

Nitrogen release dynamics of fertilising products derived from fishery waste and by-products

Main results / outcomes

Nitrogen (N) use efficiency and the ability of bio-based fertilisers (BBFs) to substitute mineral fertilisers is dependent on the N speciation of applied N to the soil. Moreover, the environmental safety of N fertilisers depends on their risks towards losses either by leaching or volatilizing. To assess mineralisation patterns, N release dynamics of selected fishery waste-derived BBFs were assessed and compared with mineral fertilisers in soil incubation assays under controlled conditions for 120 days. The $\text{NH}_4^+\text{-N}$ added via the BBF products was completely nitrified as was observed by the negligible concentrations of $\text{NH}_4^+\text{-N}$ and a strong increase in the levels of $\text{NO}_3^-\text{-N}$.

Practical recommendations

All tested fishery waste-derived fertilising products had lower mineral N content compared to that of synthetic fertiliser (Calcium Ammonium Nitrate) and liquid pig manure (Man). BBF products 'NPK', 'PH', 'FSP', 'FMP' and 'PF' had comparatively higher net N-release and N-mineralisation at the end of the incubation period. The presence of amino acids and/or other protein fractions in these fertilising products led to a higher N-release and N-mineralisation rate in the incubation tests.

Area	Country	BBF product	Abbr.	Form	Molsture, %	OM, % DM	TN, %	$\text{NH}_4^+\text{-N}$, (g/kg)
Baltic Sea	Estonia	Bokashi pellet	BP	s	9.35	61.85	2.63	0.38
Baltic Sea	Estonia	Vermicompost and/or substrate	Vermi	s	54.46	33.17	0.89	0.11
Cantabrian Sea	Spain	NPK solution with amino acids	NPK	l	65.54	78.78	5.31	2.56
Adriatic Sea	Italy	Protein hydrolysates	PH	l	57.88	82.46	4.82	10.95
Adriatic Sea	Italy	Biochar-compost composite	BC	s	5.41	77.32	3.72	4.79
Adriatic Sea	Italy	Chitin-rich fertiliser	CF	l	57.68	82.91	4.62	10.48
North Sea	Norway	Fish sludge pelleted fertiliser	FSP	s	5.60	82.5	6.19	0.62
North Sea	Norway	Fish mix pelleted fertiliser	FMP	s	5.49	71.10	9.77	0.38
Atlantic Sea	France	Protein fraction	PF	s	1.94	83.82	7.62	0.34
Mediterranean Sea	Spain	Organic amendment	OA	s	53.97	42.30	1.89	2.77

Table 1: Total and mineral nitrogen contents of fishery waste-derived fertilising products selected for soil incubation

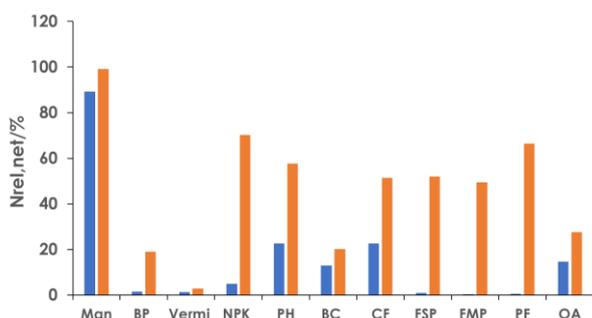


Figure 1: Net N-release at 20th day and 120th day

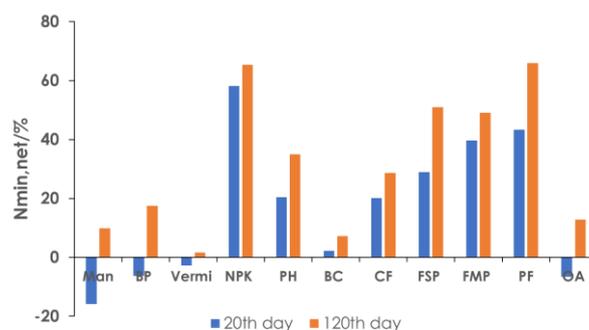


Figure 2: Net N-mineralization at 20th day and 120th day

Further information

Zhang et al., 2023. Quality and safety assessment of fertilising products derived from fishery waste and by-products. Wageningen Soil Conference – Book of Abstracts, p93-94.

<https://wageningensoilconference.eu/2023/wp-content/uploads/2023/08/Book-of-abstracts-WSC2023>

About this abstract

Authors: Jingsi Zhang, Çağrı Akyol and Erik Meers (Ghent University)

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

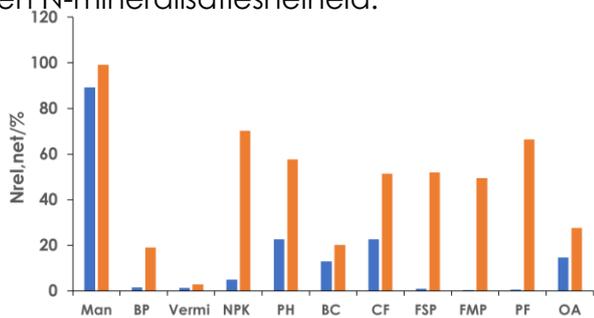
Stikstofafgifte dynamiek van bemesting producten afkomstig van visserijafval en bijproducten

