

MISTRA- stödd forskning

Stiftelsen för miljöstrategisk forskning – MISTRA – bildades 1994 med pengar från de tidigare löntagarfonderna.

MISTRA stöder miljöstrategisk forskning, varmed avses forskning med ett långsiktigt perspektiv inriktad på att lösa viktiga miljöproblem

- av högsta vetenskapliga kvalitet
- vägledad av en vision om ett mera miljöanpassat samhälle
- med systemförändringar för resurshushållning, kraftigt minskad miljöpåverkan eller väsentlig ny kunskap om miljöproblem och deras inbördes vikt som mål
- med Sveriges konkurrensförmåga för ögonen
- med tydliga och avläsbara mål, som möjliggör en effektiv uppföljning.

MISTRA finansierar programmet Microbial Antagonism against Fungi sedan 1996.

MISTRA kan kontaktas på Gamla Brogatan 36-38, 111 20 Stockholm, tel 08-791 10 29, Webbplats: www.mistra-research.se

Styrelsen för programmet Microbial Antagonism against Fungi

Programstyrelsen är utsedd av kontraktssinnehavaren, SLU, i samråd med MISTRA och har det övergripande ansvaret för programmet och bestod under år 2000 av följande ledamöter:

Gunnar Bengtsson, generaldirektör, Kemikalieinspektionen (ordförande)
Kenneth Alness, forskningschef, Svenska Lantmännens Riksförbund
Leif Gulin, forskningschef, SCA Skog AB
Bo Öberg, professor, Medivir AB

Från 2001 är dessutom Anders Jonsson, professor vid SLU och forskningschef vid förutvarande ODAL, utsedd till styrelseledamot.

Bilden på Årsrapportens framsida visar konfokalmikroskopi av svampantagonistiska bakterier på utsidan av ett sockerbetsfrö (ca x 600). Bakterierna har grön färg eftersom vi i deras arvs massa infört en extra gen från en manet som gör att de bildar ett grönt flourecerande protein (GFP). *Foto Riccardo Tombolini.*

Innehåll

Programstyrelsen har ordet	2
Programchefen har ordet: Syntes och slutsatser	6
Aktiviteter inom ingående delprogram/projekt	8
Mikrobiell antagonism i växtodlingssystem	8
Biologisk konservering av livsmedel och foder	12
Biologisk bekämpning av skadegörare i skogen	13
Kemisk support	16
Ekonomisk redovisning	18
Publikationer och möten	19
Programmet för Referensgruppsmötet den 11 februari 2000	25
Programmet för International Conference on Microbial Antagonism against Fungi, Uppsala 13-15 June 2000	26

Programstyrelsen har ordet



Gunnar Bengtsson, styrelseordförande

Född 1941 i Lysekil

Familj: Hustru Eva, 2 söner, 5 barnbarn.

Ägnar fritiden åt barnbarn och hus, drömmer om att få tid att röja vassen vid strandängen

Utbildning/bakgrund: Docent i strålningsfysik

Nuvarande verksamhet: GD vid Kemikalieinspektionen

Ser som sina viktigaste styrelsefrågor:

Biologisk bekämpning som ersättning för skadliga kemikalier

Under den kommande generationen skall vi i Sverige lösa de stora miljöproblemen. Det har Riksdagen uttalat. Man vill satsa på en hållbar utveckling som tar hänsyn till ekonomiska, sociala och miljömässiga förhållanden. Här passar vårt program väl in. Vi vill systematiskt arbeta för att sätta naturens mikroorganismer i den hållbara utvecklingens tjänst. Möjligheterna är enorma att få bättre skördar och minskade förluster på vägen till konsument, och att främja miljön genom att inom en generation ersätta det mesta av skadliga bekämpnings- eller konserveringsmedel med jordbruksanknytning. Styrelsen anser att ännu bredare områden än programmets borde bearbetas för att skapa ekonomiska och miljömässiga värden och har tagit initiativ för detta. Bland annat pågår nu ett pilotprogram för att se hur programmets kunskap kan användas för att bekämpa

ogräs, det område som använder mest kemiska bekämpningsmedel.

MISTRAs idé att koppla hop grundforskning med industriell tillämpning har varit väl lämpad för vårt program. Den är ett bra komplement till de andra former som finns för nyfikenhetsforskning och nyttoforskning. Jag tycker dock att styrelsen behöver hjälpa till att hålla programmet koncentrerat så att inte tillämpningarna tar överhanden.

Vår programchef har som ett viktigt kriterium att det skall vara roligt att arbeta med programmet. Det kriteriet är uppfyllt med råge för min del. Jag lär mig mycket om en fascinerade del modern naturvetenskap och träffar trevliga människor över breda områden och möjligheterna verkar inte ha någon gräns!



Bo Öberg

Född 1939 i Uppsala

Familj:Hustru och fyra barn.

Ägnar fritiden åt böcker, fåglar och fiske.

Utbildning/bakgrund: Virolog. De senaste 30 åren med inriktning på läkemedel mot virus.

Nuvarande verksamhet: Strategisk planering för Medivir AB

Ser som sina viktigaste styrelsefrågor:
Internationell expansion

Att använda mikrobiell antagonism som ett verktyg för att minska problem med svampinfektioner är en fascinerande idé som redan givit praktiska resultat tack vare MISTRAs satsning på programmet Microbial Antagonism against Fungi. Fler bra produkter och metoder baserade på mikrobiell antagonism kommer säkert att utvecklas inom detta program.

Jag skulle vilja peka på att det dessutom finns en intressant utveckling som kan ses som en "spin-off" från programmet. Man har sedan Flemings dagar letat efter antibiotika och andra läkemedel genom att under artificiella betingelser isolera mikroorganismer från marken och sedan undersöka om dessa innehåller substanser med t ex antibakteriella egenskaper. En del användbara läkemedel har kommit fram från detta mycket omfattande och långvariga letande som i stor utsträckning gjorts med förbundna ögon och med slumpen som hjälp.

Microbial Antagonism against Fungi ger för första gången möjligheter att se vad som verkligen sker i naturen när organismer konkurrerar med varandra och

baserat på detta utnyttja helt nya mikroorganismer för bekämpning av svampinfektioner. Vi har fått tillgång till ett stort antal nya mikroorganismer som kan användas för att direkt uppnå svamphämmande effekt och samtidigt fått ett stort och selekterat bibliotek av mikroorganismer som bör innehålla nya substanser med intressanta egenskaper. Nu kan vi leta med öppna ögon och med en rationell utgångspunkt. Vi vet redan från början att de mikroorganismer som har isolerats har effekt mot svampar och därför bör innehålla substanser med anti-svampeffekt. Eftersom svampar är eukaryota organismer finns det en rimlig möjlighet att också hitta substanser som hämmar tillväxt av humana celler, dvs substanser med anticancereffekt.

Microbial Antagonism against Fungi är ett framgångsrikt program som redan givit användbara mikroorganismer för biologisk bekämpning. Jag tror att det dessutom kommer att ge oss nya substanser med biologiskt ursprung för bekämpning av sjukdomar.



Leif Gulin

Född 1944 i Gulsele, Västernorrland

Familj: hustru och ett barn

Ägnar fritiden åt att bruka sin skogsfastighet, friluftsliv med familj och vänner, jakt och fiske samt en del segling under somrarna

Utbildning/bakgrund: Fil kand, biolog

Nuvarande verksamhet: FoU-chef, RO Frö och Plantor, SCA

Ser som styrelsens viktigaste uppgift att verka för att forskningsresultat finner sina praktiska tillämpningar inom berörda näringsgrenar

Sedan början av 1970-talet har en växande insikt om den moderna människans kraftfulla inverkan på såväl närliggande som globala miljöer inneburit att det ställts nya och ökande krav på miljöhänsyn i verksamheter som bedrivs inom näringssektorer som t.ex. jordbruk, skogsbruk och livsmedelshantering. Hänsynskrav som i sin tur har bidragit till att det under senaste decenniet utvecklats ett flertal miljöledningssystem avsedda att fungera som effektiva hjälpmedel i de enskilda företagens miljövårdsarbeten. Idag är också flertalet företag certifierade enligt ett eller flera av systemen och ett välorganiserat och aktivt miljövårdsarbete utgör därför en naturlig del i deras kärnverksamheter. I en normal arbetsplanering ingår numera, att identifiera och om möjligt reducera eller förhindra de negativa miljöeffekter som kan uppkomma genom företagets verksamheter. Att minska de miljö- och hälsoproblem som uppstår vid en omfattande kemikalie- och bekämpningsmedelsanvändning inom områden som jordbruk, skogsbruk och livsmedelshantering är både angeläget och nödvändigt. Inom den näringssektor där jag själv verkar kommer behovet av att finna effektiva och väl fungerande alternativ till dagens bekämpningsmedel att fortsatt vara stort. Krav på en kostnadseffektiv, rationell och samtidigt

miljö- och arbetsvänlig produktion skapar då frågeställningar som ofta ställer anspråk på nya lösningar och behovet av betydande FoU-insatser är därför framgent stora.

Den påbörjade "domesticeringen" av mikroorganismer öppnar nu vägen mot en spännande framtid och där bidrar vårt MISTRA-program till att ny mark kan brytas. De olika delprogrammen visar på nya möjliga metoder att med framgång kunna ersätta bekämpningsmedel och andra kemikalier med svamp och sjukdomshämmande mikroorganismer. I en tätande rad växer nu intressanta resultat fram från programmet. Flera av dem kommer med säkerhet att snart ha funnit sin tillämpning inom näringslivet, samtidigt som andra kan komma att utgöra den plattform varifrån nya program startar.

Den tidpunkt då miljövänlig biologisk bekämpning kan komma att tillämpas i betydande omfattning vid kontroll av olika växtsjukdomar tycks inte vara avlägsen, detta till fromma för vår livsmiljö och hälsa.

Att på nära håll få möjligheten att följa ett banbrytande arbete är mycket spännande och som representant för en av de berörda näringarna är det dessutom med ett särskilt stort intresse och en stark förväntan som jag följer programmets fortsättning.



