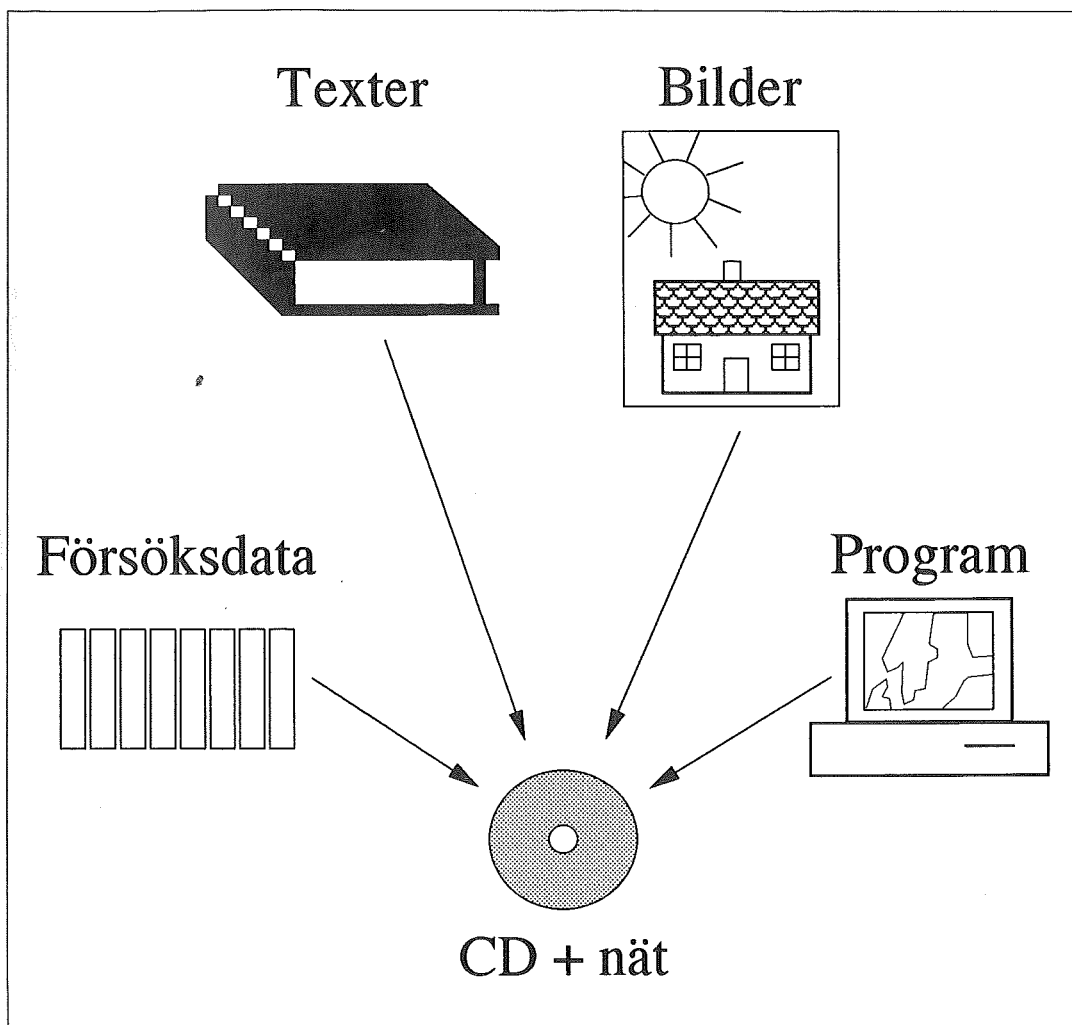




SVERIGES  
LANTBRUKSUNIVERSITET

# VÄXTSKYDDS- NOTISER

Nr 3 1993, Årgång 57



## Program

Växtskyddsnotiser vill stimulera kunskapsuppbyggnad, idéutbyte och debatt kring växtskyddsfrågor i vid bemärkelse.

Den vänder sig till en bred läsekrets med intresse för nordiskt växtskydd och med behov av att följa utvecklingen inom den tillämpade forskningen och försöksverksamheten.

Växtskyddsnotiser presenterar översiktsartiklar om aktuella ämnen på växtskyddsområdet liksom originaluppsatser med resultat från forskning och försök. Den förmedlar inblickar i pågående forskning och iakttagelser från odling, rådgivning och växtinspektion. Den refererar också doktorsavhandlingar, examensarbeten, konferenser, internationell publicering och ny litteratur.

Växtskyddsnotiser publicerar artiklar på de skandinaviska språken och på engelska. Vi vill gärna öka informationsutbytet över gränserna och välkomnar därför särskilt artiklar från våra grannländer.

Tidskriften utkommer med 4 nummer per år.

### VÄXTSKYDDSNOTISER

Utgivna av Sveriges lantbruksuniversitet, SLU Info/Växter

**Ansvarig utgivare:** Snorre Rufelt

**Redaktör:** Eva Sandnes Ronquist

**Redaktionens adress:** SLU Info/Växter, Box 7044, 750 07 Uppsala

Telefon: 018 - 67 23 49 Telefax: 018 - 67 28 90

**Prenumerationsavgift för 1993:** 185 kronor exkl. moms, totalt 231 kronor.

Även lösnummer kan beställas.

**Prenumerationsärenden:** SLU Info/Försäljning, Box 7075, 750 07 Uppsala

Telefon: 018 - 67 11 20 Telefax: 018 - 67 28 54

**Omslagsbild:** Med CD-tekniken kan man lagra stora mängder information. Figur: Magnus Gröntoft

Christer Tornéus

## Erfarenheter av prognosverksamhet för äpplebladgallkvalster under 1988 - 1993

Under sex år har fruktodlarna i södra Sverige haft möjlighet att sända in äpplekvistar till Växtskyddscentralen i Alnarp för bedömning av förekomst av äpplebladgallkvalster. Med denna bedömning som underlag har odlarna erhållit ett beslutsunderlag med bekämpningsbehov och eventuellt bekämpningsförslag inför den stundande säsongen. En femtedel av de berörda odlarna har provat på prognosen och ungefär hälften av dessa har skickat in prover under flera år. Metoden har medverkat kraftigt till att förhindra onödig bekämpning av äpplebladgallkvalster i genomsnittligt halva den areal som ingått i provtagningen.

### Inledning

I mitten av 80-talet började fruktodlarna klaga på att äpplekvistens kvalitet blivit sämre år för år, med mattare frukter och mycket korkrost. I samband med andra undersökningar i början av åttiotalet hade äpplebladgallkvalster, *Aculus (Vasates) schlechtendali* Nal., konstaterats i många skånska fruktodlingar. Misstanken uppstod att det var detta skadedjur som vissa år svarade för en betydande andel av dessa korkrostskador. Då många olika faktorer kan bidra till uppkomsten av korkrost, är det ofta svårt att med säkerhet fastställa den verkliga orsaken. För rostkänsliga sorter gäller, att stor gallkvalsterförekomst under blomningen kan ge mycket korkrost (Easterbrook *et al.*, 1986), medan svåra korkrostskador inte behöver betyda att det funnits gallkvalster med i bilden. Detta skadedjur hade tidigare inte varit föremål för bekämpningsåtgärder i svensk odling och var en relativt ny skadegörare på kontinenten. Vid denna tidpunkt hade jag börjat arbeta på Växtskyddscentralen i Alnarp och det ingick i mina direktiv att verka för en minskad bekämp-

ningsmedelsanvändning i frukt. Med en ny skadegörare i blickfånget stod jag inför risken att se hur antalet bekämpningar ökade, beroende på en allmänt rekommenderad bekämpning av äpplebladgallkvalster. För att stämma i bäcken startade jag omedelbart den prognosverksamhet som här kommer att beskrivas och mitt första mål var att åtminstone förhindra bekämpning där kvalsterförekomsten var noll eller obetydlig.

