

Inventering av mykorrhiza i potatisförsök

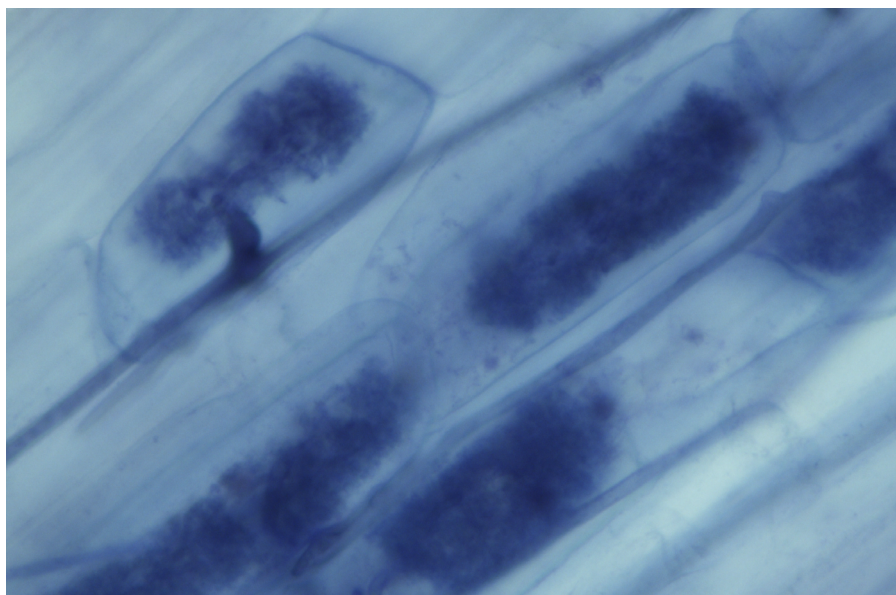
OLA OHLSSON, SIRI CASPERSEN, TORA RÅBERG OCH JOAKIM EKELOF

Symbios med mykorrhizabildande svampar förekommer hos de flesta landlevande växter. Växter med mykorrhiza har ofta en bättre upptagning av fosfor (P) när tillgången på fosfor är låg. Mykorrhizabildningen i värdväxtens rötter kan emellertid hämmas när det är god tillgång på fosfor. Under 2010 undersöktes förekomsten av mykorrhiza i två försök där potatis odlades vid olika fosfornivåer. Ingen mykorrhizakolonisering kunde påvisas vid mikroskopering av rötterna i något av försöken. Halten av lättillgänglig fosfor i marken varierade från en hög P-AL klass III till klass V.

Bakgrund

Mykorrhiza är en symbios mellan jordlevande svampar och högre växter och förekommer hos över 80% av alla landlevande växter. Trädgårds- och jordbruksgrödor bildar vanligen *arbuskulär mykorrhiza*, som är den vanligaste formen av mykorrhiza och utvecklas av svampar som tillhör fylumet Glomeromycota. Dessa svampar kan inte växa och föröka sig utan en värdväxt. Svampen koloniserar värdväxtens rot med hjälp av sporer, redan koloniserade rötter eller rotfragment i jorden, och utvecklar sedan ett inre nätverk av svamptrådar (*hyfer*). Hyferna bildar *arbuskler* inuti rotvävnaden (Figur 1). De starkt förgrenade arbusklerna ger en mycket stor kontaktyta mellan svampen och värdväxten. Genom denna kontaktytan sker överföringen av näringsämnen. Växten får oorganiskt fosfor (P) från svampen och svampen får organiskt kol från växten.

Parallellt med utvecklingen av det inre nätverket bildas ett extensivt yttre nätverk av hyfer i marken. Det yttre nätverket sträcker sig bortom växtens egen upptagningszon för näring och vatten och ökar på detta sätt kontaktytan mellan växten



Figur 1. Arbuskler och hyfer av arbuskulär mykorrhizasvamp i gräslöksrot

och den omgivande jordvolymen. Dessutom är svamphyferna väsentligt tunnare än värdväxtens rötter, något som innebär att svampen kan absorbera P från mikroporer i jorden som annars skulle vara otillgängliga för växten. Detta ger ett mer effektivt utnyttjande av jordvolymen och därmed en konkurrensfördel för en växt med mykorrhiza jämfört med en växt utan. Förutom ett förbättrat näringsupptag har studier visat att mykorrhizasvamparna även har en positiv effekt för jordstrukturen samt att koloniseringen av roten kan inducera resistensreaktioner hos värdväxten.

Under sommaren 2010 undersökte vi förekomsten av mykorrhiza i två större försök där inverkan av fosfor på potatis studerades. Vi var intresserade av att se om mykorrhiza fanns i konventionell potatisodling med relativt höga fosfornivåer,

och i så fall hur mykorrhizabildningen påverkades av fosforhalterna i marken och växten.

Material och metoder

Försöken

I det ena försöket ("P-inventeringen") inventerades den faktiska effekten av fosfor på skörden av potatis på olika gårdar runt om i Sverige genom att odlaren anlade en nollruta (48 m² stor) som endast gödslades med N och K. Skörden i nollrutan kunde sedan jämföras med skörden för fältet i övrigt, som gödslades med NPK som normalt. Sorten var King Edward eller Saturna. Tio fält från åtta gårdar i Skåne valdes ut för provtagning. Från vart och ett av dessa fält plockades totalt tio representativa plantor ut, fem från nollrutan och fem från den gödslade rutan.

Det andra försöket ("Skepparslövs-försöket") var placerat på Helgegården i Skepparslöv. Här studerades bland annat inverkan av fosfor (0 och 50 kg/ha) och bevattning (Ekelöf och Råberg 2011a). Fem representativa plantor valdes ut från 32 av försöksrutorna. Här var sorten Saturna.

