

GJØDSELENS INNVIRKNING PÅ DEN MIKROBIOLOGISKE VIRKSOMHETEN I TORV

Av vit.ass. Torgeir Hauge.

E. Küster and J. J. Gardiner: Influence of Fertilizers on Microbial Activities in Peatland.
Third International Peat Congress, August 18-23, 1968, Quebec, Canada.

I tidligere forsøk har den ene av forfatterne (Küster) fått positiv effekt på mikrobiologisk respirasjon i torvjordsuspensjon ved å tilføre Ca- og N-gjødsel hver for seg, men ikke ved å tilføre de to elementene samtidig. Dette blir forklart med at C/N-forholdet blir forskjellig. Med bakgrunn i disse observasjonene studerer så forfatterne hvilke virkninger gjødsel-slag som vanligvis brukes i jord- og skogbruk har på mikrofloraen og dens virksomhet i myrjord. Undersøkelsen omfatter nitrifikasjon, denitrifikasjon og noen enzym-aktiviteter.

Forfatterne analyserer torv både fra ombrogen (raised bog) og soligen myr (blanket bog). Data som oppgis for pH, aske- og nærings-stoff-innhold viser at myrene ikke avviker vesentlig fra norske. Det er tatt prøver fra ugrøftet myr og fra myrarealer hvor det har gått ulik lang tid etter kultivering, og hvor det er gjødslet med ulike gjødselstoffer, N, P, K og Ca.

Nitrifikasjon. Normalt er ikke forholdene i myrjord slik at mikrobiell omforming av ammonium-nitrogen til nitrat-nitrogen (nitrifikasjon) kan finne sted. Forfatterne undersøker i laboratorieforsøk om kultivering og gjødsling kan skape forhold hvor nitrifikasjon kan foregå.

Ut fra resultatene er det tydelig at det ikke foregår nitrifikasjon i naturlig myr. De små mengder ammonium-nitrogen som ble påvist i avløpsvannet fra torven ble ikke oksydert til nitrat. Heller ikke tilført ammoniumsulfat ble oksydert. Behandling av jordprøvene med gjødselstoffer på laboratoriet førte heller ikke til nitrifikasjon. Det var prinsipielt ingen forskjell på torv fra ombrogen og soligen myr.

Undersøkelsen stadfestet videre det velkjente faktum at nitrifikasjon avhenger av gunstig jordreaksjon. Nitrifikasjon får en bare etter flere års kalking og kultivering. Da innfinner de nitrifiserende mikro-organismerne seg p.g.a. bedringene i jordreaksjonen.

Nitrifiserende organismer forekom ikke i noen av torvprøvene. Det ble videre påvist at nitrifikasjon *kunne* foregå i torvjord bare jorda ble tilført nitrifiserende bakterier. Fenomenet var registrerbart så lenge tilsettingen av nitrifiserende bakterier varte.

Resultatene bekrefter tidligere kjente ting: Nitrifikasjon foregår mikro-

bielt i aerobt miljø under ikke altfor sure reaksjonsforhold. – Det er verdifullt å få bekreftet dette også for myrjordens vedkommende. Det er videre av verdi å få fastslått at nitrifikasjon kan finne sted bare de nitrifiserende mikro-organismene skaffes muligheter for utvikling. – På grøftede og gjødslede felt i skogen vil det etter hvert komme inn planter som indikerer at nitrifikasjon er kommet i gang, f.eks. geitrams (*Chamaenerium angustifolium*) og bringebær (*Rubus idaeus*). Slike planter etablerer seg særlig i grøftekastet og langs grøftekanten der luftvekslingen i torven er best.

Denitrifikasjon. Ved denne reaksjonen blir nitrat redusert til gassformige nitrogenforbindelser. Det er en anaerob prosess som foregår i vannmettet og dårlig gjennomluftet jord ved nøytral til svakt alkalisk reaksjon. Unntatt når det gjelder jordreaksjonen tilfredsstiller torven betingelsene for denitrifikasjon. Dette er blitt stadfestet i forsøkene forfatterne gjør på laboratoriet.

Da torven ikke inneholdt nitrat, kunne denitrifikasjon bare påvises når det ble tilsatt nitrat, og da gikk den raskt. Denitrifikasjonen gikk hurtigst der torven hadde vært kalket. Denitrifiserende bakterier er sensitive overfor jordreaksjonen.

Forfatterne konkluderer med at forsøkene klart viste at denitrifiserende organismer er til stede i torven, men at denitrifikasjon ikke finner sted på grunn av nitratmangel.