### Biologi

Gallkvalstren, som tillhör familjen Eriophyidae, kan indelas i två grupper, gallbildande och frittlevande. *Aculus schlechtendali* tillhör den sistnämnda gruppen och ger inte upphov till filtbildningar som *Eriophyes malinus* eller gallbildningar som *Eriophyes pyri*. Honorna är ljusbruna till gula, knappt 0,2 mm långa. De övervintrar på träden i behåringen vid blomknoppsbaserna, under de yttre knoppfjällen och under bladknoppar (fig. 1). De är äggläggningssklara när de blir aktiva i samband med knoppsprickningen och kan hittas på bladen redan på musöronstadiet (fig. 2).

Äggläggningen startar omedelbart och redan på ballongstadiet kläcks de första nymferna. I början av blomningen finns kvalstren främst på blad och foderblad. I samband med avblomningen sker en viss förflyttning från foderblad till bägare och vid kraftiga angrepp är det därför mycket kvalster på frukterna. Ungefär vid denna tidpunkt är de första sommarkvalstren vuxna. I slutet av juli då karten tappar sin behåring, minskar antalet kvalster på frukterna och från början av augusti är äpplena fria från kvalster. De första honorna uppsöker sitt vinterläger redan på sensommaren och ända fram till bladfallet fylls övervintringsplatserna på. Det finns inga svenska undersökningar på antalet generationer.

## Skador

Redan under blomningen kan man se symtom i form av buckliga blad. Skadorna påminner om frostsador. Man skiljer ganska lätt mellan skadorna genom att bryta ett skadat blad. Om det är sprött och skört är det fråga om frost, är det mer tåligt och segt rör det sig om kvalster. Senare på säsongen visar sig skadorna i form av sjaskiga blad. Färgtonen går i grågrönt och de angräpna bladen ger ett dammigt och halvvisset intryck. Den ekonomiskt mest betydelsefulla skadan sker inte på bladen utan på frukterna. De genom sug skadade epidermiscellerna ersätts underifrån av korkceller och äpplena drabbas av korkrost (fig. 3). Vid svåra angrepp kan hela äpplet vara överdragat med nättaktigt fördelad korkrost och i värsta fall bildas djupa sprickor. Rost kring flugan och på sidorna har ganska hög korrelation med gallkvalster, medan rost vid skaftändan som regel beror på annat (Easterbrook, 1986).

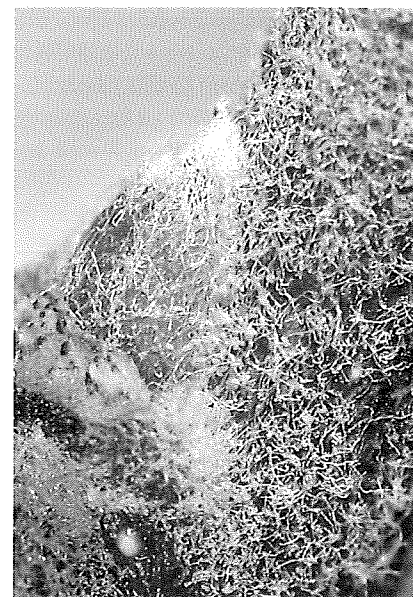
## Prognosmetoden

Det är alltså den direkta avkomman från de övervintrande honorna som skadar frukten och detta gör det möjligt att förutse bekämpningsbehovet redan under vintern. Prognosmetoden bygger på antagandet att antalet honor på årsskotten speglar den totala kvalsterförekomsten i trädet. Uppgifter från Holland (Epenhuijsen, 1981) anger att på årsskott av Golden Delicious fann man 42 %

knoppar med mer än 100 kvalster, på flerårsved 3 % knoppar med mer än 100 och på tvåårsved 5 % knoppar med mer än 100 kvalster per knopp. I Altesland, Tyskland, har man tittat på hur kvalstren fördelar sig på årsskottet (Palm, 1985). Knopp nr 4, 8, 12 och 16 från skottbasen undersöktes och man fann att antalet kvalster per knopp var ungefär detsamma över hela skottet. Årsskottens lämplighet som prognosunderlag har stor betydelse för det praktiska genomförandet. De är betydligt mer uniforma än äldre ved, vilket är viktigt för enhetligheten i bedömningen. De är också lättare att packa, skicka och hantera vid avläsningen, i jämförelse med äldre ved.

När det gäller ekonomisk skadetröskel finns det bara få uppgifter. Wardlow (1984) refererar en opublicerad uppgift från ADAS i England att 10 kvalster per knopp skulle ha tillräcklig potential för skador på frukten. Den metod som används i Sverige ansluter till internationell praxis, men har en egen profil vad gäller det praktiska genomförandet. Under 1987 gjordes det första försöket att låta odlarna skicka in prover under vintern och under växtsäsongen samma år gjordes en del experiment för att finputsa anvisningarna för hur proven skall tas. Erfarenheterna omsattes under den följande vintern i en metod som använts sedan dess.

Prognosen utföres till självkostnadspris och inbjudan skickas ut i januari/februari. I inbjudan görs en kort sammanfattning av föregående års korkrostförekomst och huruvida den misstänks vara gallkvalsterrelaterad eller ej. Detta för att ge en fingervisning om vad som kan förväntas. Odlarna uppmanas att skicka så många prov att deras odling täcks in vad sorter och storlek beträffar. Ett prov skall bestå av tio välutvecklade och representativa årsskott från samma sort. Varje skott skall ha minst tio normala bladknoppar och får inte vara längre än 30 - 35 cm för hanterbarhetens skull. Stor vikt läggs vid att skottet skall ha vuxit horisontellt, eftersom ett vertikalt skott har betydligt färre kvalster per knopp (egna, ej publicerade resultat). Årsskottet skall vara en direkt fortsättning av tvåårsved. Motivationen för dessa krav är att skotten skall vara helt jämförbara oavsett sort, odling och år.



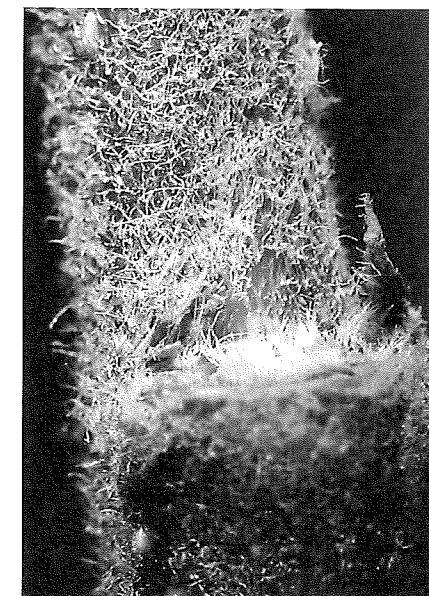
Figur 1. Övervintrande honor av äpplebladgallkvalster under bladknopp.



Figur 2. När honorna blir aktiva på våren, aggregeras de på de tidigast utvecklade bladen.



Figur 3. Äpple med typisk gallkvalsterrelaterad korkrost.



Figur 4. De övervintrande honorna exponeras när bladknoppen avlägsnas och kan lätt räknas.

Foto: Christer Tornéus

## Undersökning av de insända skotten

Bedömningen går till så att skotten undersöks med början på den första bladknoppen efter ändknoppen. Bladknoppen avlägsnas med ett tvärsnitt (fig. 4) och antalet kvalster i knoppens projektion på skottet avräknas. Det lilla antal kvalster som ibland följer med den avskurna knoppen är försumbart mot den mängd som stannar kvar. Kvalsterantalet klassindelas i sju klasser från 0 till 6 enligt följande:

Klass	Antal kvalster
0	0
1	1 - 2
2	3 - 5
3	5 - 10
4	11 - 25
5	26 - 50
6	>50

Varje skott undersöks tills två knoppar med kvalster hittats. Max tio knoppar undersöks per skott. Detta innebär att mellan tjugo och hundra knoppar undersöks per prov.