Bestämning av mykorrhizakolonisering

Ett hål grävdes ut runt varje planta (ca 30 cm i diameter och 30–50 cm djupt) för att så mycket som möjligt av de tunna, finförgrenade rötterna skulle följa med i provet. Rötterna tvättades rena från jord och färgades för att med hjälp av mikroskop bedöma om roten koloniserats av mykorrhiza.

Bestämning av fosforhalten i växtmaterial och jord

Växtens fosforstatus bestämdes genom att analysera fosforkoncentrationen i skotten, bladskafte och knölar. Växtmaterialet torkades vid 70 °C och förbrändes i koncentrerad salpetersyra. Provens fosforhalt bestämdes sedan hos Eurofins i Kristianstad. Jordens fosforhalt (P-AL) för de gödslade och ogödslade ytorna på de tio potatisfälten i P-inventeringen bestämdes vid 20–25 dagar efter uppkomst.

Resultat och diskussion

Jordens fosforhalt

Nio av de tio undersökta potatisfälten i P-inventeringen låg i P-AL klass IV eller V medan ett låg i P-klass III (Figur 2). Det fanns ingen större skillnad mellan gödslade och ogödslade delar av fälten. I försöket i Skepparslöv låg jordens P-AL halt i klass V.

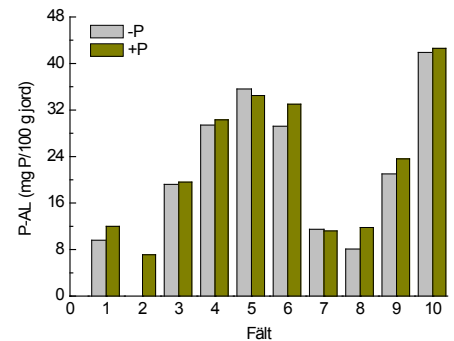
Fosforinnehållet i växten

För båda försöken låg koncentrationen av fosfor i växten inom det rekommenderade området för potatis (Ekelöf & Råberg 2011b). För de tio potatisfälten i P-inventeringen var P-koncentrationen i

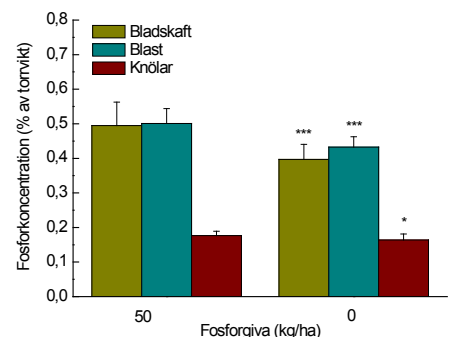
blasten 0.55% för ogödslade och 0.58% för gödslade rutor. I Skepparslövs-försöket varierade P-koncentrationen i blasten mellan 0.38 och 0.62% i de försöksrutorna som provtogs. Fosforgivan hade en stark inverkan på P-koncentrationen i både bladskafte och blast (Figur 3). Det fanns ett signifikant samband mellan P-koncentrationerna i blasten och bladskafte (r²=0.74, p<0.001). Blastkoncentrationen var bättre än koncentrationen i bladskafte för att förutsäga det totala upptaget av fosfor i blasten. Det fanns emellertid inget tydligt samband mellan P-koncentrationen i blast eller bladskafte och koncentrationen av fosfor i knölar. För den totala mängden fosfor i knölar var sambandet likadant för bladskafte-metoden som för den totala mängden P i blasten som helhet (r²=0.60, p<0.001). I dessa försök fungerade alltså bladskafte-metoden lika bra som att mäta hela blasten för att förutspå knölaras fosforupptag.

Mykorrhiza

Inga klart definierbara strukturer av arbuskulär mykorrhizasvamp kunde urskiljas inuti rötterna, varken i proven från P-inventeringen eller i proven från Skepparslövs-försöket. Eftersom rötterna provtogs endast 20–25 dagar efter uppkomst kan vi inte utesluta att mykorrhiza bildades senare under plantans utveckling. Samtidigt var både markens innehåll av lättlösligt fosfor och fosforhalterna i växterna relativt höga i båda försöken. Den traditionella förklaringen till utebliven kolonisering är att tillräckligt med P finns tillgängligt för växten, och detta är sannolikt en av orsakerna till att vi inte hittade någon mykorrhizabildning i detta fallet. En annan faktor som kan påverka mykorrhizabildningen negativt i konventionell potatisodling är användningen av bekämpningsmedel mot olika svampsjukdomar. I vår studie låg nio av de tio undersökta fälten i P-klass IV eller högre.



Figur 2. Jordens P-AL (mg P/100 g jord) för ogödslade (-P) och gödslade (+P) ytor på de 10 potatisfälten i P-inventeringen.



Figur 3. Fosforkoncentrationen (% av torrvekten) i bladskafte, blast och knölar i Skepparslövs-försöket (n=32). Skillnaden mellan fosfornivåerna är signifikant med p<0.001 (***) för bladskafte och blast respektive p<0.05 (*) för knölar.

För att dra säkra slutsatser om förekomsten av mykorrhiza i svenska potatisfält behöver även fält med lägre fosforhalter undersökas.

Litteratur

Ekelöf J, Råberg T 2011a Vatten kan göra underverk i potatisodlingen. LTJ-fakultetens faktablad 2011:32.

Ekelöf J, Råberg T 2011b Växtnäringsinflytande på skörd och kvalitet i potatis. Rapport. LTJ-fakulteten, SLU-Alnarp.