser buenas fuentes de proteína, sin mostrar efectos negativos significativos sobre el consumo de alimento, SGR o FCR.

Sector de impacto: industria salmonicultora

Potencial impacto

El salmón del Atlántico ha sido alimentado tradicionalmente con una dieta marina a base de harina de pescado, principalmente. La acuicultura es la industria de alimentos para seres humanos de mayor crecimiento en el mundo y los recursos marinos, que son limitados, uno de los principales insumos de su cadena productiva. Los productos microbianos, como las levaduras, representan potenciales ingredientes sostenibles en la producción de alimentos acuícolas debido a su capacidad para convertir biomasa de bajo valor en ingredientes de alimentos de alto valor. Los recientes avances en tecnología de fermentación han dado como resultado una producción de levadura más eficiente y menos costosa, haciendo más factible el uso de estos ingredientes como fuentes de nutrientes en alimentos acuícolas. El desarrollo y uso de ingredientes de origen microbiano tienen un tremendo potencial de crecimiento y reemplazarán cada vez más a los ingredientes de uso limitado. Esta área de investigación y desarrollo, sin duda, aborda las necesidades actuales pero representa el futuro de una industria de alimentos acuícolas sostenibles.



II. Efectos de la harina de *Spirulina platensis* como suplemento dietario en el crecimiento y pigmentación de trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) / *The effects of Spirulina platensis meal as a feed supplement on growth performance and pigmentation of rainbow trout (Oncorhynchus mykiss)*

Autor(es): Teimouri M., Amirkolaie A., Yegane S.

Institución: Sari Agricultural and Natural Resources University, Irán.

Fuente: *Aquaculture* (2013) 396:14

URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848613000628>

Reseña del artículo

El objetivo de este estudio fue investigar los efectos de *Spirulina platensis* en parámetros de crecimiento y pigmentación de trucha arcoíris. Se evaluó el efecto en piel y filete; y crecimiento de porcentajes de inclusión de cero a 10%. Las concentraciones de carotenoides de la piel y filete aumentaron significativamente al aumentar los niveles del alga. Los autores calcularon un porcentaje de inclusión adecuado a nivel dietético asegurando la pigmentación y descartando efectos negativos sobre el crecimiento de los peces.

Sector de impacto: industria salmonicultora

Potencial impacto

Los carotenoides son responsables del color rojo, naranja y amarillo en peces y crustáceos. Una característica de los salmónidos es su capacidad para depositar los carotenoides ingeridos, en el músculo. Al igual que otros animales, no son capaces de sintetizar carotenoides de novo, por lo tanto, dependen enteramente del suministro en la dieta para lograr su pigmentación. Se han probado fuentes naturales de carotenoides como levaduras, microalgas y otros (*Xanthophyllomyces dendrorhous*, *Haematococcus pluvialis*, *Capsicum annum*), pero la baja digestibilidad de las materias vegetales puede reducir la disponibilidad de pigmentos en el tracto digestivo. *Spirulina platensis*, una micro alga verde-azulada, se considera generalmente como fuente rica de vitaminas, aminoácidos esenciales, minerales, ácidos grasos esenciales y pigmentos antioxidantes como los carotenoides y ficocianinas. A diferencia de los organismos mencionados anteriormente, *S. platensis* no tiene pared celular de celulosa dura, sino que posee mucopolisacáridos blandos que son digeridos fácilmente por las enzimas digestivas secretadas por los peces. Trabajos como éste generan mayor conocimiento sobre nuevas fuentes potenciales de reemplazo de ingredientes de origen marino y fuentes de carotenoides, que ayudan a generar una acuicultura cada vez más sostenible.

AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE

III. Manejo de los descartes de peces: niveles de contaminación y mejores técnicas de remoción */Fish discards management: Pollution levels and best available removal techniques*

Autor(es): Antelo L., Lopes C., Franco-Uría A., Alonso A.

Institución: Instituto de Investigación Marina IIM-CSIC, Universidad de Santiago de Compostela, España.

Fuente: *Marine Pollution Bulletin* (2012) 64:1277

URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X12001579>

Reseña del artículo

Este trabajo revisó los niveles de contaminantes en las capturas de pesquería europea incluyendo las especies de descarte, como también las técnicas disponibles para descontaminar subproductos de las capturas. Esta revisión consideró las especies que se descartan con la pesquería y cuáles de éstas pueden ser utilizadas para fabricar harina y aceite, principalmente. Los autores concluyeron que el tipo de contaminante, el tipo de sub-producto y calidad final requerida deben definir cuál técnica o combinación de técnicas de descontaminación es la más adecuada.

