

Markbiologiska interaktioner kring klumprotsjuka

Hanna Friberg, stipendiat 2002

I projektet "markbiologiska interaktioner kring klumprotsjuka" undersöker vi hur växtsjukdomar påverkas av de organismer som finns naturligt i jorden, och hur marklivet påverkas av de odlingsmetoder som används. Vi tittar speciellt på klumprotsjuka - en sjukdom som medför stora problem för odlingen runt om i världen. Den organism som orsakar klumprotsjuka, *Plasmodiophora brassicae*, producerar vilsporor som kan överleva i jorden utan värdväxt i 15-20 år. Det är därför mycket svårt att bli av med problemen när sjukdomen en gång har kommit in i odlingen. Vi undersöker hur olika markdjur påverkar vilsporerna, och hur val av gröda och tillförsel av organiskt material kan användas för att minska förekomsten av sjukdomsalstraren i jorden. Syftet med projektet är att kunna utforma miljövänliga sätt att bemästra sjukdomen.

Klumprotsjuka orsakas av *Plasmodiophora brassicae*, en organism som är släkt med de primitiva svamparna. Den angriper alla korsblommiga växter, däribland kålväxter och flera vanliga ogräs, som penningört och åkersenap. Sjukdomen gör att hormonbalansen i roten rubbas så att stora svulster bildas. I och med detta får växten svårt att ta upp vatten och näring ur jorden. Ett par veckor efter det att svulsterna bildats börjar roten ruttna. Svulsterna är fyllda av enorma mängder vilsporor som vid sönderruttnandet frigörs i jorden. Från ett gram av en infekterad rot bildas en miljard (!) nya vilsporor, bara 4 µm stora, som kan överleva i 15-20 år. I avsaknad av värdväxtrötter förblir sporena i en motståndskraftig, inaktiv fas. När en lämplig rot finns i närheten aktiveras sporena och bildar zoosporer som simmar till roten och infekterar den (Macfarlane 1970, Wallenhammar 1999).



Salladskål med klumprotsjuka
Foto: Hanna Friberg



Kålrabbi med klumprotsjuka
Foto: Hanna Friberg

När rötter med klumprotsjuka ruttnar sönder attraheras olika sorters markdjur, som kan nyttja det döda växtmaterialet som föda (H Friberg opubl). När djuren äter av rötterna kommer de samtidigt att konsumera vilsporor av sjukdomsalstraren *P. brassicae*, men hur denna konsumtion påverkar överlevnad och spridning av sporena är ännu okänt. Det är över huvud taget dåligt känt vad markdjur har för påverkan på växtsjukdomar, men flera olika grupper äter selektivt av svamplyfer och andra grupper konsumerar olika sjukdomsalstrare samtidigt som de äter dött organiskt material (Curl 1988, Doube *et al.* 1994). Vi undersöker om markdjurens konsumtion av klumprötter gör att sporena dör eller på annat sätt förlorar förmågan att överleva i jorden. Till att börja med undersöker vi åkerdaggmaskens (*Aporrectodea caliginosa*) betydelse. Åkerdaggmasken, eller lermasken som den också kallas, är den klart vanligaste daggmasken i svensk åkermark och livnär sig av organiskt material i marken (Boström 1988). Vi har sett att åkerdaggmasken gör att den mikrobiella aktiviteten i

marken ökar när det finns daggmaskar. På samma sätt ökar också aktiviteten hos sporer av *P. brassicae* och blir för en tid mer infektionsbenägna än annars. Men att vara mer aktiv är inte gratis - det förkortar ofta överlevnaden hos olika mikroorganismer, och kanske gäller detta också sjukdomsalstraren som ger klumprotsjuka (H. Friberg opubl).

Tidigare undersökningar tyder på att vilsporer av *P. brassicae* försvinner snabbare ur jorden vid odling av vissa grödor, så kallade sanerande grödor (Robak 1996). Exempel på sådana växter är engelskt rajgräs och purjolök. Det har föreslagits att mekanismen bakom detta är att vilsporer av *P. brassicae* "luras" till att aktiveras genom att ämnen som utsöndras från växtrötterna liknar de ämnen som utsöndras från värdväxternas rötter (Suzuki 1992). När sporer en gång aktiverats och bildat zoosporer kommer de att dö inom kort om de inte hittar en värdväxt. På detta sätt skulle jorden kunna tömmas på sitt innehåll av vilsporer. I projektet undersöker vi effekten av sanerande grödor i ett fältförsök som kommer att pågå i fyra år. Parallellt med detta görs kortare studier i växthus- och laboratoriemiljö. Vi har kunnat se att det verkligen finns en effekt av olika grödor på sporer. I laboratoriet reagerar sporer kraftigt på ämnen från kålväxternas rötter och på ämnen från engelskt rajgräs. Däremot har vi hittills inte sett någon effekt av de sanerande grödorna i växthusförsök. Hur grödorna fungerar i sin rätta miljö - ute på fältet - är ännu för tidigt att säga.

Vi undersöker också om de sanerande grödorna kan användas för att minska sporförekomsten om de ovanjordiska delarna tillförs jorden som färskt material. Våra preliminära resultat på det området liknar det vi har sett för de sanerande grödorna: Vi har sett i laboratoriet att det finns en mekanism som gör att sporer dör bort när de kommer tillsammans med grönmassa av vissa växter, men vid försök som gjorts i jordhar effekten inte varit så stor att vi kan visa den vetenskapligt. Framförallt är det kålväxter som har haft effekt i laboratoriet. För att motverka klumprotsjuka skulle det alltså kunna vara verksamt att lämna ovanjordiska kåldelar ute på fältet eller trädgårdslandet istället för att lägga dem på komposten.

Om grödorna eller grönmassan visar sig ha en sanerande effekt på klumprotsjuka ser vi användning av dem som en mycket tilltalande metod för att förebygga höga populationer av *P. brassicae* i jorden, och även för att åter göra sjukdomsbärande jord odlingsbar. Odling och tillförsel av dessa växter skulle då kunna användas för att hålla sporkoncentrationen på en så låg nivå att den skada som sjukdomen orsakar är acceptabel.

Referenser:

- Boström, U. 1988. Ecology of earthworms in arable land - Population dynamics and activity in four cropping systems. Dept. of Ecology and Environmental Research, Report 34. Swedish University of Agricultural Sciences, Uppsala.
- Curl, E.A. 1988. The role of soil microfauna in plant disease suppression. *Crit. Rev.Plant Sci.* 7:175-196.
- Doube, B.M., Stephens, P.M., Davoren, C.W. och Ryder, M.H. 1994. Interactions between earthworms, beneficial soil microorganisms and root pathogens. *Appl. Soil Ecol.* 1:3-10.
- Macfarlane, I. 1970. Germination of resting spores of *Plasmodiophora brassicae*. *Trans. Br. mycol. Soc.* 55, 97-112.
- Robak, J. 1996. The effect of some crop rotations on decrease of clubroot, *Plasmodiophora brassicae*, in soils. *Brighton crop protection conference - Pests & Diseases - 1996*, 647-651.
- Suzuki, K., Matsumiya, E., Ueno, Y. and Mizutani, J. 1992. Some properties of Germination-stimulating factors from plants for resting spores of *Plasmodiophora brassicae*. *Ann. Phytopath. Soc. Japan* 58, 699-705.
- Wallenhammar, A.-C. 1999. Monitoring and control of *Plasmodiophora brassicae* in spring oilseed Brassica crops. Doctoral thesis, Swedish University of Agricultural Sciences, *Agraria* 183.