

biologik

NYHETSTIDNING OM ORGANISKT AVFALL

NR 6 1994

Visioner ger utveckling

Grunden till kunskap om medel för att nå målet - ett ut hålligt och naturresursbevarande samhälle - är forsknings- och utvecklingsverksamhet. Det verkar dock som om samhällets organiska restmaterial har förbisetts när det gäller utveckling av ny teknik för behandling och utnyttjande. En god illustration av detta är t.ex. att granska en sammanställning av Avfallsforskningsrådets forskningsprojekt, daterad juni 1993. Av de totalt 38 projekt som finns upptagna på listan är det 1 projekt (möjligen 2) som kan hänföras till området organiskt avfall.

Nu har dock antalet projekt ökat med 100%! Avd. för park- och trädgårdsteknik, Alnarp, och Movium har tillsammans fått 1.2 milj. kr av AFR för ett tvåårigt projekt med titeln "Kompostens kvalitet och dess utvecklingspotential". Avsikten är att ta fram metoder för bedömning av kvalitet hos kompost som produceras från olika avfallskällor i centrala komposteringsanläggningar. Vi kommer att berätta mera om projektet i kommande nummer av Biologik.

Nu är ju AFR inte ensam forskningsfinansiär på marknaden "organiskt avfall". Forskningsmedel kan sökas från flera olika håll. Detta kan snabbt konstateras vid en granskning av en sammanställning som gjorts på Sveriges lantbruksuniversitet och Jordbrukstekniska institutet över pågående avfallsrelaterade projekt. Listan omfattar drygt 40 olika projekt. Det är nog ingen överdrift att påstå att SLU/JTI klart leder ligan om man jämför med övriga universitet och högskolor i landet.

Det råder en viss försiktig optimism att vi här på Alnarp så småningom kan utveckla ett starkt regionalt centrum för forskning/utveckling när det gäller omhändertagande och utnyttjande av organiskt restmaterial. Förutom det nämnda AFR-projektet har Skogs- och jordbrukets forskningsråd gett medel till ett doktorsarbete på inst. för trädgårdsvetenskap för att studera fytotoxicitet hos organiskt material i olika stadier av nedbrytning.

Den som arbetat längst tid på Alnarp med frågor kring kompostering är Ruzena Gajdos. Hon får äran att inleda en ny artikelserie i Biologik, som vi har kallat "Min vision om kretsloppssamhället". Vi har för avsikt att bjuda in intressanta personer, både inom och utanför SLU, som

fritt ur hjärtat får ge idéer om framtids- möjligheter. Vi tar gärna emot och publicerar de kommentarer och synpunkter som artikelserien kan ge upphov till.

Göran Nilsson



Göran Nilsson

Innehåll	sid.
Aktuellt	
Avloppsvatten i energiskog	2
Källsortering av hushållsavfall - ett pilotprojekt	5
Nyheter	11
Litteraturtips	11
Noterat i dags- och fackpress	14
Debatt	
Min vision om kretsloppssamhället	15
Kalender	18
Biologik:s redaktionsråd	18

Biologik ges ut av Movium-sekretariatet vid Sveriges lantbruksuniversitet, Box 54, 230 53 Alnarp.

Tel.: 040/41 50 00. Fax: 040/46 08 45.

Redaktör: Statskonsulent Göran Nilsson, Movium

Debatt

Min vision om kretsloppssamhället

Av hortonom Ruzena Gajdos, inst. för trädgårdsvetenskap, SLU, Alnarp

I oktober 1994 presenterades en översikt över "Biologisk avfallsbehandling i Europa" (RVF rapport 1994:5). Utvecklingen går mot slutna behandlingssystem. Tyvärr räcker det inte med box-, trum-, tunnel- eller tornkompostering med flera varianter som några firmor erbjuder. Den teknik som oundvikligen kommer att användas för biologisk behandling av organiskt material blir bioreaktorer som är utrustade med styr- och regler-teknik för *optimering enligt mikroorganismernas behov*.

Eftersom både mitt intresse och arbete handlar om återföring av växtnäringsämnen till odling har jag för avsikt att kort beskriva *de nedbrytande mikroorganismernas inverkan på kretslopp av organiskt material* nu och i framtiden och hur vi kan utnyttja kunskap om deras aktivitet.

De stora kretsloppen är kretslopp av grundämnen som syre, väte, kol, kväve, fosfor och svavel vilka tillhör grundstenarna för uppbyggnad av biomassa. Naturligtvis går alla andra grundämnen i kretslopp också. *Allt här på jorden går i kretslopp.*

Med små kretslopp menar jag allt det som var och en av oss kan påverka och ofta även åtgärda. Första steget är att välja rätta varor trots att de är något dyrare. När efterfrågan växer vill flera framställa de efterfrågade produkterna och priset sjunker. Nästa steg är att noga följa alla varor ända till slutstationen. I behandlingsanläggningen möts olika former av organiskt avfall med varierande vattenhalter, kemiskt innehåll, strukturer och livslängd. Exempel på kretslopp av tre råvaror för biologisk behandling visas i bild 1-3 på sid. 17.