Sector de impacto: industria salmonicultora

Potencial impacto

En la extracción pesquera que funciona dentro de un marco legal, los descartes representan el mayor impacto negativo, tanto económico como ambiental. Un manejo sostenible de las pesquerías requiere una óptima utilización de los recursos pesqueros; tanto de la especie objetivo como para las capturas incidentales. Con el fin de impulsar una pesquería sostenible, la comunidad europea está promoviendo una reducción de las capturas incidentales e incentivando la posibilidad de usar todos los recursos capturados evitando la eliminación, a través de varios proyectos y regulaciones. Se trata de productos de descarte donde los contaminantes se encuentran en concentraciones elevadas. Es por esto que la reducción y/o eliminación de compuestos tóxicos desde el aceite y harina es un factor esencial para su uso seguro. La evaluación de los niveles de contaminantes en peces, la optimización de técnicas de remoción y la generación de conocimiento son factores clave para el manejo adecuado de descartes y uso de captura incidental. Además, la generación de conocimiento en torno a alternativas al aceite y harina pueden agregar valor a los subproductos y productos de especies de captura incidental. Nuevo conocimiento en procesos especializados sobre purificación de aceites de pescado y otros sub-productos pesqueros permite aprovechar mejor estos recursos y generar productos de acuicultura y pesquería inocuos y saludables.



IV. Alta incidencia de bacterias multirresistentes a antibióticos en áreas costeras dedicadas al cultivo de peces / High incidence of antibiotic multi-resistant bacteria in coastal areas dedicated to fish farming

Autor(es): Labella A., Gennari M., Ghidini V., Trento I., Manfrin A., Borrego J.J., Lleo M.M.

Institución: Departamento de Microbiología, Universidad de Málaga, España / Dipartimento di Patologia e Diagnostica, Università di Verona, Italia / Istituto Zooprofilattico delle Venezie, sede di Adria, Italia.

Fuente: Marine Pollution Bulletin (2013) <http://dx.doi.org/10.1016/j.marpolbul.2013.02.037>

URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0025326X13001173>

Reseña del artículo

En el estudio se analizó la incidencia de resistencia a cada uno de los antibióticos utilizados en cuatro centros de cultivo ubicados en el norte y sur de la costa del Adriático. Los patrones encontrados con mayor frecuencia fueron resistencia a tetraciclina (17%) y a trimetoprim-sulfadiazina (7%); mientras que la resistencia a flumequina se registró sólo en el 0,3% de las cepas. Además se evidenció una incidencia significativamente mayor (4% frente a 10%) de cepas multirresistentes en zonas donde se desarrolla cultivo de peces, respecto de zonas costeras donde no hay desarrollo de acuicultura.

Sector de impacto: industria salmonicultora

Potencial impacto

El creciente desarrollo de la acuicultura a nivel mundial, ha impactado sobre el estado sanitario de las especies cultivadas. Con el objetivo de controlar las enfermedades infecciosas, el uso de antibióticos ha ido en aumento durante los últimos años. Sobre la base de los resultados obtenidos en este estudio, se concluye que la resistencia a antibióticos y las cepas bacterianas multirresistentes aisladas de la zona del estudio constituyen un reservorio ambiental, que participa directamente en la cadena de los alimentos de origen marino y puede representar un riesgo para la salud humana y pública. En la realidad nacional, existe una limitada cantidad de antibióticos registrados para uso en acuicultura. Además, debido a los periodos de carencia de los compuestos utilizados, las opciones terapéuticas disminuyen aún más en la etapa de engorda de los peces, por lo que la rotación de fármacos es casi nula. Esta situación podría jugar un rol fundamental en la generación de resistencia de cepas presentes en las principales zonas donde se desarrolla el cultivo de peces. Sin duda, es necesario obtener información de este tipo en la situación nacional, a modo de contar con las herramientas necesarias para determinar el impacto específico del uso de antibióticos en el medio ambiente y, de esta manera, generar planes de acción tendientes a minimizar dichos impactos y potenciar el desarrollo de una industria sustentable.

