

TRAINING MATERIAAL

Titel:

Het gebruik van struviet in Europa

Informatie:

Belangrijkste kenmerken van de subcategorie.

Struviet is een hexahydraat van ammoniak en magnesiumfosfaat ($\text{NH}_4\text{MgPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$). Wanneer ammoniak en fosfaat in oplossing worden aangetroffen, kunnen zij worden verwijderd door toevoeging van een magnesiumzout, onder gecontroleerde omstandigheden, waarna witte gloeiende kristallen struviet kunnen worden teruggewonnen. Een van de belangrijkste voordelen van het teruggewinnen van struviet uit afvalstromen is de hoge selectiviteit van de reactie, zodat het teruggewonnen product geen zware metalen of organische resten in significante concentraties zal bevatten. Struviet heeft een lage oplosbaarheid in water maar een hoge oplosbaarheid in zure oplossing, zodat de humuszuren zeer efficiënt zijn in het verhogen van de oplosbaarheid van struviet in de bodem en dit meststofkarakter met langzame afgifte voorkomt dat de wortels van planten verbranden, zelfs als het in overmaat wordt toegepast. Bovendien voorkomt de lage oplosbaarheid in water dat P verloren gaat door filtratie of afspoeling. Conventionele fabricageprocessen voor meststoffen zijn energie-intensief, waarbij sprake is van mijnbouw, lange transportafstanden, thermische processen en in sommige gevallen directe verbranding van fossiele brandstoffen voor de fabricage van producten (bijv. ureumproductie). Een installatie voor de teruggewinning van struviet werkt daarentegen met een totaal geïnstalleerd elektrisch vermogen van ongeveer 25 pk.

Het grootste nadeel van struviet is het gebrek aan K, maar het kan worden gemengd met andere nutriënten om een evenwichtige nutriëntenverhouding te verkrijgen.

Input materiaal

Afvalwater, mestdigestaat of andere ontwateringsvloeistoffen en P-rijk industrieel afvalwater.

Hoe wordt het geproduceerd?

Struviet kan worden geproduceerd volgens de volgende chemische reactie: $\text{Mg}^{2+} + \text{NH}_4^+ + \text{PO}_4^{3-} + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{NH}_4\text{MgPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}(\text{s})$, dus in aanwezigheid van ammoniak, fosfaat en magnesium in een molverhouding van 1:1:1, zal struviet neerslaan, maar, de neerslag van struviet wordt beïnvloed door de temperatuur, de pH, de concentratie van ammoniak, fosfaat en magnesium en de aanwezigheid van calcium dat zou reageren in plaats van magnesium om amorf calciumfosfaat te produceren. In stedelijke RWZI's waar anaërobe vergisting wordt gecombineerd met biologische P-verwijdering, in mestgisting of in RWZI-effluenten worden ammoniak en fosfaat in hoge concentraties aangetroffen, maar ook calcium uit de hardheid van het water. Daarom zal, om de struvietneerslag te bevorderen, een magnesiumzout in overmaat worden toegevoegd, om de reactie in de richting van de struvietvorming te sturen, en zal een natriumhydroxideoplossing worden gebruikt om de pH tussen 8,5 - 10,0 te houden. Alle vier producten (ID: 208-250-251-293) worden volgens deze reactie vervaardigd, met als enig verschil de gebruikte reactor: ID208 en ID293 maken gebruik van een eenvoudige continue roertankreactor, terwijl ID250 en ID251 gebruik maken van een wervelbedreactor, zodat het met elk van de technologieën verkregen product zeer vergelijkbaar is.

Typisch nutriëntengehalte en beschikbaarheid voor planten.

Het struviet bevat gewoonlijk 4,7-5,6% N (m/m), 28-29% P₂O₅ (m/m), <1,0% K₂O (m/m).

Voorbeelden van struvietproducten die beschikbaar zijn op het NUTRIMAN Farmer Platform.

- https://nutrیمان.net/farmer-platform/product/id_208 (Spanje)
- https://nutrیمان.net/farmer-platform/product/id_250 (Spanje)
- https://nutrیمان.net/farmer-platform/product/id_251 (Spanje)
- https://nutrیمان.net/farmer-platform/product/id_293 (België).

Het in NUTRIMAN geselecteerde struviet is beschikbaar in Spanje of België.

Het struviet dat met het "PHORWater"-procédé (ID:208 - figuur 1) uit stedelijk afvalwater wordt teruggewonnen, is afkomstig van de nevenstromen van de waterzuiveringsinstallatie. Er is een elutriatieproces ontwikkeld om de beschikbaarheid van P te verhogen. Het verkregen struviet bevat 5% N (m/m), 29% P₂O₅ (m/m), < 1,0% K₂O (m/m) met een TOC < 0,8%.

Het struviet dat wordt teruggewonnen uit digestaat van varkensmest met het "REVAWASTE"-procédé (ID:250 - figuur 2) wordt gemaakt op basis van de varkensmest. Het verkregen struviet bevat 5% N (m/m), 28% P₂O₅ (m/m), < 1,0% K₂O (m/m).

Het struviet dat wordt teruggewonnen uit stedelijk afvalwater door het "Canal de Isabel II S.A."-proces (ID:251 - figuur 3) wordt gemaakt uit de zijstromen van de waterzuiveringsinstallatie. Het verkregen struviet bevat 5% N (m/m), 28% P₂O₅ (m/m), < 1,0% K₂O (m/m).

Het struviet dat wordt teruggewonnen uit afvalwater met het "NuReSys"-procédé (ID:293 - figuur 4) wordt gemaakt uit de nevenstromen van industriële of stedelijke RWZI. Het verkregen struviet bevat 5% N (m/m), 29% P₂O₅ (m/m), < 1,0% K₂O (m/m).



