

Pløjefri dyrknings påvirkning af jordboende organismer, analyseret ved eDNA

> SENIORFORSKER PAUL HENNING KROGH, INSTITUT FOR BIOSCIENCE – JORDFAUNAØKOLOGI OG ØKOTOKSIKOLOGI, ÅRHUS UNIVERSITET

Baggrund

eDNA, dvs. DNA som ekstraheres fra jord og jordbundens organismer, anvendes til at beskrive jordbundens biologiske sundhed. Metoden er ved at blive afprøvet som en teknik til opgørelse af de hvirvelløse dyrs biodiversitet i jord, og er anvendt i de langvarige jordbearbejdningsforsøg til sammenligning af biodiversiteten i de forskellige jordbearbejdningsystemer.

Metode

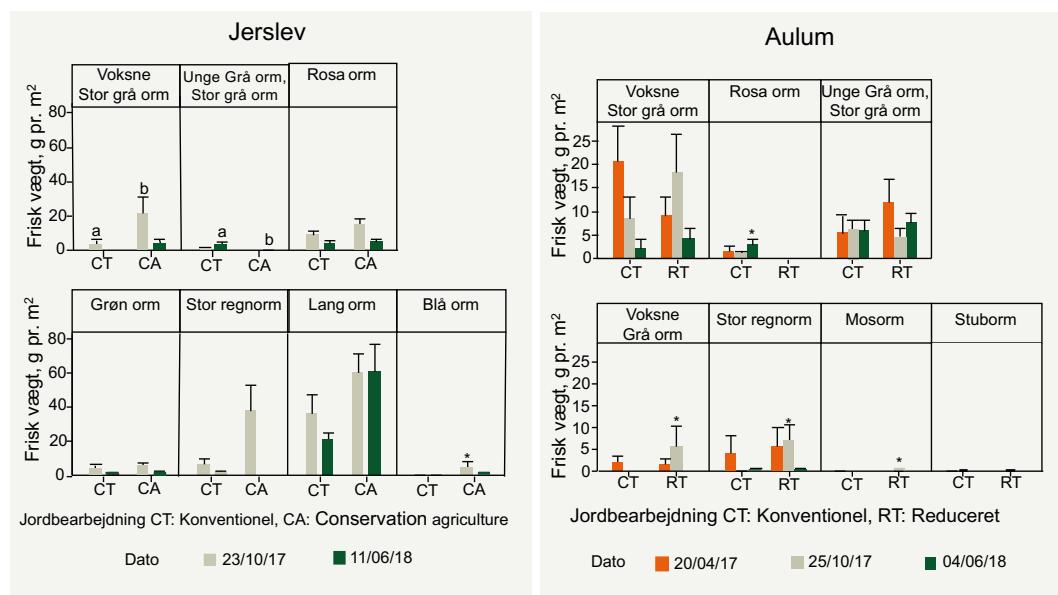
Opgaven er at sammenligne den konventionelle metode, hvor dyr uddrives eller manuelt udsorteres fra de øverste jordlag, med eDNA teknikken. Den mest udbredte eDNA teknik er *metabarcoding*, hvor bestemte arts-karakteristiske korte DNA sekvenser, kaldet metabarkoder, bruges til identifikation af arterne. Hertil indgår ekstraktion af DNA fra jord, opformering af den specifikke metabarkode ved PCR, analyse af DNA sekvenser med NGS, Next Generation Sequencing, og bioinformatisk analyse. De resulterende DNA sekvenser sammenholdes med eksisterende reference barkode databaser, og derved tildeles et artsnavn til hver sekvens, eller evt. en familie – eller slægtsnavn.

Jordprøver er indsamlet fra de langvarige forsøg med reduceret jordbearbejdning i Aulum, 17 år gammelt, og Jerslev, 20 år gammelt, på henholdsvis lerblandet sand, JB3, og lerjord, JB6, i oktober 2017 og juni 2018. Oktober 2017 var meget fugtig og juni 2018 var meget tør. I Jerslev er dyrkningssystemet omlagt til Conservation Agriculture (CA) over de sidste 4 år, mens der i Aulum er kørt med reduceret jordbearbejdning uden pløjning (reduced tillage, RT), men med overfladisk kultivering. Begge steder er referenceleddet pløjet (conventional tillage, CT)

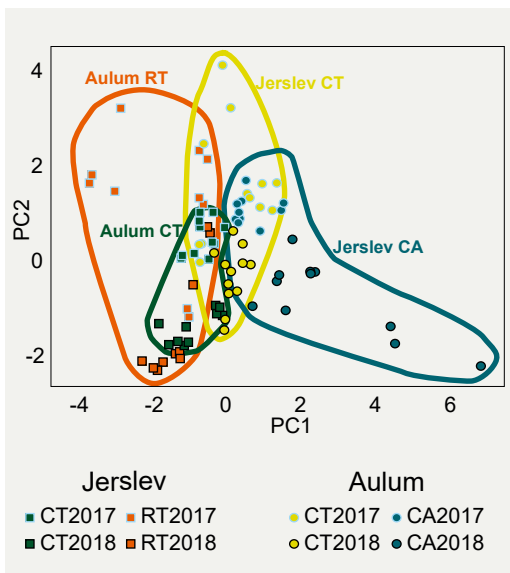
Resultater

Analysen af regnormefaunaen indsamlet ved håndsortering viser at orme antal og biomasse er dobbelt så stor i de pløjefri systemer, RT og CA, som i de pløjede systemer (CT). Dette er dog mindre udpræget på sandjorden – og i tørkeperioden er der slet ikke noget synlig positivt effekt af RT.

