

Uso de la mortalidad en la salmonicultura para fabricar productos agrícolas

Caso de Chile en desarrollo de bioestimulantes y fertilizantes

Autor

Enrique Vivanco Font
Email: evivanco@bcn.cl
Tel.: (56) 32 226 3195

Comisión

Elaborado para la Comisión de
Intereses Marítimos, Pesca y
Acuicultura, Senado

Nº SUP: 138985

Resumen

Dentro de la mayor cantidad de residuos generados por la salmonicultura está la mortalidad. En general, son residuos orgánicos que pueden ser reutilizados como mejoradores de suelo y fertilizantes agrícolas.

La gestión de la mortalidad se maneja por ensilaje, donde la mortalidad se procesa mediante molienda y adición de ácido fórmico, generando una pasta homogénea con un pH <4. Esta es almacenada en un silo. El ensilado y posterior proceso industrial, transforma la mortalidad, residuos de las plantas de proceso (vísceras, cabezas y esquelones), en aceite y harina de pescado. Sin embargo, también se están produciendo bioestimulantes y fertilizantes para usos agrícolas.

Los bioestimulantes se utilizan como una enmienda orgánica que reactiva la microbiología de los suelos, mejorando la alimentación de las plantas e impactando positivamente en su crecimiento y desarrollo. Además, estos productos son compatibles con la producción orgánica, recibiendo la correspondiente certificación.

Introducción

El documento se enfoca el uso de la mortalidad proveniente de salmonicultura para generar nuevos productos. Particularmente, el desarrollo de bioestimulantes y fertilizantes para uso agrícola.

Los casos citados en el informe, provienen de experiencias nacionales, cuyo aprendizaje resulta útil para la toma de decisiones sobre valorización de residuos en la salmonicultura nacional.

Residuos la acuicultura

La caracterización detallada de los residuos que genera la acuicultura nacional entrega el proyecto “Establecimiento de las condiciones necesarias para el tratamiento y disposición de desechos generados por actividades de acuicultura 2018”¹.

El resultado² del proyecto mostró que la mayor cantidad de residuos son del tipo orgánicos:

- Los residuos vienen principalmente de Mortalidad, vísceras, descartes, desprendimientos y otros³.

Luego, inorgánicos y mixtos (orgánicos e inorgánicos):

- Plásticos como envases, bolsas alimento, capas bioseguridad, guantes, botas, flotadores, boyas,
- Etc.
- Lodos provenientes de los sistemas de tratamiento de los Residuos Líquidos
- Residuos Domiciliarios.
- Papel, Cartón y Chatarra.
- Residuos Peligrosos (Aceite, baterías, pilas, tubos fluorescentes, etc.)

Del total de los residuos sólidos generados por la salmonicultura, una parte se recicla⁴:

...la salmonicultura recicla el 24,36%, el 74,36% se lleva a vertedero y el 1,28% tiene otra disposición

Residuos orgánicos e inorgánicos de la salmonicultura

Los residuos generados en la producción de salmónidos pueden resumirse en la Tabla 1 a continuación:

¹ Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (2018). Establecimiento de las condiciones necesarias para el tratamiento y disposición de desechos generados por actividades de acuicultura. Informe Final. Proyecto FIPA N°2016-69.ID:4728-103-LE16 Disponible en: https://www.subpesca.cl/fipa/613/articles-96202_informe_final.pdf (julio 2023).

² La información -para el proyecto- se obtuvo de la revisión de las Declaraciones de Impacto Ambiental y sus respectivas Resoluciones de Calificación Ambiental favorables.

³ Ej.: alimento no consumido

⁴ Op.cit. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (2018).

Tabla 1. Residuos generados en el proceso productivo de la salmonicultura.

Piscicultura (tierra)	Lagos-estuarios	Centro de mar	Planta de proceso
Residuos orgánicos predominantes			
Lodo (aguas servidas)	Lodo (aguas servidas)	Lodo (aguas servidas)	RILES
Lodos (Riles)	Mortalidad (ensilaje)	Mortalidad (ensilaje)	Lodo (aguas servidas)
Mortalidad (ensilaje)	Alimento no consumido	Alimento no consumido	Vísceras, cabezas, recortes materia prima, esquelones
	Fecas	Fecas	Residuos domiciliarios
	Residuos domiciliarios	Residuos domiciliarios	
Residuos inorgánicos			
Residuos peligrosos	Varios (embalajes plásticos, plumavit, papeles, etc.)	Varios (embalajes plásticos, plumavit, maxisacos de alimento, vacíos)	Residuos peligrosos
Varios (embalajes plásticos, plumavit, papeles, etc.)			Varios (embalajes plásticos, plumavit, cartón, etc.)