## Utvärdering

I 1987 års undersökningarna visade det sig att knoppens position på skottet hade betydelse för antal kvalster. De väderexponerade knopparna på de horisontella skottens ovansida var mindre attraktiva än de i mera skyddade lägen på undersidan. För att delvis eliminera knoppens övervintringslämplighet som en okontrollerbar faktor beräknas antalet kvalster per skott grundat endast på knoppar med kvalster. Detta gör att medeltalet kvalster per knopp blir väldigt snett för vissa skott. Som motvikt till detta ingår även andelen angripna skott i beräkningen av angreppstalet.

Angreppstalet erhålles genom att angreppsgraden (antalet kvalster i genomsnitt per angripna knopp) multipliceras med andelen angripna skott i procent. Med angrepp på 20 knoppar av 60 undersökta och med 30 kvalster i genomsnitt på angripna knoppar, blir angreppstalet  $20/60 \times 100 \times 30 = 1000$ . Med 10 kvalster per angripna knopp

och angrepp på 20 knoppar av 20 undersökta, blir angreppstalet  $20/20 \times 100 \times 10 = 1000$ . Rent matematiskt handlar det om tio kvalster i genomsnitt per knopp i både fallen, men sättet att redovisa förhållandet mellan angripna och icke angripna knoppar ger odlaren en bättre uppfattning om hur spridningsbilden ser ut. Som ett mått på provets tillförlitlighet anges spridningen mellan skotten som standardavvikelsen i relation till medelvärdet, uttryckt i procent.

Alla beräkningar ligger som funktioner i ett kalkylark (Excel) på en persondator. Odlaruppgifter och råsiffror skrivs in, och ut kommer ett färdigt provsvar till odlaren tillsammans med ett faktureringsunderlag. Utöver slutresultaten redovisas råsiffrorna för varje prov i form av en 10x10-matris med skotten som rader och knopparna som kolumner. Odlaren får på så sätt en mycket bra visuell uppfattning om provets karaktär. Resultatuppgifterna går automatiskt till en databas (Pdata Avanti), i vilken olika typer av sammanställningar kan göras. Odlaren erhåller också ett förklarande dokument, som hjälper honom att utvärdera skaderisken och en åtgärdsstabell där han kan se vad som behöver göras.

## Skadetröskel

När det gäller att avgöra om ett bekämpningsbehov föreligger eller ej, är det flera faktorer som spelar in. Några har en särskilt avgörande roll. Hur många kilo frukt skall räddas för att betala priset för preparat- och sprutkostnader? Hur ödesdiger är en felbedömning? Vilka blir de positiva/negativa konsekvenserna för andra skadegörare? Hur påverkas annan bekämpning? Växtskyddssituationen i äpple är mycket komplex och det skulle leda alltför långt att redogöra för de aspekter jag tagit hänsyn till i mitt svar till odlarna, men tabell 1 ger en antydning om den glidande skalan från ingen bekämpning alls till flera samverkande åtgärder. För att få en viss säkerhetsmarginal har skadetröskeln lagts ganska lågt, mellan fyra och sju kvalster per knopp, d.v.s. ett angreppstal mellan 400 och 700. Detta har tagits med i bedömningen av vilka åtgärder som skall vidtas och förhoppningsvis väljer den måttfulle odlaren att spruta med svavel vid denna nivå, om inte exem-

pelvis förekomst av frostfjärilslarver eller andra insekter påkallar Cyclodanbesprutning.

## Resultat

När prognosen 1988 startade på allvar, var intresset ganska stort och 44 odlare sände in sammanlagt 92 prover (tab. 2). Under hela perioden har 101 olika odlare skickat in 635 prover. Av dessa har 54 odlare lämnat prov endast en gång. En tredjedel har lämnat prov under minst tre år. Under 1992 skedde en mycket markant uppgång i såväl antalet odlare som provantalet. Skälet till denna uppgång kan vara dels den dåliga skalkvaliteten 1991, dels den omfattande utbildning i integrerad fruktproduktion som startade 1991. Här är det nämligen ett absolut krav att man grundar sina sprutningar på någon form av provtagning, om det finns en metod och en fastställd skadetröskel.

## Sorter

Sammanlagt nitton sorter finns med i listan över inlämnade prover (tab. 3). Av dessa har fem varit med alla åren. Dessa är Ingrid Marie, Gravensteiner, Summerred, Cox's Orange och Kim. Karin Schneider, som ej var med 1991, är så frekvent att den ändå bör nämnas. Den är så snarlik Ingrid Marie, att vissa prover, som angetts till Ingrid Marie, i själva verket kan vara Karin Schneider, eftersom vissa odlare använder namnet Ingrid Marie om båda sorterna. Att sorterna Ingrid Marie, Gravensteiner och Summerred toppar listan, beror på att de är mest drabbade av korkrost. Mutzu, en av de nya sorterna i Sverige, har visat sig vara ganska korkrostbenägen. Antalet prover av denna sort har därför ökat markant de två senaste åren.

## Skaderiskenivåer

För att få en hygglig överskådlighet mellan åren och sorterna har de i tabell 1 angivna angreppsklasserna slagits ihop i tabell 3. A-, B- och C-klassen hänföres till "låg skaderisk", eftersom det vid dessa angreppsnivåer inte föreligger något bekämpningsbehov. D-klassen innehåller den angreppsnivå som utlöser specialbekämpning, "tröskel", medan E- och F-klassen representerar "hög skaderisk" och kräver en rejäl bekämpningsinsats.

I genomsnitt har Ingrid Marie överskridit skadetröskeln i 45 % av fallen, varav 9 % på tröskelnivån (tab. 3). För Gravensteiner är värdena 75 % respektive 6 % och för Summerred 69 % och 15 %. Uttryckt som sparad besprutning, är det 55 % för Ingrid Marie, 31 % för Summerred och 25 % för Gravensteiner. Medelvärdet för alla sorter är 48 % inbesparad bekämpning. Endast sorterna Ingrid Marie, Gravensteiner och Summerred har förekommit i sådan omfattning att en årsvis jämförelse kan ske. Några ensartade trender för åren finns inte.

Inom projektet Integrerad Fruktproduktion har en uppföljning skett i vilken omfattning odlaren avstått från att spruta vid låga förekomster och likaså har eventuella bakslag i kvalitetshänseende studerats för att fastställa orsaken. Exempelvis förekom det mycket korkrost 1991 även hos de odlare som hade försumbar gallkvalsterförekomst och således måste andra orsaker varit för handen.

## Diskussion

Målet för gallkvalsterprognosen har varit att planmässig bekämpning skulle undvikas. De sex år som metoden tillämpats har detta mål uppnåtts i tillfredsställande grad varje år. Var femte sydsvensk fruktodlare har provat på prognosen någon gång, och knappt hälften av dem har deltagit ytterligare minst en gång. Eftersom de flesta av landets största odlare har deltagit blir siffrorna annorlunda om man räknar hur stor areal och skördeandel de senaste två årens deltagande odlare representerar. En grov uppskattning hamnar på att mellan 25 och 30 % av arealen är representerad och att den arealen producerar upp emot 40 % av svensk kvalitetsfrukt. Med prognosen som grund har nästan hälften av denna areal årligen lämnats helt eller delvis osprutad med avseende på gallkvalster.

