



Viktige resultater fra CORE Organic prosjektet IMPROVE-P : Forbedret effektivitet av fosfor (P) ressursene i økologisk landbruk gjennom resirkulering og biologisk mobilisering

(IMproved Phosphorus Resource efficiency in Organic agriculture Via recycling and Enhanced biological mobilization)

Mål for prosjektet: Å øke bruken av resirkulert P-gjødsel i økologisk landbruk, og å øke tilgjengeligheten av dette næringsstoffet i jorda gjennom agronomiske tilpasninger.

Ledelse: Dr. Kurt Möller og Prof. Dr. Torsten Müller, Universitetet i Hohenheim (UiH), Tyskland.



Eidgenössische Technische Hochschule Zürich
Swiss Federal Institute of Technology Zurich

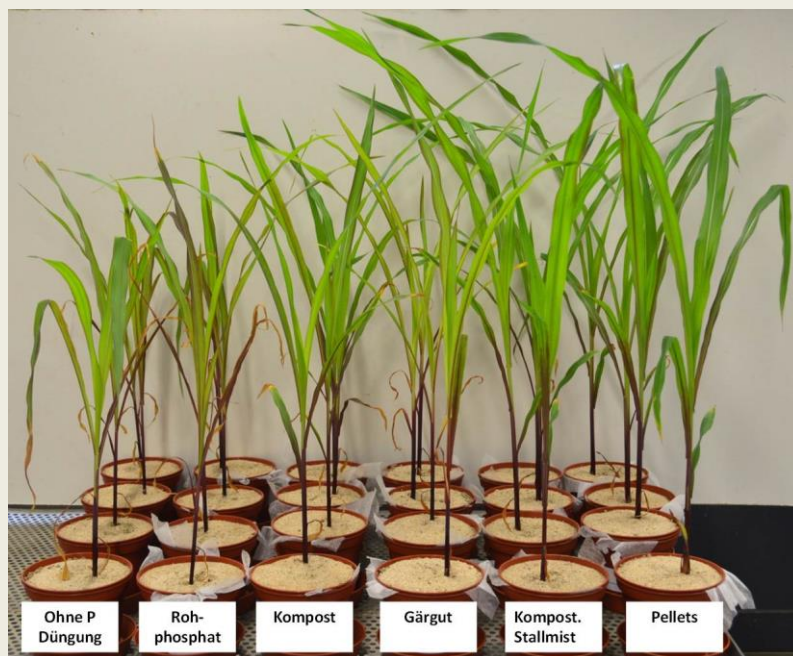
Viktige resultater:

- P-balansen på økologisk drevne gårder er som regel negativ, spesielt på gårder med lite eller få husdyr. P-overskudd finner man som regel bare i intensiv planteproduksjon og i husdyrproduksjoner som kjøper inn det meste av fôret.
- En stor andel økologisk drevne gårder har lave eller svært lave konsentrasjoner av P i jorda. Ulike målemetoder brukes i ulike land, i Norge og Sverige er AL-metoden rutineanalysen for å anslå mengde plantetilgjengelig P.
- Mange typer resirkulert gjødsel, som kompost, råtnerest etter biogassproduksjon og struvitt fra kloakkrensaneanlegg har bedre P-tilgjengelighet enn råfosfat.
- Innholdet av potensielt giftige elementer, tidligere gjerne kalt tungmetaller, er ikke lenger det viktigste hinderet for en økt bruk av resirkulert gjødsel i jordbruket, inkludert økologisk landbruk. Ulike miljøtiltak har gjort at nivået av slike elementer, som kadmium, har sunket betydelig.
- Mange typer resirkulert gjødsel, som struvitt, råtnerest og kloakkbaserte produkter, som i dag ikke er tillatt, eller sterkt begrenset i økologisk landbruk, gir lavere risiko for anrikning av giftige elementer i jorda enn gjødseltyper som i dag er tillatt, for eksempel fjørfegjødsel, kompostert parkavfall og kompostert matavfall.
- Organiske miljøgifter og rester av legemidler og veterinærmedisin utgjør fortsatt en risiko ved bruk av resirkulert gjødsel, men dette gjelder i like høy grad for tillatte gjødseltyper (kompost) som kloakkslam (ikke tillatt i økologisk dyrking).