Belangrijkste resultaten / uitkomsten

De efficiëntie van het stikstofgebruik (N) en het vermogen van biogebaseerde meststoffen (BBF's) om minerale meststoffen te vervangen, is afhankelijk van de N-speciatie van de toegepaste N in de bodem. Bovendien hangt ook de milieuveiligheid van N-meststoffen af van hun risico op verliezen door uitspoeling of vervluchtiging. Om mineralisatiepatronen te beoordelen, werd de N-afgifte dynamiek van een aantal BBF's afkomstig van visserijafval beoordeeld en vergeleken met minerale meststoffen door middel van bodemincubatieproeven onder gecontroleerde omstandigheden gedurende 120 dagen. De NH_4^+ -N toegevoegd door de BBF-producten werd volledig genitrificeerd, zoals werd vastgesteld door de verwaarloosbare NH_4^+ -N niveau's en een sterke toename van NO_3^- -N niveaus.

Praktische aanbevelingen

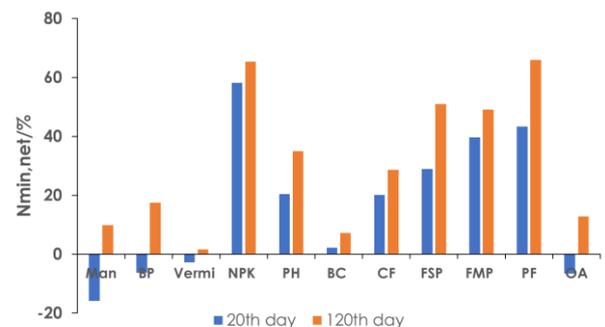
Bemestingsproducten uit visserijafval vertonen een lager gehalte aan minerale N vergeleken met kunstmest (Calcium Ammonium Nitraat) en vloeibare varkensmest. BBF-producten 'NPK', 'PH', 'FSP', 'FMP' en 'PF' hadden aan het einde van de incubatieperiode een relatief hogere netto N-afgifte en N-mineralisatie. De aanwezigheid van aminozuren en/of andere eiwitfracties in deze bemestingsproducten leidde in de incubatieproeven tot een hogere N-afgifte en N-mineralisatiesnelheid.



Figuur 1: Netto vrijgave op de 20e en 120e dag

Gebied	Land	BBF productie	Afk.	Vorm	Vocht, %	OM, % DM	TN, %	NH_4^+ -N, (g/kg)
Baltische Zee	Estland	Bokashi pellet	BP	s	9.35	61.85	2.63	0.38
Baltische Zee	Estland	Vermicompost en/of substraat	Vermi	s	54.46	33.17	0.89	0.11
Cantabrische Zee	Spanje	NPK-oplossing met aminozuren	NPK	l	65.54	78.78	5.31	2.56
Adriatische Zee Italië		Eiwithydrolysaten	PH	l	57.88	82.46	4.82	10.95
Adriatische Zee Italië		Biochar-compost composiet	BC	s	5.41	77.32	3.72	4.79
Adriatische Zee Italië		Chitinerijke meststof	CF	l	57.68	82.91	4.62	10.48
Noordzee	Noorwegen	Visslib gepelletiseerde meststof	FSP	s	5.60	82.5	6.19	0.62
Noordzee	Noorwegen	Vismix gepelletiseerde meststof	FMP	s	5.49	71.10	9.77	0.38
Atlantische Zee	Frankrijk	Eiwitfractie	PF	s	1.94	83.82	7.62	0.34
Middellandse Zee	Spanje	Organisch amendement	OA	s	53.97	42.30	1.89	2.77

Tabel 1: Totale en minerale stikstofgehalten van bemesting producten uit visserijafval die zijn geselecteerd voor bodem incubatie



Figuur 2: Netto mineralisatie op de 20e en 120e dag

Verdere informatie

Zhang et al., 2023. Quality and safety assessment of fertilising products derived from fishery waste and by-products. Wageningen Soil Conference – Book of Abstracts, p93-94.
<https://wageningensoilconference.eu/2023/wp-content/uploads/2023/08/Book-of-abstracts-WSC2023.pdf>

Over deze samenvatting

Auteurs : Jingsi Zhang, Çağrı Akyol and Erik Meers (Ghent University)

Datum: December 2023

Het **SEA2LAND**-project is een gezamenlijke innovatieactie (IA) gefinancierd door de EU in het kader van het Horizon 2020-programma. Het project heeft tot doel oplossingen te bieden om uitdagingen op het gebied van voedselproductie, klimaatverandering en hergebruik van afval te helpen overwinnen. Gebaseerd op het model van de circulaire economie bevordert SEA2LAND de productie van grootschalige meststoffen in de EU uit eigen grondstoffen. Verwacht wordt dat deze oplossing het onevenwicht aan voedingsstoffen in de bodem in Europa zal verminderen.

Het project loopt van januari 2021 tot en met 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