



TCT

AVS Chile

TRANSFERENCIA CIENTÍFICA & TECNOLÓGICA

TCT Enero 2

Publicado 1 Febrero 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. El uso de un modelo gastrointestinal para evaluar la biodisponibilidad potencial de aminoácidos en dietas para trucha arcoíris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) / Use of a gastrointestinal model to assess potential amino acid bioavailability in diets for rainbow trout (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	5
II. Caracterización de genes de la glutatión peroxidasa y la glutatión peroxidasa fosfolípido-hidroxiperoxidasa citosólica en trucha arcoíris (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) y su modulación por la exposición de selenio <i>in vitro</i> / Characterization of cytosolic glutathione peroxidase and phospholipid-hydroperoxide glutathione peroxidase genes in rainbow trout (<i>Oncorhynchus mykiss</i>) and their modulation by <i>in vitro</i> selenium exposure	6
AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE	7
III. Percepción de los consumidores sobre los peces de cultivo y disposición a pagar extra por peces criados bajo altos niveles de bienestar / Consumers' perception of farmed fish and willingness to pay for fish welfare	7
IV. Control de la expresión del ácido domóico en <i>Pseudo-nitzschia multiseries</i> por cobre y sílice: relevancia para la mitilicultura en Nueva Inglaterra (EUA) / Control of domoic acid toxin expression in <i>Pseudo-nitzschia multiseries</i> by copper and silica: Relevance to mussel aquaculture in New England (USA) ..	8
SALUD Y BIENESTAR ANIMAL	9
V. Filtración de copepoditos de piojo de mar, <i>Lepeophtheirus salmonis</i>, por el mejillón <i>Mytilus edulis</i> y el ostión del Atlántico <i>Placopecten magellanicus</i>, bajo diferentes flujos de agua, luz y densidad de copepoditos / Filtration of sea louse, <i>Lepeophtheirus salmonis</i>, copepodids by the blue mussel, <i>Mytilus edulis</i>, and the Atlantic sea scallop, <i>Placopecten magellanicus</i>, under different flow, light and copepodid-density regimes	9
VI. Aislamiento de probióticos candidatos de origen bacteriano desde el tracto gastrointestinal de trucha arcoíris y screening de su actividad inhibitoria contra <i>Flavobacterium psychrophilum</i> / Isolation of bacterial probiotic candidates from the gastrointestinal tract of rainbow trout, <i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum), and screening for inhibitory activity against <i>Flavobacterium psychrophilum</i>	10
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA	11
VII. Formación de cristales de hielo en filetes de salmón Atlántico en pre-rigor durante el proceso de superchilling y almacenamiento posterior / Ice crystal development in pre-rigor Atlantic salmon filets during superchilling process and following storage	11
VIII. Un nuevo enfoque para la eliminación de amoníaco en sistemas de recirculación acuícola de agua dulce, que incluye intercambio de iones y regeneración electroquímica / A novel approach for ammonia removal from fresh-water recirculated aquaculture systems, comprising ion exchange and electrochemical regeneration	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. El uso de un modelo gastrointestinal para evaluar la biodisponibilidad potencial de aminoácidos en dietas para trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) / Use of a gastrointestinal model to assess potential amino acid bioavailability in diets for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)

Autor(es): Márquez L., Øverland M., Martínez-Llorens S., Morken T., Moyano FJ.

Institución: Universidad de Almería, Universidad de Valencia, España / Norwegian University of Life Sciences, Norway

Fuente: *Aquaculture* (2013) 384:46

URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0044848612007302>

Reseña del artículo

Con el objetivo de evaluar la biodisponibilidad potencial de aminoácidos por absorción intestinal con un modelo gastrointestinal (GIM) *in vitro*, se estudió el efecto de diferentes factores, tales como tratamiento térmico, composición proteica o ácidos orgánicos en dietas de trucha arcoíris, utilizando las enzimas del tracto digestivo de peces. Se evidenciaron diferencias relacionadas con el procesamiento y la fuente de proteínas. Además, los resultados obtenidos se pudieron correlacionar con los resultados obtenidos en ensayos *in vivo*.