SALUD Y BIENESTAR ANIMAL

V. Modelo de Índice de Bienestar en Salmón (SWIM 1.0): modelo semántico para la evaluación general de bienestar en salmón de cultivo: revisión de indicadores de bienestar seleccionados y presentación del modelo / Salmon Welfare Index Model (SWIM 1.0): a semantic model for overall welfare assessment of caged Atlantic salmon: review of the selected welfare indicators and model presentation

Autor(es): Stien L. H., Bracke M. B. M., Folkedal O., Nilsson J., Oppedal F., Torgersen T., Kittilsen S., Midtlyng P., Vindas M., Overli O., Kristiansen T. S.

Institución: Institute of Marine Research, Bergen, Noruega / Wageningen UR Livestock Research, Lelystad, Holanda / Norwegian School of Veterinary Science, Oslo, Noruega / Norwegian University of Life Sciences, Aas, Noruega.

Fuente: *Reviews in Aquaculture* (2013) 5: 33-57.

URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1753-5131.2012.01083.x/abstract>

Reseña del artículo

Se presenta un modelo para evaluar el bienestar de salmónidos en jaulas en el mar, con el fin de ayudar a los productores a estandarizar dicha evaluación usando una serie de indicadores de bienestar seleccionados. Esta herramienta, con base científica, se creó a partir de una exhaustiva y ordenada búsqueda en la literatura científica abarcando las necesidades de bienestar de los peces y los potenciales indicadores de éstas. Los indicadores fueron seleccionados de acuerdo a su empleabilidad en condiciones de cultivo y la existencia de una escala objetiva para medirlos. Además, se asignó un peso relativo a cada indicador dentro del modelo generado.

Sector de impacto: industria salmonicultora

Potencial impacto

Desde hace algunos años, existe un debate en torno a cómo evaluar, de la manera más correcta posible, el estado de bienestar en peces de cultivo. Sin embargo, la falta de consensos en su definición y en la forma de medirlo, aún no permiten que los productores cuenten con una manera eficiente y confiable de evaluar el bienestar. Este asunto cobra especial relevancia, ya que es de esperar que las autoridades exijan, cada vez más a los productores, que los peces sean criados de una manera éticamente responsable, con métodos que aseguren el mayor bienestar posible. La aproximación semántica del estudio presentado significa que se basa en cómo los individuos perciben su calidad de vida, y en la búsqueda de indicadores del grado de cumplimiento de las necesidades de bienestar de los animales. Para que la evaluación del estado general de bienestar sea lo mejor posible, el modelo debe entonces basarse en observaciones biológicas y físicas de los animales y su ambiente. Además, el modelo debe ser especie-específico, validado, confiable, factible y auditable; y la cantidad de indicadores debe ser mínima para lograr un óptimo uso del modelo por los mismos productores.



VI. El ácido tetradeciltioacético modula la transcripción en corazón de salmón del Atlántico, *Salmo salar* L, que padece de inflamación cardiaca y músculo-esquelética (HSMI) /Co-infection patterns of infectious salmon anaemia and sea lice in farmed Atlantic salmon, *Salmo salar* L., in southern Chile (2007-2009)

Autor(es): Grammes F, Rorvik K.A., Takle H.

Institución: Nofima, Aas, Noruega / Institute of Animal and Aquaculture Sciences, University of Life Sciences, Aas, Noruega / AVS Chile SA, Puerto Varas, Chile.

Fuente: *Journal of Fish Diseases* (2012) 35: 109-117.

URL: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22233512>

Reseña del artículo

Este estudio analizó los efectos de haber incluido ácido tetradeciltioacético (TTA) en alimento para salmón del Atlántico, en la modulación de la expresión génica en el músculo cardíaco durante una infección con HSMI. Entre los genes que mostraron sobre-expresión se encuentran aquellos relacionados con la respuesta inmune como TNF α , VCAM-1, IgM y CD8 α . Además, la alimentación previa con TTA resultó en un índice cardiosomático mayor, reflejado por sobre-expresión de genes clave en dicho proceso, como Mef2c y Nkx2.5. Corazones relativamente más grandes, así como una respuesta inmune elevada, sugieren que TTA promueve una mayor robustez cardíaca en salmón del Atlántico durante un episodio de HSMI.

