

Er spaden lige så effektiv som laboratorierne?

I projektet: Styr på den økologiske jordfrugtbarhed, undersøges tre alternative metoder til analyse af jordens frugtbarhed. Projektet er et bidrag til kortlægning af betydningen af sammensætningen mellem jordliv og planter

FORSKNING

AF IRENE BRANDT-MØLLER

I projektet, Styr på den økologiske jordfrugtbarhed, arbejdes der med at undersøge og synliggøre betydningen af livet i jorden i relation til jordens frugtbarhed og udbyttepotentiale. Arbejdet indebærer en beskrivelse og en afprøvning af metoder til at kvantificere jordens frugtbarhed med hovedvægt på biologien. Projektet er endnu ikke afsluttet, men på baggrund af de erfaringer, der til dato er høstet i projektet, vurderer projektets leder, Dennis Weigelt Pedersen, at man som landmand måske kommer længere med spaden end med mange af de mere avancerede jordanalyser. Han bygger sin vurdering på, at der i projektet endnu ikke er fundet noget, der entydigt underbygger testenes egnethed til at kvantificere jordens frugtbarhed.

»Vi har testet tre metoder til analyse af jordfrugtbarhed: Albrecht-analyser, mikroskop-analyser og Solvita Soil-testen. Hver metode har i teorien et potentiale for at kunne give et godt fingerpeg om jordfrugtbarheden på en given mark; men set i lyset af de erfaringer, vi indtil videre har gjort os i projektet, tror jeg, at de fleste økologiske landmænd vil have meget mere glæde af at tage en spade med ud i marken, og kigge efter de ting i jorden, som vi ved, kendetegner en frugtbar jord,« siger Dennis Weigelt Pedersen.

Landmandens vurdering vil selvfølgelig altid være subjektiv, og formålet med projektet har derfor også været at finde en mere objektiv vurdering. Her i projektets sidste fase vurderes projektets resultater af eksperter, og når deres udtalelser foreligger, ved Dennis Weigelt Pedersen, om hans forudanset holder stik.

Mikroskopet er et godt værktøj

Dennis Weigelt Pedersen har selv i den seneste tid brugt mange timer med mikroskopet på jagt efter mikroorganismer i jordprøver.

»Jeg har undersøgt jord, som jeg ved, har et højt niveau af mikrobiel aktivitet, alligevel har det vist sig, at mens det er forholdsvis let at finde svampehyfer og -sporer og smådyr i jordprøverne, hvis de er der, så er det faktisk ret svært og meget tidskrævende at genfinde for eksempel bakterier i de prøver, jeg kigger på i mikroskopet,« konkluderer Dennis Weigelt Pedersen, og tilføjer at det kræver avancerede



Dennis Weigelt Pedersen har kigget længe efter mikrolivet i sit mikroskop. Han ved, at bakterierne er der, men de er svære at lokalisere i mikroskopet. Foto: Irene Brandt-Møller.

laboratorieteknikker foruden mikroskopering at estimere forekomsten af flere grupper af protozoer og bakterier.

»Mikroskopet er et godt værktøj, men næppe fyldestgørende,« konkluderer han.

Er det vigtigt?

Hver af de tre metoder, som undersøges, følges, som nævnt i projektet, op af ekspertvurderinger af metodens egnethed.

»Vi, der arbejder med projektet, har selvfølgelig gjort os vores overvejelser, og det er da sikkert rigtigt, at hver af de tre metoder fortæller os noget om jorden; men er dét, de fortæller, overhovedet vigtigt?« spørger Dennis Weigelt Pedersen.

Han uddyber:

»Hvis vi for eksempel ser på en kompost, så ved vi ret meget om, hvilken pH-værdi og hvilke svampe og bakterier, der skal være til stede i en god kompost; men ude på markerne er det sværere at sige noget om, hvad der er godt. Det skyldes, at jordbunden her i landet er meget forskellig fra egn til egn, ja helt ned på markniveau kan jorden skifte fra sandjord til lerjord.«

Og selvom der er viden, der er kendt - som for eksempel betydningen af det rette forhold mellem svampe og bakterier i en frugtbar jord, så betyder de usikkerheder, der er forbundet med mikroskopering af jord, at risikoen for at lave fejlvurderinger er ret stor.