Kenneth Alness

Född 1957 i Stockholm

Familj: Hustru och två söner, 1 och 3 år gamla

Ägnar fritiden åt arbetet, hemmet och familjen, drömmer om att hinna mycket mer än vad som är möjligt

Utbildning med teknikinriktning på SLU

Nuvarande verksamhet: Forskningschef, Svenska Lantmännen

Ser som sina viktigaste styrelsefrågor att verka för att forskning leder fram till resultat som kan användas

Stor del av den vetenskapliga forskningen som utförs inom universitetsvärlden är beskrivande. Det är få forskare som vågar sticka ut hakan och helhjärtat satsa sin forskning för att finna omsättningsbara lösningar. Jag vill verkligen ge en eloge till de forskare som vågar en sådan satsning. Resultaten granskas mycket hårt och konsekvenserna kan bli stora oberoende om man har rätt eller fel i sina slutsatser. Det är inte bara kollegor som ger synpunkter på skrivna artiklar.

Detta program har en tydlig målsättning att lyckas finna nya metoder för bekämpning som baseras på naturens egna mekanismer. Arbetet präglas av en framtidstro och stort engagemang. Extra stimulerande är att resultaten kan få stor betydelse i hela kedjan från producenter av råvaror till konsumenterna av slutprodukterna. Jag känner glädje över att få vara delaktig i en sådan satsning.

Programchefen har ordet

Syntes och slutsatser programåret 2000

År 2000 var ett bra programår. Vi hade lagt bakom oss en rad tanke- och tidskrävande underlag och utvärderingar som behövdes inför beslutet om en programfas II. Med vår fas II beviljad och planerad kunde vi börja med förnyade krafter och – i varje fall fyraårig – framtidsoptimism. Sådant är väldigt roligt. Det känns också klart positivt att vi från och med fas II har fått vår egen, mycket engagerade programstyrelse som oavkortat kan ha fokus på vårt program. Genom att vi i programfas II har delvis annan inriktning än i fas I, kunde vi också välkomna nya medarbetare med egna idéer och kompetenser, vilket ytterligare bidrog till stimulans och nytänkande i fas II-starten.

Vetenskapligt har vi under år 2000 något minskat resurserna för att klarlägga ekologiska samband, göra nyisolering av antagonister från naturen och för att utarbeta olika smarta och upplysande biologiska tester. Vi har i stället – och i enlighet med vår plan – satsat mer på att utröna de molekylära samband och mekanismer som ligger bakom redan påvisad mikrobiell antagonism. Isolering, strukturbestämning och kemisk karaktärisering av aktiva utsondrade metaboliter, liksom identifiering, analys och sekvensering av aktuella gener, genom och genprodukter – ibland uttryckt funktionell genomik och proteomik – har blivit mer uttalade aktiviteter. Denna fas II-förändring syns dock ännu inte i publiceringslistan. Experimenterande, analys, tänkande och publicering tar tid.

Det vetenskapliga nyhetsflödet och publiceringen har ändå varit fortsatt mycket tillfredställande. Bland årets skörd har vi bl.a. publiceringen av studierna kring hur biologiska samspel kan påverka differentieringen av svampars vilkroppar – vilket gett oss viktiga nya insikter liksom bred internationell uppmärksamhet – arbetena om svampvirus, som är spännande och pekar på framtida möjligheter, och artik-

larna om hur mjölksyrabakterier samspelar med svampar, vilket har tagit oss ett stort steg framåt i förståelse av mekanismer. Det är också roligt att vi från våra antagonister kunnat isolera ett antal unika och biologiskt aktiva/intressanta molekyler som, utöver att resultera i publikationer, också givit oss anledning att lämna in patentansökan för kommersiellt skydd.

En vetenskaplig och programmässig höjdpunkt var också det ”International Symposium” om Antagonism som vi anordnade i Uppsala under tre dagar i juni 2000 (program bilagt i slutet av årsrapporten). Vi hade ett 90-tal deltagare från flera länder, inklusive kontaktpersoner och härvarande doktorander från våra samarbeten med utvecklingsländer (organiserat genom MISTRA-IFS-samarbetet). Vi hade inbjudna föreläsare som representerade sex av världens kontinenter och behandlade ett brett spektrum av mikrobiell antagonism tillsammans med en rad uppskattade inlägg och posters från våra egna programmedarbetare. Vi fick många värdefulla erfarenheter och diskussioner, utomstående specialisters initierade synpunkter på vår forskning liksom nya kontakter – av värde särskilt för våra doktorander. Sista dagen tog vi även upp kommersialiseringsfrågor och som avslutning ledde vår programordförande en livlig paneldiskussion angående registrering och riskbedömningar i samband med praktisk användning av mikrobiell antagonism. Symposiet gav mersmak och om två år bör det vara dags igen.

Intresset för programmets aktiviteter från industri, myndigheter och allmänhet har också varit glädjande stort och ökande. Vi hade ett välbesökt Referensgruppsmöte i februari, kunde glädja oss åt ett besök av HMK Carl XVI Gustav i maj, vi har uppträtt på en rad informationsmöten, varit representerade i populärvetenskapliga skrifter och i dagspress och vi har under

året undertecknat samarbetsavtal med ytterligare industripartner. Programmet "avnämarsida" har under året också breddats betydligt och vi får snart börja ta oss i akt så att vi inte blir ett "utvecklingsprogram" åt våra industripartner. En viss talang för balansgång har här visat sig nödvändig. Både i styrelsen och med delar av referensgruppen har vi sålunda haft en konstruktiv, uppfriskande och delvis intensiv diskussion angående programmets inriktning samt fördelningen av intresse/resurser mellan fri "nyfikenhetsforskning" och forskning med tanke på direkta tillämpningar – eller för att ge underlag för konsekvensanalyser. Vi tar dessa meningsutbyten som ett gott hälsotecken, liksom en indikation på att vi ändå gör nytta och att vi just nu ligger ganska rätt



Kung Carl Gustaf var både nyfiken och frågvis under sitt besök. Här skämtar han med värden, prof. Berndt Gerhardson i BioAgris växthus. Roade åhörare är SLUs prorektor Johan Carlsten och Uppsala läns landshövding Ann-Cathrine Haglund.

På initiativ från vår styrelse har vi också påbörjat planer för en ny strategisk satsning som skulle kunna ge snabbare tillämpning av de forskningsresultat som kommer fram. Vi har funnit tydliga kunskapsluckor som varken universitetsforskningen eller industrin ordentligt har satsat på. Frågeställningarna hamnar någonstans emellan dessa partner. Planerna har fått formen av ett forsknings-/utvecklingsprogram med titeln "Domesticering av mikroorganismer" som skulle innehålla forskning för att åstadkomma snabbare utveckling av bl.a. 1) storskalig fermentering/produktion/odling av tidigare icke "fabriksodlade" mikroorganismer, 2) av formulerings- och appliceringstekniker för olika slags kommersiella mikrobiella preparat och inte minst viktigt, 3) ge underlag för konsekvensanalyser, biologiska såväl som samhällseliga, av kommersiell användning av nya formulerade mikroorganismer. Det kan vara en lång process att gå från denna typ av planer till realisering, men det stora intresse förslaget rönt från en rad aktörer har här ingett oss optimism.

Som helhet märker vi nu att vi genom detta MISTRA-program har satt igång en process som hela tiden involverar fler och fler aktörer och som strategiskt utnyttjar i en tidigare ganska outnyttjad nisch. Det skall bli mycket spännande att se vad det hela så småningom leder till och vilka som på sikt för vidare den stafettpinne programmet har satt i rörelse.

Berndt Gerhardson
Programchef

Aktiviteter inom ingående delprogram/projekt

Delprogram 1: Mikrobiell antagonism i växtodlingssystem

Delprogramledare: Professor Berndt Gerhardson

Inom delprogrammet arbetar vi i två projektgrupper: "Frö-applicerad antagonism" och "Biologisk bekämpning av jordburna svampsjukdomar", vilka har delvis olika frågeställningar och här redovisas var för sig. För hela delprogrammet gäller att i och med att vi startade vår programfas II vid årsskiftet 99/00, har forskningen fått en delvis ny inriktning där vi tydligare än tidigare har koncentrerat resurser på mekanismstudier och molekylära skeenden i samband med mikrobiell antagonism. Dock, nyisoleringar av intressanta antagoniststammar liksom växthustester och fältförsök är också fortsättningsvis viktiga och pågående delar.

Projektgrupp "Frö-applicerad antagonism"

I centrum för projektgruppens testsystem och analyser finns de fröburna växtsjukdomarna och de svampskador på småplantor/groddar, som återkommande orsakar allvarliga skador i våra lantbruksgrödor, skogsplantaskolor och växthuskulturer. För att klara en ekonomisk produktion är vi här för närvarande starkt beroende av omfattande kemisk bekämpning med åtföljande risker för negativa miljö- och hälsoeffekter. Forsknings- och utvecklings-satsningar för att utveckla nya, miljövänliga bekämpnings- och saneringsmetoder har därför fått hög prioritet runt om i världen. Satsningarna har setts som angelägna inte minst från företrädare för s.k. ekologisk odling, som på sikt är helt beroende av att vi kan utveckla nya, icke-kemiska metoder för frösanering och groddplantskydd.

Målsättning

- Att hitta och karaktärisera nya, svamp- och sjukdomshämmande mikroorganismer, metaboliter och/eller handlingsätt, samt anvisa metoder för att kunna utnyttja dem mot fröburna skadegörare och sjukdomar på småplantor/groddar

Personal

Förutom projektgruppledaren, Dr Riccardo Tombolini, har en heltidsdoktorand, Agr Maria Johansson, en Post doc på deltid, Dr Sandra Wright, en laboratorieingenjör, Fil lic Ola Arwidsson, och en forskningsamanuens på deltid, Agr Fredrik Heyman (registrerad som doktorand 2001), medverkat i projektgruppens aktiviteter. Dr Sandra Wright har arbetat sin återstående deltid med anslutande problem, men med finansiering utanför programmet. Delar av aktiviteterna har också genomförts i samarbete med det i anslutning till programmet bildade utvecklingsföretaget BioAgri AB, som då också stått för sina kostnader, bl.a. för fältförsök.

