



**näring i
kretslopp**



Botnia Näring i Kretslopp

Biogasset producerar många samhällsnyttor. Idag värderas biogasproduktion huvudsakligen utifrån klimatnyttan av biogasen när den ersätter fossila bränslen för värme, el och fordonsgas men inom Botnia Näring i Kretslopp har vi undersökt hur rötresten, dvs. restprodukten av produktionen, kan återanvändas. Allt för att förbättra ekonomin för biogas-producenter och utveckla en bra hållbar produkt i form av återvunna näringsämnen, t ex fosfor och kväve. En mer användbar rötrest bidrar till en ökad självförsörjning inom jordbruket och den cirkulära ekonomin.

Hösten 2019 startade vi med att kartlägga mängden rötrest och befintlig kunskap i Botnia-Atlantica regionen. Utifrån detta har vi sedan undersökt hur komposteringen kan effektiviseras, förekomst av mikroplaster samt nedbrytningsgrad hos läkemedel i rötresten. Försöksodlingar i både Finland och Sverige har visat hur de olika rötrestprodukterna fungerar som gödselmedel för olika grödor. Vi kan också presentera utvärderingar av återvinningstekniker och en första marknadsstrategi för dessa etablerade och nya produkter.

Projektet har genomförts i samverkan med våra målgrupper för projektet, dvs. företag som producerar biogas, entreprenörer som kan utveckla en kommersialiserad rötrestprodukt, slutkunder och branschorganisationer. Arbetet har skett i form av projektmöten, workshops, referens- och styrgruppsmöten. Vi har också spridit resultaten till allmänheten, beslutsfattare och finansiärer. Allt arbete har varit gränsöverskridande och vi har arbetat för en ökad projektkvalitet genom att använda inkluderande metoder för att kunna säkerställa ett jämställt samarbete.

SAMMANFATTNING AV RESULTAT

Reduktion av läkemedelsrester under syrefri rötning

YH Novia har undersökt nedbrytningen av tolv vanliga läkemedel under syrefri rötning vid temperaturen 55 °C. Det förekom stor spridning i nedbrytningsgraden mellan de olika läkemedlen. Exempelvis har paracetamol och antibiotikan trimetoprim helt brutits ned under syrefri rötning. För diklofenak, som används i bland annat smärtlindrande gelen Voltaren, uppmättes endast en 30% reduktion av läkemedlet vid 30 dagar och 23%-ig reduktion efter 45 dagar. Reduktionen för hormonet 17 α -etinylestradiol som används i t ex många p-piller var i medeltal 72% efter 30 dagar och 52% efter 45 dagar. Minskad reduktion efter längre rötning kan bero på flera orsaker, bland annat att läkemedlens nedbrytningsprodukter har återbildats till ursprungsläkemedlet.

Denna studie och flera tidigare studier visar att anaerob rötning inte är någon effektiv metod för att rena läkemedelsrester från avloppsslam och att en kompletterande efterbehandling för att reducera läkemedelsrester behöver utvecklas om man inte önskar sprida läkemedel i miljön.

Synlig plast

En metod för bestämning av synliga plastföroreningar har utvecklats. Syftet är att påvisa den synliga plastens förekomst genom biogasanläggningen och var i processen insatser bäst kan genomföras för att minska förekomsten. Metoden i sig är en förenklad metod för att biogasanläggningar relativt enkelt och snabbt skall kunna analysera mängden plast i rötrest och jämföra mot standarder.

Metoder för bestämning av mikroplast

Förekomsten av mikroplast i rötrest och rejektivatten har undersökts. Förbehandlingsmetoder av rötrestprover har testats vid YH Novia, men uppnådde inte fullgott resultat. Ytterligare förbättringar av metoden krävs för att rensa bort oönskat organiskt material i proverna innan mikroskopering och visuell undersökning. Det kommersiella laboratoriet ALS Scandinavia är det laboratorium som bäst klarat av att bestämma mikroplastförekomsten i rötrest- och rejektivattenprover och kan rekommenderas till andra biogas-anläggningar som vill undersöka förekomst av mikroplast.

Under projektets gång har rötrest och rejektivatten undersökts tre gånger från en bioavfallsreaktor och två gånger från en avloppsslamreaktor. Mikroplast har hittats i alla prover och antalet partiklar och plasttyperna har varierat mycket mellan provtagningstillfällena.