»Alternativt kan man i stedet måle indholdet af kulstof i jorden. Vi ved, at kulstof kun opbygges i en frugtbar jord, hvor den rette balance mellem jordkemi og jordbiologi er til stede. Og en måling af C/N-forholdet giver derfor ofte et bedre billede af, om man

bygger kulstof op i sin jord,« siger Dennis Weigelt Pedersen.

En begrænsende faktor

De fleste økologiske landmænd bruger mange ressourcer på bearbejdning af jorden i kampen mod ukrudtet. Men jordbearbejdningen modarbejder ønsket om at opbygge kulstof på markerne.

»Al øverlig jordbearbejdning ødelægger svampehyferne, og pløjning vender op og ned på mikrolivet i jorden. Så det er meget vigtigt, at vi, i stedet for gentagne bearbejdninger af jorden, går efter at udvikle sædskifter,

som kan løse ukrudtsproblemerne,« forklarer Dennis Weigelt Pedersen.

Han bruger det hårdt bundne fosfor, som findes i rigelige mængder på de fleste marker i Danmark, som eksempel på et næringsstof, som kun kan frigives, hvis der er mange svampe i jorden. Forsøg med majs, som er blevet inokuleret med mykorrhizasvampe, viser, at planterne i samarbejde med svampene frigiver den bunde fosfor.

Fordelene ved en spade

Ud over mikroskopering af jorden har projektet også undersøgt to andre me-

toder: Albrecht-metoden og Solvita Soil-testen.

»Albrecht-metoden tager udgangspunkt i, at den amerikanske forsker William Albrecht har udviklet en metode, baseret på det indbyrdes forhold mellem bestemte næringsstoffer, som indikator for jordfrugtbarheden. Metoden er noget omdiskuteret, og de forskere, der sidenhen har undersøgt og efterprøvet metoden, har haft svært ved at påvise en effekt, og kommer ikke til samme håndfaste konklusioner som William Albrecht om, hvad forskellige forhold imellem forskellige organismer i jorden har af betydning for plantevæksten,« siger Dennis Weigelt Pedersen.

Han fortsætter:

»Solvita Soil-testen måler på respirationen i jorden, og det er indiskutabelt, at der er en sammenhæng mellem mikrolivet i jorden, og hvor meget CO₂ der frigives fra jorden under testen; men målemetoden er meget følsom og dermed også forbundet med en vis usikkerhed.«

I stedet mener Dennis Weigelt Pedersen, at landmanden kommer meget længere med en spade.

»Man kan jo starte med at spørge sig selv, hvilken viden man har brug for. De fleste vil benytte en af de tre metoder, fordi de gerne vil kende deres jords frugtbarhed. Denne viden kan man også få, hvis man måler kulstofniveaue i jorden; og endnu mere lavpraktisk kan du, med en spade, grave et hul i din mark, og hvis du ved, hvad du skal kigge efter, så kan du hurtigt selv konstatere, hvor meget liv, der er i din jord,« siger Dennis Weigelt Pedersen.

Hvad er relationen mellem svampe og bakterier i jorden?

Forholdet mellem svampe og bakterier er en indikation på, hvilken type jordøkosystem der er tale om, og ser ud til at korrespondere med den økologiske succession i en eller anden grad. Økosystemer i en tidlig successions-fase (for eksempel arealer med hyppig stress og forstyrrelse såsom landbrugsdrift), ser ud til at understøtte pionerarter, som har en kort livscyklus, som koloniserer, gror og reproducerer hurtigt såsom bakterier og i større skala ukrudt. Økosystemer i en senere successiv fase - som for eksempel skove eller permanente græsenge - har en tendens til at støtte arter, der har en langsommere livscyklus, tager længere tid at kolonisere og er mere følsomme over for forstyrrelser. God landbrugsjord har en tendens til at have en mere ligelig balance mellem bakterier og svampe snarere end ekstrem dominans af det ene eller det andet. Det er typisk for nedbrudt landbrugsjord at have en høj bakterie-dominans.

KILDE: KATALOG OVER METODER TIL AT BESKRIVE OG KVANTIFICERE JORDENS FRUGTBARHED MED HOVEDVÆGT PÅ DEN BIOLOGISKE DEL, ØKOLOGISK LANDSFØRENING.