Sector de impacto: industria salmonicultora

Potencial impacto

La inflamación cardíaca y músculo-esquelética (HSMI) es una enfermedad contagiosa que produce pérdidas considerables en la industria acuícola noruega. Recientemente, el virus causante de dicha enfermedad, llamado Piscine reovirus (PRV) fue encontrado en Chile. Sin embargo, aún no se han reportado casos con signología clínica. En Noruega, esta enfermedad se asocia a mortalidades de hasta 20% en peces entre 3 Kg y 4 Kg, por lo que estudios ligados a su prevención cobran gran importancia. Mientras en este *paper* los autores dan cuenta de los efectos de incluir TTA en el alimento, a nivel cardíaco-molecular, estudios previos del mismo grupo de investigación informan que la sobrevivencia a HSMI también se veía significativamente mejorada, lo que también ocurría durante una infección con IPN. TTA es un ácido graso sintético con efectos antioxidantes, además de ser promotor de la oxidación de ácidos grasos y regulador de la respuesta inflamatoria. Todo lo anterior estaría asociado a corazones más robustos y, por ende, con mayor capacidad para resistir la infección viral. Queda en evidencia, que una buena salud cardíaca resulta de gran importancia a la hora de enfrentar enfermedades contagiosas que afectan directamente al corazón de los salmónidos.

INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

VII. Una evaluación de la captura de desechos sólidos desde un sistema de recirculación acuícola usando un sistema de bolsas de geotextil con un floculante auxiliar /An evaluation of solid waste capture from recirculating aquaculture systems using a geotextile bag system with a flocculant-aid

Autor (es): Guerdat T., Losordo T., DeLong D., Jones R.

Institución: Departamento de Ingeniería agrícola y biológica, Universidad del Estado de Carolina del Norte, EE.UU.
/ Pentair Aquaculture Technologies, Sanford, EE.UU.

Fuente: *Aquacultural Engineering* (2013) 54: 1– 8

URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0144860912000775>

Reseña del artículo

Se evaluaron dos sistemas separados de bolsas de geotextil como medios de captura y deshidratación de bio-sólidos en los efluentes de un sistema de recirculación acuícola. Cada sistema de bolsas de geotextil utilizó un alto peso catiónico de poliacrilamida (PAM) polímero molecular como floculante auxiliar. Los resultados mostraron que el rendimiento de cada uno de los sistemas fue similar para los parámetros de sólidos suspendidos totales, concentración de oxígeno disuelto, nitrógeno total y fósforo total; donde la extracción fue mayor a un 95%, 65%, 50% y 38% respectivamente, mostrando a la vez una apropiada deshidratación.

Sector de impacto: industria acuícola

Potencial impacto

Los Sistemas de Recirculación Acuícola (RAS) se utilizan en todo el mundo como un medio para el cultivo de organismos acuáticos en un ambiente controlado. Estos sistemas ofrecen un medio ideal para la captura y tratamiento de los efluentes. Los procesos tradicionales de tratamiento de aguas residuales se dividen en tres etapas: la primera, donde se separan y retiran los sólidos; luego existe un sistema de tratamiento biológico secundario encargado de la demanda bioquímica de oxígeno y la reducción preliminar de nutrientes inorgánicos disueltos; y, finalmente, un tratamiento biológico con la finalidad de una mayor reducción de nutrientes y una posible desinfección. El tamaño y alcance de cada una de estas etapas del proceso de tratamiento de aguas residuales se establecen, en gran medida, por la eficacia del proceso que lo antecede. Por lo tanto, si mejoramos la eficiencia del sistema tratamiento podremos reducir los costos de todo el proceso de tratado de efluentes. Maximizando la eficiencia del primer proceso de remoción de sólidos en el tratamiento de aguas residuales, se puede reducir el impacto en las etapas siguientes del tratamiento, obteniendo una disminución del tamaño y costos de los procesos de tratamientos posteriores, proporcionando el mayor potencial para la reducción de costos generales del tratado de efluentes.



VIII. Efectos de la temperatura, dieta y tamaño en la ingestión de larvas de piojos de mar (*Lepeophtheirus salmonis*) por varios moluscos filtradores / Effects of temperature, diet, and bivalve size on the ingestion of sea lice (*Lepeophtheirus salmonis*) larvae by various filter-feeding shellfish

Autor(es): Webb J., Vandenbor J., Pirie B., Robinson S., Cross F., Jones S., Pearce C.