Uppnådda resultat

Vetenskapliga

I fortsatta arbeten med isoleringar av nya antagonister från naturen, har vi – genom att använda specifikt utvecklade isoleringsmetoder – hittat två för oss tidigare helt okända grupper av organismer (bakterier) med ur antagonistsynpunkt mycket intressanta egenskaper. Tester av dessa och

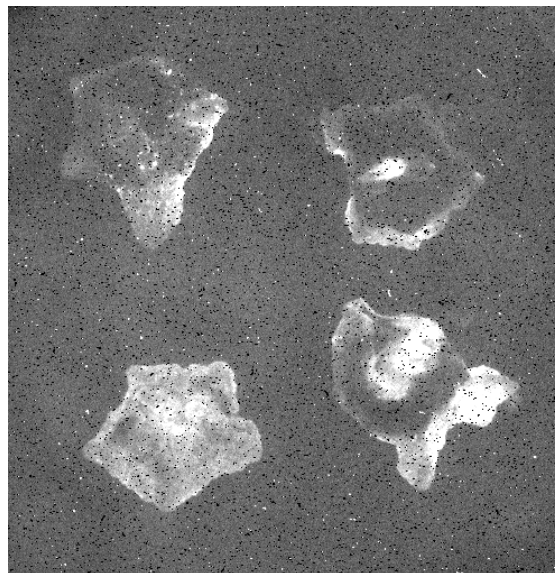
andra isolat mot olika växtsjukdomar i växthus har gett oss ett 30-tal nya spännande svampantagonister, varav några har valts ut för fortsatta tester och experiment. Genom de under 2000 genomförda fälttesterna har två tidigare utvalda bakterieantagonister, applicerade till frö, nu visat svampbekämpnings-

effekter väl jämförbara med kemisk bekämpning över tre odlingsår. Patent för att skydda dessa stammar kommersiellt har lämnats in och två manuskript har också färdigställts, varav ett har sänts in för publicering.

Undersökningarna av involverade mekanismer har vi under 2000 följt i huvudsak tre olika angreppssätt: 1) I samarbete med programmets kemister har vi försökt isolera och kemiskt karaktärisera möjliga inblandade metaboliter; 2) Genom att inducera mutationer som gör effektiva antagonister verkningslösa försöker vi "fiska fram" och sekvensbestämma aktuella gener för att sedan vidare testa hur dessa kan var inblandade och 3) Genom att märka antagonister med rapportögener, bl.a. GFP (green fluorescent protein) och Lux-gener, kan vi följa deras kolonisering av frö, rötter mm, samt deras metaboliska aktivitet och populationsutvecklingen mm. efter appliceringen, t.ex. på kärnor eller efter tillsättning till jord.

Samtliga tre angreppssätt har gett oss intressanta vetenskapliga resultat. Ett antal i sammanhanget spännande och delvis nya molekyler har sålunda kunnat isoleras och/eller strukturbestämmas. Två manuskript håller här på att färdigställas. Omkring 50 olika s.k. minus-mutanter från tre olika bakterieantagonister har selekterats ut i växthustester från Tn5-muterat material. Analyser av aktuella gener pågår och i ett fall där en större (ca 130 kb) polyketidgen är inblandad har genen delvis sekvenserats. Eftersom vissa gener är unika och kodar för kommersiellt intressanta molekyler har ett patent lämnats in. Två manuskript är under bearbetning och flera postrar med resultat från dessa undersökningar har presenterats vid

internationella möten/konferenser. Också genetisk märkning med s.k. "rapportögener" har givit intressanta resultat och vad gäller en antagonist verksam mot groddbränna, bl.a. medfört att vi fått radikalt tänka om när det gäller att förstå hur antagonismen i detta fall koloniserar och fungerar. Dessa sistnämnda resultat kommer att publiceras först efter att ytterligare undersökningar har genomförts.



Antagonister märkta med Lux-gener koloniserar frön från sockerbeta.

Kommersiella

En patentansökan som möjliggör fortsatt kommersiellt inriktat utvecklingsarbete har lämnats in och nya kontakter har tagits med potentiella kommersiella partner, både i Sverige och utomlands. Fälttester för att bättre klarlägga kommersiella möjligheter att praktiskt utnyttja effektiva antagonister har fortsatt. Två nya avtal för reglering av utvecklingsaktiviteter för två sådana antagonister och för säkring av immateriella rättigheter är under utarbetande. Vidare pågår diskussioner angående kommersiellt utnyttjande av vissa nyupptäckta metaboliter.

Projektgrupp "Biologisk bekämpning av jordburna svampsjukdomar"

De jordburna, svampinducerade växtsjukdomar som är centrala för denna projektgrupp har stor ekonomisk betydelse och är inte sällan avgörande för odlingsmöjligheterna i såväl jord-, skogs- som trädgårdsbruk. De förekommer i alla delar av världen och genom att de nödvändiggör en växling mellan grödor i jordbruket, påverkar de starkt såväl våra odlingslandskap som våra möjligheter att välja grödor. Smittan/patogenerna är mestadels långlivade vilkroppar som finns spridda i jorden och de är därmed mycket svåråtkomliga för selektiva, direkta bekämpningsåtgärder, t.ex. med kemiska medel. Bl.a. detta har gjort dem till prioriterade målorganismer för biologisk bekämpning. Odlingsmarkernas mycket komplexa, och till stora delar okända, ekosystem har dock gjort det svårt att finna enkla och effektiva biologiska metoder, men i ett program som vårt ser vi också denna komplexitet som en stor utmaning.

Målsättning

- Att finna, testa och utvärdera olika vägar för att utnyttja isolerade antagonister, mikrobiella blandningar och/eller naturligt förekommande biologisk svamphämning, t.ex. i sjukdomshämmande jordar, för sjukdomsbekämpning under fältförhållanden, samt att ta fram bakgrundsdata för konsekvensanalys i den mån organismer/metaboliter sprids i naturen.

Personal

Förutom projektgruppledaren, Dr Jamshid Fatehi har en doktorand, Agr Christian Thaning, (fram till disputationen i september 2000), en deltidsdoktorand, MSc Olga Vinnere, en laboratorieingenjör, Dr Anna Lindberg, och efter Thanings disputation, en stipendiat/gästforskare, MSc Xinmei Feng, varit aktiva i projektgruppen under 2000. Liksom tidigare har undersökningar angående sjukdomshämmande jordar genomförts i samarbete med Findus Sverige AB, och vissa undersökningar angående biologisk bekämpning av jordburna sjukdomar i sockerbeta har finansierats och genomförts inom ramen för ett speciellt projektsamarbete med BioAgri AB.

Uppnådda resultat

Vetenskapliga

En viktig del i 2000 års aktiviteter var sammanställningen och publiceringen av den doktorsavhandling som försvarades i september – den första doktorand som examinerats helt inom programmet. Avhandlingen ger nya fakta om hur yttre faktorer, särskilt ljus och mikrobiella samspel, påverkar växtpatogena svampars vilkroppar. Modellorganismen var i detta fall en av de ekonomiskt mest betydelsefulla mikrosvamparna: den växtpatogena svampen *Sclerotinia sclerotiorum*. Förvånande resultat angående specifika jordbakteriers förmåga att inverka på svampens differentiering och bildning av apothecier presenterades. Resultat från preliminära

fälttester tyder vidare på att svampens apothecie- och därmed sporbildning kan hämmas mycket starkt även under fältförhållanden, bl.a. genom enkel bakterieapplicering till markytan.

Förutom att ingå i avhandlingen har resultaten publicerats i tre artiklar och ytterligare ett manuskript har blivit insänt för publicering. En av artiklarna behandlar i detta sammanhang tidigare icke kända mikrobiella metaboliter, som i samarbete med utvecklingsföretaget AgriVir AB har strukturbestämts och karaktäriserats, och vad gäller en typ av molekyler, också patenterats.

Genom de erfarenheter vi här skaffat oss, och tillsammans med de testsystem som

utvecklades i samband med avhandlingsarbetet, har vi under 2000 även kunnat gå vidare och hittat ytterligare nya principer för hur svampars vilkroppar påverkas och hämmas av mikrobiella samspel. Vi har sålunda kunnat påvisa en ny "klass" av markmikroorganismer och närmare undersökningar av dessa har påbörjats i ett nytt doktorandprojekt där *S. sclerotiorum* också kommer att bli modellorganism. Flera av dessa nyisolerade organismer visar också mycket starka svamp-antagonistiska aktiviteter.

Fortsatta fälttester av antagonister verksamma mot jordburna svampar som ger groddbränna hos tvåhjärtbladiga växter, bl.a. beta, har genomförts i samarbete med BioAgri AB, och testerna har även under 2000 har givit mycket positiva resultat. Vid storskaliga fältexperiment i rödbeta erhöll vi sålunda signifikant bättre effekter med antagonistbehandling än med kemisk bekämpning. Utvecklingsarbete för att kommersiellt utnyttja en av dessa organismer har fortsatt, men har då finansieras i huvudsak med medel utanför programmets ram. Inom programmet har studier påbörjats för att klarlägga de molekylära mekanismerna för denna effektiva antagonism liksom för att följa aktiviteter och populationsutveckling efter applicering i naturen, bl.a. genom Lux och GFP-märkning.

I ett under 1999 nystartat och nu pågående doktorandprojekt angående den rotkoloniserande, men hittills mycket lite undersökta svampgruppen "*Mycelia sterilia*" – som genom att inte bilda sporer eller andra förökningskroppar är taxonomiskt svår och sålunda fått litet vetenskapligt intresse – har vi under 2000 kunnat reisolera ett antal för oss mycket intressanta stammar,

med i en del fall också oväntade egenskaper. Några har bl.a. förmåga att påverka kulturväxternas tillväxt och utveckling efter inokulering och andra har visat sig fungera som starka patogen-antagonister. En serie nya testsystem har utvecklats för de fortsatta undersökningarna av denna "lovande" svampgrupp.



Anna Lindberg och Jamshid Fatehi vid PCR-apparaten.

Kommersiella

En patentansökan angående kommersiellt intressanta svamphämmande metaboliter från ett av de undersökta antagonistisoleraten har lämnats in. För mikroorganismer som är föremål för utvecklingsarbete för storskalig produktion i samarbete med industripartner, har tester och sammanställningar av bakgrundsdata för att möjliggöra registrering, marknads lansering mm fortsatt. Diskussioner för att starta utvidgade fälttester, kommersiellt inriktat utvecklingsarbete, storskalig odling mm, med två ytterligare isolat har påbörjats. De inom programmet tidigare påbörjade testerna av sjukdomshämmande jordar har under 2000 fortsatt, delvis på kommersiell bas, och i huvudsak utanför programmets ram.

Delprogram: Biologisk konservering av livsmedel och foder

Projektledare: Professor Johan Schnürer

Mögelväxt orsakar betydande förskämningsskador i foder och livsmedel och kan medföra hälsorisker genom bildning av mykotoxiner och allergiframkallande sporer. Inom livsmedelsindustrin leder konsumentkrav till produktion av livsmedel med minskade nivåer av konserveringsmedel. Nya konserveringsmetoder, som bygger på kombinationer med förvaring vid låg temperatur, kan medföra en selektion av köldtoleranta, mykotoxinbildande *Penicillium*-arter.

