

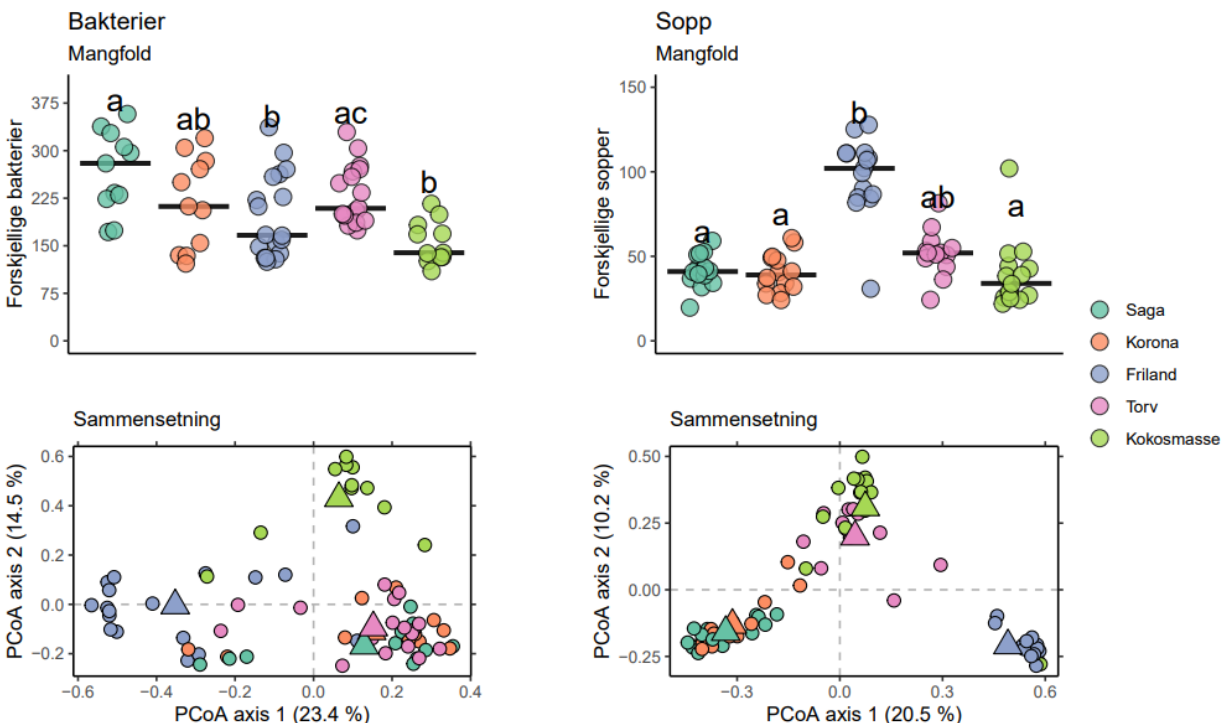
Prosjekt Bærhelse – et innblikk i mikrobefunn i norsk jordbærproduksjon

Jordlevende mikrober er sentrale i planters liv og helse. Sagaplant AS satser på produksjon av vitale jordbærplanter til norske produsenter hvor evne til å motstå sykdom er helt essensielt. Kunnskap om mikrobers og planters samliv kan hjelpe oss å fremme helse og vekst i planteproduksjon. For å utforske dette i jordbærproduksjon har Sagaplant og Bionér undersøkt samfunn av bakterier og sopp i forskjellige jordbærproduksjonssystemer. Vi har identifisert mikrobefunn, isolert og dyrket enkelte bakterier fra jordbærrøtter, og testet effekten av å inokulere unge jordbærplanter med plantevekstfremmende bakterier.

Vi brukte DNA-metastrekkoding av jordbærenes vekstmedium for å identifisere bakterie- og sopp-samfunn. Kort forklart går metoden ut på å identifisere mange forskjellige organismer gjennom sekvensering av DNA i miljøprøver, slik som jord eller andre vekstmedier. Ved å sammenligne resultatene med internasjonale databaser kan vi se hvilke organismer som var i prøvene. Vi undersøkte samfunnene av bakterier og sopp i to jordbærarter i torvsubstrat hos Sagaplant (herfra kalt "Saga" og "Korona"), og tre ulike dyrkingssystemer hos jordbærbønder: på friland ("Friland"), torv i tunnel ("Torv") og kokosmasse i tunnel ("Kokosmasse"). Av bøndene var det kun jordbærplantene på Friland som kom fra Sagaplant.

