



Fig 1: Bokashi bøttesystem for melkesyrejæring av matavfall

UNDERSØKELSER AV ANAEROBISK FERMENTERING AV MATAVFALL ('BOKASHI' METODEN)

Formål – Å studere anvendelsen av anaerob fermentering (melkesyrejæring) av matavfall ved bruk av «Bokashi»-systemet, og dets potensielle anvendelse i Narvik.

Håndtering av matavfall i Narvik

I dag blir husholdningsavfall fra Narvik transportert til Kiruna for forbrenning med varmegjenvinning. Når Kiruna stenger sitt forbrenningsanlegg, vil dette ikke lengre være mulig. Tidligere ble matavfallet sendt til Bodø for kompostering til bruk som jordgjødsel, men kalde klimaforhold innebærer utfordringer for denne prosessen. Mengden av organisk avfall i Narvik-regionen er ikke tilstrekkelig stor for produksjon av biogass med den tradisjonelle våte fermenteringsprosessen, dvs. gjæring uten tilgang til luft. NORUT Narvik undersøker derfor alternative behandlingsmuligheter av matavfall.

Hva er 'Bokashi-metoden'?

Bokashi-systemet for behandling av matavfall ble utviklet i Japan i 1982 av professor Higa. Det hevdes at den spesielle kombinasjonen av mikroorganismer kan gi en raskere nedbrytning av matavfallet. Dette skjer på en slik måte at planter kan benytte seg av avfallet som næringsstoffkilde. Mens kompostering er en aerob prosess, som krever tilgang til oksygen, er Bokashi-metoden basert på en anaerob prosess, hvor tilgang til luft utelukkes.

Bokashi-systemet inneholder mange forskjellige mikroorganismer, men er dominert av melkesyreproduserende bakterier. Denne brukes også i andre gjæringsprosesser, som for eksempel pickling og yoghurt. De sure forholdene begrenser veksten av patogene mikroorganismer og reduserer ubehagelig lukt.

Fordeler og ulemper ved Bokashi-prosessen

Det genereres lite varme av den anaerobiske Bokashi-prosessen. Siden prosessen utføres anaerob i en lukket beholder, kan man oppbevare denne innendørs, f. eks. på kjøkkenet. Dermed unngår man utfordringen med frysing av matavfallet. Denne prosessen er en form for «solid-state-fermentation», dvs. uten tilsetning av vann. Behandlingen av avfallet blir dermed kompakt og tar liten plass. Bokashi-fermenteringen må imidlertid fullføres ved å blande inn jord, for å fullføre nedbrytningen og modne produktet.

Hvordan utføres Bokashi-gjæringen?

Matavfallet plasseres i en plastbeholder, som har en perforert plate, noe som gjør at overflødig væske kan tømmes bort. Ettersom matavfallet er plassert i

beholderen, blir det tilsatt startmikroorganismer som er inokulert på hvetekli. Beholderen holdes deretter forseglet, for å redusere innføring av oksygen og holdes ved romtemperatur.

Etter hvert som gjæringen fortsetter, blir noen komponenter brutt ned og lekker ut som væske. Denne væsken har et høyt innhold av organiske syrer og næringsstoffer. Etter ca. 2 uker blandes gjæret matavfall ca. 50/50 med jord og nedbrytningen fortsetter dermed raskere. Dette skulle gi et næringsrikt hagejordprodukt.

Emner for videre undersøkelser

I denne studien ønsker NORUT Narvik å undersøke praktiske detaljer vedrørende bruk av Bokashi-metoden. Noen av spørsmålene som skal besvares, er beskrevet nedenfor:

Hvilken størrelse beholder er nødvendig?

To beholderstørrelser er tilgjengelige fra leverandøren av Bokashi-systemet: 25 og 100 liter. Hvilken størrelse (eller hvor mange) beholdere avhenger av hvor mye organisk avfall som skal genereres, hvor tett avfallet er pakket og hvor lenge avfallet skal behandles.



Fig 2: 25 litre beholderen fra Bokashi

Innsamling av matavfall

Til å begynne med ble det hentet avfall fra NORUT Narviks lunsjrom, men dette ble funnet å generere for lite avfall (32 g/person/dag), og ble dominert av fruktskall. Deretter ble samlingen utvidet til å omfatte avfall fra en familie på 4 personer, med to små barn. Dette genererte en større mengde avfall (550 g/person / dag).

Karakterisering av matavfallet

For å kunne planlegge det riktige antallet og størrelsene på behandlingsbeholdere, er det nødvendig å bestemme hvor mye av avfallet som genereres og hvilket volum det innehar. Ved å veie og måle volumet kan tettheten av matavfallet bestemmes.

Tørrestoffinnholdet bestemmes ved tørking i en ovn ved 105 ° C. Innholdet av flyktige faste stoffer bestemmes ved å måle askeinnholdet etter forbrenning ved 550 ° C. De faste og flytende

produktene kan analyseres med hensyn til dets surhet, næringsinnhold og effekt på plantevekst.

Hva kan sigevannet brukes til?

Instruksjonene tyder på at sigevannet skal fortynnes før bruk som flytende gjødsel til planter. Dette sies å være på grunn av de høyt konsentrerte næringsstoffene. Det kan også være nødvendig å fortynne sigevannet for å redusere virkningen av surheten. Studier fra litteraturen gir ulike konklusjoner om egnethet av sigevann som gjødsel. En rapport [2] registrerte høye fosfor- og kaliumnivåer, men for lavt nivå av nitrogen for å tillate at dette kunne brukes som fullgjødsel.

Hvilke egenskaper har det endelige jordproduktet?

Det andre hovedspørsmålet er hvor raskt det fermenterte matavfallet brytes ned til et hagejordprodukt. Denne prosessen vil bli studert om sommeren når jorda ute er tint. Det er nødvendig å bekrefte at jordproduktet har oppnådd den stabiliteten og modenheten som er nødvendig for å fremme plantevekst. Det er kjent at umoden kompost kan begrense planteveksten på grunn av høyt organisk syreinnhold.

Kvalitetskontroll av produkter

Forløpet av det fermentert avfallsproduktet til bruk som gjødsel, samt det aktuelle fortynningsnivået av sigevannet, bestemmes ved hjelp av en frøspiringstest. Det er rapportert [3] at frø fra Kina kål (Brassica rapa), er mest følsomme overfor kompostens modenhet.

Konklusjon

Resultater fra studien vil bli publisert via NORUTs nettside.

Referanser

[1] Christel (2017): "The use of bokashi as a soil fertility amendment in organic spinach cultivation", Univ Vermont thesis.

<https://scholarworks.uvm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1677&context=graddis>

[2] Lind, O (2014) "Evaluation of bokashi fermentation as a biofertilizer in urban horticulture", SLU Thesis.

[3] Emino, E.R. & Warman, P.R. "Biological assay for compost quality", *Compost Sci. & Utilis.* **12** (4) 342-348 (2004).