Hvilke skridt kan forbedre den økologiske sundhed i jord?

Vi kan reducere landbrugets påvirkning på jordens økosystem ved at reducere hyppigheden og intensiteten af jordbearbejdningen, ved hjælp af efterafgrøder og sædskifte, og ved at tilføre kompost, kompost-te og andre produkter og metoder, der fremmer sund mikrobiel aktivitet og understøtter jorden som et økosystem.

KILDE: KATALOG OVER METODER TIL AT BESKRIVE OG KVANTIFICERE JORDENS FRUGTBARHED MED HOVEDVÆGT PÅ DEN BIOLOGISKE DEL, ØKOLOGISK LANDSFØRENING.



Herover: Den frugtbare jord kan både holde på vandet og aflede store regnmængder. Samtidig frigiver mikrolivet de organisk bundne næringsstoffer til planterne, så behovet for gødskning reduceres; men hvordan kan man se på jorden, at den er frugtbar?

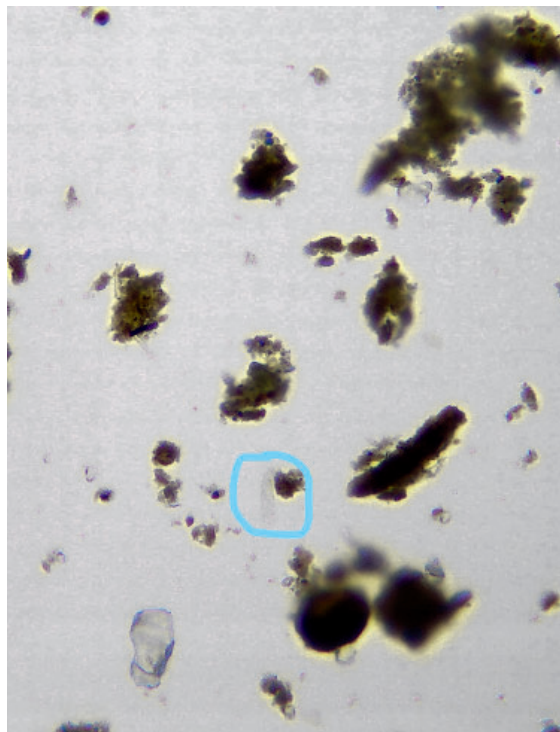
Farven siger meget om jordens frugtbarhed - jo mørkere, des højere er humusindholdet. Røddernes farver er også vigtig: Hvide rødder er tegn på frugtbar jord, og hvis jorden klæber til rødderne - som på billedet, så viser det også høj mikrobiel aktivitet. Endelig er krummestrukturen i jorden vigtig. Jordkrummerne er oftest et par millimeter store, men de kan variere mellem 10 og mindre end 1 mm i diameter, og har bløde, ikke-skarpe kanter. De har en vis sammenhængskraft, så de ikke flyder ud ved kontakt med vand eller falder fra hinanden ved tørke eller mekanisk påvirkning. Foto: Irene Brandt-Møller.

Vil du vide mere:
Dennis Weigelt Pedersen
► dwp@okologi.dk

Til højre: Bakterierne gemmer sig i prøverne i mikroskopet. Flagellaten her var dog meget aktiv. Foto: Dennis Weigelt Pedersen.



Brug spaden, anbefaler Dennis Weigelt Pedersen. I denne eng, som ikke har været pløjet i årtier, er der et meget tykt muldlag, og fraværet af en pløjesål giver rødder, mikroliv og vand fri bane til store dybder. Foto: Irene Brandt-Møller.



Dennis Weigelt Pedersen er projektleder i projektet: Styr på jordfrugtbarheden. Projektet er endnu ikke afsluttet; men på baggrunden af den indtil videre indsamlede viden forventer han, at projektet anbefaler, at man bruger spaden i stedet for laboratorierne. Foto: Irene Brandt-Møller.