RÖTREST SOM GÖDSEL	KOMPOST	BIOKOL	AMMONIUM-SULFAT	STRUVIT
Hela rötresten tas tillvara.	Fasta fasen av rötresten tas tillvara.	Kolet och fosfor i rötresten tas tillvara.	Kvävet i rötresten tas tillvara.	Fosfor och kväve i rötresten tas tillvara.
Från:	Från:	Från:	Från:	Från:
				

Demonstrationsodlingar med rötrestprodukter som gödsel

Sveriges Lantbruksuniversitet har genomfört odlingstester i samarbete med naturbruksskolor i Finland och Sverige. Det kan gå att ersätta nötflytgödsel med jordförbättringskompost vid odling av majs trots låga halter av växttillgängligt kväve. Vid odling av korn gav NPK högst skörd. Biogödsel från HEMAB och biokol kompletterat med återvunnen ammoniumsulfat gav något mindre skörd och ogödslat gav minst skörd. Biogödsel från HEMAB lämpar sig bättre till korn än till gräs eftersom den tjockflytande gödseln inte trängde ned genom gräset.

Metod för optimerad komposteringsprocess

Ab Stormossen Oy har testat en metod för att hitta en mer säker och pålitlig metod för temperaturmätning vid kompostering av rötrest från biogasanläggningar. Slutsatsen är att komposteringsprocessen bättre kan övervakas, justeras och följas upp med den uppdaterade metoden. Den ger en tydligare bild av processens temperaturer, är tidsbesparande och underlättar kravuppfyllelse.

Struvit

Försök att utvinna struvit (magnesiumammoniumfosfat) ur järnrik rötrest har gjorts. Genom att modifiera gasfasen har förhållanden i rötresten påverkats i syfte att få antingen struvit eller vivianit (järnfosfat) som en dominerande fällning. Optimala förhållanden för vivianit är relativt enkla att åstadkomma (eftersom avloppsslam innehåller järn från reningsprocesserna) medan det för struvit kräver mera både i form av starkt reducerande förhållanden samt tillräckligt hög svavelhalt.

Återvinningstekniker

Tekniskt är pyrolys (upphettning i syrefri miljö) av slam en kommersiell lösning som skulle lösa många problem med föroreningar i rötresten men till en hög kostnad. Slam-biokolets användningsområden behöver utredas. Det fungerar som ett fosforgödselmedel men fosfor är relativt hårt bundet pga. av den järnbaserade fällningskemikalien. Positivt är att pyrolys av slam har införts i Europeans Biochar:s metodologi, vilket i sin tur innebär en möjlighet för försäljning av CO₂-kompensationsrättigheter, som ger ytterligare en inkomstkälla.

Tekniken ammonium-stripping för tillverkning av kvävegödselmedlet ammoniumsulfat är tekniskt möjlig och är en kommersiellt tillgänglig och testad teknik. För att testa den här tekniken rekommenderas pilotskala. Ett kristalliserat ammonium-sulfat kan lättare lagras och säljas under odlingssäsongen eller transporteras längre sträckor till en bulk-uppköpare än flytande ammoniumsulfat.

Marknadsstrategi

Produkterna ska vara i en sådan form att de är lätt att använda och ligga på en överkomlig prisnivå. I ett bredare perspektiv borde det inte vara rötrestens ursprung utan växtnäringens renhetsgrad och kvalitet som avgör hur rötresten används eller förädlas. Industriella tillämpningar kan förväntas vara stabilare och prismässigt konkurrenskraftigare än användning i jordbruk men med en mer begränsad efterfrågan.

Prisnivån på de återvunna slutprodukterna har värderats utifrån de fossila motsvarigheterna och de är idag dyrare. Tillgången till både kväve- och fosforgödselmedel är starkt bundna till riskfaktorer i omvärlden. Om en kvotplikt på inblandning av återvunnet kväve och fosfor infördes skulle de återvunna rötrestprodukterna bli mera konkurrenskraftiga. Här bör även slutkonsumentens perspektiv beaktas.

FAKTA OM PROJEKTET NÄRING I KRETSLOPP

Projektet bedrivs av Stormossen i Finland och pågår 2019 till 2022. Finansieringen på 933 681 Euro kommer från Botnia-Atlantica programmet, Region Västerbotten, Region Västernorrland, Österbottens Förbund, Härnösands Energi & Miljö samt VAKIN. Partners i Finland var Ab Stormossen Oy, Yrkeshögskolan Novia och i Sverige; BioFuel Region och SLU.

På vår hemsida finns mera information om projektet: [botnia näring i kretslopp](#)