Den faktor som främst tycks påverka förekomsten av gallkvalster är vädret och den totala sprutregimen. Generellt gäller att efter en kall och regnig sensommar som 1987 blir det lite kvalster den följande våren och efter en varm och torr sensommar som 1992 blir det mycket kvalster året efter. För den enskilde odlaren kan situationen avvika beroende på nyttodjursförekomst,

**Tabell 1.** Sammanställning av rekommenderade åtgärder vid olika angreppsnivåer.

Angreppsklass	Angreppstal	Skaderisk	Åtgärder
A	0-100	Extremt låg	Inga
B	100-200	Mycket låg	Inga, följ utvecklingen
C	200-400	Låg	Försök bibehålla nivån genom val av övriga bekämpningsåtgärder
D	400-700	Tröskel för skador	Svavel eller Cyclofan före blomningen
E	700-1500	Hög	Svavel och Cyclofan före blomningen
F	mer än 1500	Mycket hög	Dito + sänkning av nivån genom val av övriga bekämpningsåtgärder

**Tabell 2.** Prognosens årliga omfattning och odlarnas benägenhet att lämna in prov.

Deltagande under perioden	1988	1989	1990	1991	1992	1993	Summa odlare
En gång	20	10	3	2	14	5	54
Två gånger	2	3	1	0	9	9	12
Tre gånger	8	6	4	4	10	10	14
Fyra gånger	4	5	5	4	9	9	9
Fem gånger	7	9	7	6	8	8	9
Sex gånger	3	3	3	3	3	3	3
<b>Odlare totalt</b>	44	36	23	19	53	44	101
<b>Prover totalt</b>	92	91	68	70	171	143	635
<b>Prov per odlare</b>	2,1	2,5	3,0	3,7	3,2	3,3	

**Tabell 3.** Totala antalet prov för alla sorterna och den procentuella fördelningen av bekämpningsbehovet.

Sort	Låg skaderisk	Tröskel	Hög skaderisk	Antal prov
Alice	67	0	33	3
Aroma	31	25	44	16
Belle de Boskoop	50	0	50	2
Cortland	100	0	0	1
Cox's Orange	68	8	24	34
Discovery	29	14	57	7
Ej angiven sort	89	0	11	9
Gloster	0	100	0	1
Golden delicious	100	0	0	1
Gravensteiner	25	6	69	67
Ingrid Marie	55	9	36	346
Karin Schneider	43	9	48	23
Karmin	50	0	50	6
Katja	33	0	67	3
Kim	30	15	55	20
Lobo	0	67	33	3
Mio	0	0	100	2
Mutzu	48	11	41	27
Signe Tillisch	0	33	67	3
Summerred	31	15	54	61
<b>Medelvärde</b>	48	10	42	

bekämpningsintensitet och preparatval. För en skadegörare med stora årsvariationer och lokala variationer, är det betydelsefullt att ha tillgång till en effektiv prognosverksamhet. Den här presenterade metoden för gallkvalsterprognos är ett praktiskt verktyg för att undvika onödig och förbättra nödvändig bekämpning.

De enkla resultatuppföljningar som gjorts, pekar på att metoden haft tillräcklig tillförlitlighet. Det innebär att två viktiga kriterier varit uppfyllda. När prognosen visat en så låg skaderisk att ingen bekämpning skett, har skadefallet varit lågt. Om prognosen visat hög skaderisk har rekommenderad bekämpning varit så effektiv att skador på skörden kunnat undvikas. Om dessa villkor inte är uppfyllda kommer metoden aldrig att accepteras av odlarna. Skalkvaliteten 1992 var den bästa på många år och detta sammanfaller med den hittills största omfattningen av gall-

kvalsterprognosen. Huruvida sambanden upphör vid detta har inte klarlagts.

## Litteratur

- Easterbrook, M. A. & Morwenna, M. Fuller. 1986. Russetting of apples caused by apple rust mite *Aculus schlechtendali* (Acarina: Eriophyidae). *Ann. appl. Biol.* 109, 1 - 9.
- van Epenhuijsen, C.W. 1981. Vruchtboomgalmit (*Aculus schlechtendali* Nal.) een niet te onderschatten plaag in de appelbomen. *De Fruiteelt* 8, 238-241
- Palm, G. 1985. Die freilebende Gallmilbe *Aculus schlechtendali* Nal. und ihre Bedeutung für unsere Pflanzenschutz im Apfelanbau. *Mitteilungen des Obstbauversuchsrings des Alten Landes* 40 (4), 140 - 150.

## Författaren

Christer Tornéus är fil kand och växtskyddskonsulent på Växtskyddscentralen i Alnarp. Adressen är Statens Jordbruksverk, Växtskyddscentralen, Box 44, 230 53 Alnarp.

Tornéus, C. 1993. Experiences from a warning system for Rust mites in apples from 1988 to 1993. *Växtskyddsnotiser* 57:3, 57 - 63.

## Abstract

During the past six years, fruit growers of southern Sweden have been offered the chance to participate in a forecasting program for apple rust mites. Apple shoots were sent to the plant protection advisor in Alnarp and the abundance of hibernating female apple rust mites, *Aculus (Vasates) schlechtendali* Nal. was assessed. Appropriate spray recommendations were returned to the grower well in advance of the season. Ten percent of the growers in the region have participated at least once, and another ten percent have participated more than one year. The method has considerably contributed to preventing chemical applications in half the acreage concerned.

Magnus Gröntoft, Ulla Ekström, Snorre Rufelt och Björn Ingvarsson

## Växtskydd på CD

CD är inte bara musik, utan också en utmärkt teknik för att lagra och söka information. Våren 1993 startades ett projekt för att samla svensk växtskyddslitteratur på CD. Målet är att samla alla svenska texter med växtskyddsanknytning, inklusive tabeller, figurer och bilder, där innehållet har någon grad av beständighet. På samma CD placeras även hela LUKAS, d.v.s. SLU-bibliotekets katalog. Under 1994 skall vi visa att den nya CD-tekniken är tillräckligt bra för att bli accepterad och använd. Därefter finns möjlighet att inkludera fler områden än växtskydd.

### Varför information på CD?

För de flesta människor representerar CD-tekniken bara ett sätt att spela musik. Vissa har kanske också börjat lagra familjefotografierna på CD för att kunna visa dem på sin TV. CD kan dock användas till mycket annat också. På en och samma CD (Compact Disc) kan man lagra stora mängder text, bild och ljud och även på ett enkelt sätt söka efter uppgifter. Den använda tekniken är densamma som används i CD-spelare för musik, men istället för högtalare används datorer.

Idén med CD-projektet är att samla redan skriven information på ett ställe så att artiklar, rapporter, lagtexter och andra dokument blir tillgängliga direkt vid skrivbordet (=datorn) utan fördröjande söktider. Behovet av detta framkom i en utredning om datorstöd inom bekämpningsområdet (SJV Rapp. 1991:3) där det konstaterades:

- Att behovet av aktuell information inom bekämpningsområdet är stort i dagens samhälle.
- Att den sökta informationen som regel finns, men kan vara mycket svår att hitta och få överblick över.
- Att det för att klara alla målgruppers behov krävs att man tillämpar en teknik med kapacitet att snabbt förmedla färsk information, att tillhandahålla stora mängder information och att göra denna enkelt tillgänglig.
- Att CD-tekniken, i jämförelse med övriga informationstekniker, bäst fyller de ställda kraven.

I början av 1994 beräknar vi att ha en provskiva tillgänglig med vars hjälp vi kan demonstrera den nya tekniken. Om erfarenheterna blir positiva är det förhållandevis lätt att gå vidare med andra ämnesområden. Flera har redan uttryckt intresse av att ha med litteratur inom andra områden, t.ex. skog och ekologisk odling.

### Vem når vi med CD?

Vi har i projektet definierat fyra målgrupper för växtskyddsinformation, målgrupper med delvis sammanfallande och delvis olika behov. Dessa är:

- Odlare, sprutförare m.fl.
- Rådgivare och säljare
- Länsstyrelser, kommuner m.fl.
- Statliga verk och institutioner

Odlarna har behov av direkt tillämpbar information. Det gäller att avgöra bekämpningsbehov, välja teknik, preparat och dos och att följa regler för användning och hantering.

Rådgivarna efterfrågar härutöver ett mera utförligt bakgrundsmaterial som underlag vid utformning av rådgivningen. Det kan gälla faktaunderlag om skadegörare och bekämpningsmetoder, aktuella resultat från forskning och försök, författningar och regler om den kemiska bekämpningen.