Nuläge: Kretsloppet är endast skenbart slutet

Dagens hantering av organiskt material medför störningar i kretsloppet. Till exempel: ca 50 % av hushållsavfallet (som innehåller upp till 85 % biologiskt nedbrytbart material) eldas upp för s.k. "energiutvinning" och ca 45 % läggs på den förgiftade soptippen. Dyrt och förorenande i bägge fallen. Endast någon procent komposteras eller rötas.

Tyvärr har ingen av dessa storskaliga anläggningar som använder biologiska metoder så dyr och sofistikerad utrustning som finns på anläggningar för sopförbränning. Komposter och rötresten är för det mesta av så dålig kvalitet att det inte finner avsättning trots att uppsamling, transport och behandling är kostbar. Några människor menar att om flera tusen år kommer ämnen till nytta igen.

Vad menas med ordet kretsloppssamhälle?

Enligt uppslagsböcker innebär ordet kretslopp en kretsande rörelse och samhället en avgränsad grupp individer (växter, djur, människor). Kretsloppssamhälle har vi redan nu men kretsloppen är stora både i tid och rum. Många störningar orsakade av människor kan leda till att förutsättningar för människans överlevnad förstörs. Det vore önskvärt att uttrycket "strävan efter en hållbar utveckling" borde betyda en strävan från samhällets sida att gynna biologiska processer. Särskilt borde lyftas upp möjligheter att utnyttja mikroorganismerna för uppbyggnad av ett ekologiskt stabilt och människovänligt samhälle.

Organiskt material är alla levande och döda organismer och det mesta av deras exkrementer. Hit hör även av människor framställda ting med ursprung i det levande (mat, kläder, möbler m.m.) Organiskt material består av ett antal grundämnen sammansatta till olika strukturer med hjälp av solens energi.

Kompostering vid enskild fastighet är nästan försumbar. Har vi råd att vänta? Fortsätter vi med störningar är det människans fortlevnad vi hotar.

Anpassning till kretslopp i framtiden

Framtidens biologiska behandling ser jag som en livsstil. Människor sätter ett högt värde på ren luft, rent vatten, livsmedel utan bekämpningsmedelsrester, miljövänlig sophantering och inte minst jordar med humus och mikroorganismer som basen för bördighet och människofödans kvalitet. För att möjliggöra utveckling mot ett hållbart kretsloppssamhälle måste människor kräva:

- * att all mat kommer från ekologiskt odlade råvaror
- * att förpackningar är anpassade till biologiska kretslopp
- * att fordon använder drivmedel producerade ur förnybara råvaror (från dagens odlingar)
- * att bostäder är byggda och inredda med verkligt miljövänliga material

En förenklad bild på hur solens energi används i olika delar av kretsloppet och hur nedbrytande mikroorganismer frigör växtnäringsämnen kan öka förståelsen för ett biologiskt kretsloppstänkande.

Solens energi som bioenergi = livets energi.

Energi från solen binds av assimilerande organismer (klorofyllhaltiga), lagras som bioenergi i olika strukturer (kolhydrater, proteiner, fetter, m.m.) för att sedan gradvis återgå till atmosfären. Men först utnyttjas bioenergi av växtätare och köttätare och alltid medverkar mikroorganismer. Växtätare använder en mindre del av bioenergin ur växter och resten går till nedbrytande mikroorganismer som frigör växtnäringsämnen. Bägge tillgodogör sig bioenergi för sina livsprocesser men under hela tiden avgår en del som värme till omgivningen. Den senare borde vi ta vara på.

När en växtätare blir uppäten av en köttätare upprepas mönstret på utnyttjandet av bioenergin. Så småningom blir merparten av det organiska materialet föda för mikroorganismer. Som ovan: en mindre del av bioenergin byggs in i cellers strukturer och resten avgår som värme. Näringsämnen som frigörs under nedbrytningen används av de assimilerande organismerna och ny energi från solen behövs åter igen.

Nedbrytande mikroorganismer

Aerob. De nedbrytare som avger energi i form av värme verkar i syrerika (luftiga) miljöer. Deras värmeavgivning märks först när vi samlar organiskt material för att kompostera på en hög eller i bunge eller behandlar i en luftad bioreaktor. Slutprodukterna är koldioxid, vatten och växtnäringsämnen.