Fuente: Adaptado de “Establecimiento de las condiciones necesarias para el tratamiento y disposición de desechos generados por actividades de acuicultura 2018”.

Mortalidad en la salmonicultura

La mortalidad, sumado a los lodos residuales, son los mayores generadores de residuos en la industria. En este contexto, la normativa regula desde que se genera en las instalaciones, como ésta debe ser manejada; el tratamiento y el transporte; y la disposición final. La disposición final en relleno sanitario tiene un mayor porcentaje de uso, esto ocurre principalmente en los primeros años, luego en los años 2014 y 2015 se ve que el reciclaje y la reutilización han ido incrementando⁵.

En líneas generales, la gestión de la mortalidad se maneja por ensilaje, es decir la mortalidad se procesa mediante molienda y adición de ácido fórmico, generando una pasta homogénea con un pH <4. Luego, es almacenada en un silo. El método de ensilaje transforma la mortalidad, excedentes de la industria salmonicultura y las vísceras, en aceite y harina de pescado, mediante sucesivas etapas de cocción, prensando y secado de la pasta orgánica.

Valorización de residuos/mortalidad provenientes de la salmonicultura

La industria del salmón utiliza, para el manejo de la mortalidad, ensilaje, disposición en vertederos e incineración. Además, de la valoración de residuos en forma de aceites y harinas. Esta tecnología y procesos provienen mayormente de Noruega, Dinamarca y Finlandia. Estas tecnologías llegaron a Chile luego de la crisis sanitaria vivida por causa del virus ISA en 2007⁶.

No obstante lo anterior, se están desarrollando nuevas formas de tratamiento final de la mortalidad y residuos orgánicos (cabezas, vísceras y esquelones, generados después del procesamiento (fileteo) de

⁵ Op.cit. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (2018).

⁶ Op.cit. Subsecretaría de Pesca y Acuicultura (2018).

los pescados) como se verá a continuación. Es así, que se vienen desarrollando bioestimulantes⁷ elaborados con subproductos de la industria pesquera y salmonicultura⁸.

La valorización de estos residuos, responde a la demanda de insumos requeridos por el sector agrícola⁹:

... Chile importa alrededor de 1,1 millones de toneladas anuales, que corresponden al 85% de los fertilizantes comercializados en el país, el otro 15% es de producción nacional (...) nuestro país este enfrentado constantemente a fluctuaciones de precios internacionales que causan problemas en la agricultura nacional, considerando que los fertilizantes corresponden al 60% de los costos de producción de algunos cultivos.

Bioestimulantes nacionales

El camino tomado para dar otros usos a la mortalidad, que no sea la tradicional producción de aceites y harinas de la industria pesquera nacional, sino el desarrollo de productos de uso agropecuario puede rastrearse hasta la década de 1990, con la creación de la compañía Salmonoil el año 1995¹⁰, cuyo fin es el reciclaje de los subproductos y desechos de la industria cultivadora de salmónidos. A poco tiempo, Pacific Star en 1997 comienza a utilizar excedentes de la producción del salmón como materia prima.

En 2013, Aminochem, como filial de Fiordo Austral, comienza a comercializar y exportar bioestimulantes de uso agrícola en Chile, Uruguay, Bolivia, Colombia, Ecuador, México, EE.UU. y China. Específicamente, a partir de la materia prima (ensilaje de la mortalidad de salmones) produce Bioamino-L¹¹:

... una enmienda orgánica que reactiva la microbiología de los suelos, mejorando la alimentación de las plantas e impactando positivamente en su crecimiento y desarrollo.

⁷ Los bioestimulantes agrícolas son sustancias o microorganismos usados para potenciar el crecimiento de plantas y la mejora del rendimiento en cultivos. A diferencia de los fertilizantes químicos, actúan estimulando los procesos naturales de las plantas. Esto puede incluir aspectos como el desarrollo vegetativo, la calidad de la cosecha, la absorción de nutrientes y la tolerancia al estrés. Disponible en: <https://www.futurecobioscience.com/bioestimulantes-agricolas/> (julio 2023).