Regionala och lokala förvaltningar vill veta vad författningar och regler säger om preparaten och deras användning. Det kan gälla godkännanden, faroklasser, användningsområden, skyddsanvisningar etc. Verk och institutioner behöver information för forsknings- och utredningsverksamhet. Det kan gälla översikter av litteratur, utredningar, aktuell statistik m.m.

### Urvalet av växtskyddslitteratur

En CD har stor lagringskapacitet (600MB) och det är fullt möjligt att lägga litteratur från vilka delar som helst inom lantbruksområdet på CD. Till att börja med koncentrerar vi oss på växtskyddslitteratur. Dessutom kommer LUKAS, d.v.s. SLU-bibliotekets katalog, att läggas på samma CD.

De dokument, som inledningsvis kommer att finnas på CD:n, behandlar ogräs, växtsjukdomar och skadedjur samt deras bekämpning sett ur biologiska, tekniska, kemiska, miljömässiga och juridiska synvinklar. Här inryms aktuella resultat

från forsknings- och försöksverksamheten, undervisningskompendier, författningar, regler och statistik. Växtskyddbrev och annat material av dagsaktuell karaktär, som hinner bli föråldrat innan en ny upplaga av skivan kommer ut, liksom texter av utpräglad forskningskaraktär, tas inte med.

I inledningsskedet är det litteratur utgiven i Sverige från och med år 1986 som är aktuell. Hittills har ca 1600 titlar (artiklar, böcker och häften) från Jordbruksverkets, Kemikalieinspektionens och Lantbruksuniversitetets utgivning samlats in. Ytterligare litteratur tillkommer kontinuerligt.

Parallellt med textbehandlingen arbetar vi med figurer och bilder som också kommer att finnas på CD:n.

### LUKAS

LUKAS är LantbruksUniversitetets KAtalog- och Söksystem. Den innehåller en förteckning av artiklar, bokkapitel, böcker och tidskrifter etc, som finns vid alla bibliotek inom Sveriges lantbruksuniversitet.

LUKAS är till nytta för alla som har anknytning till lantbruk, skogsbruk, veterinärmedicin, trädgårdsskötsel, fiskodling, livsmedelsforskning, jakt, ekologi, miljövård m.m., och som vill ha hänvisningar till det som finns skrivet inom dessa områden. Det kan gälla forskare, studenter, rådgivare, tjänstemän, företagare, handledare, bibliotekspersonal, o.s.v.

LUKAS hjälper Dig att få tillgång till fakta, forskningsresultat, böcker, tidskrifter, forskningsprojekt etc. Med LUKAS kan man snabbt ta fram pålitliga referenser.

Hela LUKAS skall finnas tillsammans med fulltextdelen på CD:n. Därmed kan man söka i LUKAS om man inte finner något bland de fulltextdokument som finns på skivan.

Att LUKAS blir tillgänglig via CD innebär att man mycket smidigare än för närvarande kan söka sin information. Det mesta som är skrivet



inom jordbruksområdet kan man därmed söka direkt vid skrivbordet utan att behöva kommunicera via nätverk, *on line*. Att söka i LUKAS *on line* har dock också sina fördelar. Man får tillgång till den allra senaste litteraturen, som ännu inte hunnit lagras på CD, och man kan även sända beställningar till biblioteket direkt över nätet.

### Snabbt, lätt och billigt

CD-tekniken är snabb, lätt att använda och billigare än många andra informationstekniker. Den har börjat användas på många ställen i samhället för att hantera stora datamängder. Vi tror att CD-tekniken är så känd att den kommer att bli nyttjad när användarna ser vilka fördelar som erbjuds. Målet är en högkvalitativ produkt som kan bli den ledande inom sitt område. Enligt planerna ska denna växtskydds-CD uppdateras, produceras och ges ut flera gånger per år.

Vi arbetar för att skapa ett heltäckande innehåll på CD:n. En mängd olika CD från skilda

myndigheter och företag skulle inte förenkla för användarna att nå den information som efterfrågas.

### Litteratur

*Datorstöd inom bekämpningsområdet*. Rapport från Jordbruksverket 1991:3.

### Författarna

Magnus Gröntoft, agr. lic., är projektledare för CD-projektet. Han arbetar vid Växtskyddscentralen, Jordbruksverket, Box 44, 230 53 ALNARP. Agronom Ulla Ekström är dokumentansvarig inom projektet och statskonsulent Snorre Rufelt ingår i projektledningen. Båda arbetar vid SLU Info/Växter, Box 44, 230 53 ALNARP. Fil. kand. Björn Ingvarsson arbetar som bibliotekarie vid Ultunabiblioteket och är ansvarig för LUKAS-delen inom projektet. Adress: Box 7071, 750 07 UPPSALA.

*Hans-Eric Nilsson*

## Rapport från ISPP-kongressen i Montreal 1993

International Society of Plant Pathology (ISPP) organiserar vart femte år en stor internationell kongress. 1993 hölls kongressen i Montreal i Kanada. Sverige representerades vid detta jättelika arrangemang av bland andra Hans-Eric Nilsson, som här ger glimtar från kongressen och den internationella, växtpatologiska forskningen.

### ISPPs kongresser

International Society of Plant Pathology (ISPP) är en internationell sammanslutning av nationella sällskap för växtpatologi. Sverige representeras av Biopatologiska sällskapet. Enskilda personer verksamma inom växtpatologi kan också vara medlemmar. ISPP ordnar en större kongress vart 5:e år. Den första ordnades i London 1968 och de följande i Minneapolis/St Paul, München, Melbourne och Kyoto. Årets kongress, som var den 6:e i ordningen, hölls i Montreal, Kanada, den 28 juli – 6 augusti. Nästa skall hållas i Edinburgh 1998.

Förra ISPP-kongressen i Kyoto 1988 omfattade 2237 aktiva deltagare från 74 länder. Årets kongress hade enligt deltagarlistan samlat 1682 deltagare från 78 länder. De flesta deltagarna kom från USA (457), Kanada (250), UK (155), Japan (147), Frankrike (75), Australien (66), Nederländerna (58), Italien (57) och Tyskland (49). Från Sverige kom 12 deltagare, medan 17 kom från Danmark, 7 från Finland och 3 från Norge. Tack vare donationsmedel kunde ett 50-tal deltagare komma från olika U-länder.

### Årets kongress

Årets kongress, som omfattade "Opening ceremony, Invited paper sessions, Poster sessions, Discussion sessions och Evening sessions", var upplagd lite annorlunda än tidigare. Huvuddelen av "ny information" skulle lämnas som posterpresentationer, medan översiktliga föredrag skulle ges av särskilt inbjudna. Efter öppningsceremonien ägnades 5 förmiddagar åt symposier med 5 samtidiga symposier varje dag och med 4 inbjudna föredrag i varje, sammanlagt 100 stycken.

Eftermiddagarna ägnades åt posterpresentationerna. Tillhoppa fanns det 1566 anmälda posters. För att klara av det mycket omfattande utbudet av information prövade organisatörerna av årets kongress ett nytt arrangemang. Presentationerna delades upp i 3 stora grupper om ca 500 posters i varje och med 17 ämnesområden. Varje grupp av posters fanns uppsatt under 2 dagar. Efter klockan 12 första dagen gavs tillfälle att granska postrarna under 2 timmar. Sedan hade man organiserat diskussionssessioner under 2 timmar, varefter man åter kunde granska postrarna och diskutera med enskilda presentatörer. Efter

Gröntoft, M, Ekström, U, Rufelt, S. & Ingvarsson, B. 1993. Plant protection on CD-ROM. *Växtskyddsnotiser* 57:3, 64 - 66.

