



BioDEN: P-terugwinning via zure uitloging

Bio-DEN: P-terugwinning via zure uitloging

28 september 2023

Het BioDEN project heeft als voornaamste innovatiedoel het realiseren van een doorgedreven valorisatie van het stikstof- en fosforrijke digestaat afkomstig van anaerobe vergisting tot bestaande én nieuwe bio-gebaseerde meststoffen. Zo creëert BioDEN de opportuniteit om een gesloten nutriëntenkringloop te realiseren en biedt het een mogelijke uitweg voor de hoge kunstmestprijzen. Meer specifiek worden technieken zoals (vacuüm)strippen van ammoniak in combinatie met zure scrubbing, en fosforuitloging getest in zowel een labo- als industriële omgeving.

Het BioDEN project ving begin januari 2022 aan en loopt 28 maanden. Het is een samenwerking tussen Biogas-E, KU Leuven, UGent, Marmara University (Turkije), VCM en Ostim Enerjik (Turkije). Dit artikel biedt een update van het intussen geleverde werk.

P-terugwinning uit digestaat met alternatieve zuren

De terugwinning van fosfor (P) uit de vaste fractie van digestaat (VFD) via zure uitloging gebeurt traditioneel met zwavelzuur, terwijl duurzamere en milieuvriendelijkere alternatieven (bv. organische zuren, afvalzuren uit de industrie) niet grondig zijn onderzocht als potentiële P-uitloogmiddelen. Eerder testte het UGent Re-Source Lab de uitloogprestaties van citroenzuur en vergeleek die met deze van zwavelzuur. **De resultaten van deze tests kunnen worden geraadpleegd in de vorm van overzichtelijke [factsheet](#).**

Recentelijk werden meer alternatieve uitloogmiddelen zoals gerecupereerde scrubbing vloeistoffen (ammoniumsulfaat (AS) en ammoniumcitraat (AC)) van de onderzoeksgroep van KU Leuven en een afvalzuur uit de chemische industrie (47% zwavelzuur 4% waterstofperoxide) onderzocht als alternatieven voor zwavelzuur.

Alle geteste alternatieve uitloogmiddelen toonden een grotere P-terugwinning uit de VFD naar een zure oplossing dan zwavelzuur (29%): citroenzuur (64%), AS (59%), AC (56%) en afvalzuur (54%). De uiteindelijke terugwinning van P in de neerslagvorm door toevoeging van een base werd vervolgens uitgevoerd in de oplossingen waarin citroenzuur en zwavelzuur als uitloogmiddelen werden gebruikt. De precipitatie-experimenten met zwavelzuur als uitloogmiddel produceerden een neerslag met 5% P in de vorm van struviet, wat duidt op een potentiële P-meststof. Citroenzuur remde echter de vorming van P-neerslag. De structuur van de neerslag verkregen met andere alternatieve uitloogmiddelen is nog niet bekend.

Dynamiek van N-afgifte en mineralisatie in de bodem

De potentiële bemestingsproducten verkregen uit de stripping-scrubbing proeven uitgevoerd door de onderzoeksgroep van KU Leuven en Re-Source Lab waren: twee digestaten (ruw digestaat en N-gestript digestaat), vloeibare fracties (VF) van deze digestaten na scheiding via een centrifuge, en twee scrubbing vloeistoffen (AS en AC). Het vrijkomen van stikstof (N) en de mineralisatiedynamiek van deze RENURE-producten (REcovered Nitrogen from maNURE) in de bodem werden bepaald door het UGent Re-Source Lab via bodemincubatieproeven in afwezigheid van planten gedurende 120 dagen. De experimenten werden uitgevoerd op de N-bemestingsproducten gegenereerd in BioDEN in vergelijking met een synthetische meststof (calciumammoniumnitraat (CAN)) via het meten van plantbeschikbare minerale N in bemeste bodems. Hoewel CO₂-scrubben ook werd getest, was het resulterende waswater ammoniumbicarbonaat niet rijk genoeg aan N om te worden gebruikt als meststof.

Op de 20^{ste} dag van de bodemincubatie was bijna alle ammoniumstikstof omgezet in nitraat via nitrificatie. De hoogste $N_{afg, netto}$ op de 120^{ste} dag werd bereikt in de bodem bemest met AS (98%), zelfs hoger dan de waarde verkregen in de bodem bemest met CAN (85%). De andere producten die aan de bodem werden toegevoegd hadden een lagere $N_{afg, net}$ op de 120^{ste} dag dan CAN: LF van digestaat (73%), AC (70%), digestaat (64%); terwijl ze allemaal potentiële bemestingswaarden hebben volgens Reuland et al. (2022). De laagste waarden werden waargenomen met het N-gestripte digestaat (12%) en VF van N-gestript digestaat (21%), zoals verwacht. De N-mineralisatie ($N_{net, min}$) op de 120^{ste} dag, uitgedrukt als % van de totale oorspronkelijk toegediende N, werd berekend door het verschil tussen de $N_{afg, netto}$ op de laatste dag en op dag 0. De hoogste waarde werd bereikt met VF van N-gestript digestaat (16%), gevolgd door het digestaat (8%), VF van digestaat (4%) en N-gestript digestaat (4%).

For more information, contact: cagri.akyol@ugent.be (Engels)

Op de agenda



Figuur 1: Ivaco installatie waar full scale P-uitloging testen uitgevoerd zullen worden met afval H_2SO_4 .

P-terugwinning uit digestaat zal op pilotschaal worden getest en gevalideerd bij Ivaco (Figuur 1) met hetzelfde afvalzuur dat al op laboratoriumschaal is getest. Daarnaast zullen er potproeven worden uitgevoerd om de agronomische prestaties van P-bemestingsproducten op raaigras (*Lolium perenne*) te testen en zal het nutriëntenarme product dat na de N-stripping en P-leaching testen ontstaat, worden beoordeeld op zijn bodemverbeterende eigenschappen.

KU Leuven zal de gegevens verwerken die voortkomen uit de tests met stripping-scrubbing gekoppeld aan twee full-scale vergisters (één gevoed met mest en de andere met gemengd organisch afval). Vervolgens zullen de verzamelde gegevens worden toegepast door VCM en Biogas-E om een economische, technologische en ecologische analyse uit te voeren van de verschillende terugwinningsopties. Marmara University werkt verder aan een laboschaalproef waarbij Fe-gemodificeerde biochar ingezet wordt als fosfaatadsorbens. Hierbij worden twee verschillende biochar modificatiemethodes onderzocht. Verder wordt de terugwinning van fosfor uit de vloeibare fractie van digestaat in de vorm van struviet getest in een pilootschaal kristallisator. Verschillende testcondities worden onderzocht en geoptimaliseerd.

Wenst u meer informatie over het BioDEN project in het algemeen of wilt u het project van dichterbij opvolgen?

Contacteer: info@biogas-e.be

Met de steun van:



AGENTSCHAP
INNOVEREN &
ONDERNEMEN



Vlaanderen
is ondernemen

