

Potential valorization pathways for the marine aquaculture sludge using a biodrying process

Main results / outcomes

The utilization of marine aquaculture sludge in a biodrying process has demonstrated its efficacy as a viable feedstock. This technology offers a dual advantage by unlocking two alternative valorization pathways for the sludge. On one front, it enables the production of a valuable solid organo-mineral fertilizer. Simultaneously, the process output material can be subjected to combustion in a biomass boiler, generating energy while preserving the phosphorus (P) and potassium (K) content, in the resultant ashes. These residual ashes can be ultimately valorized as a plant available source of these essential elements. The results of the work developed indicate that the obtained solid material aligns with the nutrient (4.77 % of P) and organic carbon (11.9 %) requisites of the specific Product Function Category (PFC 1(B)(I)) outlined in the EU Fertilizing Products Regulation (EU 2019/1009), making it suitable for use as an organo-mineral fertilizer. In terms of energy evaluation, the balance reveals a net energy gain (368.1 kWh/t) when burning the obtained solids after deducting the energy invested in the biodrying process.

Practical recommendations

Our know-how about biodrying technology applied to aquaculture sludges can help industrial stakeholders in its satisfactory implementation. First, the addition of a bulking agent (i.e. wood chips) is advised to adjust the porosity and moisture content of the bulk mixture that must be in the range of 50-60%. We propose a temperature-dependent (<35, 35-45, 45-55, 55-70 and >70°C) aeration regime according to the organic matter content of the sludge (0.5, 0.6, 0.8, 1 and 1.5 L min⁻¹ kg_{VS}⁻¹, respectively for each temperature range). Finally, the efficient combustion in the biomass boiler can be enhanced by the complementary addition of conventional biomass fuel materials (i.e. wooden pellets) with similar heating values.



Figure 1: Biodrying reactor.



Figure 2: Raw wastewater solid fraction (left) and biodried product (right).

About this abstract

Authors: Pablo Martín Binder, Miguel Martínez, Nagore Guerra – BETA-Technological Center (UVic-UCC).

Date: December 2023

SEA2LAND project is a collaborative Innovation Action(IA) funded by the EU in the frame of the Horizon 2020 programme. The project aims to provide solutions to help overcome challenges related to food production, climate change and waste reuse. Based on the circular economy model, SEA2LAND promotes the production of large-scale fertilisers in the EU from own raw materials. This solution is expected to reduce the soil nutrient imbalance in Europe.

The project is running from January 2021 to December 2024.

Website: www.sea2landproject.eu



THIS PROJECT HAS RECEIVED FUNDING FROM THE EUROPEAN UNION'S HORIZON 2020

RESEARCH AND INNOVATION PROGRAMME UNDER GRANT AGREEMENT NO 101000402.

THIS OUTPUT REFLECTS THE VIEWS ONLY OF THE AUTHOR(S), AND THE EUROPEAN UNION CANNOT BE HELD RESPONSIBLE FOR ANY USE WHICH MAY BE MADE OF THE INFORMATION CONTAINED THEREIN

Posibles rutas de valorización para los lodos de la acuicultura marina mediante un proceso de biosecado

Principales resultados

La utilización de lodos de acuicultura marina en un proceso de biosecado ha demostrado su eficacia como una materia prima viable. Esta tecnología ofrece una ventaja dual al permitir dos vías alternativas para su valorización. Por un lado, permite la producción de un valioso fertilizante orgánico-mineral sólido. Simultáneamente, el material resultante del proceso puede someterse a combustión en una caldera de biomasa, generando energía y preservando el contenido de fósforo (P) y potasio (K) en las cenizas resultantes. Estas cenizas residuales pueden valorizarse en última instancia como una fuente de estos elementos esenciales disponibles para las plantas. Los resultados del trabajo desarrollado indican que el material sólido obtenido cumple con los requisitos de nutrientes (4,77 % de P) y carbono orgánico (11,9 %) de la Categoría de Función de Producto específica (PFC 1(B)(I)) establecida en el Reglamento de Productos Fertilizantes de la UE (UE 2019/1009), lo que lo hace adecuado para su uso como fertilizante orgánico-mineral. En cuanto a la evaluación energética, el balance revela una ganancia neta de energía (368,1 kWh/t) al quemar los sólidos obtenidos después de descontar la energía invertida en el proceso de biosecado.

Recomendaciones prácticas

Nuestro conocimiento sobre la tecnología de biosecado aplicada a lodos de acuicultura puede ayudar a los actores industriales en su exitosa implementación. En primer lugar, se recomienda la adición de un agente estructurante (p. ej., astillas de madera) para ajustar la porosidad y el contenido de humedad de la mezcla inicial, que debe estar en el rango del 50 al 60%. Se propone un régimen de aireación dependiente de la temperatura (<35, 35-45, 45-55, 55-70 y >70 °C) de acuerdo con el contenido de materia orgánica del lodo (0,5, 0,6, 0,8, 1 y 1,5 L min⁻¹ kg_{SV}⁻¹, respectivamente, para cada rango de temperatura). Finalmente, la combustión en la caldera de biomasa puede mejorarse mediante la adición complementaria de materiales convencionales de combustible de biomasa (p. ej., pellets de madera) con un poder calorífico similar.



Figura 1. Reactor de biosecado.



Figura 2. Fracción sólida del lodo de acuicultura marina (izq.) y producto biosecado (der.).

Acerca de este resumen práctico

Autores: Pablo Martín Binder, Miguel Martínez, Nagore Guerra – Centro Tecnológico BETA (UVic-UCC).

Fecha: Diciembre 2023

El proyecto **SEA2LAND** es una Acción de Innovación colaborativa (IA) financiada por la UE en el marco del programa Horizonte 2020. El proyecto tiene como objetivo proporcionar soluciones que contribuyan a superar los desafíos relacionados con la producción de alimentos, el cambio climático y la reutilización de residuos. Basado en el modelo de economía circular, SEA2LAND promueve la producción de fertilizantes a gran escala en la UE a partir de materias primas propias. Se espera que esta solución reduzca el desequilibrio de nutrientes del suelo en Europa. El período de ejecución del proyecto es desde Enero de 2021 hasta Diciembre de 2024. **Página web:** www.sea2landproject.eu



THIS PROJECT HAS RECEIVED FUNDING FROM THE EUROPEAN UNION'S HORIZON 2020 RESEARCH AND INNOVATION PROGRAMME UNDER GRANT AGREEMENT NO 101000402.

THIS OUTPUT REFLECTS THE VIEWS ONLY OF THE AUTHOR(S), AND THE EUROPEAN UNION CANNOT BE HELD RESPONSIBLE FOR ANY USE WHICH MAY BE MADE OF THE INFORMATION CONTAINED THEREIN