### Abstract

In 1993, the Swedish board of Agriculture and the Swedish University of Agricultural Sciences started a joint project to collect Swedish plant protection information on CD-ROM. The first CD will contain full text documents about different aspects of plant protection, in addition to the electronic catalogue from the University library. All types of documents, from articles in farmers' journals to laws and regulations, will be collected.

andra dagen följde en ny grupp om 500 posters och diskussioner om dem. Efter ytterligare 2 dagar följde den sista gruppen om 500 posters och tillhörande diskussioner. Tillhoppa blev det 56 diskussions-sessioner fördelade på 17 ämnesområden.

Dessa sessioner gick till så att ordföranden och bisittare för respektive ämnesområde med hjälp av de i förväg tryckta sammanfattningarna valde ut ett antal posters inom ett visst ämnesområde, granskade postrarna och uppmanade några representanter för dem att under vardera 5-6 minuter i början av "discussion session" sammanfatta, komplettera eller kommentera sina posters (och i flera fall belysa sina projektområden) – sedan ordföranden (koordinatören) först givit en några minuters inledning. Därefter följde en frågestund eller diskussion av presentationerna. Sedan följde en ny omgång med 4-5 nya presentatörer jämte diskussion och frågestund. En av avsikterna med detta arrangemang var att ge bättre överblick över det stora utbudet. Detta arrangemang fungerade bra och underlättade studiet av de olika bidragen.

Vid registreringen fick vi ut en 361 A4-sidor bok med sammanfattningar av såväl posters som föredrag, samt en 220 sidor tjock bok om programmet. Uppläggningsen av den senare var egentligen genial, men det tog tid att hitta rätt i den. Det hade varit till stor hjälp om man hade haft tillgång till program och sammanfattningar i förväg. Abstract-boken var framställd genom fotokopiering av 6 bidrag per sida. Överambition orsakade i många fall att man tog med för mycket med liten text. Vid kopieringen blev texten starkt förminskad och i många fall svåräst. Det hade nog varit ganska lätt att med modern teknik lägga in hela abstract-boken i en databas, så att man kunde få ett bra ämnesregister över patogener, värdväxter, metoder etc. såsom komplement till författarregistret. De besökare som var inriktade på att bevaka en viss parasit (t.ex. *Gaeumannomyces*, *Erysiphe*) eller teknik (t.ex. PCR, NMR) etc. hade haft god nytta av en sådan översikt. Abstract-boken hade visserligen blivit några sidor större (f.n. 990 g) och något dyrare, men i relation till övriga kongresskostnader hade detta varit överkomligt.

Efter diskussionssessioner och en kort paus för middag följde en intensiv serie kvällssammankomster, i regel 5 – 7 samtidigt varje kväll (förutom under kongressmiddagen). Tillhoppa blev detta 27 kvällssammankomster med betydligt över 100 rapporter. Dessa sessioner om specifika ämnesområden omfattade inbjudna föredrag jämte kortare forskningsrapporter och diskussioner mellan klockan 19 och 23 eller ibland ytterligare någon timme.

I anslutning till ISPP-kongressen hölls dessutom ett flertal extra möten, symposier och workshops, om olika ämnesområden. T.ex. hölls ett symposium om biologisk ogräsbekämpning den 31 juli – 1 augusti på McGill Agricultural University utanför Montreal.

Efter öppningsceremoniens välkomst- och hälsningstal följde 5 föredrag kring ämnet "Sustainable agriculture", jordbrukets produktion av föda, foder och industriråvara i en föränderlig värld med ökad hänsyn till kvalitet och bättre miljö. Det var såväl historiska tillbakablickar som framtidsutsikter, och inte minst växtpatologiens roll däri. Därefter följde en programpunkt med stark svensk anknytning och som bör kommenteras särskilt, nämligen utdelandet av "Jacob Eriksson Prize" till professor Ariena van Bruggen, USA.

### Jacob Eriksson Prize

Professor Jacob Eriksson (1848-1931) var efter studieåren i Uppsala föreståndare för växtfysiologiska avdelningen vid Lantbruksakademiens experimentalält (1895-1907) och Lantbruksbotaniska avdelningen vid Centralanstalten för försöksväsendet på lantbruksområdet (1907-1913). I erinran om hans verksamhet som botanist, mykolog, taxonom och växtpatolog kan nämnas grundläggande forskning om rostsvamparnas värdväxling och fysiologiska och patologiska rasspecialisering. Han verkade också flitigt för ökad internationalisering inom växtpatologi och växtskydd. Redan 1890 framlade han förslag om internationellt samarbete och upprepade detta vid olika internationella sammankomster i Rom, Paris, Wien, etc. (*Phytopathology* 1915:5, 133-138). I mitten av 1960-talet togs Jacob Erikssons idéer upp igen, nu av professor

Ronald Wood (Imperial College, London) m.fl., och 1968 etablerades International Society of Plant Pathology (ISPP) i London, alltså 37 år efter Jacob Erikssons bortgång och 78 år efter hans första internationella förslag. ISPP kunde således vid årets kongress fira sitt 25-årsjubileum. Detta celebrerades bl.a. med att ISPP invigde en egen flagga.

Jacob Eriksson och hans familj bildade en fond, vars avkastning skall gå till belöning av en yngre framstående forskare. Fonden, som senare fått internationella bidrag, förvaltas av Kungl. Vetenskapsakademien (Stockholm) och pristagaren väljs ut av en internationellt sammansatt forskargrupp. Tidigare har priset, ett diplom och en guldmedalj, delats ut vid Internationella Botanikkongressen, men från och med i år skall det delas ut vid ISPP-kongressen. Det mycket prestigefyllda priset har tidigare tilldelats bl.a. professorerna J.H. Cragie (USA, 1930), J.M. Hirst (UK, 1959), J.C. Santiago (Portugal, 1964), J. Takebe (Japan, 1975), P.H. Williams (USA, 1981) och P.S. Teng (USA, 1987). Årets pris tilldelades professor Ariena van Bruggen, som är född i Holland och har studerat i Wageningen och Cornell men också gjort banbrytande forskning i bl.a. Etiopien. Hon är nu professor vid University of California, Davis, USA. Professor Ellis Cowling, North Carolina State University (Fil.Dr. i Uppsala 1970), gav en utmärkt presentation av Jacob Eriksson och hans verk samt av priset och mottagaren, varefter handelsrepresentanten vid Svenska Ambassaden i Ottawa (Lennart Linnér) överlämnade priset på uppdrag av Vetenskapsakademien. Ytterligare information om pristagaren finns i *Phytopathology News* 1993, 133-137. Prisutdelningen blev en både högtidlig och trevlig inledning till ISPP-kongressen.

### Inbjudna föredrag

De inbjudna föredragen ingick i de ovan nämnda symposierna och hölls på förmiddagarna. De omfattade 5 simultana symposier med 4 föredrag i varje, representerande många områden inom växtpatologin. Det var information om historisk utveckling, forskningsfronter och utsikter mot framtiden.

### Fytopatometri

Som en nyhet för årets ISPP-kongress kan nämnas, att "Phytopathometry" (växtpatologiska mätmetoder) togs upp som ett separat symposium. Jag föreslog detta ämne vid ISPP-kongressen i Kyoto 1988 och blev sedan ombedd av ISPP att organisera det vid kongressen i Montreal. Till ordförande och koordinator hade jag inbjudit professor Paul S. Teng, International Rice Research Institute, Filippinerna. Symposiet blev ett av de större vid kongressen och omfattade över 500 deltagare. Föredragen i detta symposium liksom utvalda föredrag i sessionerna för "Epidemiology" och "Crop loss assessments" kommer inom kort att publiceras i bokform. Fytopatometrisymposiet omfattade följande fyra föredrag:

1. Hans-Eric Nilsson, Uppsala:  
*Remote sensing and image analysis methods in phytopathometry.*
2. Paul D. Daley, Lawrence Livermore Laboratory, Stanford University, California, USA:  
*Chlorophyll fluorescence analysis and imaging in plant stress and disease.*
3. Forest W. Nutter, Iowa State University, Ames, Iowa, USA:  
*Improving the accuracy and precision of plant disease assessments: selection of methods and use of computer-aided training programs.*
4. Laurence V. Madden, Ohio State University, Wooster, Ohio, USA:  
*Modelling yield losses at the field scale.*

### Poster-presentationer

De 1566 poster-bidragen var indelade i följande 17 ämnesgrupper (med antalet posters inom parentes): Bakteriologi (42), Diagnostik (68), Allmänt växtskydd (252), Utbildning och informationsteknologi (6), Miljö (15), Epidemiologi (102), Skoglig växtpatologi (55), Mykologi (126), Genetik (175), Molekylär växtpatologi (87), Nematoder (53), Patogenes och Fysiologi (174), Växtpatologi och Internationellt växtskydd (12), Lagringsproblem (63), Fröpatologi (25), Jordbundna patogener (195), Virus och "subviral agents" (116).