På skogreisingsfelt på myr gjøres det, foruten grøftingen, som regel ingen andre tiltak enn tilførsel av gjødsel. Eventuell jordarbeiding innskrenker seg gjerne til pløying av overflaterenner.

Grunnvannsnivået vil på slike felter variere først og fremst i takt med nedbørs- og temperatur-forholdene. Veksling i miljøet fra anaerobt til aerobt og omvendt i bestemte jordskikt – kan da forekomme i løpet av vekstsesongen. Dette er bl.a. konstatert ved registreringer ved Vestlandets forstlige forsøksstasjon. Rent teoretisk kan det da tenkes at det i en «aerob periode» noen år etter grøfting og gjødsling vil dannes nitrat som i en seinere «anaerob periode» blir denitrifisert. Denitrifikasjon kan jo ellers foregå i jord med tilsynelatende god luftveksling fordi det kan oppstå oksygenmangel i de minste porene i jorda, mens luftvekslingen i de større porene kan være tilstrekkelig. Noe tilsvarende kan vel kanskje også skje i myrjord.

Imidlertid er knapt nitrogentap fra jorda ved denitrifikasjon noen faktor som kvantitativt spiller noen stor rolle på avgrøftede og gjødslede skogreisingsfelt på myr. Rent lokalt kan den muligens ha en viss betydning.

Enzymvirksomhet. Ved å måle enzymvirksomheten får en på en annen måte bestemt nytte-effekten av jordas mikroflora. Særlig er de enzymer som er involvert i carbon- og nitrogen-syklusen viktige. Dette er hovedsakelig hydrolyserende enzymer som bryter ned organisk stoff i jorda. Forfatterne hevder at mange forskere bruker disse jordenzymenes virksomhet som mål på jordas fertilitet. Disse jordenzymene er for det meste

produsert av mikro-organismer i jorda. Forfatterne sier at det er svært vanskelig å bestemme enzymvirksomheten nøyaktig både av forsøksmetodiske grunner og fordi jordas mikroflora er av kompleks natur.

Med disse reservasjoner bestemmer forfatterne sakkarase-, amylase-, proteinase-, og lipase-virksomheten på deres relevante substrater.

Til eksperimentene for bestemmelse av enzym-virksomheten ble det brukt oppmalt Sphagnum-Phragmites-Eriophorum-torv – pH 4,2. Undersøkelsene ble utført i en serie potteeksperimenter hvor gjødselstoffer enkeltvis eller i ulike kombinasjoner ble satt til utveide mengder torv. Eksperimentene gikk over en periode på 140 døgn.

Forfatterne konkluderer med at enzymene reagerer forskjellig på tilførsel av gjødsel. I alle tilfeller hvor Ca ble tilført, – alene eller i kombinasjoner, – førte det til minking i enzymaktiviteten, unntatt når det gjaldt amylase, som syntes å være det minst sensitive av de undersøkte enzymene. De fleste enzymene var aktive bare innen et snevert pH-område.

Tilførsel av Ca forandrer altså jordas reaksjon i ugunstig retning for enzymvirksomheten. Det oppgis optimumsverdier av pH for de ulike enzymene og pH-verdier hvor enzymaktiviteten i forsøkene avtar:

Enzym	pH	
	Optimum	Minking
Sakkarase	4,7	7,0 og høyere
Amylase	5,0	7,5 og høyere
Proteinase	3,0	4,0 og høyere
Lipase	4,9	5,0 og høyere

Ved kalking kan sammensetningen av mikrofloraen bli forandret både kvantitativt og kvalitativt. Den opprinnelig dominerende soppfloraen kan tenkes å bli erstattet av bakterier, hvilket innebærer en forandring til enzymatisk forskjellige organismer. Det er kjent at gjødsling kan forårsake en forskyvning av den mikrobiologiske likevekt som trenger noen tid på å bli gjenopprettet.

I et så fattig miljø som torv er kan jordenzymene, som er proteiner av natur, bli dekomponert og utnyttet som næring av mikro-organismene i mangel av andre tilgjengelige næringsstoffer. Tilgangen på lett utnyttbare næringsstoffer, særlig nitrogen, sikres ved gjødsling. Følgelig forblir enzymene uskadde og fremdeles aktive. Dette antydes som forklaring på at enzymvirksomheten øker ved tilførsel av nitrogen alene, og noen ganger også i kombinasjon med andre stoffer.

Disse undersøkelsene er gjort i Irland. Det kan ofte være farlig å overføre forskningsresultater oppnådd i utlandet direkte på våre hjemlige forhold. Det kunne derfor være av interesse om tilsvarende undersøkelser ble gjort også her hos oss.