Sector de impacto: industria del salmón

Potencial impacto

El rápido crecimiento de la industria de la acuicultura ha aumentado la demanda por fuentes de proteína de alta calidad, pero debido a la limitada disponibilidad de harina de pescado, las proteínas vegetales juegan un papel cada vez más prominente en los alimentos para peces. El método de extrusión es utilizado para mejorar el valor nutricional y la calidad técnica de los alimentos, pero se debe tener especial cuidado para evitar disminuir el valor nutricional por procesamientos muy severos. El principal objetivo en el desarrollo de ensayos *in vitro* es obtener información sobre la disponibilidad de nutrientes de manera más fácil, menos costosa y rápida que la evaluación de la digestibilidad en animales vivos (*in vivo*). Resultados como éste generan información importante para mejorar el conocimiento del efecto de la fuente de proteínas, tiempo de hidrólisis y otros factores que pueden afectar la disponibilidad de aminoácidos. Los modelos gastrointestinales como el utilizado en este trabajo son herramientas útiles en el desarrollo de alimentos para peces considerando que podrían predecir crecimiento o retención de proteína cuando se utilizan ingredientes y procesamientos alternativos en la producción de alimentos.



II. Caracterización de genes de la glutatión peroxidasa y la glutatión peroxidasa fosfolípido-hidropoxidasa citosólica en trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) y su modulación por la exposición de selenio *in vitro* / Characterization of cytosolic glutathione peroxidase and phospholipid-hydroperoxidase glutathione peroxidase genes in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and their modulation by *in vitro* selenium exposure

Autor(es): Pacciti D., Wang T., Page M.M., Martin S.A.M., Sweetmann J., Feldmann J., Secombes C.J.

Institución: University of Aberdeen, UK / Alltech Biosciences Centre, Ireland.

Fuente: *Aquatic Toxicology* (2013) doi:10.1016/j.aquatox.2012.12.020

URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0166445X12003578>

Reseña del artículo

En este estudio se clonaron genes de enzimas glutatión peroxidadas* y se examinaron las respuestas de expresión y frente a la disponibilidad de selenio utilizando líneas celulares de hígado de trucha. Los autores descubrieron un tercer gen que codifica para estas enzimas, indicando que los salmónidos pueden tener un mayor selenoproteoma, respecto de otros vertebrados. Además, concluyeron que el nivel de expresión puede representar un sensible biomarcador para evaluar la ingesta de selenio y su impacto a nivel de homeostasis celular.

*Glutatión peroxidasa es una enzima antioxidante.

Sector de impacto: industria del salmón

Potencial impacto

El selenio es un oligoelemento* requerido como parte integral de las selenoproteínas, reconocido por sus funciones biológicas esenciales; sin embargo, en caso de sobrepasar levemente los niveles requeridos, produce efectos tóxicos. La glutatión peroxidasa es la enzima más estudiada de la familia de las selenoproteínas. Se distribuye en todos los tejidos y desempeña un papel fundamental en la regulación del estado oxidativo de la célula. Ya que el selenio es el oligoelemento que presenta el rango más estrecho entre esencialidad y toxicidad, sus niveles pueden ser beneficiosos o perjudiciales para la salud de un organismo. El enfoque *in vitro* utilizado en este trabajo es un importante aporte a la descripción y caracterización de los efectos de este elemento, relevante para futuras investigaciones y aplicación en modelos productivos. La acuicultura intensiva no sólo requiere mayor conocimiento sobre los requerimientos de microelementos, sino también de herramientas confiables de evaluación de éstos.

*Oligoelementos son bioelementos presentes en pequeñas cantidades en los seres vivos.



AMBIENTE Y DESARROLLO SUSTENTABLE

III. Percepción de los consumidores sobre los peces de cultivo y disposición a pagar extra por peces criados bajo altos niveles de bienestar / *Consumers' perception of farmed fish and willingness to pay for fish welfare*

Autor(es): Solgaard H. S., Yang Y.

Institución: Department of Environmental and Business Economics, University of Southern Denmark, Esbjerg, Denmark

Fuente: British Food Journal (2011) 113: 997-1010

URL: <http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?articleid=1947773&show=abstract>

Reseña del artículo

En Dinamarca se investigó, mediante una encuesta *on-line*, la disposición de los consumidores para pagar un precio *premium* por truchas criadas bajo altos estándares de bienestar. Los resultados mostraron que un 48% de los encuestados está dispuesto a pagar un 25% extra por dicho producto; la mayoría resultó ser mujeres de edad avanzada, con altos niveles de educación y altos ingresos. Además, aquellos consumidores interesados en productos frescos y producidos de manera ecológicamente amigable, también mostraron disposición a pagar un precio *premium* por una trucha criada con un alto bienestar.

