

Thermomechanochemical fractionation of fish by-products by twin-screw extrusion for the production of biobased fertilizers: the Atlantic pilot case

Main results / outcomes

Thermomechanochemical (TMC) fractionation by twin-screw extrusion is a versatile and compact process, working at low liquid/solid ratios and able to provide simultaneously solid and liquid fractions. The use of TMC process for fertilizers production from fish by-products is an innovative approach which makes it possible to recover not only fertilizers (proteic fractions) but also highly valuable lipids to reach a Zero-waste process. TMC process has been developed during the Sea2Land project to transform fish byproducts in the presence of enzymes into bio-based fertilizers (BBF).

Practical recommendations

The process scheme implemented in the Atlantic Area includes the following technological units: (i) Grinding technologies, (ii) Continuous TMC fractionation by twin-screw extrusion / Enzymatic Hydrolysis, (iii) Downstream processing (separation technologies, concentration). All these technologies are combined to recover products with agronomic value and to find a specific valorization for lipids. Trials were achieved using an Evolum HT53 (Clextal) at a feeding rate of 150-200 kg/hr in by-product *i.e.* heads and fishbones from Steelhead trout. Working at 200 kg/h (65 kg/hr DM), the complete process provides 89 kg/hr solid BBF (25 kg/h DM ; 57% Proteins/DM), 129 kg/hr aqueous proteic hydrolysate (16 kg/h DM ; 61% Proteins/DM) and 24 kg/hr lipids.



Fig 1: Evolum HT53 (Clextal) twin screw extruder



Fig 2: Example of extrusion screw profile

Further information

"Extrusion" in Green Food Processing Techniques: Preservation, Transformation and Extraction, Publisher: Elsevier (2019) DOI: [10.1016/B978-0-12-815353-6.00010-0](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815353-6.00010-0)

"Twin-Screw Extrusion: A Key Technology for the Biorefinery" in Biomass Extrusion and Reaction Technologies: Principles to Practices and Future Potential, ACS Symposium Series (2018) / DOI: [10.1021/bk-2018-1304.ch002](https://doi.org/10.1021/bk-2018-1304.ch002)

About this abstract

Authors: Candy Laure & Raynaud Christine / CATAR

Date: June 2022

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 ID 101000496

Fractionnement thermomécanochimique des co-produits de la mer par extrusion bi-vis pour la production d'engrais biosourcé : Cas de l'unité pilote Atlantique

Résultats principaux

Le fractionnement thermomécanochimique (TMC) par extrusion bi-vis peut être considéré comme un procédé versatile et compact, opérant à de faibles ratios liquide/solide et capable de produire des fractions solides et liquides. L'utilisation du procédé TMC pour la production d'engrais (BBF) à partir de co-produits de la mer représente une approche innovante qui rend possible, non seulement la production de fertilisants (fractions protéiques) mais aussi celle de lipides à haute valeur ajoutée afin d'atteindre un procédé Zéro-déchets. Le procédé TMC a été développé durant le projet Sea2Land pour transformer, les co-produits de la mer, en présence d'enzymes, en engrais biosourcés (BBF's).

Recommandations pratiques

Le schéma du procédé mis en œuvre en zone Atlantique inclut les unités technologiques suivantes : (i) Broyage, (ii) Fractionnement TMC continu par extrusion bi-vis / Hydrolyse enzymatique, (iii) Post-traitements (technologies séparatives et de concentration). Ces technologies ont été combinées pour la récupération simultanée de fertilisants et de lipides selon les conditions opératoires suivantes : co-produits = têtes et arêtes de truite arc-en-ciel, extrudeur bi-vis Evolum HT53 (Clextal), débit d'entrée en co-produits = 150-200 kg/h. Pour un débit de 200 kg/h (65 kg/h MS), le procédé conduit à 89 kg/h en BBF solide (25 kg/h MS ; 57% Protéines/MS), 129 kg/h en hydrolysate protéique aqueux (16 kg/h MS ; 61% Protéines/MS) et 24 kg/h lipides.



Fig 1: Extrudeur bi-vis Evolum HT53 (Clextal)



Fig 2: Exemple de profil de vis en extrusion

Informations complémentaires

"Extrusion" in Green Food Processing Techniques: Preservation, Transformation and Extraction, Publisher: Elsevier (2019) DOI: [10.1016/B978-0-12-815353-6.00010-0](https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815353-6.00010-0)

"Twin-Screw Extrusion: A Key Technology for the Biorefinery" in Biomass Extrusion and Reaction Technologies: Principles to Practices and Future Potential, ACS Symposium Series (2018) / DOI: [10.1021/bk-2018-1304.ch002](https://doi.org/10.1021/bk-2018-1304.ch002)

A propos de ce résumé

Auteurs: Candy Laure & Raynaud Christine / CATAR

Date: Juin 2022

Le projet **SEA2LAND** est une action d'innovation collaborative (IA) financée par l'UE dans le cadre du programme Horizon 2020. Le projet vise à fournir des solutions pour aider à surmonter les défis liés à la production alimentaire, au changement climatique et à la réutilisation des déchets. Sur la base du modèle d'économie circulaire, SEA2LAND encourage la production d'engrais à grande échelle dans l'UE à partir de matières premières propres. Cette solution devrait permettre de réduire le déséquilibre des nutriments du sol en Europe. Le projet se déroule de janvier 2021 à décembre 2024.

Site web: www.sea2landproject.eu



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement ID 101000496