Målsättning

- Att inhibera växt av mögelsvampar som t.ex. *Penicillium*- och *Fusarium*-arter i livsmedel och foder med hjälp av mikroorganismer som kan förväntas uppnå GRAS status

Personal

Förutom projektledaren har Tekn Dr Marianne Boysen, doktoranderna Elisabeth Fredlund, Jesper Magnusson, Katrin Ström (20% MISTRA, 80% SLF) och Ulrika Druvefors (20% MISTRA, 80% EU) samt laboratorieassistenten Inger Ohlsson (60% MISTRA), deltagit i projektet. Forskningsingenjör Jonas Höglöv associerades i april 2000 till delprogrammet. Dennes tjänst finansieras av Jästbolaget i ett utvecklingsprojekt kring odlingsteknik för biokontrolljäst. Tre studenter har dessutom gjort längre projektarbeten inom delprogrammet.

Uppnådda resultat

Vetenskapliga

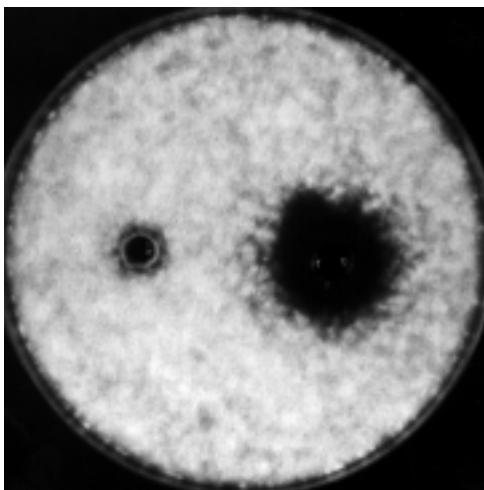
Doktoranderna Ulrika Druvefors och Elisabeth Fredlund har i samarbete med forskare Marianne Boysen undersökt olika aspekter av fysiologin hos biokontrolljästen *Pichia anomala*. Detta har resulterat i ett vetenskapligt manuskript samt presentationer vid två internationella konferenser. Ulrika Druvefors har vidare isolerat ett stort antal nya *P. anomala*-stammar och utvärderat deras förmåga att hämma mögelväxt. Tre av isolaten har gått vidare till olika specialstudier. En molekylärbiologisk metod för identifiering av jästsvampar har satts upp av Marianne Boysen och Inger Ohlsson. Tillsammans med Anders Broberg vid Institutionen för kemi har Elisabeth Fredlund och Marianne Boysen studerat lågmolekylära metaboliter i levande jästceller med en icke-destruktiv NMR-metod. Forskningsingenjör Jonas Höglöv har satt upp fermentortekniker som möjliggör vidare fysiologiska studier under noggrant kontrollerade betingelser. Två

ryska specialister på jästgenetik tillbringade fem månader i vårt laboratorium under år 2000. De utredde bl.a. kromosomantal och livscykeln hos *Pichia anomala* samt konstruerade haploida linjer som underlättar fortsatta genetiska studier.

I samarbete med Jordbrukstekniska Institutet (JTI) avslutades under året ett försök där fuktig foderspännmål lagrats i 200 kg "mini-silos" med varierande lufttäthet under 15 månader. Försöket visade att biokontrolljästen *P. anomala J121* hade en mycket god förmåga att stoppa mögelväxt även under de varmare perioderna senvår och sommar. Möjligheterna att kunna åstadkomma en säker lagring också över nästföljande års skördesäsong har stor praktisk betydelse för lantbruket.

Doktoranderna Jesper Magnusson och Katrin Ström Tannergren har utvärderat mer än 1500 isolat av mjölksyrabakterier med avseende på svamphämmande förmåga. Stammarna har isolerats från

olika miljöer (växtmaterial etc) tillsammans med projektstudenter. Ett 100-tal isolat har visat tydliga inhiberande effekter och deras förmåga att hindra växt av olika mögel- och jästarter har fastlagts. Vi har också sett att vissa isolat med mycket tydliga inhiberande effekter bildar svamp-hämmande proteiner/peptider (Magnusson & Schnürer, *under tryckning*). Tillsammans med Institutionen för Kemi har också lågmolekylära svamp-hämmande föreningar, bl.a. fenylmjölksyra, identifierats från våra isolat.



Bilden visar hur tillsats av ett proteinnedbrytande enzym (vänstra brunnen) till ett kulturfiltrat från mjölksyrabakterien *Lactobacillus coryniformis* subsp. *coryniformis* slår ut förmågan att hämma mögelsvampen *Aspergillus fumigatus*. Detta är det första exemplet i vetenskaplig litteratur på att protein från en mjölksyrabakterie kan inhibera mögelsvamp (Magnusson och Schnürer, *under tryckning*).

Kommersiella

I ett NUTEK-finansierat samarbetsprojekt med BioAgri AB, SLR-FoU, Analycen AB, Jordbrukstekniska institutet och Kronfågel AB utvärderas biokontrolljätten *Pichia anomala* J121 som biotekniskt komplement i ett hygieniskt och energisnålt foderlagringssystem för kycklingproduktion. Under 1999 visades att tillsats av jäst inte hade några negativa effekter på tillväxt eller foderutnyttjande hos broilerkyckling. Baserat på detta underlag ympades sammanlagt 400 ton spannmål med *P. anomala* J 121 hos två kycklingproducenter i Skåne. För att få tillräckliga mängder jästceller för detta försök odlades jästen med storskalig fermentorteknik i nära samarbete med Jästbolaget AB. Utvärdering av försöket pågår och de första analyserna tyder på god hygienisk kvalitet och en jämn fördelning av biokontrolljätten även vid denna storskaliga ympning. Det riktiga testet kommer dock först under den varmare perioden då olika mögelsvampar normalt brukar växa till.

I samarbete med Arla Foods utfördes också under året ett projekt om den mögelhämmande förmågan hos olika bakterieisolat av speciellt intresse för mejeriindustrin.

Delprogram: Biologisk bekämpning av skadegörare i skogen

Projektledare: Professor Jan Stenlid

Granens rotröta

Rotröta hos gran är ett stort problem för svenskt skogsbruk. Kostnaderna har beräknats till mellan en halv och en miljard kronor årligen. Rotröta orsakas främst av rottickan som sprids med hjälp av sporer till nyligen frilagd ved. Det kan vara barkskador av olika slag men framför allt nyavverkade stubbar. På dessa ytor gror sporererna och svampen växer ned i rotsystemen och infekterar därifrån levande träd.

Målsättning

- Att utarbeta biologiska bekämpningsmetoder som kan minska spridningen av röta och minimera behovet av kemisk bekämpning.

Personal

Förutom Jan Stenlid deltar doktorerna Lillian Holmer 80%, Rimvydas Vasiliauskas 40%, Jamshid Fatehi 30%, doktoranderna Katarina Ihrmark 100% och Andrei Iakovlev 100% samt laboratorieassistenten Hans-Olov Pettersson 80% i projektets verksamhet. Juxian Zheng har arbetat nära associerad till projektet.

Uppnådda resultat

Vetenskapliga

Det främsta sättet för granens rotröta att smitta ett granbestånd är att svampens sporer gror ut på färska stubbar vid gallring av skog. Detta kan stoppas genom att en konkurrerande svamp sprutas på stubben vid avverkning. Vi har tagit fram nya svampisolat med bättre skyddseffekt än de som redan finns att tillgå kommersiellt. Ett större utbud av effektiva svampisolat för biologisk bekämpning ger en bredare genetisk och ekologisk bas för behandlingen.

I ett särskilt projekt följer vi hur den svamp som används vid skyddsbehandling etableras och om den sprider sig till omgivningen. Vi kan med ”genetiska fingeravtryck” känna igen den svampindivid som används. Vi har följt svampindivider efter biologisk bekämpning av rottickan och kan spåra det använda svampisolatet fortfarande 5 år efter behandling i bestånd. Undersökning av huruvida denna svampindivid spridit sig vidare till obehandlade stubbar är igång.

Vi har under året fortsatt undersökningarna av hur man kan stoppa spridningen av rötsvamp mellan rotsystem av gran genom att använda oskadliga svamparter som bildar mycelsträngar. Sådana svampar är mycket tåliga för konkurrens och visar lovande resultat när det gäller att stoppa spridningen av rotröta på gran.

Rotrötan finns kvar i stubbar och rötter under flera decennier och kan sedan smitta träd efter återplantering. För att bekämpa denna typ av rötspridning undersöker vi svampvirus som kan hjälpa till att göra äldre redan etablerade mycel mindre aggressiva. Vi vet nu att rottickan kan smittas av flera olika virus och vi fortsätter

att karaktärisera dessa. Resultaten visar att virus kan överföras mellan mycel. Detta innebär att det finns en potential att i framtiden sprida rottickans virus i gran-skog med röta.

Svampar med antagonistisk effekt på rottickemycel producerar metaboliter med effekt också på en rad andra svamparter. Ett antal aktiva metaboliter har isolerats i samarbete med kemiprojektet. Vi har också initierat studier om hur några av dessa metaboliter påverkar rottickan. Målet är att få kunskap om bakomliggande mekanismer för att kunna söka än effektivare organismer och metaboliter mot skadesvamp. Interaktioner mellan svampmycel har också visats innebära en ökning av den oxidativa stressen i kontaktzonen mellan mycelen.

Kommersiella

I vårt samarbete med skogsbruket och företag med intresse för biologisk bekämpning, har vi prövat svampisolat med god effekt mot rottickan. Målet är att kunna erbjuda marknaden nya sådana svamppreparat. Vi har också i samarbete med företag arbetat med att förbättra tekniken för applicering av svamp mot skadesvamp i skogen.



Plantskolesjukdomar

Svampangrepp är ett allvarligt problem i skogsplantskolor. Kemisk bekämpning är hänvisad till endast få preparat med befarad risk för resistensutveckling hos patogenerna. Från miljösynpunkt är det önskvärt att kunna minska kemikalieanvändning och ersätta den med biologisk bekämpning och en sund hantering baserad på säker detektion av skadegörare.

Målsättning

- Att utarbeta biologiska bekämpningsmetoder som kan minska infektion av framför allt gråmögel i plantskolor och minimera behovet av kemisk bekämpning. Samt att kunna utföra tidig detektion av svampinfektioner redan i en fas då inga yttre symptom finns.

Personal

Förutom Jan Stenlid deltar doktor Elna Stenström 50% doktoranden Kristof Capieau 100% i projektets verksamhet. Maria Jonsson har arbetat nära associerat till projektet.