## Biologisk bekämpning

Ämnet biologisk bekämpning av växtpatogener hade över 400 posters och de allra flesta handlade om användning av *Pseudomonas* och *Trichoderma*. Biologisk ogräsbekämpning fanns med i 10 posters.

## Genteknik

Molekylärbiologi var ett annat "nytt ämne" som upptog mångas intresse jämfört med tidigare kongresser. Minst 432 posters handlade om "genetic engineering of pathogens", DNA forskning och PCR-teknik (Polymerase Chain Reaction; denna teknik publicerades 1985 av Dr Kary B. Mullis, som fick ett av 1993 års Nobelpris därför). Det fanns 33 rapporter om användningen av transgena växter, alltså växter med främmande gener. Dessutom fanns ytterligare minst ett 10-tal rapporter i andra sammanhang där man använt transgena växter i växtpatologisk forskning.

## Klimat

Global-klimatet och dess betydelse ur växtpatologisk synpunkt kommenterades redan i öppningsföredragen. Ökade sjukdomsangrepp genom effekter av ozon, UV-ljus och CO<sub>2</sub> samt svavel- och kväveföreningar i sura regn behandlades i flera posters. En rapport angav att 80% av dadel-palmerna i Iran skadats svårt av "dark rains" genom Iraks terrorbränning av oljekällor i Kuwait. Att herbicider kan påverka (i regel öka) angrepp av växtsjukdomar visades i 8 posters. Två posters behandlade sambandet mellan mangantillståndet i marken och angrepp av rottdödare. I en annan visades ökat angrepp av mjöldryga hos vete genom kopparrist i marken.

## Rottdödare

Rottdödare och *Gaeumannomyces* spp. behandlades i minst 30 posters och ingick i många experiment med biologisk bekämpning. En rapport från Kina påstod sig ha funnit ytterligare en variant av svampen, som man kallade *G. graminis* var. *maydis* och som av beskrivningen stod nära *G. graminis* var. *graminis*. Wong & Holley (NSW, Australien) visade att en undergrupp inom *G. g. tritici* hade rDNA-fragment typiskt för *G. g. avenae* och var patogen på havre. En annan rapport om

isolat från Australien (liksom ett isolat jag fann i Ystad-trakten 1972) tyder på sådana skillnader i patogenitet m.m. mellan isolatgrupper att uppdelningen i varieteter inom *Gaeumannomyces* måste studeras ytterligare.

## Stråknäckare

Stråknäckare på bl.a. vete och råg behandlades också i flera posters. I några skilde man mellan olika isolatgrupper, såsom W(wheat)- och R(rye)-typ av svampen. Detta är ingen nyhet, rågpatorgena isolat konstaterades i mina fältförsök i början av 1970-talet. En rapport från Japan gjorde dessutom separation mellan mycelutseende på näringsagar. Mera intressant var en rapport av Hocart & McNeughton (Skottland) om "protoplast fusion and parasexual recombination" samt diploid-hybridisering av isolat av W- och R-typer. Haploidisering av dessa resulterade i ett flertal intermediära isolat i såväl patogenitet som fungicid-resistens. I en annan poster rapporterade Dyer *et al.* (Nottingham, UK) om *Tapesia yellundae* som ett nyligen upptäckt sexuellt stadium av *Pseudocercospora herpotrichoides* (med 2-allels heterothallism, apotecier och ascosporer). En liknande rapport kom från Sydafrika, där Holz *et al.* hade isolerat *Tapesia yellundae* som det perfekta stadiet av W-typen, men man använde namnet *Ramulispora herpotrichoides* i stället för *Pseudocercospora herpotrichoides*.

## Informationsteknologi

Expertsystem och informationsteknologi behandlades i posters och en diskussions-session samt under en lång och mycket innehållsrik och intressant kvällssammankomst. I den senare demonstrerade Gail L. Schumann (USA) ett intressant växtpatologiskt video-kompendium på en optisk disk. Forrest W. Nutter Jr (USA) presenterade några bra datorprogram där man kan träna upp precisionen vid visuell sjukdomsgradering. Ronald F. Line (USA) demonstrerade ett imponerande och omfattande databas- och expertprogram för stråsådesodling ("Morecrop") om samband mellan mark, klimat, sorter och sjukdomar samt alternativa åtgärder. Haakon Magnus (Norge) hade ett liknande expertprogram för norska förhållanden. Andra intressanta dataprogram pre-

senterades av Arnesson (USA; "Lateblight"), Gaunt (Nya Zeeland; "Root growth & microorganisms"), Morrall (Kanada; "Disease herbarium cataloging") och Scott (UK; "Electronic compendium for crop protection"). Paul S. Teng (IRRI, Filippinerna) gav en utmärkt översikt över hur modern informationsteknologi via mikrodatareter i nätverk, laserdisketter med kompendier och expertprogram samt databaser, etc. kan underlätta och rationalisera undervisning och annan kunskaps hantering.

## Svenska bidrag

Bland svenska bidrag i "poster sessions" fanns följande:

Anneli Carlsson & Hans-Eric Nilsson (SLU, Uppsala): *Remote sensing of agricultural field plot experiments.*

Anita Strömberg, Sture Brishammar & Hans-Eric Nilsson (SLU, Uppsala): *Induced systemic resistance to potato late blight in a field experiment studied with visual assessment and remote sensing.*

Mariann Larsson (SLU, Uppsala): *Pathogenicity, morphology and isozyme variability among isolates of Aphanomyces spp. from weeds and various crop plants.*

Boel Åström, Mauritz Ramstedt & Heinrich von Fircks (SLU, Uppsala): *Willow and poplar dieback due to Pseudomonas syringae in combination with freezing stress.*

Boel Åström & Mauritz Ramstedt (SLU, Uppsala): *Canker fungi in Swedish willow plantations.*

Mauritz Ramstedt, Boel Åström & U. Gullberg (SLU, Uppsala): *Temperature dependent HR properties of certain willow clones (Salix viminalis) infected Melampsora leaf rust.*

Mauritz Ramstedt, Boel Åström & L. Johansson (SLU, Uppsala): *Variation in the Melampsora*

*leaf rust population on Salix as demonstrated by isozyme analysis.*

Christina Dixelius & T. Axelsson (SLU, Uppsala): *Studies of difference responses in Brassica plants infected by Phoma lingam.*

## Sammanfattande synpunkter

Kongressen belyste väl den internationella satsningen på avancerad biokemisk växtpatologi, molekylärbiologi, transgena växter, DNA- och PCR-experiment, etc. Jag var dock förvånad över det ringa antalet bidrag inom t.ex. "remote sensing" och bildanalys, som har så stora möjligheter att underlätta och rationalisera växtpatologiskt arbete. NMR-imaging fanns med i 2 posters och kommenterades i mitt föredrag. "Remote sensing" och digital bildanalys behandlades i mitt symposium om fytopatometri samt i 2 postrar. Dessutom refererades till mina arbeten i ett av öppningsföredragen. Särskilt förvånande var att mitt bidrag var ensamt inom IR-termografi och dess användning inom växtpatologi.