Figuur 1. PHORWater struviet (ID:208).



Figuur 2. REVAWASTE struviet (ID:250).



Figuur 3. Canal de Isabel II S.A. struviet (ID:251).



Figuur 4. NuReSys struviet (ID:293).

Toepassing in de landbouw: gewas, dosering, toepassingsmethode en praktische aanbevelingen

Het struviet (ID:208-250-251-293) wordt gewoonlijk toegepast in een dosis van 0,1 t/ha om de bodem van P en N te voorzien, afhankelijk van de bodemkwaliteit, het seizoen en de opname door het gewas. Het wordt speciaal aanbevolen voor blijvend grasland, de productie van graan, wortelgewassen en groen geoogste planten van akkerland per oppervlakte.

Het product is zeer geschikt voor toepassing op top en kan worden gemengd met andere vaste meststoffen, maar het kan ook worden opgelost in een licht zure oplossing. Daarom kunnen traditionele landbouwmachines worden gebruikt voor de toepassing en wordt aanbevolen het product toe te dienen vóór het zaaien/planten.

Voordelen voor landbouwers.

Struviet (ID: 208, 250, 251 en 293) zijn witte vaste stoffen, geurloos en gemakkelijk te hanteren, ook al zijn ze afkomstig van reststromen.

Door zijn echt langzame afgifte worden de voedingsstoffen efficiënt door de gewassen gebruikt, omdat het beter aan de voedingsbehoeften van de gewassen voldoet en verbranding van plantenwortels voorkomt, zelfs wanneer het in te grote hoeveelheden wordt toegepast. Struviet garandeert een langzame maar gestage toevoer van nutriënten en vermindert de uitspoeling van nutriënten, wat niet alleen goed is voor de rendabiliteit van het landbouwbedrijf, maar ook voor de duurzame agronomie ervan.

Bovendien is er geen Cd aangetoond en is de hoeveelheid organisch materiaal zeer laag, zodat het een veilig milieuvriendelijk product is.

Ten slotte is struviet een teruggewonnen product met een stabiele samenstelling. De meeste commerciële fosfaten hebben een variabele samenstelling en vormen geen welomschreven chemisch geheel, maar zijn mengsels van monocalciumfosfaat, bicalciumfosfaat, fosforzuur, calciumcarbonaat en onzuiverheden, terwijl struviet een zeer constante samenstelling heeft, ook al kan de gebruikte terugwinningstechnologie verschillend zijn.

Knelpunten bij de toepassing. Potentiële risico's of beperkingen.

Het belangrijkste knelpunt voor de toepassing van struviet is het aflopen van de nationale afvalcriteria. In Europa is het gebruik van struviet in de landbouw goedgekeurd in België, Nederland en Duitsland, maar in andere landen wordt het nog steeds als residu beschouwd. De nieuwe Europese meststoffenverordening opent echter de deur voor het gebruik ervan in alle Europese landen en deze verordening is van toepassing vanaf 16 juli 2022.

Wettelijk kader voor het gebruik.

Specifieke nationale wettelijke voorwaarden

ID: 293 heeft de status van eindafval (Vlaanderen)/ Meststof (Vlaanderen en Wallonië)/ NF U 42-001-1 (Frankrijk).

ID: 251 heeft, aangezien het in Spanje wordt geproduceerd, de status van residu, maar Crystal Green kan als meststof worden gebruikt in België, Nederland en Duitsland, naast het VK.

ID: 208 en 250 worden ook in Spanje geproduceerd, hebben daarom de status van residu en worden tot op heden niet op industriële schaal geproduceerd, maar de nieuwe Europese meststoffenverordening opent de deur voor het gebruik ervan in alle Europese landen en deze verordening zal vanaf 16 juli 2022 van toepassing zijn.

Economische evaluatie van de toepassing van de producten.

NuReSys struviet wordt verkocht tegen 80-120 €/ton UIT fabriek.

Op basis van de marktstudie en de economische haalbaarheid is een prijsmarge tussen 200-400 €/ha geraamd.

Richtlijnen voor de best practice, rekening houdend met de specifieke omstandigheden van het betrokken gebied, voor het gebruik van het produkt voor specifieke toepassingen (bodemverbeters, groeimedia, organische meststoffen enz.).

Struviet behoort tot de PFC:1.C. I. een "Vaste anorganische meststof met macronutriënten". Het is een gemakkelijk te hanteren minerale meststof die niet specifiek hoeft te worden opgeslagen.

De bemestingsdosis bedraagt gewoonlijk ongeveer 0,1 ton/ha, maar is afhankelijk van de bodemkwaliteit, het seizoen en de gewasopname.

Door het lage stikstofgehalte is de meststof geschikt als "startermeststof". Omdat er geen vrije ammoniak of fosforzuur in zit, is er geen risico dat kiemende zaden worden aangetast.

Het product is zeer geschikt voor toepassing on top en kan worden gemengd met andere vaste meststoffen, maar het kan ook worden opgelost in een lichtzure oplossing.

Voor de toepassing kan een traditionele kunstmeststrooier worden gebruikt en het wordt aanbevolen het product toe te dienen vóór het zaaien/planten.

Voor meer informatie:

- https://nutriman.net/farmer-platform/product/id_208 (Spanje)
- https://nutriman.net/farmer-platform/product/id_250 (Spanje)
- https://nutriman.net/farmer-platform/product/id_251 (Spanje)
- https://nutriman.net/farmer-platform/product/id_293 (België)