Uppnådda resultat

Vetenskapliga

Ett antal preparat för biologisk bekämpning har testats i skogsplantskolor för effekt mot gråmögel. Resultaten visade en reduktion i gråmögelangrepp i storleksordning som för kemisk bekämpning. Detta visar på en potential för denna typ av behandling och ett intensivt arbete med nysisolering av antagonistiska organismer pågår. Försökssystem i laboratorieskala finns nu utvecklade och kommer att ytterligare förfinas under det kommande året.

Baserat på unika sekvenser i svamparnas gener kan vi nu artspecifikt identifiera tallskytte i tallplantor utan symptom. Arbetet för att kunna identifiera flera plantskoleskadegörare med symptomfria delar av infektionscykeln pågår. För *Gremmeniella abietina* och *Phacidium infestans* befinner sig projektet i slutskedet av utvecklandet av fungerande metoder.

Kommersiella

Vi har tillsammans med skogsplantskolor börjat använda den artspecifika detektionen av barrangrepp i praktiken.



Barr infekterade med gråmögel.

Delprogram: Kemisk support

Projektledare: Professor Lennart Kenne

Arbetet fokuseras främst på att isolera, analysera och strukturbestämma metaboliter med fungicida egenskaper som produceras av bakterier och svampar. I detta arbete används kemiska, kromatografiska och spektroskopiska metoder.

Målsättning

- Att isolera substanser med fungicida egenskaper från bakterie- eller svampkulturer
- Att med hjälp av modern och avancerad utrustning utreda dessa substansers struktur
- Att bidra med olika kemiska metoder i studierna av antagonistiska mekanismer.

Personal

Gruppen består av Lennart Kenne (projektledare), Anders Broberg (forskare) och doktoranderna Jörgen Sjögren och Anton Pohanka, Institutionen för kemi, SLU.

Metodologi

Kulturfiltrat från aktiva isolat av mikroorganismer extraheras med fastfasextraktion. Den biologiska aktiviteten i de därvid erhållna fraktionerna analyseras därefter med olika biotester (utförs av de andra delprojekten). De fraktioner som innehåller de aktiva metaboliterna fraktioneras sedan med HPLC (high-performance liquid chromatography), varefter innehållet i de aktiva fraktionerna analyseras med NMR

(nuclear magnetic resonance) och MS (masspektrometri). Projektet förfogar över fastfasextraktionskolonner samt HPLC-kolonner avsedda för både hydrofila (vattenlösliga) och lipofila (fettlösliga) metaboliter. NMR-utrustningen möjliggör strukturanalyser på mikrogrammängder av rena substanser, medan analyserna med MS kan ske på avsevärt mycket mindre provmängder.



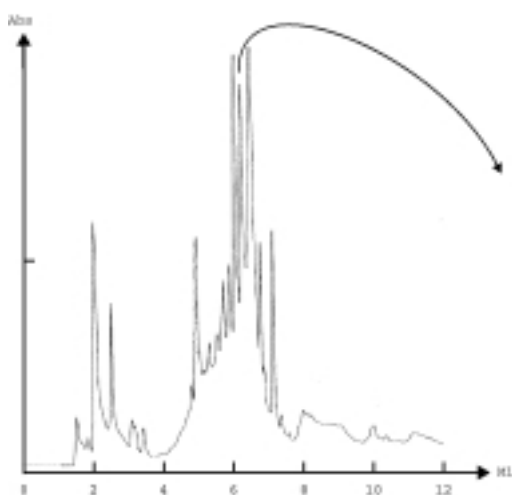
Extraktion av kulturfiltrat med fastfasextraktionsteknik.



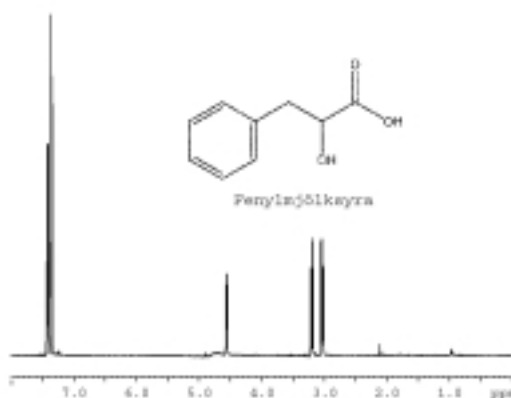
Fraktionering av fungicida föreningar med HPLC.



Strukturanalys av isolerade fungicida metaboliter med NMR (vänster) och MS (höger).



HPLC-kromatogram från isolering av den fungicida föreningen fenylmjölksyra från en mjölksyrabakterie.



NMR-spektrum av isolerad fenylmjölksyra.

Uppnådda resultat

Biologisk bekämpning av jordburna svampsjukdomar

Studier av fungicida metaboliter från olika bakterieisolat har fortsatt, vilket bl.a. resulterat i isolering och identifiering av flera fosfolipider samt den sedan tidigare kända peptiden viscosin. Flera fungicida metaboliter från andra isolat är isolerade och är under strukturutredning.

Biologisk bekämpning av lagerkadsvamp

Ett antal isolat av mjölksyrabakterier har analyserats med avseende på fungicida metaboliter. Under dessa studier har både fettlösliga samt vattenlösliga metaboliter studerats. Den enda vattenlösliga fungicida

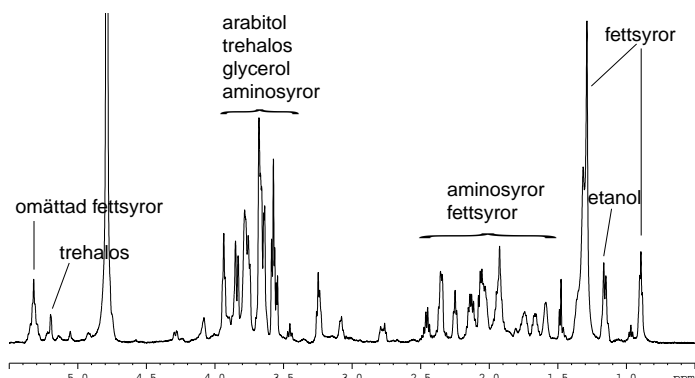
föreningen som hittills isolerats är mjölksyra, medan studier av de fettlösliga metaboliterna har resulterat i isolering av fenylmjölksyra samt flera andra metaboliter (under strukturutredning).

Vid framställning av melass har det visat sig att en del batcher har svamphämmande egenskaper. Ett projekt påbörjades under året med syfte att isolera aktiva komponenter från svamphämmande batcher av melass, vilket resulterat i isolering av en fraktion med sådan aktivitet och denna är nu under strukturutredning.

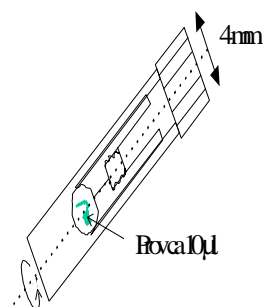
En studie av metabolismen hos den mögelhämmande jästen *Pichia anomala* med HR-MAS (high-resolution magic-angle

spinning) NMR är nästan avslutad. Tekniken HR-MAS NMR gör det möjligt att analysera innehållet av lågmolekylära metaboliter i

levande jästceller utan extraktions- och isolationssteg.



HR-MAS NMR-spektrum av intakta jästceller (*Pichia anomala*).



Schematisk bild av rotor (genomskärning) för HR-MAS NMR-analys.

Biologisk bekämpning av luftburna svampsjukdomar

Från ett isolat av *Penicillium* har citrinin isolerats. Denna tidigare kända metabolit har aktivitet mot rotticka. Produktionen av denna metabolit vid olika tillväxtbetingelser har studerats och kvantifierats.

I ett pågående metodorienterat projekt, studeras en metod för haltbestämning av hydroxiradikaler bildade av rötsvampar. Metoden bygger på att hydroxiradikaler reagerar med ett tillsatt ämne (coumarin-3-karboxylsyra, 3-CCA) varvid ett fluoresce-

rande ämne (7-hydroxicoumarin-3-karboxylsyra, 7OHCCA) bildas. Det bildade 7OHCCA kan sedan koncentrationsbestämmas och därvid ge ett mått på radikalkoncentrationen i provet. Studien har bl.a. visat att vissa svampar kan omvandla 3-CCA till ett nytt ämne, vilket kan leda till att hydroxiradikalkoncentrationen i ett prov underskattas, men med ett tillräckligt överskott av 3-CCA bör metoden trots allt vara tillförlitlig.

Ekonomisk redovisning

Projektkostnader:

Mikrobiell antagonism i växtodlingssystem	2 625 kkr
Biologisk konservering av livsmedel och foder	1 322 kkr
Biologisk bekämpning av skadegörare i skogen	2 124 kkr
Kemi	1 200 kkr
Summa projektkostnader:	7 271 kkr

Gemensamma programkostnader 696 kkr

Programstyrelsekostnader 51 kkr

Lokal- och förvaltningskostnader 2 811 kkr

Totalt 10 829 kkr

Publikationer under 2000

Publikationer i internationella tidskrifter med refereeförfarande

Borowicz JJ & Saad Omer Z 2000. Influence of rhizobacterial culture media on plant growth and on inhibition of fungal pathogens. *BioControl* 45(3):355-371.

Boysen M, Jacobsson K-G & Schnürer J 2000. Molecular identification of species from the *Penicillium roqueforti* group associated with spoiled animal feed. *Applied and Environmental Microbiology* 66:1523-1526.

Boysen M, Petersson S & Schnürer J 2000. RAPD-based monitoring of interactions between *Penicillium roqueforti*, *Penicillium carneum*, and *Penicillium paneum* and the biocontrol yeast *Pichia anomala*, in moist grain stored under restricted air supply. *Postharvest Biology and Technology* 19:173-179.

Boysen M, Eriksson A & Schnürer, J (Under tryckning). Detection of food-borne mycotoxigenic molds using molecular probes. Khachaturians, GG and Arora, D (eds) *Applied Mycology and Biotechnology. Volume I. Agriculture and Food production.*

Frändberg E, Petersson C, Lundgren L. & Schnürer J 2000. *Streptomyces halstedii* produces the antifungal bafilomycins B1 and C1. *Canadian Journal of Microbiology* 46:753-758.

Iakovlev A & Stenlid J. 2000. Spatiotemporal patterns of laccase activity in interacting mycelia of wood-decaying basidiomycete fungi. *Microbial Ecology* 39:236-245.

Ihrmark K, Zheng J, Stenström E & Stenlid J (Under tryckning). Presence of double-stranded RNA in *Heterobasidion annosum*. *Forest Pathology*.