Økologiske marker skal i spil i nyt projekt

Seges Økologi Innovation starter fra nytår et tre-årigt projekt, Markens mikrobielle samfund som indikator for jordens tilstand. I projektet sammenholdes viden om dyrkningsmetoder med tilstedeværelsen af mikroorganismer

FORSKNING

AF IRENE BRANDT-MØLLER

»Den udfordring, som adresseres i dette projekt, er at koble analyser af jordmikrobiologien til dyrkningspraksis og de fysiske, kemiske og biologiske forhold i dyrkningsjorden, for på sigt at kunne bruge DNA-analyser af det mikrobielle liv i jorden som indikator for jordens tilstand, og anvende denne viden til at kunne målrette dyrkningstiltag mod en mere gunstig sammensætning af det mikrobielle samfund i jorden,« sådan sammenfatter specialkonsulent Tove Mariegaard Pedersen fra Seges Økologi Innovation indholdet i det nye projekt: Markens mikrobielle samfund som indikator for jordens tilstand, som hun efter nytår skal stå i spidsen for.

»Men for at kunne gennemføre disse analyser, skal vi kende sammensætningen af mikrolivet i jorden, og det gør vi ikke i dag,« siger Tove Mariegaard Pedersen.

Projektet bliver første trin i en række tiltag, som tilsammen tager afsæt i, at der mangler viden om sammensætningen og funktionen af de mikrobielle samfund i dyrkningsjorden, og hvordan de mikrobielle samfund påvirkes af dyrkningsforholdene.

»Undersøgelser af den mikrobielle sammensætning i dyrkningsjorden fokuserer ofte på det direkte samspil med planten i det, der kaldes mikrobiomet - det vil sige de bakterier og svampe, som findes i umiddelbar tilknytning til planten - både over og under jorden. Det mikrobielle liv tilknyttet mikrobiomerne bestemmes af, hvilken afgrøde og hvilken sort der dyrkes, men også af hvilke mikroorganismer og forhold der findes i jorden. Men i dette projekt fokuserer vi på dyrkningsjorden som helhed, da udfordringerne i jorden langt fra kun er tilknyttet det direkte samspil med planten,« forklarer Tove Mariegaard Pedersen. Hun tilføjer:

»Samtidig kan vi konstatere, at landbrugsjorden er truet af kulstof-tab og skadelig jordpakning, så vi vil undersøge, hvilken rolle mikrolivet i jorden spiller for en sund og levende jord.«

Brug for tålmodighed

En vigtig del af dette projekt bliver derfor ved hjælp af DNA-analyser at registrere, hvilke grupper af mikroorganismer der er til stede på markerne, og om der er en direkte sammenhæng mellem, hvilke mikroorganismer man finder på marken og dyrkningsforholdene; men før man



Tove Mariegaard Pedersen.

kan lave denne registrering, skal projektet udvikle en metode til indsamling af de nødvendige data.

»Vi kommer til at samle jordprøver og data om dyrkningsforhold ind fra mindst 100 økologiske og konventionelle marker,« forklarer Tove Mariegaard Pedersen.

Hvis det viser sig, at der er en sammenhæng, bliver det næste naturlige skridt at undersøge, om man som landmand kan gøre noget for at få en sundere jord - eventuelt ved aktivt at tilsætte noget til jorden.

»Det her er starten til en udvikling, som på sigt forhåbentlig resulterer i, at den enkelte landmand selv aktivt kan bruge dna-analyser af jorden på gårdens marker; men det kommer nok ikke til at ske i nærmeste fremtid,« siger Tove Mariegaard Pedersen.

Hun vurderer at en tidshorisont på ti år er realistisk.

Projektets baggrund:

- Faldende kulstofindhold, jordpakning og erosion på dyrkningsjorden er velkendte udfordringer, mange landmænd oplever i deres marker, og som kan føre til vanskeligheder med etablering og mistrivsel af afgrøder samt manglende robusthed i forbindelse med ekstreme vejrhendelser.
- Jordens mikroorganismer har en række afgørende funktioner i forbindelse med opbygning af jordens struktur, næringsstofkredsløb, indlejring af kulstof i jorden, fødegrundlag for dyrene i jorden og meget andet. Netop derfor spiller mikroorganismerne en nøglerolle i forhold til at modvirke truslerne med dyrkningsjorden, hvor især kulstofindholdet og jordstrukturen er helt grundlæggende elementer.