



Referat av Sten Engblom, Novia UAS

Workshop on

Iron – phosphorus interactions and opportunities for phosphorus stewardship

13-14 juli, 2020 (online)

Anordnare av workshopen var European Sustainable Phosphorus Platform (ESPP), och organisatörer/ordföranden var Chris Thornton och Sara Johansson.

Workshopen var indelad i tre sessioner: 1. Iron phosphorus interactions in natural and engineered systems, 2. Iron phosphate in agriculture och 3. Strategies for phosphorus release and recovery from iron phosphates.

Presentationerna går att hämta på ESPP:s hemsida:

<https://phosphorusplatform.eu/events/59-esp-activities/1975-esp-workshop-on-iron-phosphate-chemistry>

Session 1. Iron phosphorus interactions in natural and engineered systems

I tre presentationer beskrivs användning av järnoxider för att fånga upp fosfat ur avrinning från jordbruksmark. Dräneringsvattnet leds via en fosforfälla fylld med granuler med en järnoxidbeläggning.

Under reducerande förhållanden, t.ex. i naturliga sediment eller i rötslam, kan tvåvärt järn bilda en stabil förening med fosfat i form av vivianit. I två presentationer beskrivs hur järn(II)-fosfat spelar en stor roll i fastläggningen av fosfor i marina sediment. Men, svavel i form av sulfid binder också till tvåvärt järn och man behöver ta svavel i beaktande om man vill gynna vivianitbildningen.

För att uppnå riktigt låga nivåer av fosfor (< 0,2 mg/l) i utgående vatten från ett reningsverk, behövs oorganiska fällningskemikalier med järn eller aluminium. Två presentationer beskriver olika aspekter på denna teknik. Utvinning av fosfor samt fällningskemikalierna kan göras direkt ur slammet, eller efter förbränning.

Ingen större industriell användning av och efterfrågan på järnfosfater. Några exempel som nämns i en presentation är användning som katodmaterial i batterier, färgpigment, korrosionskydd samt molluskicid.

Session 2. Iron phosphate in agriculture

I flera försök, och speciellt i försök gjorda av Hushållningssällskapet, visar det sig att fosfat i fällningsslam från reningsverk är växttillgängligt.

I spanska försök har vivianit visat sig vara växttillgängligt. Tillverkare av handelsgödsel jobbar också med att få in vivianit som råvara i deras processer.

I andra försök visas behovet av att också tillföra organiskt material i jordar med höga järnhalter. Fosfat binder lätt till järnhydroxider och om man tillför järn så ökar man risken för fosfatfixering i marken. Organiskt material motverkar denna tendens. Också rötters förmåga att utsöndra olika ämnen kan påverka fosfattillgängligheten.

Analysmetoder redovisas för utvärdering av växttillgänglig fosfor och korrelation med skörd.

Session 3. Strategies for phosphorus release and recovery from iron phosphates



En metod för att frigöra fosfat ur järnfosfatföreningar är baserad på mikrobiologi. Genom att tillföra en sockerrik produkt till slammet stimulerar man tillväxten av mjölksyrebakterier. Mjölksyran sänker pH-värdet i slammet och fosfat associerat med järnhydroxider frigörs.

I en rötreaktor reduceras järn till tvåvärd form och kan tillsammans med fosfat bilda vivianit. Man har visat att 80-90 % av fosfor i ett rötslam är i form av vivianit. Om det behövs kan man dosera järn före rötningen för att stimulera vivianitbildningen. Vivianit är magnetiskt och kan separeras ur rötslammet med magneter. På detta sätt har man lyckats ta tillvara 80 % av slammets vivianitinhåll. Kemira kommer att kommersialisera denna teknik:

<https://www.kemira.com/insights/safe-and-reliable-fertilizer-for-europes-agriculture-made-by-you-and-me/>

I en kanadensisk teknik tillsätter man sulfid för att frigöra fosfat ur järnfosfatföreningar i ett anaerobt reningsverksslam. Tvåvärt järn bildar järnsulfid och resultaten visar en signifikant ökning i löst fosfor.

Elektrolys utgör grunden i en dansk teknik för att separera fosfor ur slamaska. Efter förbränning av reningsverksslam återstår en fosforrik aska som också innehåller en hel del metaller. En sur asksuspension placeras i en elektrolyscell. Metallerna vandrar genom ett dialysmembran mot katoden medan fosfatjonerna stannar nära anoden.

Järnhydroxid i granulär form kan användas som fosforadsorbent. I en tysk applikation visar man hur dessa granuler används och regenereras. Ytan belagd med järnhydroxid binder upp fosfatjoner. I regenereringen sköljer man först ytan med en sur lösning, för att sedan desorbera fosfatjonerna med en alkalisk lösning.

Projekt som PARFORCE och Phos4life visar på möjligheter med syralakning för produktion av fosforsyra utgående från olika produkter som inkluderar både struvit och aska. I RecoPhos-projektet arbetar man med aska vid hög temperatur, och uppnår över 75 % förgasning av fosfor ur slamaska. EuPhoRe-projektet jobbar med odlingsförsök för att visa på fosfortillgängligheten i olika återvinningsprodukter.