Magnusson J & Schnürer J (Under tryckning). *Lactobacillus coryniformis* subsp. *coryniformis* strain Si3 produces a broad spectrum proteinaceous antifungal compound. *Applied and Environmental Microbiology*.

Olson Å & Stenlid J. 2000. Functional units in root diseases: lessons from *Heterobasidion annosum*. I: Flood, J., Bridge, P.D. & Holderness, M. (red). *Ganoderma Diseases of Perennial Crops*. CABI, London, pp 139-156.

Persson L & Olsson S. 2000. Abiotic characteristics of soils suppressive to *Aphanomyces* root rot. *Soil Biol. Biochem.* 32: 1141-1150.

Stenström E & Arvidsson B (Under tryckning). Fungicidal control of *Lophodermium seditiosum* on *Pinus sylvestris* seedlings in Swedish forest nurseries. *Scand. J For Res.*

Svensson M, Lundgren LN, Woods C, Fatehi J & Stenlid J (Under tryckning). Pyrone and pyridone compounds in the liquid culture of *Physisporinus sanguinolentus*. *Phytochemistry*.

Thaning C & Nilsson HEN. 2000. A narrow range of wavelengths active in regulating apothecial development in *Sclerotinia sclerotiorum*. *Journal of Phytopathology*. 148: 627-631.

Thaning C, Welch CJ, Borowicz J, Hedman R & Gerhardson B (Under tryckning). Suppression of apothecial formation in *Sclerotinia sclerotiorum* by the soil bacterium *Serratia plymuthica*: identification of a chlorinated macrolide as one of the causal agents. *Soil Biol. Biochem.*

Thaning C & Gerhardson B (Under tryckning). Reduced sclerotial soil-longevity by whole-crop amendment and plastic covering. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*.

Wallenhammar AC, Johnsson L & Gerhardson B. 2000. Agronomic performance of partly clubroot-resistant spring oilseed turnip rape lines. *Journal of Phytopathology* 148: 495-499.

Wallenhammar AC & Arwidsson O. (Under tryckning). Detection of *Plasmodiophora brassicae* by PCR in naturally infested soils. *European Journal of Plant Pathology*.

Doktorsavhandling

Thaning C 2000. Ways of managing *Sclerotinia sclerotiorum* inoculum. *Agraria* 240. Swedish University of Agricultural Science.

Inskickade artiklar

Bridge PD, O'Neill MA & Fatehi J. Stochastic Annealing for Determining Species Boundaries from Variable DNA Sequences. Inskickad till Mathematical Biology.

Johansson PM & Gerhardson G. Suppression of wheat seedling blight caused by *Fusarium culmorum* and *Microdochium nivale* using seed-applied bacteria. Inskickad till Plant Disease.

Wright SAI, Zumoff CH, Schneider L & Beer SV. Strain Eh318 of *Pantoea agglomerans* produces two antibiotics that inhibit *Erwinia amylovora* in vitro. Inskickad till Applied and Environmental Microbiology.

Vinnere O, Fatehi J, Wright SAI, Gerhardson B. Identification of the causal agent of anthracnose of *Rhododendron* spp. in Sweden and Latvia. Inskickad till Mycological Research.

Vasiliauskas R, Juška E, Vasiliauskas A & Stenlid J. Community of *Aphyllphorales* in stumps of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) on clear-felled forest sites in Lithuania. Inskickad till Forest Ecol and Management.

Examensarbeten

Druvefors, Ulrika. Physiology of the biocontrol yeast *Pichia anomala*.

Lingsten, Karl Johan. A selective substrate for the biocontrol yeast *Pichia anomala*.

Projektarbeten

Thofelt, Susanne. Isolation and silage evaluation of antifungal lactic acid bacteria.

Presentationer vid internationella möten (föredragshållare med fet stil)

Internationella Konferensen; Microbial Antagonism against Fungi, 13-15 juni, Uppsala:

- **Boysen M**, Fredlund E, Druvefors U & Schnürer J. Physiological characterisation of the biocontrol yeast *Pichia anomala* J121.
- **Borowicz JJ**. Characters and taxonomy of the MA 342-type bacteria.
- **Fatehi J**, Woods C & Stenlid J. Variation in *Phlebiopsis gigantea* and monitoring the effects of release.
- **Gerhardson B**. The crop seed as a target for beneficial microbial inoculations.
- **Holmer L**, Stenlid J, Woods C & Pettersson O. Potential in wood-decaying fungi to control *Heterobasidion annosum*.
- **Hökeberg M**, Johnsson L & Gerhardson B. Biocontrol by MA342 - from antagonistic isolate to the product Cedemon.
- **Ihrmark K**, Stenström E & Stenlid J. dsRNA in *Heterobasidion annosum* - potential for biological control.
- Svensson M, **Lundgren L**, Woods C, Fatehi J & Stenlid J. Isolation and structure elucidation of compounds from *Physisporinus sanguinolentus*
- **Kenne L**. Chemical screening of a large number of biologically active substances.
- **Persson L**. Correlation between abiotic soil factors and disease suppressiveness in the pea - *Aphanomyces euteiches* pathosystem.
- **Stenlid J**. Control of *Heterobasidion annosum*.
- **Schnürer J**, Pehrsson S & Jonsson N. Biocontrol of postharvest fungi in stored cereal grains with the biocontrol yeast *Pichia anomala* J121.
- **Stenström E**, Capieau K & Ihrmark K. Specific detection methods and control of pathogens of conifer seedlings in Swedish forest nurseries.
- **Thaning C**, Welch CJ, Borowicz JJ, Hedman R & Gerhardson B. Suppression of apothecial formation in *Sclerotinia sclerotiorum* by specific soil bacteria.
- **Van der Gaag DJ**. Biological control of soilborne disease in glasshouse horticulture.
- **Wright SAI**. Biocontrol factors of *Pseudomonas borealis* MA 342.

Gerhardson B. European COST 830 workshop "Selection strategies for plant-beneficial microorganisms", Nancy, Frankrike, 3-5 april. (Inbjuden expert)

Gerhardson B. Biological control in crop production - future perspectives. Proceedings of the International Plant Pest Biocontrol Symposium, Harbin Institute of Technology, Harbin, Kina, 5-7 juni. (Inbjuden talare).

Gerhardson B. Handling Fungi in Plant Production. The ZERI/MISTRA Seminar on Fungi for Better Environment and Health, i samband med världsutställningen i Hannover, 23 oktober.

Gerhardson B Hökeberg M & Johansson M. *Pseudomonas* biocontrol agents - effects of application procedures on biocontrol efficacy. Föredrag vid konferensen "Stress effects on inoculant microorganisms: How to reduce them. Hangö, Finland, 7-9 dec. (inbjuden talare).

Hökeberg M, Gerhardson B, Johansson L & Gustafsson A. Cedomon - an oilbased bacterial formulation for control of cereal seed-borne diseases. COST action 830 workshop "Formulation of microbial inoculants" i Braunschweig, Tyskland, 5-6 februari 2000.

Olson Å & Stenlid J. Genetic analysis of host specialisation of *Heterobasidion annosum* intersterility groups. Nordic/Baltic Forest Pathology meeting. Sagidi, Estland, 17- 22 juni.

Schnürer J. Fungi for energy efficient storage of food and feeds. The ZERI/MISTRA Seminar on Fungi for Better Environment and Health, i samband med världsutställningen i Hannover, Tyskland, 23 oktober.

Schnürer, J. Prevention of mould growth with the physiologically versatile biocontrol yeast *Pichia (Hansenula) anomala*. Invited speaker Slovene Society for Microbiology, Ljubljana, 9 november.

Stenlid J. Molecular basis for reproductive isolation and evolution in the *Heterobasidion annosum* complex. Oikos 18, Lund, 7-9 februari.

Stenlid J. Evolution in *Heterobasidion annosum*. Nordic/Baltic Forest Pathology meeting. Sagidi, Estland, 17- 22 juni.

Stenlid J & Gustafsson M. Genetic consequences of fragmentation of fungal populations in boreal forests. Disturbance Dynamics in Boreal Forests. Kuhmo, Finland, 21-25 augusti.

Stenlid J. Biocontrol of forest pathogens. The ZERI/MISTRA Seminar on Fungi for Better Environment and Health, i samband med världsutställningen i Hannover, Tyskland, 23 oktober.

Stenlid J & Iakovlev A. How do basidiomycetes interact in conifer wood? Sixth workshop of the IOBC/WPRS Phytopathogens WG: Biocontrol Agents, Modes of action and their interaction with other means of control. Sevilla, Spanien, 30 november - 3 december.

Weissmann R & Gerhardson B. Evaluation of rhizobacteria for suppression of brodad-leaved weeds. Proceedings at the XIe Colloque International sur la Biologie des Mauvaises Herbes, Dijon, Frankrike, 6-8 september. 4 sid.

Wright SAI, Johansson PM & Gerhardson G. Biocontrol of fungal pathogens in wheat and barley with bacterial seed dressings - possible mechanisms. 6th IOCB/WPRS-EFPP Biocontrol Workshop, 30 november-3 december, Sevilla, Spanien.

Poster-presentationer

Internationella Konferensen; Microbial Antagonism against Fungi, 13-15 juni, Uppsala:

- Capieau K, Stenström E & Stenlid J. Biocontrol of *Botrytis cinerea* in conifer tree seedlings in Swedish forest nurseries.
- Iakovlev A, Olson Å & Stenlid J. mRNA differential display analysis of gene expression during fungus-fungus interactions.
- Druvefors U. Physiological characterisation of the biocontrol yeast *Pichia anomala*.
- Magnusson, J. and Schnürer, J. Antifungal activity of lactic acid bacteria.
- Ström K, Magnusson J & Schnürer J. Inhibition spectra of antifungal lactic acid bacteria.

Boysen ME, Lingsten K-J & Schnürer. Development of a selective substrate for *Pichia anomala*. Tenth International symposium on Yeasts (ISY 2000). Papendal, Arnhem, Nederländerna, 27 augusti – 1 september.

Capieau K, Stenström E & Stenlid J. Biocontrol of *Botrytis cinerea* in conifer tree seedlings in Swedish forest nurseries. Nordic/Baltic Forest Pathology meeting. Sagidi, Estland, 17- 22 juni.

Capieau K, Stenström E & Stenlid J. Biological control of *Botrytis cinerea* of pine seedlings in a forest nursery in Sweden. Sixth workshop of the IOBC/WPRS Phytopathogens WG: Biocontrol Agents, Modes of action and their interaction with other means of control. Sevilla, Spanien, 30 november - 3 december.

