

Svampe skal da fodres

Af Thomas Christian de Bang

Postdoc ved Institut for Plante og Miljøvidenskab, Københavns universitet

Email: tdb@plen.ku.dk

Bragt i Weekendavisen den 13. april 2018

De fleste planter kan indgå en symbiose med såkaldte mykorrhizasvampe, hvor plante og svamp lever i et forhold baseret på gensidig udveksling af næringsstoffer. Fosformanglende planter har mulighed for at invitere svampen til at bo i sine rødder, hvilket er fordelagtigt, da svampen er i stand til at ekstrahere fosfor fra afkroge i jorden, hvor plantens rødder ikke selv kan nå.

Hidtil har man troet, at plantens betaling for fosforen udelukkende bestod af at give sukker til svampen, men nu er vores forståelse af mykorrhizasvampes diæt vendt på hovedet, da det viser sig at planten også leverer fedtstof til svampen. Denne nye viden ændrer fundamentalt på vores forestilling af sammenspillet mellem plante og mykorrhizasvamp, og dermed hvilke mekanismer man skal fokusere på, når man forædler planter, der er gode til at optage fosfor via symbiosen med mykorrhizasvampe.

Fosfor er et essentielt plantenæringsstof, og landmænd i hele verden benytter derfor fosforgødning til at forøge deres afgrøders udbytte. Fosforgødning er imidlertid en begrænset og ikke-fornybar naturressource, og i takt med at den globale efterspørgsel på mad, foder og biomasse stiger, udtømmes de miner, hvorfra fosforen udgraves. Desværre har planter i udgangspunktet svært ved at optage den fosfor landmanden tildeler, da fosfor bindes hårdt til jordens partikler og kun bevæger sig omkring 1 mm i jordvæsken om året. Det betyder, at for at kunne optage fosfor effektivt, skal plantens rodnet være stort og meget fint forgrenet. Det er her symbiosen med mykorrhizasvampen kommer ind i billedet. Når planteroden koloniseres af svampen, leverer plantens fotosyntese brændstof til, at hyferne kan vokse ud i jorden for at finde næring til planten. Svampen danner i jorden et stort netværk af hyfer, der fungerer som en forlængelse af plantens eget rodnet, dog er hyferne langt mere fint forgrenede, og dermed bedre i stand til at optage fosfor end planterødder. Denne særlige evne hos mykorrhizasvampe er fra et landbrugsmæssigt synspunkt yderst interessant, da fremtidens landbrugsafgrøder generelt skal være bedre i stand til at optage og udnytte fosfor.

Langt de fleste landplanter kan indgå i symbiose med mykorrhizasvampe, her i blandt vigtige afgrødeplanter som hvede, ris, majs, tomat og kartoffel, hvilket gør symbiosen til en af de absolut mest udbredte. Mangler planten fosfor, udskiller dens rødder specifikke stoffer i jorden, der har til formål at tiltrække svampen. Så snart mykorrhizasvampen modtager plantens invitation, begynder svampens hyfer at vokse, og når hyfen støder på en planterod, igangsættes en avanceret kemisk dialog mellem svamp og plante, for at sikre at begge parter er interesseret i et kommende symbiotisk forhold. Svampen vokser nu ind i roden, hvor der i de enkelte celler dannes en forgrenet struktur af hyfer, der mest af alt minder om en mikroskopisk trækrone uden blade. Denne struktur kaldes arbusklen og det er netop i grænsefladen mellem plantecellen og arbusklen, at udvekslingen af næringsstoffer foregår.

Det kan være en dyr fornøjelse at have en ekstra logerende i sine rødder, da op mod 20 % af energien høstet i fotosyntesen leveres til svampen. Mykorrhizasvampen er en obligat biotrof, hvilket vil sige at den er fuldstændig afhængig af det kulstof planten fikserer gennem fotosyntesen. Ligeledes er mykorrhizasvampe olieholdige organismer, og kigger man eksempelvis på svampens sporer i et mikroskop, kan man være heldig at observere små dråber af fedt inde i sporen. Fedtet omdannes til energi, når sporen spirer og dens hyfer skal ud og finde en planterod. Derfor var det en stor overraskelse for mange forskere,

da det i forbindelse med offentliggørelsen af svampens genom stod klart, at den manglede et centralt enzym for selv at kunne danne fedtsyrer. Denne erkendelse medførte en intens jagt på beviser for det der nu var åbenlyst: det måtte være planten der forsynede svampen med de essentielle fedtsyrer. I slutningen af 2017, offentliggjorde fire uafhængige forskningsgrupper således beviser, der kunne fastslå at planten overfører essentielle fedtsyrer direkte til svampen. For at påvise det, introducerede forskerne særligt korte fedtsyrer i planten, der ikke naturligt findes i planter eller mykorrhizasvampe. Disse korte fedtsyrer kunne man efterfølgende finde i svampen og svampens sporer, hvilket var et direkte bevis på overførslen af fedtsyrer fra plante til svamp.

Som det er tilfældet for andre begrænsede og ikke-fornybar ressourcer, skal vi som samfund være omhyggelige med at udnytte og genanvende fosfor. Landbrugsafgrøder kan via symbiose med mykorrhizasvampe forbedre deres fosforoptag fra ellers utilgængelige puljer i jorden, og den nye viden om svampens diæt vil muliggøre målrettet forædling af planter, der kan fodre deres svampe med den rigtige kost. Det vil i sidste ende reducere behovet for fosforgødning og dermed presset på en vigtig naturressource.