Mangfold og sammensetning av mikrober

Vi fant at mangfoldet og sammensetningen av mikrober varierte mellom prøvene. Mangfoldet av sopp var statistisk signifikant høyere for Friland enn de andre kategoriene, bortsett fra Torv. Saga og Torv hadde



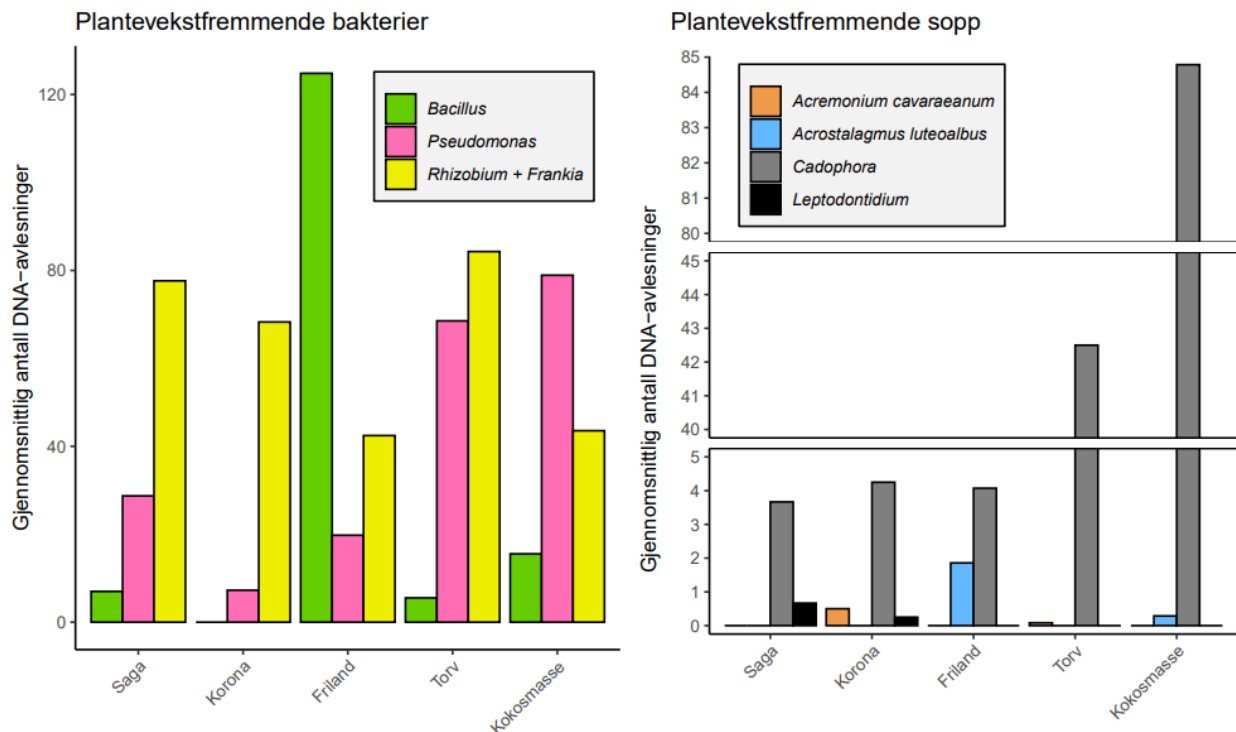
Figur 1: Figurene viser mangfold og sammensetning av bakteirer og sopp. I alle figurene representerer hvert punkt en jordprøve. Desto høyere et punkt står i de to øverste figurene ("Mangfold"), desto flere arter fant vi i prøven. De sorte strekene viser gjennomsnittlig mangfold i de ulike kategoriene. Ulike bokstaver over de ulike gruppene betyr at mangfoldet i gruppene var statistisk signifikant forskjellig. I figurene på bunnen ("Sammensetning") sier avstanden mellom to punkter noe om forskjeller i artssammensetning: kortere avstand mellom punkter betyr likere artssammensetning i prøvene. Trekantene er gjennomsnitt av de ulike kategoriene og representerer en gjennomsnittsprøve.