Druvefors U, Fredlund E & Schnürer J. Physiological characterization of the biocontrol yeast *Pichia anomala* J121. Tenth International Symposium on Yeasts (ISY 2000). Papendal, Arnhem, Nederländerna, 27 augusti – 1 september.

Holmer L & Stenlid J. Interspecific interaction between wood-inhabiting basidiomycetes in boreal forests. Oikos 18, Lund, 7-9 februari.

Holmer, L & Stenlid J. Biocontrol of fungal and bacterial phytopathogens. Sixth workshop of the IOBC/WPRS Phytopathogens WG: Biocontrol Agents, Modes of action and their interaction with other means of control. Sevilla, Spanien, 30 november - 3 december.

Iakovlev A & Stenlid J 2000. mRNA differential display analysis of gene expression during fungus-fungus interactions. Fifth European Conference on Fungal Genetics (ECFG 5) Arcachon, Frankrike, 25-28 april

Ihrmark K, Stenström E & Stenlid J. dsRNA in *Heterobasidion annosum*. Fifth European Conference on Fungal Genetics (ECFG 5) Arcachon, Frankrike, 25-28 april

Ihrmark K, Stenström E & Stenlid J. dsRNA in *Heterobasidion annosum*. Nordic/Baltic Forest Pathology meeting. Sagidi, Estland, 17- 22 juni.

Johansson PM. Suppression of wheat seedling blight caused by *Fusarium culmorum* and *Microdochium nivale* using seed-applied bacteria. 6th IOCB/WPRS-EFPP Biocontrol Workshop, 30 november-3 december, Sevilla, Spanien.

Schnürer J & Pehrsson S. The mould-inhibitory biocontrol yeast *Pichia anomala* does not affect growth and feed conversion of chickens fed yeast-inoculated moist grain. Tenth International Symposium on Yeasts (ISY 2000). Papendal, Arnhem, Nederländerna, 27 augusti – 1 september.

Stenlid, J & Olson, Å. Evolution and pathogenicity in the *H. annosum* complex. Fifth European Conference on Fungal Genetics (ECFG 5) Arcachon, Frankrike, 25-28 april.

Svensson C, Johnsson L, Hökeberg M & Gerhardson B. Field performance of *Pseudomonas chlororaphis* MA 342 - the active organism in Cedomon. COST action 830 workshop "Formulation of microbial inoculants" i Braunschweig, Tyskland, 5-6 februari.

Van der Gaag DJ, Arwidsson O, & Gerhardson B. Fate and biocontrol effect of the *Pseudomonas* strain MA 342 on barley seeds. European 830 workshop on "Methods to monitor microbial inoculants to improve their success". Wageningen, Nederländerna, 6 - 8 april.

Wright SAI, Borowicz J, Svensson M, Hökeberg M & Lindberg A. Strains of a Taxonomically Distinct Subgroup of *Pseudomonas* Produce a for Bacteria Novel Antifungal Metabolite. 100th General Meeting, American Society for Microbiology, 21-25 maj, Los Angeles, USA.

Wright S, Johansson M & Gerhardson B 2000. Biocontrol factors of *Pseudomonas borealis* MA 342. IOBC/WPRS workshop 'Biocontrol of Bacterial and Fungal Diseases' Sevilla, Spanien, 30 november - 3 december.

Extern information inklusive Fortbildning

Berndt Gerhardson. Biologisk forskning och bioteknikindustri. Föredrag i seminarieriserie om Innovationsteknologi vid Uppsala universitet och SLU, 2 februari.

Informationsmöte för avnämare och intressenter i programmets referensgrupp. Uppsala den 11 februari.

Jan Stenlid. Stubbehandling mot rotröta. Organisatör. Endagsseminarium för skogsbruket. 30 deltagare. Uppsala, 15 februari.

Jan Stenlid. Vad kostar rötan som sprids mellan generationer för markägaren? Stubbehandling mot rotröta. Uppsala, 15 februari.

Lillian Holmer. Stubbehandling och snytbaggen. Erfarenheter från lab och fältförsök. Stubbehandling mot rottröta. Uppsala, 15 februari.

Elna Stenström & Kjell Wahlström. Informations och diskussionsmöte angående Gremmeniella, Stora Enso, Falun, 27 mars.

Elna Stenström, Sjukdomar och skador i skogsplantaskolor. Bayer-Gullviks informationsdag för skogsplantaskolor i Sundsvall 29 mars.

Jan Stenlid. Kan vedsvamp bli inavlad? Föredrag vid "2000-talets metoder för bevarande av skogens biologiska mångfald" WWF seminarium Tyresta, 6-7 april.

Berndt Gerhardson. Information om forskningsprogrammet och demonstration av anslutande nyföretagande vid besök av HMK Carl XVI Gustav vid programmet den 12 maj.

Berndt Gerhardson. Mikroorganismer, mat och miljoner. Föredrag i samband med Madarundan, Bjärehalvön, Skåne, 27-28 juli.

Elna Stenström. Diskussionsmöte angående detektion av latent gråmögelinfektion, SCA, Sundsvall, 10 augusti.

Berndt Gerhardson. Smart bekämpning och mikroorganismer. Inledningsföredrag vid seminariet "Bioteknik i miljövärdens tjänst", KVA, Stockholm, den 12 september.

Elna Stenström, Patogener i svenska skogsplantaskolor, Plantans dag, Kalmar, 3-4 oktober.

Berndt Gerhardson. Information om MISTRA:s program tillsammans med Jan Nilsson och Måns Lönnroth vid SLU, Uppsala, 23 oktober, 2000.

Johan Schnürer. Mikrobiella interaktioner och biotekniska applikationer. Föredrag vid JLT fakultetsdag. SLU, Uppsala, 17 november.

Berndt Gerhardson. Växtodling och bekämpning. Kapitel i skriften "En liten bok om grönsaker", Findus Sverige AB. 31 sid.

Jan Stenlid, Rönneberg J & Vollbrecht G. Rutten forskning hjälper skogen. Skog och forskning 1/2000.

Jan Stenlid. Bidragit till inspelningen av en instruktionsvideo om Stubbehandling mot rottröta som utgivits vid Skogforsk.

Elna Stenström, Intervju "Röde djävulen är tillbaka, Hur slår man tillbaka angreppen, Tidningen skogen nr 9 sid 40 - 42

Deltagande vid vetenskapliga möten under 2000

(Se även presentationer och poster vid internationella möten)

Arwidsson O, Johansson PM, Lindberg A & Tombolini R. International Conference on Microbial Antagonism against Fungi, 13-15 juni, Uppsala.

Capieau K. International Symposium on Crop Protection, University of Gent, Belgien, 9 maj.

Fatehi J. CBS Symposium: Mycology in the 21th Century - Morphology, DNA and in the phylogeny and taxonomy of the fungi, 11-12 maj, Amsterdam, Holland.

Tombolini R. 6th IOCB/WPRS-EFPP Biocontrol Workshop, 30 november - 3 december, Sevilla, Spanien.

Stenlid J. Alder Phytophthora, Concerted action, Bryssel, Belgien 13-14 november.

Stenlid J. Workshop on Microbial Diversity and Molecular Ecology. Höör, Sweden 24-26 november.

Möten och seminarier inom programmet under 2000

4-8 februari. Ett tredagarsmöte för alla programmets medarbetare. Planering av interdisciplinära forskningsprojekt, litteraturstudiegrupper och Referensgruppsmöte

6 mars. "Information about Agrivir" Chris Welch.

13 mars. "Previous work with MA 342" Riccardo Tombolini.

27 mars. "Analysis of Tn5 mutants of a bacterial strain suppressive of disease development in wheat caused by *F. culmorum*" Maria Johansson.

8 maj. "Inhibition of fungi by lactic acid bacteria" Katrin Ström.

22 maj. "Some applications of modern NMR-techniques in the study of biomolecules." Anders Broberg.

28 september. "Management strategies for two contrasting plant diseases: bean rust and white mold". Christian Thanings opponent prof. J. Steadman, Univ. of Nebraska.

29 september. "Ways of managing *Sclerotinia sclerotiorum* inoculum" Christian Thaning, disputation.

23 oktober. "The fungal group *Mycelia sterila* – its interactions with crop plants and pathogens" Olga Vinnere.

6-7 november. Tvådagarsmöte för alla programmets medarbetare i Ekenäs. Fördjupningsseminarier om biokontrolljäst och konkurrens mellan mikroorganismer.

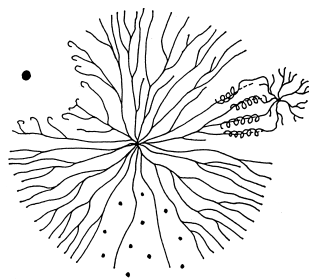
20 november. "Antifungal lactic acid bacteria". Jesper Magnusson.

4 december. "Physiology and osmoregulation in yeast – specifically *Pichia anomala*. Marianne Boysen.

Programmets koordinationsgrupp sammanträdde dessutom varannan vecka.

Styrelsemöten

Programmets styrelse sammanträdde under 2000 den 11 februari i Uppsala samt den 24 maj, 20 september och 14 november i Stockholm.