Utvalgte typer resirkulert gjødsel fra kloakkrensaneanlegg (Foto: I. Wollmann, UiH)

- Risikoen ved bruk av resirkulert gjødsel er kanskje overvurdert? Det er ikke rapportert om noen skadelige virkninger fra medisinrester eller organiske miljøgifter ved bruk av kloakkbasert gjødsel gjennom de siste 30 årene. Derimot finnes det eksempler på jord som er blitt forurenset etter tilførsel av store mengder kompost. Konvensjonell husdyrgjødsel fra svin og fjørfe bidrar med de største mengdene av medisinrester som tilføres dyrka jord, men slik gjødsel er ikke forbudt av den grunn.
- Tiltak for å redusere risikoen for innhold av miljøgifter og medisinrester, som utfelling til struvitt eller brenning av kloakkslam (vanlig praksis i Tyskland og Sveits), har betydelige miljømessige ulemper, som tap til luft av karbon, nitrogen og svovel, redusert gjenvinning av P, økt energiforbruk og utslipp av klimagasser.
- Biologisk aktiv jord har i seg selv en god evne til å mobilisere P, det vil si å gjøre P tilgjengelig for opptak i planter som vokser der. Bruk av spesielle „P-mobiliserende“ mikroorganismer er sjelden effektive i praksis på feltnivå.
- Holdningen til bruk av resirkulert gjødsel kan påvirkes gjennom balansert informasjon og formidling av forskningsresultater.
- Det er betydelig forskjell mellom ulike land med hensyn til hvor akseptert det er å bruke resirkulert gjødsel i økologisk dyrking. I IMPROVE-P prosjektet var det mye mer skepsis mot bruk av kloakkslam i Sveits, Østerrike og Tyskland enn i Danmark og Storbritannia, mens Norge var i en mellomstilling. Ca. 60% av deltakerne i spørreundersøkelser som prosjektet gjennomførte var positive til at kloakkbaserte produkter bør tillates i økologisk dyrking.



Potteforsøk for å undersøke P-virkningen av ulike typer gjødsel i mais. Fra venstre: Ingen gjødsel, råfosfat, kompost av parkavfall, råtnerest av kombinert park- og matavfall, kompostert fast husdyrgjødsel, og tørket kyllinggjødsel. (Foto: S. Symanczik, FiBL)

Anbefalinger:

- Gårdbrukere må gjennomføre jordanalyser regelmessig for å følge med på utviklingen i P-AL nivå.
- Det trengs mer kunnskap om hva jordanalyseverdier innebærer i praksis ved økologisk dyrking.
- Resultater av jordanalyser bør gjøres tilgjengelig for forskning, slik at man kann følge med på nivået av P og andre næringsstoff ved ulike driftsformer.
- Jordanalysedata kombinert med informasjon om bruk av arealene (for eksempel i kategoriene beite, fulldyrka - korn, fulldyrka - grønnsaker, flerårig eng), type produksjon (for eksempel korn, fjørfe, svin, melk etc.), driftsform (økologisk eller konvensjonell) og geografisk informasjon (beliggenhet) kan gi viktig kunnskap om effekt av ulike produksjoner og driftsformer, som kan gi et mer effektivt og miljøvennlig landbruk.
- Salg av P gjennom produkter fra gården må på sikt balanseres med tilførsel av P fra resikulert gjødsel. Slik gjødsel har mange fortrinn framfor råfosfat, som er lite plantetilgjengelig spesielt ved høy pH i jorda (> 6).
- Kompost, struvitt og kloakkslam har god P virkning uavhengig av pH i jorda. Kjøttbeinmel, beinmel og aske, hvor P er bundet som apatitt (kalsiumfosfat), har i likhet med råfosfat dårligere P virkning jo høyere pH er i jorda.
- P til plantevekst kan stimuleres gjennom tiltak som frigjør P fra apatitt i jord, eller fra tilført gjødsel. Slike tiltak kan øke P effektiviteten i systemet på kort sikt. Økt vekt på utnyttelsen av stedegent P kan også redusere P tapet til omgivelsene gjennom avrenning og erosjon, noe som er viktig for vannmiljøet (eutrofiering). Som et langsiktig tiltak for å opprettholde P balansen på en gård er slike tiltak imidlertid lite egnet.
- En effektiv strategi for P gjødsling tar hensyn til forskjeller mellom ulike planter med tanke på P behov og evne til P frigjøring, for eksempel gjennom utskilling av rotksudater. P gjødsling bør tilføres til vekster som poteter og mais, som har stort behov og liten evne til frigjøring av P i jorda. Senere kan man dyrke flerårig eng med belgvekster, og i klimatiske gode områder kjernebelgvekster som lupiner, som har større evne til å frigjøre P fra jorda og dermed mindre behov for P-rik gjødsel.
- Aktører innen økologisk landbruk aksepterer resirkulert P gjødsel, forutsatt at det tas hensyn til risikofaktorer som miljøgifter og medisinerester.

- Politiske anbefalinger:

- Regelverket for næringstilførsel i økologisk produksjon bør revideres.
- Vurderingen av hvordan ulike typer resirkulert gjødsel egner seg for økologisk dyrking må være en kontinuerlig prosess, som tar opp i seg all ny kunnskap etter hvert som den blir tilgjengelig.
- Faren for at ulike skadelige stoffer anrikes i jorda er først og fremst en konsekvens av P-innholdet i det aktuelle gjødselproduktet. Vi bør fokusere mindre på innholdet av for eksempel kadmium (Cd) eller kopper (Cu) per kg tørrstoff i gjødselproduktet, til fordel for nye vurderingsmåter som Cd/P eller Cu/P forhold i gjødsla, eller grenseverdier for mg Cd per kg P.
- En helhetlig vurdering av resirkulert gjødsel må balansere behovene til oss som lever nå, opp mot behovene til framtidige generasjoner. For eksempel må nulltoleranse for sykdomsfremkallende organismer, eller miljøgifter, balanseres opp mot kommende generasjoner behov for tilgang på P, og konsekvensene av at våre strenge krav i dag kanskje bidrar til unødig høye utslipp av klimagasser.



Feltforsøk med ulike typer resirkulert gjødsel, ved Universitetet i Hohenheim (Foto: I. Wollmann, UiH)

Relevans:

I IMPROVE-P prosjektet utarbeidet vi et viktig grunnlag for å vurdere potensialet for gjenvinning av P gjennom ulike typer resirkulert gjødsel. Resultatene fra prosjektet vil være nyttige for landbrukforvaltning, industriaktører, sertifiseringsvirksomheter, tilsynsmyndigheter og jordbruket selv. Prosjektet har bidratt til at vi kan få mer lukkede kretsløp av næringsstoff, gjennom flere fakta og bedre kunnskap.

Videre forskningsbehov:

- Forskning bidrar til tekniske framskritt og forbedringer. Nye produkter oppstår stadig, på grunn av endringer i produksjoner og renseteknikker. Hvordan ulike typer resirkulert gjødsel framstilles, og hvordan de egner seg i økologisk dyrking, er et område det vil kreves løpende innsats på i årene framover.
- Overvåkning av innholdet av (potensielt) skadelige stoffer er også en oppgave som må følges opp kontinuerlig, hvis bruken av resirkulert gjødsel skal økes. Vi vet fortsatt for lite om mulige virkninger av ulike skadelige stoff og miljøgifter på jorda, og på helsa til mennesker og (hus)dyr.
- Det er stort behov for bredspektrede, „non target“ analysemetoder som kan avdekke „forurensninger“ av mange ulike typer i resirkulert gjødsel. Dette er en vitenskapelig utfordring.
- En mer utbredt gjenvinning av P innebærer en del utfordringer, for eksempel tap av karbon og nitrogen. Vi trenger mer miljøvennlige og effektive teknologier for å ta best mulig vare på næringsstoffene i ulike restprodukter, spesielt fra urbane områder (matavfall, kloakk).
- Faren for anrikning av skadelige stoff i jorda avhenger av opprinnelsesmaterialet til gjødsla og bør ikke lenger vurderes ut fra konsentrasjonen av slike stoffer i gjødsla, men relativt til P innholdet. Det er behov for å utvikle gode metoder til slike vurderinger.

Kontaktpersoner for IMPROVE-P i landene som deltok:

- Kurt Möller og Torsten Müller, Institutt for kunnskap om kulturvekster, avd. gjødsling og jordbunnsforskning, Universitetet i Hohenheim, Tyskland (prosjektledelse)
- Julia Cooper, Universitetet i Newcastle, Storbritannia
- Astrid Oberson, Institutt for jordbruksvitenskap, Sveits
- Paul Mäder, Forskningsinstitutt for økologisk landbruk (FiBL), Sveits
- Jakob Magid, Universitetet i København, Danmark
- Anne-Kristin Løes, Norsk senter for økologisk landbruk (NORSØK, 2016) og Bioforsk Økologisk (2013-2015)
- Bente Føreid, Norsk institutt for bioøkonomi (Divisjon Miljø og naturressurser, NIBIO, 2016), og Bioforsk Jord og miljø (2013-2015)
- Stefan Hörtenhuber, FiBL, Østerrike
- Jürgen Friedel, Institutt for jordbunnsforskning (BOKU), Wien, Østerrike



Prosjektpartnere i IMPROVE-P på sluttkonferanse i København, mai 2016

Bakgrunnsinformasjon:

Prosjektet ble finansiert av nasjonale finansieringskilder i Danmark, Norge, Storbritannia, Sveits, Tyskland og Østerrike, gjennom ERA-nettet CORE Organic II. I dette ERA nettverket samarbeidet 21 land for å fremme forskning og utviklingsarbeid innen økologisk landbruk gjennom transnasjonale prosjekt. Du kan lese mer om dette nettverket på nettsida www.coreorganic.org, og om prosjektet på nettsida www.coreorganic2.org/improve-p. Alle leveransene fra prosjektet finner du på det åpne nettarkivet Organic E-prints, under adressen <http://orgprints.org/view/projects/IMPROVE-P.html>.

En viktig leveranse var fire faktaark om ulike typer resirkulert, P-rik gjødsel, som er skrevet på engelsk med bidrag fra alle som deltok i prosjektet:

Wollmann, I., & Möller, K. (2015). Assessment of Alternative Phosphorus Fertilizers for Organic Farming: **Sewage Precipitation Products**. IMPROVE-P factsheet, 1-12.

Möller, K. (2015). Assessment of Alternative Phosphorus Fertilizers for Organic Farming: **Meat and Bone Meal**. IMPROVE-P factsheet, 1-8.

Möller, K. (2016). Assessment of Alternative Phosphorus Fertilizers for Organic Farming: **Compost and Digestates from Urban Organic Wastes**. IMPROVE-P factsheet, 1-12.

Möller, K. (2016). Assessment of Alternative Phosphorus Fertilizers for Organic Farming: **Chars, Ashes and Slags**. IMPROVE-P factsheet 1-7.

Flere spørsmål?

Kontakt Kurt Möller via e-post: kurt.moeller@alumni.tum.de

Eller Anne-Kristin Løes: anne-kristin.loes@norsok.no