Institución: Fisheries and Oceans Canada, British Columbia, Canadá / University of Victoria, British Columbia, Canadá.

Fuente: Aquaculture (2013).

URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848613001750>

Reseña del artículo

El trabajo determinó el grado en que cuatro especies de moluscos (*Clinocardium nuttallii*, *Crassostrea gigas*, *Mytilus spp* y *Mizuhopecten yessoensis*), ingieren larvas de piojos de mar (*Lepeophtheirus salmonis*) bajo condiciones controladas de tamaño de los moluscos, temperatura del agua y presencia o ausencia de fitoplancton; con el fin de conocer el potencial que podrían tener estos bivalvos en la reducción del número de larvas de copépodos en la columna de agua. Los resultados mostraron que las cuatro especies utilizadas ingirieron larvas del piojo de mar, independientemente de la presencia o ausencia de fitoplancton, y que la temperatura no tuvo ningún efecto significativo en la proporción de larvas ingeridas.

Sector de impacto: industria acuícola

Potencial impacto

Los piojos de mar parasitan salmónidos de cultivo generando pérdidas económicas a las empresas productoras debido, principalmente, a la mortalidad de los peces, el aumento en la predisposición a infecciones secundarias, los costos de tratamiento y el alargamiento del ciclo de cultivo como resultado de la disminución de la eficiencia de conversión alimenticia. Existen fármacos para combatir la infestación por este parásito, que se usan regularmente en las jaulas de mar a través de baños terapéuticos. Realizar estos baños constituye una operación costosa y delicada que implica una serie de condiciones necesarias para realizarlos, por lo que métodos alternativos de control, que no empleen quimioterapéuticos, serían beneficiosos para la industria. En algunos cultivos de peces en Noruega, el wrasse (Labridae) se alimenta de piojos de mar durante su co-cultivo con salmón del Atlántico. De la misma manera, especies que se alimentan por filtración, como los moluscos bivalvos, pueden ser otra opción para el control biológico del piojo de mar en los cultivos de salmón, si pudiesen ingerir un número importante de larvas planctónicas. Esto se torna relevante de explorar en casos donde bivalvos se cultivan de manera adyacente a centros de engorda de salmónidos, como parte de una operación de acuicultura integrada multi-trófica (IMTA).



Algunas de las revistas analizadas para el desarrollo de TCT

Acta Ichthyologica Et Piscatoria
 Advances In Water Resources
 Amino Acids
 Animal Feed Science and Technology
 Animal Welfare
 Animal Welfare Science
 Applied Animal Behavior
 Aquacultural Engineering
 Aquaculture
 Aquaculture Environment Interactions
 Aquaculture International
 Aquaculture Nutrition
 Aquaculture Research
 Aquatic Living Resources
 Archivos de Medicina Veterinaria
 Biochemical Engineering Journal
 Biochemical Engineering Journal
 BMC Physiology
 British Food Journal
 Bulletin European Association of Fish Pathologists (EAFP)
 Bulletin European Association of Fish Pathologists (EAFP)
 Chemical Engineering and Processing
 Chemical Engineering Journal
 Chemical Engineering Science
 Chemosphere
 Comparative Biochemistry and Physiology (A) Molecular & Integrative Physiology
 Comparative Biochemistry and Physiology (B) Biochemistry and Molecular Biology
 Comparative Biochemistry and Physiology (C) Toxicology and Pharmacology
 Comparative Biochemistry and Physiology (D) Genomics & Proteomics
 Continental Shelf Research
 Developmental and Comparative Immunology
 Developments in Aquaculture and Fisheries Science
 Diseases of Aquatic Organisms
 Environmental Impacts of Aquaculture
 Environmental Pollution
 Environmental Toxicology and Chemistry
 Filtration & Separation
 Fish and Fisheries
 Fish and Shellfish Immunology
 Fish Pathology
 Fish Physiology and Biochemistry
 Food Chemistry
 Journal of Agricultural and Environmental Ethics
 Journal of Agricultural and Food Chemistry
 Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition
 Journal of Applied Aquaculture
 Journal of Aquatic Animal Health
 Journal of Aquatic Food Product Technology
 Journal of Experimental Biology
 Journal of Fish Biology
 Journal of Fish Diseases
 Journal of Fluids and Structures
 Journal of Food Science
 Journal of Invertebrate Pathology
 Journal of Sea Research
 Journal of Shellfish Research
 Journal of the World Aquaculture Society
 Journal of Virology
 Journal of Virology Methods
 LWT - Food Science and Technology
 Marine Biotechnology
 Marine Policy
 Marine Pollution Bulletin
 Marine Technology Society Journal
 North American Journal of Aquaculture
 Ocean Engineering
 Ocean & Coastal Management
 PLoS One
 Preventive Veterinary Medicine
 Process Biochemistry
 Reviews in Aquaculture
 Reviews in Fish Biology and Fisheries
 Revista Chilena de Historia Natural
 Science
 Scientific and Technical Review OIE
 The Israeli Journal of Aquaculture – Bamidgheh
 Vaccine
 Veterinary Record
 Veterinary Research
 Virology
 Virology Journal