**Informationsmöte
för avnämare och intressenter i MISTRA-programmet
MICROBIAL ANTAGONISM AGAINST FUNGI**

Fredagen den 11 februari 2000 kl. 9.30-15.00
Institutionen för kemi, SLU, Uppsala

Program

- 09.30 Kaffe
- 10.00 Inför fas 2: historik, organisation, budget
- 10.15 Styrelsen har ordet (kort presentation)
- 10.30 Vad kan vi, vad tror vi och vad vill vi åstadkomma
– översikt växtproduktion
- 11.00 Vad kan vi, vad tror vi och vad vill vi åstadkomma
– översikt mat och foderhantering
- 11.30 Vad kan vi, vad tror vi och vad vill vi åstadkomma
– översikt skogsbruk
- 12.00 Lunch
- 13.00 Gruppdiskussioner. I tre grupper diskuteras planerade projekt med inriktning mot jordbruk, skogsbruk respektive livsmedelshantering. Vi får förberedda inlägg och värdefulla synpunkter från mötesdeltagare.
- 14.00 Kaffe med fortsatt diskussion och för de som så önskar kort visning av utrustningen vid Institutionen för kemi
- 14.30 Sammanfattande gemensam diskussion om programmets uppläggning och dess samverkan med industri och myndigheter
- 15.00 Avslutning

International Conference on Microbial Antagonism against Fungi Uppsala 13-15 June 2000

Program

Tuesday, June 13

- 09.00 Registration. Coffee/Tea
10.30 Opening. *Jan Stenlid, Uppsala, Sweden*
10.40 The MAaF story. *Berndt Gerhardson, Uppsala, Sweden*

Symposium: Chemistry and biocontrol

Chairman: Lennart Kenne

- 11.00 Chemical screening of a large number of biologically active substances
Lennart Kenne, Uppsala, Sweden
11.25 The use of NMR and MS in studies of natural low molecular weight substances
Christopher Welch, Uppsala, Sweden
11.45 Isolation and structural elucidation of compounds from *Physisporinus sanguinolentus*
Lennart Lundgren, Uppsala, Sweden
12.00 LUNCH

Symposium: Seed inoculations in cropping systems

Chairman: Sandra Wright

- 13.00 The crop seed as a target for beneficial microbial inoculations
Berndt Gerhardson, Uppsala, Sweden
13.20 Induction of plant growth promotion and disease resistance by rhizobacteria
Joseph Kloepper, Auburn, USA
14.00 Optimisation of inocula for phytosphere colonisation, monitoring activity and function
Mark Bailey, Oxford, UK
14.40 Coffee/Tea
15.10 Biocontrol of *Pythium* diseases with fluorescent *Pseudomonads*
Tracey Timms-Wilson, Oxford, UK
15.30 Biocontrol by MA 342 – from antagonistic isolate to the product Cedomon®
Margareta Hökeberg, Uppsala, Sweden
15.50 Biocontrol factors of *Pseudomonas borealis* MA 342
Sandra Wright, Uppsala, Sweden
16.10 Characters and taxonomy of the MA 342-type bacteria
Jolanta Borowicz, Uppsala, Sweden
16.30 General discussion
17.00 Posters and Buffé
20.00 Social

Wednesday, June 14

Symposium: Antagonism against soil- and water borne plant diseases

Chairman: Berndt Gerhardson

- 08.30 Antagonism against soil-borne plant diseases – when does it lead to biocontrol?
Jos Raaijmakers, Wageningen, The Netherlands
- 09.10 Biocontrol of take-all – the Australian experience
K Sivasithamparam, Nedlands, Australia
- 09.50 Coffee/Tea
- 10.10 Biocontrol of soilborne disease in glasshouse horticulture
DirkJan van der Gaag, Delft, The Netherlands
- 10.30 Application of *Chaetomium* as a broad spectrum biological fungicide for plant disease control
Kasem Soyong, Bangkok, Thailand
- 10.50 Suppression of apothecial formation in *Sclerotinia sclerotiorum* by specific soil bacteria
Christian Thaning, Uppsala, Sweden
- 11.05 Soil disease suppressiveness – antagonismal modes of action
Christian Steinberg, Dijon, France
- 11.35 Correlation between abiotic soil factors and disease suppressiveness in the pea – *Aphanomyces euteiches* pathosystem
Lars Persson, Bjuv, Sweden
- 11.55 General discussion
- 12.00 LUNCH

Symposium: Biological control of diseases in forestry systems

Chairman: Jan Stenlid

- 13.00 Biological control of *Botrytis cinerea* in conifer tree seedlings
John Sutton, Guelph, Canada
- 13.40 Hypovirulence in *Cryphonectria parasitica* and its use for biocontrol
Michael Milgroom, Cornell, USA
- 14.20 Specific detection methods and control of pathogens of conifer seedlings in Swedish forest nurseries
Elna Stenström, Uppsala, Sweden
- 14.35 Coffee/Tea
- 15.00 Control of *Heterobasidion annosum*
Jan Stenlid, Uppsala, Sweden
- 15.15 Introducing biocontrol in Britain
Joan Webber, Alice Holt, UK
- 15.35 DsRNA in *Heterobasidion annosum* – potential for biological control
Katarina Ihrmark, Uppsala, Sweden
- 15.45 Potential in wood-decaying fungi to control *Heterobasidion annosum*
Lillian Holmer, Uppsala, Sweden
- 16.00 General Discussion
- 17.00 Posters and Buffé
- 19.30 Conference dinner and boat cruise

Thursday, June 15

Symposium: Biological control in the postharvest environment

Chairman: Johan Schnürer

- 08.30 BIOPOSTHARVEST – A new EU project on biocontrol of postharvest diseases
Estanislau Fons, Lleida, Spain
- 08.45 Biological control of postharvest molds of pome fruits by preharvest and postharvest application of *Candida sake*
Josep Usall, Lleida, Spain
- 09.15 Postharvest biocontrol with YieldPlus – the South African example
Selma Rogalska, Capetown, South Africa
- 09.50 Biocontrol of postharvest fungi in stored cereal grains with the biocontrol yeast *Pichia anomala* J121
Johan Schnürer, Uppsala, Sweden
- 10.10 Coffee/Tea
- 10.40 Physiological characterization of the biocontrol yeast *Pichia anomala* J121
Marianne Boysen, Uppsala, Sweden
- 11.00 Improving ecophysiological fitness of fungal biocontrol agents
Naresh Magan, Cranfield, UK
- 11.20 The next generation of biocontrol agents for the control of fruit and vegetable postharvest diseases
Charles L Wilson, USDA-ARS, Kearneysville, USA
- 11.55 General discussion
- 12.00 LUNCH

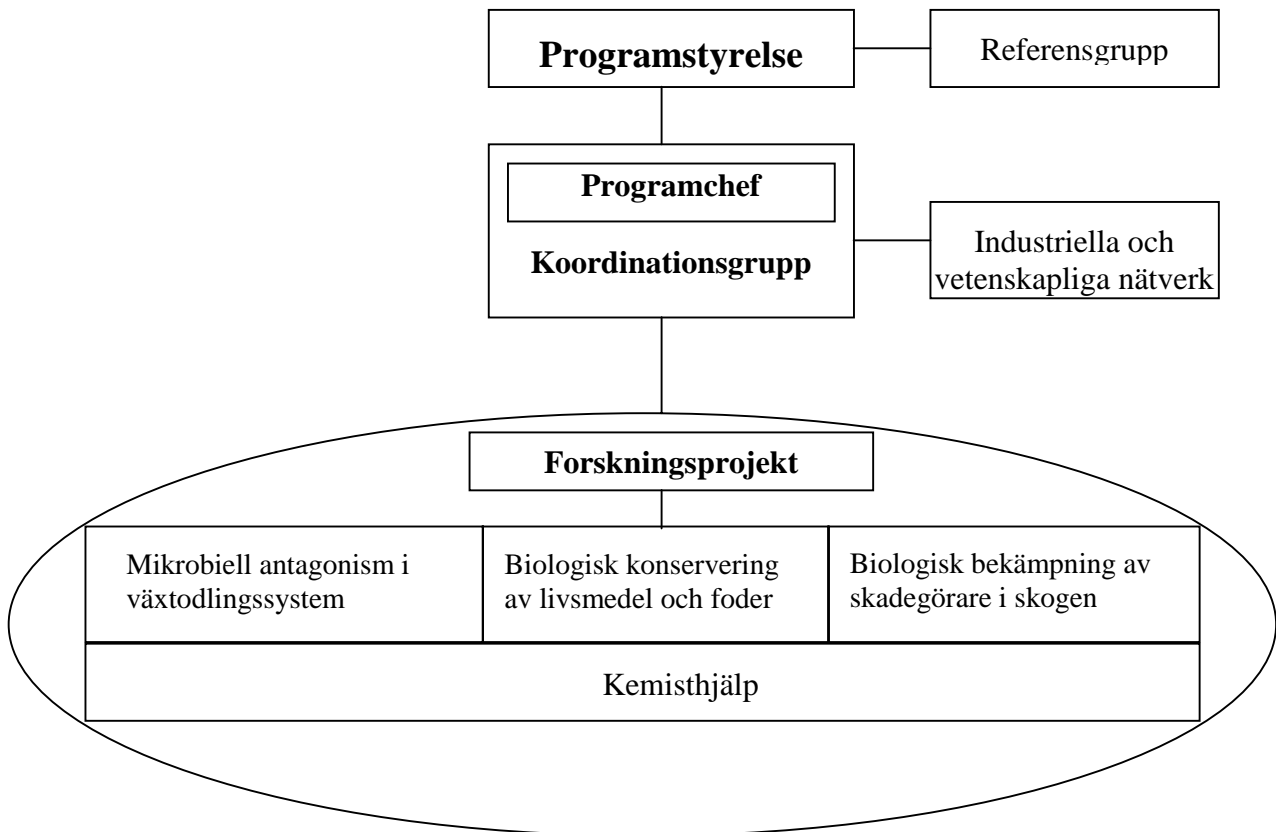
Symposium: Risk assessment and ecological monitoring

Chairman: Riccardo Tombolini

- 13.00 Biocontrol – what risks are there and how can we measure them?
Janet Jansson, Stockholm, Sweden
- 13.40 Variation in *Phlebiopsis gigantea* and monitoring the effects of release
Jamshid Fatehi, Uppsala, Sweden
- 13.55 Panel discussion: Which risks should be assessed?
Introduction: *Gunnar Bengtsson* (Swedish National Chemicals Inspectorate)
Panel: *Mark Bailey, Berndt Gerhardson, Joseph Kloepper, Jos Raaijmakers, Selma Rogalska, K Sivasithamparam, Christian Steinberg, John Sutton, Joan Webber, Charles L Wilson, Sven Lindgren* (Swedish National Food Administration) and a representative from the Swedish Medical Products Agency
- 16.00 Closure. *Jan Stenlid*

Organisation och ledning

Programmet är organiserat enligt nedanstående schematiska figur.



Programstyrelsen

Se pärmens första insida.

Programchefen

- Är verkställande chef för programmet
- Är ansvarig för verkställandet av programplan och Programstyrelsebeslut
- Ansvarar inför Programstyrelsen för att föreslå förändringar av programplan och medelsfördelning
- Ansvarar för effektiv intern och extern kommunikation

Koordinationsgruppen

- Består av programmets projektledare och sekreterare med programchefen som ordförande
- Ska främja nära samarbete och täta kontakter mellan projekten och se till att resultat och metoder diskuteras inom programmet

Till sin hjälp vid kontakter med företag och myndigheter har Koordinationsgruppen en referensgrupp med representanter från jordbruk, skogsbruk, industri och myndigheter. Referensgruppen är huvudsakligen rådgivande och deltar i diskussioner och informationsmöten.