⁸ Salmonexpert (2018). Emplean subproductos de la salmonicultura para desarrollar bioestimulantes agrícolas. Disponible en: <https://www.salmonexpert.cl/archivo/emplean-subproductos-de-la-salmonicultura-para-desarrollar-bioestimulantes-agricolas/1230231> (julio 2023).

⁹ *Ibidem*.

¹⁰ Aqua (2004). Salmonoil S.A. inaugura nueva línea de producción. Disponible en: <https://www.aqua.cl/2004/11/10/salmonoil-s-a-inaugura-nueva-linea-de-produccion/#> (julio 2023).

¹¹ Mundo acuícola (2022). Fiordo Austral entrega bioestimulantes provenientes del salmón a agricultores de Chiloé, Cochamó y Hornopirén. Disponible en: <https://www.mundoacuicola.cl/new/fiordo-austral-entrega-bioestimulantes-provenientes-del-salmon-a-agricultores-de-chiloe-cochamo-y-hornopiren/> (julio 2023).

Fiordo Austral y Aminochem

Esta empresa fabrica harina y aceite de salmón, con destino en el mercado de alimentación de mascotas y sector agropecuario. Igualmente, utiliza el ensilaje de la mortalidad de los centros de cultivo en la fabricación de fertilizantes, bioestimulantes y enmiendas requeridas por la industria agrícola.

Productos para uso agrícola (web de Aminochem)¹²

- **Aminoterra** es un fertilizante y bioestimulante líquido, obtenido a partir de proteínas de origen marino (Salmón), hidrolizadas enzimáticamente en condiciones controladas con alta tecnología. Cuenta con certificación para uso en Agricultura Orgánica por ECOCERT¹³.
- **Aminoterra Green:** es un fertilizante y bioestimulante líquido, obtenido a partir de proteínas de origen marino (Salmón), hidrolizadas enzimáticamente en condiciones controladas con alta tecnología. Certificación para uso en Agricultura Orgánica por ECOCERT y BCS ÖKO GARANTIE¹⁴.
- **Aminoterra Plus Zinc:** fertilizante y bioestimulante líquido, obtenido a partir de proteínas de origen marino (Salmón), hidrolizadas enzimáticamente en condiciones controladas con alta tecnología. Todos los beneficios de Aminoterra, enriquecido con Zinc al 2%.
- **Aminosoil:** fertilizante de establecimiento y enmienda de suelo, rico en nitrógeno orgánico, materia orgánica y aminoácidos de muy alta calidad biológica, más macro y microelementos. Cuenta con certificación para uso en Agricultura Orgánica por ECOCERT
- **Aminoroot:** bioestimulante de raíces a base de aminoácidos libres, extractos vegetales, ácidos fúlvicos y materia orgánica activa, destinado a promover y fortalecer el crecimiento radical en todo tipo de frutales, hortalizas y cultivos.
- **Bioamino-L:** enmienda orgánica líquida para activar suelos, con alto contenido de materia orgánica de origen no húmico, ácidos fúlvicos, polipéptidos de muy alta calidad biológica, macronutrientes (nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio) y micronutrientes (zinc, manganeso, hierro). Cuenta con certificación para uso en Agricultura Orgánica por ECOCERT.
- **Bioil-S:** Aceite natural, obtenido del salmón, con propiedades únicas que promueven el desarrollo de defensa en las plantas. A su vez, su efecto antioxidante y bioestimulante disminuye el estrés de las plantas. Producto utilizado en Agricultura Orgánica, certificado por ECOCERT.

¹² Aminochem (s/f). Fertilizantes bioestimulantes. Disponible en: <https://aminochem.com/cl/fertilizantes-bioestimulantes/> (julio 2023).

¹³ ECOCERT (s/f). Disponible en: <https://www.ecocert.com/es-CL/home> (julio 2023).

¹⁴ BCS ÖKO GARANTIE (s/f). Disponible en: <https://eocc.nu/members/bcs-oko-garantie/> (julio 2023).

Nota aclaratoria

Asesoría Técnica Parlamentaria, está enfocada en apoyar preferentemente el trabajo de las Comisiones Legislativas de ambas Cámaras, con especial atención al seguimiento de los proyectos de ley. Con lo cual se pretende contribuir a la certeza legislativa y a disminuir la brecha de disponibilidad de información y análisis entre Legislativo y Ejecutivo.



Creative Commons Atribución 3.0
(CC BY 3.0 CL)