Sector de impacto: industria acuícola

Potencial impacto

En relación a otras industrias de alimentos, la importancia de la acuicultura como productora de proteína animal crece, al tiempo que los consumidores aumentan la demanda por una actividad acuícola éticamente responsable y que considere el bienestar de los peces, exigiendo así mejorar los estándares de producción en la industria. De manera importante, los consumidores suelen también asociar un producto criado con alto bienestar a un alimento seguro, sano, de calidad y ecológicamente amigable. De este modo, bienestar animal y calidad del producto son conceptos que irían, para los consumidores, de la mano. Asimismo, ambos conceptos parecen ir de la mano también para los productores, ya que un ambiente de cultivo que propicie un alto bienestar suele resultar en peces con menores niveles de estrés, y por ende, mejor crecimiento y resistencia a enfermedades, augurando un desarrollo sustentable del sector. Otra motivación para producir de esta manera, es la alta probabilidad que las autoridades, especialmente europeas y en el corto plazo, establezcan estándares de cultivo obligando a los productores a adherir dichas normas de bienestar animal para permanecer en el mercado.





IV. Control de la expresión del ácido domóico en *Pseudo-nitzschia multiseries* por cobre y sílice: relevancia para la mitilicultura en Nueva Inglaterra (EUA) / Control of domoic acid toxin expression in *Pseudo-nitzschia multiseries* by copper and silica: Relevance to mussel aquaculture in New England (USA)

Autor(es): Fuentes S., Wikfors G.

Institución: Northeast Fisheries Science Center, USA

Fuente: *Marine Environmental Research* (2013) 83: 23

URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0141113612002012#>

Reseña del artículo

En este trabajo se determinó el efecto del cobre y sílice en la producción de la toxina ácido domóico* en cultivos experimentales de *Pseudo-nitzschia multiseries*. Además, se evaluó la producción de esta toxina en diatomeas recolectadas en áreas de cultivo de mitílidos en Nueva Inglaterra. A nivel experimental, se determinó una interacción entre la concentración de sílice y cobre; tanto en el número de diatomeas como en la regulación de la producción de ácidos domóico.

*El ácido domóico es una neurotoxina que provoca envenenamiento amnésico por mariscos.

Sector de impacto: industria del salmón

Potencial impacto

Las floraciones algales nocivas (FAN) son eventos complejos que no se producen sólo por un factor ambiental aislado, si no por múltiples factores que ocurren simultáneamente. Actualmente, ha aumentado la preocupación pública y científica por la capacidad de detectar y monitorear FAN y sus toxinas; y la poca literatura científica existente sugiere que la respuesta de estos organismos a factores ambientales requiere de mayor investigación. La producción de mitílidos en Chile, especialmente chorito, ha crecido considerablemente en los últimos años, consolidándose como una importante actividad económica y ubicando al país dentro de los mayores productores de mitílidos mundiales. En ello radica la importancia de generar conocimiento sobre los posibles factores que influyen en la floración y la producción de toxinas; y estudios como éste generan conocimiento sobre la interacción de variables químicas que pueden favorecer el crecimiento y producción de toxinas. Un mejor entendimiento y vigilancia de estos factores puede mejorar las respuestas a estos eventos y fortalecer la industria mitilicultora.

SALUD Y BIENESTAR ANIMAL

V. Filtración de copepoditos de piojo de mar, *Lepeophtheirus salmonis*, por el mejillón *Mytilus edulis* y el ostión del Atlántico *Placopecten magellanicus*, bajo diferentes flujos de agua, luz y densidad de copepoditos / Filtration of sea louse, *Lepeophtheirus salmonis*, copepodids by the blue mussel, *Mytilus edulis*, and the Atlantic sea scallop, *Placopecten magellanicus*, under different flow, light and copepodid-density regimes

Autor(es): Bartsch A., Robinson SMC., Liutkus M., Ang KP., Webb J., Pearce CM.

Institución: Fisheries and Oceans Canada, Canada / Cooke Aquaculture Inc, Canada / University of Victoria, Canada / Vancouver Island University, Canada.

Fuente: *Journal of Fish Diseases* (2013) doi:10.1111/jfd.12069

URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jfd.12069/abstract>

Reseña del artículo

El artículo investiga la habilidad del mejillón y ostión del Atlántico de ingerir copepoditos de *L. salmonis* bajo diferentes condiciones de agua, considerando densidades variables de copepoditos y luces atractantes (atractante, asociado a atracción). El mejillón consumió copepoditos en ambas condiciones de flujo de agua, y la proporción de individuos ingeridos fue similar en diferentes densidades de copepodito. Las dos especies de moluscos consumieron entre 18% y 38% de los copepoditos presentados por hora, lo que sugiere que ambas especies son muy adecuadas para la eliminación de bajos niveles de copepoditos en el tiempo.