De store regnorme, Stor regnorm (*L. herculeus*) og Lang orm (*A. longa*), dominerer på lerjorden, og deres antal og biomasse fremmes af pløjefri dyrkning (figur 5). På lerjorden halveres biomassen pga. tørken i 2018, men det er stadig Lang orm, som har det største biomassebidrag. Stor regnorm er til stede, men befinder sig dybere nede i jorden og er dermed utilgængelig for indsamling. Den vil dog stadig komme op til jordoverfladen om natten og



FIGUR 5. Middel regnormebiomasse og standardfejl pr. kvadratmeter i sandjorden i Aulum og lerjorden i Jerslev.



FIGUR 6. Multivariat PCA analyse baseret på DNA sekvenser fra regnorme i jord. PCA'en viser de væsentligste forskelle mellem dyrkningssystemerne.

PC1-aksen adskiller jordtyperne på de to lokaliteter, Aulum og Jerslev, samt Conservation Agriculture fra et pløjet dyrkningssystem.

PC2-aksen afslører tørkeåret, 2018, fra 2017, som havde en markant indflydelse på regnormene.

CT: Konventionelt dyrkningssystem med pløjning; RT: Reduceret jordbearbejdning; CA: Conservation Agriculture

indsamle føde. De epigæiske orme, dvs. orme, der lever på jordoverfladen og kræver plantemateriale på jordoverfladen, og de anektiske orme, som kommer op om natten og samler føde på jordoverfladen, er gode indikatorer for den pløjefri dyrkningspraksis. Af disse fandtes Stuborm (*D. rubidus*) og Mosorm (*Dendrobaena sp.*) i Aulum, men kun i RT.

Metodetest: Ved metabarcoding af regnorme DNA i jord er fundet de samme ormearter, som ved den konventionelle metode. Men skovregnormen, (*L. rubellus*), burde også være tilstede i Jerslev, men er ikke opdaget ved den konventionelle metode. Stubormens DNA er fundet i tørkeperioden, selvom ormen ikke er fundet ved prøvetagningen, hvilket illustrerer at metabarcoding ikke er følsom over for aktuelt klima, og dermed giver et mere korrekt billede af artsdiversiteten.

Der er overraskende ringe overensstemmelse mellem hvad de to teknikker viser af forskelle mellem de to dyrkningssystemers effekter på de enkelte regnorme-

arter. Så de nuværende procedurer bag metabarcoding teknikken skal nok revideres. PCA, som er en statistisk metode, der finder gennemgående trends i data, viser dog modsat at metabarcoding tydeligt kan skelne dyrkningssystemerne, klimaeffekter og jordbundseffekter fra hinanden, på trods af den skævhed der opstår ved den PCR baserede metabarcoding (figur 6).

Ved anvendelse af eDNA metodik afsløres regnormenes biodiversitet, og indikatorarter for en sund jord bliver opdaget, selvom de ikke findes ved konventionel håndsortering. Disse arter inkluderer bl.a. Stor regnorm, Mosorm og Stuborm.

Metodebeskrivelse og samlede resultater opgøres ultimo 2018

Jordpakning

> ANNETTE VIBEKE VESTERGAARD, SEGES

Afgrødeskade efter kørsel med gyllenedfælder

I projektet COMMIT (www.projekt-commit.dk) har SAGRO gennemført 2 markdemonstrationer med måling af udbytteeffekten af kørsel med gyllenedfælder ved Vorbasse og Grindsted. Formålet er at belyse konsekvensen af skadelig jordpakning ved gyllenedfældning i vårbyg på vandet sandjord. Demonstrationerne er gennemført ved at overkøre to marker med gyllenedfælder, skiftevis med ingen kørsel i 8 gentagelser, hvoraf hhv. 5 og 7 gentagelser er høstet til udbytteopgørelse. Efter gyllenedfældning er arealet pløjet og tilsået med vårbyg. Nedefælder har en arbejdsbredde på 7,5 meter, hvoraf de 6,6 meter er høstet med forsøgsmejetærsker og dækkende hele sporbredden fra nedfælder. I forsøget ved Vorbasse er der ikke fundet udbytteeffekt i parceller med kørsel med nedfælder, mens forsøget ved Grindsted viser et signifikant udbyttetab i overkørte parceller, som er vist i tabel 3.

Efter vækstperioden er jorden undersøgt i en gravet profil, som viser en roddybde på ca. 45 cm, og som ikke umiddelbart afslører effekter af kørsel. Jordmodstanden er målt med penetrologger med 5 stik pr. parcel. Det viser en generelt pakket sandjord med lille effektiv roddybde – og størst modstand i overkørte parceller. Ved en jordmodstand på 2 MPa har planterødder svært ved at gennemtrænge profilen. Særligt i parceller med kørsel,