Anaerob. I miljöer där luftens syre förbrukats av aeroba mikroorganismer kommer anaeroba (syrefria) förhållanden att råda. Då tar andra grupper av nedbrytare över och avger bioenergi i form av nedbrytningens energirika mellanprodukter (etanol, metan) som vi har lärt oss att använda. När el och värme produceras av biogas (som innehåller metan) anses det som det mest effektiva och miljövänliga utnyttjandet av ett energirikt ämne. Förutom att 95 % av energiinnehållet utnyttjas är slutprodukterna miljövänliga, nämligen koldioxid och vatten. Koldioxiden i detta fallet kommer från förnybara råvaror, dvs. växter som har odlats nyligen till skillnad från naturgas som har sitt ursprung i prehistoriska växter.

Aerob igen. Så snart luftens syre kommer till används mellanprodukterna av aeroba nedbrytare och som vid den först nämnda processen i syrerik miljö avges nedbrytningens slutprodukter - koldioxid, vatten och växtnäringsämnen.

* att allt organiskt avfall behandlas i lokala anläggningar med bioreaktorer

* att energigrödor ingår som råvara för biologisk framställning av energirik biogas.

Biologisk behandling av organiskt material

I biologiska behandlingslinjer omvandlar nedbrytande mikroorganismer den blandade massan antingen enbart till biogödsel eller till att en del blir till biogas (blandning av koldioxid och metan). Trots att nedbrytande organismer kan producera metan, måste man alltid räkna med att en del av energin blir kvar i den fasta biogödseln och att en del blir förluster. Storleken på förlusterna beror på teknikens anpassning till mikroorganismernas aktiviteter. Hur mycket biogas som kan utvinnas beror på råvarornas sammansättning, på graden av sönderdelning och på anläggningens utrustning.

Organiskt material från olika kretslopp möts

På bilderna 1-3 på sid. 17 visas olika typer av organiskt avfall. Avfall 1 och 2 är vattenhaltiga, kväverika och behöver åtgärdas snabbast möjligt för att minimera förluster. För en bättre hushållning med kvävet ska de blandas med material som innehåller lätt åtkomlig kolkälla, en strukturgivare som möjliggör effektivare utnyttjande av ämnen samt bidrar till att vattenhalten optimeras enligt mikroorganismernas behov. Avfall 3 och 4 tillsammans uppfyller dessa krav. Ålder på papperet eller gamla möbler är oväsentligt medan graden av sönderdelning är avgörande för biologisk nedbrytning. Ju större yta desto ef-

Biogödsel består av rester av organiska strukturer som innehåller bioenergi (humus), mikroorganismer och växtnäringsämnen i form av närsalter. Biogödselns kvalitet som anpassning för olika gröders behov är beroende av kombination av råvaror.

ektivare process. Här finns det likheter med pulvrise-ring av trä m.m. för eldning, dvs. när organiskt material används som biobränsle.

Alla fyra typerna av avfall, finmalda och väl blandade, erbjuder tillsammans optimala förhållanden för mikroorganismer. Under biologisk behandling i väl isolerade bioreaktorer hygieniseras och stabiliseras blandningen. Detta lilla exempel åskådliggör möjligheterna att vi med fördel kan sambehandla matavfall, urin och avföring med olika typer av papper och trävaror (gamla möbler, park- och trädgårdsavfall, bark, flis, sågspån), allt efter tillgång. Viktigt är att alltid minimera transporter och förluster på alla nivåer.

Processen kan gå i tre steg : 1) Material luftas så att aerob nedbrytning startas med temperaturstigning som följd. 2) Luft utestängs och under den anaeroba fasen avger vissa mikroorganismer en av nedbrytningens gasformiga mellanprodukter - metan. 3) När effektiviteten på metanproduktion sjunker luftas massan igen och den fasta produkten blandas upp med tillsatser för att förhindra förluster av kväve. För att erhålla en effektiv process är det ovillkorligt att blanda flera typer av organiskt material för att skapa de rätta betingelserna för nedbrytande mikroorganismer.

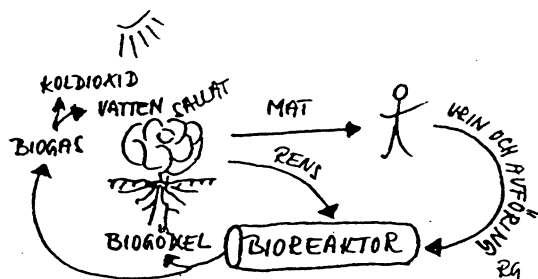


Bild 1. Kretslopp som pågår några veckor.

Ett frö utvecklas efter några veckors odling till sallatsplanta. En del av plantan (rotsystemet) stannar oftast kvar i marken (avfall 0), en del av grönmassan går till rens och blir avfall 1, en del äter man upp och efter några timmar uppkommer på toaletten avfall 2. Kretsloppet sluts först när växtnäringssämnen blir tillgängliga för en ny planta. Men innan dess är det nödvändigt att avfall 1 och 2 blandas med torra avfall och behandlas på rätt sätt.