Sector de impacto: industria del salmón

Potencial impacto

El control de sea lice en los peces de cultivo ha sido complejo dada la baja disponibilidad de fármacos para tratamientos orales y las complejidades operativas para la realización de baños terapéuticos. Para lograr un adecuado sistema de prevención y control del parásito, se recomienda un manejo integrado que considere tratamientos farmacológicos y medidas de control biológico, a modo de realizar un manejo sustentable en el tiempo (Ej. acuicultura multitrófica integrada). Una alternativa para el control biológico son los moluscos bivalvos filtradores; y en este contexto, la identificación de las especies que ingieren sea lice es fundamental para la comprensión de su potencial en la reducción del número de parásitos en la columna de agua. Los resultados de diferentes investigaciones muestran que algunos moluscos bivalvos tienen la capacidad de consumir copepoditos en condiciones de agua con flujo, lo que podría ayudar en el control de la parasitosis. Sin embargo, la capacidad para interceptar copepoditos de *L. salmonis* puede ser mejorada ubicando estratégicamente los moluscos alrededor de las jaulas de peces, así como también utilizando luces para atraer las larvas del piojo de mar.



VI. Aislamiento de probióticos candidatos de origen bacteriano desde el tracto gastrointestinal de trucha arcoíris y screening de su actividad inhibitoria contra *Flavobacterium psychrophilum* / Isolation of bacterial probiotic candidates from the gastrointestinal tract of rainbow trout, *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum), and screening for inhibitory activity against *Flavobacterium psychrophilum*

Autor(es): Burbank R., LaPatra S. E., Fornshell G., Cain K. D.

Institución: University of Idaho, Moscow, ID, USA. / Clear Springs Foods, Inc., USA; University of Idaho, ID, USA.

Fuente: *Journal of Fish Diseases* (2012) 35: 809-816

URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2761.2012.01432.x/abstract>

Reseña del artículo

El objetivo de este estudio fue aislar cepas bacterianas desde el tracto gastrointestinal de trucha arcoíris para luego seleccionar aquellas cepas que tuviesen un efecto inhibitorio sobre el crecimiento de *F. psychrophilum*. Se aislaron 318 cepas bacterianas desde 29 individuos de diversa procedencia. Sólo 24 cepas resultaron inhibir el crecimiento del patógeno *in vitro*, además de ser resistentes a la bilis de trucha arcoíris. Luego, dichas cepas fueron inyectadas intraperitonealmente en individuos de trucha para analizar su patogenicidad, lo que redujo el número de probióticos candidatos a 16.

Sector de impacto: industria salmonicultora

Potencial impacto

Flavobacterium psychrophilum es un patógeno bacteriano causante de la enfermedad del agua fría; afección de alta prevalencia en Chile que provoca pérdidas a la industria, a causa de las altas mortalidades en ovas, alevines y reproductores en trucha arcoíris, salmón Atlántico y salmón coho. En la actualidad se combate, principalmente, con antibióticos. Sin embargo, ante la posibilidad de la generación de resistencia bacteriana, el uso de métodos alternativos y preventivos asoma como una buena opción (autovacunas, vacunas comerciales). Si bien el uso de probióticos para aumentar la resistencia a enfermedades tiene una larga historia en especies terrestres, su empleo y efectividad en peces de cultivo han sido reconocidos recientemente. El modo de acción de los probióticos suele ser mediante una mejora en el sistema inmune del hospedador; por tener efectos directos en otras bacterias, y/o por competencia por los recursos (alimento y espacio). Cabe destacar que en el estudio citado las bacterias candidatas fueron seleccionadas desde la misma especie que se busca proteger, lo que aumenta considerablemente su posibilidad de sobrevivencia en el tracto digestivo y disminuye la probabilidad de presentar características patogénicas.



INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

VII. Formación de cristales de hielo en filetes de salmón Atlántico en pre-rigor durante el proceso de *superchilling* y almacenamiento posterior / *Ice crystal development in pre-rigor Atlantic salmon fillets during superchilling process and following storage*

Autor (es): Kaale L., Eikevik T., Rustad T., Nordtvedt T., Bardal T., Kjørsvik E.

Institución: Norwegian University of Science and Technology, Norway / SINTEF Energy Research, Trondheim, Norway.

Fuente: *Food Control* 31 (2013) 491-498

URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0956713512006494#>

Reseña del artículo

El trabajo comparó el tamaño de los cristales de hielo formados en filetes pre-rigor de salmón Atlántico sometidos a velocidades distintas de *superchilling* y evaluó los cambios de tamaño de dichos cristales durante el almacenamiento de las muestras a $-1.7\text{ °C} \pm 0.3\text{ °C}$. Los resultados mostraron el desarrollo de cristales significativamente más pequeños, en diámetro, en las muestras procesadas a una mayor velocidad; así como también, que después de dos días de almacenamiento, los cristales de hielo eran dos veces más grandes, en el caso del proceso de *superchilling* lento, y cuatro veces más, en el caso del proceso rápido, en comparación al tamaño en el día 0.