Acerca de AVS Chile

AVS Chile S.A. fue establecida en Chile (Puerto Varas, Región de Los Lagos) en agosto del 2007 por tres instituciones noruegas de investigación acuícola: Nofima, SINTEF Fisheries and Aquaculture y VESO. En enero de 2011 ingresó a la compañía como nuevo socio el SINTEF Utvikling, en representación de SINTEF Foundation. Con más de 2000 investigadores, Sintef es la institución de investigación científica y tecnológica más grande de Escandinavia.

El principal objetivo de AVS Chile es desarrollar y transferir conocimiento científico y tecnológico para toda la cadena de valor de la acuicultura, cumpliendo con las necesidades de la industria chilena. Junto con sus instituciones socias (Nofima Marin, SINTEF F&A, VESO y SINTEF Utvikling), AVS Chile cubre una amplia gama de competencias científicas en alimentación y nutrición, genética y reproducción, manejo sanitario y vacunación, bienestar animal, evaluación de riesgo ecológico y ambiental, tecnología e ingeniería de cultivo y calidad y procesamiento de producto final. La misión de AVS Chile es crear conocimiento científico para una industria acuícola rentable, saludable y sustentable, así como fomentar el intercambio de conocimiento en acuicultura entre Chile y Noruega.

AVS Chile ha estado enfocada al desarrollo de investigación aplicada y su transferencia, así como a la entrega de asesorías especializadas, siempre con una cercana colaboración con la industria, y en contacto permanente con los especialistas de Nofima, SINTEF F&A, VESO y SINTEF Utvikling.

Durante sus cuatro años de existencia, AVS Chile ha desarrollado más de 60 proyectos de I+D. Entre sus principales clientes destacan diferentes compañías que forman parte del clúster acuícola nacional. AVS Chile ha desarrollado proyectos de I+D en conjunto con instituciones públicas, tales como CORFO, Ministerio del Medio Ambiente, CONICYT y Sernapesca. En todos los proyectos mencionados, AVS Chile ha desarrollado investigación científica y tecnológica con el objetivo de resolver los problemas específicos de la industria o aprovechar las oportunidades que podrían aumentar la competitividad del clúster de acuicultura.

AVS Chile se ha financiado por la contribución de sus dueños, por los contratos directos con clientes que desean desarrollar I+D, por la contribución de financiamiento público para el desarrollo de investigación y su transferencia, y por el cofinanciamiento de compañías que reciben contribución del gobierno para desarrollar ciencia, tecnología y/o innovación.

La compañía se organiza en base a: a) Gerencia General, b) Contabilidad, c) Investigadores con post-grado en Noruega y otros países de Europa en las áreas de nutrición, salud y bienestar de especies acuáticas, ingeniería y tecnología en acuicultura, y medio ambiente, d) Administración y Asistencia Ejecutiva como apoyo a las áreas nombradas anteriormente. El Gerente General reporta los resultados al Directorio en Noruega, cuyos miembros son destacados ejecutivos de las instituciones fundadoras. Una gran cantidad de investigadores sénior pertenecientes a estas instituciones contribuyen también al desarrollo de la compañía como Investigadores Asesores.

En la actualidad AVS Chile S.A. está inscrito en el Registro Público de Centros de Investigación del Programa Crédito Tributario para Inversión en I+D de Innova Chile, y está facultado para celebrar contratos de I+D con contribuyentes que requieran hacer uso de las beneficios que establece esta ley.