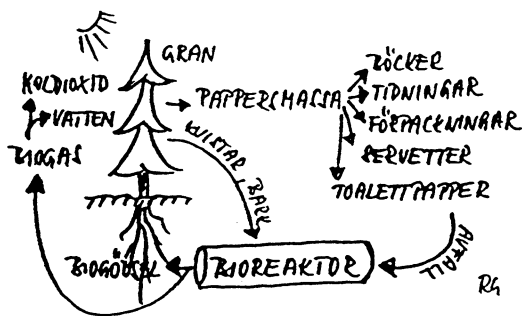


Bild 2. Kretslopp som pågår 20-30 år.

Ur ett frö växer ett träd upp som efter ca 20 år kan avverkas för att bli råvara för pappersmassa. Av den kan göras tidningspapper, förpackningar, servetter, toalettpapper m.m. Vissa typer av papper blir avfall (3) tidigt (servetter), andra kan tjäna många år (kartonger). Gemensamt för alla typer av papper är att de efter användning är lämpliga råvaror för biologisk behandling. De bidrar huvudsakligen med energidelen, dvs. påverkar framställning av biogas, hushållning av kväve och humusbildning.

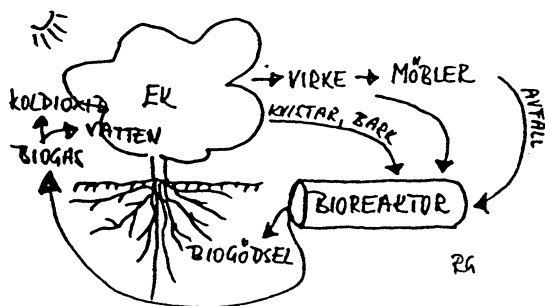


Bild 3. Kretslopp som pågår 40 till några hundra år.

Ur ett frö växer ett träd upp som efter ca 40 år används för tillverkning av möbler. Det tar vanligtvis lång tid innan möbler blir avfall (4). Men från den tidpunkten kan även möbler räknas till råvaror för biologisk behandling. På liknande sätt som pappersavfall, innehåller virke energirika fibrer och utöver det som nämndes ovan bidrar det till bättre struktur i biogödsel.

Utvecklingen går vidare: I nämnda anläggningar kan med hjälp av olika organismer framställas: a) proteiner; b) nedbrytningens olika mellanprodukter samt c) andra biokemiska produkter. Nedbrytningens slutprodukter blir alltid koldioxid, vatten och växtnäringssämnen och den fasta biogödseln återgår till odling inom skogs-, jord- och trädgårdsbruk.

Vid Institutionen för trädgårdsvetenskap på Alnarp pågår forskning inom biologisk behandling av organiskt material i syfte att återvinna växtnäring. Samtidigt leder forskningen till att ge underlag: a) för framtagning av lämpliga kombinationer (recept); b) för minimering av förluster (följa materialflöden), för hygienisering (avdöda ogräsfrö och patogener) och c) för tester av biogödselns odlingsduglighet.

Inte minst bidrar denna forskning till utveckling av en teknik som är väl anpassad till de nedbrytande mikroorganismernas behov. Ett nytt uppsamlings- och transportsystem är på väg där skilda organiska avfall får en specifik samt maximalt hushållande behandling.

Alla med intresse för samarbete är välkomna!

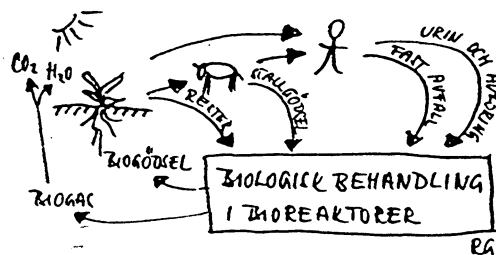


Bild 4. Vision för biologisk behandling av organiskt material i syfte att återföra växtnäringssämnen till odlingsmarker, hushålla med bioenergi, hygienisera organiskt avfall och minimera utsläpp.

Ruzena Gajdos.

Jag är född och uppvuxen på ett lantbruk i Tjeckoslovakien. Genomgick en lantbruksskola, praktiserade på ett trädgårdsföretag, därefter fortsatte jag med min trädgårdsutbildning. Vägen från trädgårdselev till hortonorm varvades med praktik. Bl.a. var jag lärare på en trädgårdsskola och föreståndare för en blomsterbutik. I Sverige var jag först anställd som trädgårdsarbetare och senare som trädgårdsmästare. Efter hortonomexamen ansvarade jag för olika försök vid SLU, Inst för trädgårdsvetenskap. Fr.o.m 1989 är jag forskarstuderande inom området växtnäring återvinning genom kompostering.