Sector de impacto: industria de los alimentos

Potencial impacto

Las propiedades de los cristales de hielo que se forman en el proceso de *superchilling*, tales como tamaño, distribución y forma, tienen gran influencia en la calidad final del producto. Están influenciadas por la velocidad del *superchilling*, el tiempo de almacenamiento, las fluctuaciones de temperatura y el estado fisiológico del músculo de los peces, es decir, pre/post-rigor. Existe un marcado interés por realizar el proceso de *superchilling* en el estado pre-rigor del músculo. Filetear pre-rigor permite que los peces sean procesados directamente tras la cosecha acortando los tiempos de almacenamiento y permitiendo que los filetes lleguen más frescos a los mercados, en comparación a aquellos procesados post-rigor. Los filetes presentan reducción en la severidad de *gaping*, una textura más firme y un efecto positivo en el color. Sin embargo, pocos estudios se han realizado sobre cómo las velocidades de *superchilling* y el estado pre-rigor afectan el tamaño de los cristales de hielo durante el proceso y almacenamiento. Este trabajo entrega resultados prácticos y que invitan a evaluar el cambio de tamaño de los cristales de hielo durante el almacenamiento de los productos procesados pre-rigor y sometidos a *superchilling*.



VIII. Un nuevo enfoque para la eliminación de amoníaco en sistemas de recirculación acuícola de agua dulce, que incluye intercambio de iones y regeneración electroquímica /A novel approach for ammonia removal from fresh-water recirculated aquaculture systems, comprising ion exchange and electrochemical regeneration

Autor(es): Gendel Y., Lahav O.

Institución: Faculty of Civil and Environmental Engineering, Technion, Israel.

Fuente: *Aquacultural Engineering* 52 (2013) 27– 38

URL: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0144860912000623>

Reseña del artículo

Se introdujo un nuevo proceso físico-químico para la remoción de amonio en sistemas de recirculación acuícola (RAS). El método consiste en separar el NH_4^+ del agua de RAS a través de una resina de intercambio iónico, que es posteriormente regenerada por desorción* química simultánea y una oxidación electroquímica indirecta del amonio. Las ventajas que incluye este método son: (1) baja dependencia a la temperatura y nula hacia depredadores bacterianos y toxinas químicas; (2) no requiere período de arranque, por lo que el sistema se puede encender y apagar a voluntad; (3) los peces se cultivan en concentraciones bacterias mucho más bajas, haciendo que el potencial, tanto de enfermedades como *off-flavor*, sea menor. Los resultados mostraron que el método es altamente factible, desde el punto de vista operacional y económico.

*Desorción es la operación continua a la absorción y en ella un gas disuelto en un líquido es arrastrado por un gas inerte, quedando eliminado del líquido inicial.

Sector de impacto: industria acuícola

Potencial impacto

Aun cuando la inversión es mayor respecto de la estrategia tradicional, el cultivo a través de sistemas de recirculación acuícola (RAS) es cada vez más recurrente. La tecnología RAS presenta grandes ventajas entre las que destacan su bajo consumo de agua, una producción anual constante y la factibilidad de cultivo en altas densidades, entre otras. Es importante destacar que al ser sistemas cerrados, donde se cultiva en altas densidades, es necesario remover constantemente los desechos nitrogenados, que son tóxicos para la mayoría de las especies de peces. Hoy los procesos para lograr remover las concentraciones de nitrógeno amoniacal total (TAN) son biológicos y presentan ciertas desventajas como, por ejemplo, el hecho de que las bacterias nitrificantes son organismos autótrofos y que presentan largos tiempos de duplicación y un bajo rendimiento de biomasa; además, son sensibles a las bajas temperaturas, los periodos de inicio de su actividad son extensos y, cuando el sistema falla, las poblaciones bacterianas requieren largos períodos de recuperación. El incentivo por presentar nuevas tecnologías que involucren procesos físico-químicos para el tratamiento de aguas de RAS, deriva de los inconvenientes asociados en la secuencia del tratamiento biológico, particularmente, en ambientes fríos. El objetivo de este trabajo es presentar un proceso físico-químico fiable y rentable, con el potencial necesario para reemplazar los actuales sistemas biológicos de eliminación de nitrógeno amoniacal.



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.