signifikant høyere mangfold av bakterier enn Kokosmasse, og Saga hadde også signifikant høyere mangfold enn Friland (Figur 1). For både sopp og bakterier fant vi også at artssammensetningen skilte seg tydelig fra hverandre. Sammensetningen av både sopp og bakterier var tydelig annerledes i Friland enn de andre kategoriene. Saga og Korona hadde svært lik artssammensetning av både bakterier og sopp, mens Torv og Kokosmasse lignet når det gjaldt sopp, men ikke bakterier (Figur 1).

Plantevekstfremmende mikrober

Vi så etter bakterier og sopp med kjente plantevekstfremmende egenskaper. Av bakterier fokuserte vi på *Bacillus* og *Pseudomonas*, som har en rekke forskjellige egenskaper, og *Rhizobium* og *Frankia*, som begge er fikserer nitrogen i symbiose med ulike planter. I snitt fant vi mer enn fem ganger så mye *Bacillus* i prøvene fra friland enn i de andre prøvene, mens *Pseudomonas* var mest tallrik i kokosmasse etterfulgt av torv. De nitrogenfikserende bakteriene var mest tallrike i Torv og Saga, uten at forskjellene var like dramatiske som for de andre gruppene (Figur 2).

For sopp brukte vi verktøyet FUNGuild for å identifisere potensielle plantevekstfremmere. Vi så mest av såkalte mørk-septat-endofytter, sopper som lever i planterøtter og som kan bidra til bedre plantevekst. Av disse soppene var slekten *Cadophora* betydelig mer tallrik enn de andre soppene, og i snitt var mengden 20 ganger som høy som i de andre systemene, bortsett fra Torv (Figur 2).



Figur 2: Figuren viser gjennomsnittlig mengde av forskjellige bakterier og sopp med diverse plantevekstfremmende egenskaper i de forskjellige jordbærkategoriene.

Inokulering med mikrober

Vi isolerte og identifiserte tre forskjellige arter av *Bacillus* som vi inokulerte jordbærplanter med (Figur 3). Etter 20 dager var plantene som ble inokulert med *Bacillus* tydelig større enn plantene som ikke ble inokulert, og dette var spesielt tydelig for dem som ble inokulert med arten *Bacillus subtilis*. Etter hvert forsvant denne forskjellen, og med DNA-sekvensering (ca. 80 dager etter inokulering) kunne vi ikke se noen forskjell i mengden *Bacillus* hos plantene som ble inokulert og ikke.



Figur 3: Prikla jordbærplanter inokulert med vekstfremmende *Bacillus* bakterier.

Hva betyr funnene våre?

Vårt viktigste funn i dette prosjektet var at mikrobefunn i ulike jordbærsystemer kan variere betraktelig. Det forteller oss at tiltak for bedre jord- og plantehelse sannsynligvis kan tilpasses ulike systemer. Vi fant også at mengden av ulike plantevekstfremmere varierte stort mellom de ulike systemene. Mengden plantevekstfremmere i substratet, og i jordbærenes røtter, påvirkes sannsynligvis av substratets opprinnelse og hvordan det er produsert, så vel som mikrobiomet for øvrig. Planter stimulerer gjerne vekstfremmende bakterier når de trenger det, f.eks. når de angripes av skadegjørere. Dette kan ses i sammenheng med vårt tredje funn, nemlig at vi ikke fant mer *Bacillus* i prøver fra planter vi inokulerte enn ikke inokulerte. Det kan videre spekuleres i om samliv med plantevekstfremmere rett og slett ikke prioriteres av jordbærplantene i et så skjermet miljø som det er på Sagaplant. Videre forsøk, f.eks. å inokulere planter med skadegjørere i tillegg til plantevekstfremmere, kan kanskje gi oss innsikt i dette.

I sum har prosjektet gitt oss et viktig innblikk i mikrobefunn som lever med jordbær i Norge. Våre funn og erfaringer kan bygges videre på og tas med i videre arbeid for bedre jord- og plantehelse i norsk jordbærproduksjon.