Antalet poster-bidrag inom virologi (och nematologi) var överraskande litet jämfört med mykologi och bakteriologi. Omedelbart före ISPP-kongressen hölls nämligen två internationella virologi-symposier ("Plant viruses with fungal vectors" och "Legume viruses"), vilket möjligen inverkar i sammanhanget.

Sammanfattningsvis var det en mycket intressant men också arbetsam kongress genom sin omfattning. Den gav en god översikt över utvecklingen inom växtpatologin. Dessutom var det mycket trevligt att återse många gamla vänner och kolleger inom växtpatologi samt träffa många nya. Personkontakterna är en viktig del av en kongress.

Kristina Kjellquist

# Inducering av resistens i ärt mot ärtbakterios

Genom att utsätta växter för ofarliga eller avdödade mikroorganismer kan man inducera resistens mot patogena organismer. Vid Lantbruksuniversitetet pågår ett projekt där man undersöker växters förmåga att på detta sätt utveckla resistens mot bakteriesjukdomar. I ett examensarbete inom projektet studerades inducering av resistens i ärt mot *Pseudomonas syringae* pv *pisi*, som kan orsaka ärtbakterios. Ympning av frön med icke-patogena bakterier provades som en metod att höja ärtplantornas motståndskraft mot denna sjukdom.

## Inledning

Alla växter har effektiva resistensmekanismer mot sjukdomar. Det kan vara ett inbyggt, konstitutivt försvar eller ett inducerat försvar. Hur effektiv den inducerade resistensen är, beror på om den genetiska potentialen för resistens kommer till uttryck i tid och i tillräcklig omfattning för att kontrollera infektionen.

Vi utnyttjar växtens genetiska information när vi inducerar resistens och lockar växten till att inta försvarsställning mot patogener (Kuc', 1982). Detta kan ske med hjälp av en för plantan ofarlig mikroorganism, avdödade organismer, icke-biologiska faktorer, små mängder av en patogen eller om vi utsätter plantan för patogenen vid en tidpunkt då den är oemottaglig för patogenen (Agrios, 1988). Vi kan utnyttja både bakterier, svampar och virus som inducerare och växterna kan skyddas mot sjukdomar orsakade av dessa organismer (Kuc', 1982). En enda organism kan inducera resistens mot flera olika patogener.

I denna undersökning användes *Pseudomonas syringae* pv *pisi* som modellpatogen. Denna bakterie ger upphov till ärtbakterios. Sjukdomen har inte hittats i Sverige, men väl i bland annat Tyskland, Frankrike, Ryssland, Grekland och Nederländerna. Fyra raser har isolerats där ras 1 och 2 är klart dominerande. Patogenen ger upphov till blöta, glänsande fläckar som med tiden mörknar och nekrotiseras. Främsta infektiionskällan är smittat utsäde, så utsädeskontroll är viktig. Det finns också resistenta sorter (Hagedorn, 1984). I denna artikel kallas patogenen för Psp ras 1 respektive Psp ras 2.

## Försökets uppläggning

En avsikt med detta examensarbete var att se om icke-patogena rotzonsbakterier, ympade på frön, kunde inducera resistens mot bladpatogener. Försöket utfördes i växthus på Institutionen för växt- och skogsskydd under hösten 1991. Frön av sorten Bodil, som är mottaglig för ärtbakterios, ympades med inducerarbakterierna *Pseudomonas*

*fluorescens* stam S 97 och *P. maltophila* stam VS 50 varefter de såddes i krukor. Både S 97 och VS 50 är saprofytiska bakterier som har isolerats från växtrötter. Alström (1991) har tidigare visat, att S 97 kan inducera resistens mot bönbakterios hos bönor.

Plantornas uppkomst dokumenterades och 12 dagar efter sådd utsattes plantorna för patogenen. Detta skedde genom att klippa ett snitt i ett av andra bladparets blad och doppa detta i suspensioner av Psp ras 1 respektive Psp ras 2. Bakterierna hade suspenderats i steril  $MgSO_4$ . Kontrollledet doppades i steril  $MgSO_4$ . Då plantorna var 4 veckor gamla började sjukdomssymptom graderas på det smittade bladet. Graderingarna gjordes en gång per vecka enligt en subjektiv skala från 0 till 5, där 0 innebar inget symptom och 5 att bladet var helt gult eller visset. Försök gjordes också att återisolera både inducerarbakterier och patogena bakterier från plantorna.

## Sjukdomsutveckling

Symptomen blev överlag ganska svaga, med små skillnader mellan de olika behandlingarna, men vissa iakttagelser kunde ändå göras. Först kunde man konstatera, att plantornas uppkomst inte försämrades av fröbehandlingen, vilket naturligtvis måste vara det första kravet man får ställa på en inducerare som ska tillföras på frö. Man kunde också se, att kontrollplantor som inte hade inducerats, utan bara utsatts för Psp ras 2, visade den lägsta medelvikten och de kraftigaste symptomen. Det högsta antalet patogena bakterier fanns också i plantor med denna behandling.

## Lyckades induceringen?

Symptomen av Psp ras 2 var svagare på plantor som inducerats med S 97 än på plantor som bara infekterats och inte inducerats. Även vid återisoleringen av patogena bakterier visade sig en systemisk resistens mot Psp ras 2, inducerad av S 97, i form av en fördröjning av patogenens uppförökning. Denna effekt verkade dock försvagas efter 7 veckor. Detta kan tyda på att en behandling med inducerare inte är tillräcklig för att ge ett långvarigt skydd. VS 50 höll tillbaka patogenens

uppförökning något, men ej lika markant. Utvecklingen av Psp ras 1 i plantan verkade däremot gynnas av både S 97 och VS 50. Från icke inducerade plantor utsatta för Psp ras 1 kunde patogenen inte återisoleras.

Dessa resultat liknar dem som Alström (1991) erhöll i försök med böna och bönbakterios. Fröbehandling med S 97 resulterade i en kraftig minskning av sjukdomssymptom orsakade av *P. syringae* pv *phaseolicola*. Behandling med VS 50 ökade däremot symptomen.

## Tränger inducerarna in i växten?

En intressant fråga är, om inducerarbakterierna tränger in i växten för att inducera resistens eller om de snarare utsöndrar ämnen som har betydelse för resistensen. Detta undersöktes genom att märka inducerarbakterier med ett antibiotikum, rifampicin, och därefter inducera och så frön som tidigare. Från plantorna återisoleras sedan de märkta inducerarbakterierna. Bara från plantor i 1 av 4 krukor kunde S 97 återisoleras på agar. Inga rifampicinresistenta VS 50 kunde återisoleras. Resultaten tyder därmed på, att inducerarbakterierna inte sprids i växten. Det finns dock ett behov av en metodprövning och ytterligare försök för att bekräfta denna slutsats.

## Samspel in vitro

Interaktionen mellan inducerare och patogen studerades in vitro genom att samodla patogen och inducerare på King's B agar och mäta eventuella hämningszoner. Psp ras 1 och Psp ras 2 spreds på vardera 6 agarplattor. Plattorna inkuberades i rumstemperatur i 3 timmar varefter små brunnar togs ut med hjälp av en steril stans i varje platta. I vardera av brunnarna placerades droppar av de suspenderade induceringsbakterierna samt en kontroll bestående av steril 0,01M  $MgSO_4$ . Plattorna inkuberades i rumstemperatur i 24 timmar varefter hämningszonerna mättes.

Diffusionstestet på agar bekräftade att S 97 kan hämma tillväxten av både Psp ras 2 och ras 1. Hämning på agar kan dock ha andra orsaker än

resistensen i växten. Den kan dels bero på att den fluorescerande S 97 har förmåga att konkurrera om näringsämnen genom bl.a. kelatbindning av järn och dels att S 97 ändrar pH i sin omgivning vilket kan vara ogynnsamt för patogenen. En annan orsak kan vara att S 97 producerar antibiotiska ämnen. Vilken/vilka av dessa mekanismer som ligger bakom hämningen behöver undersökas vidare. Varken VS 50 eller  $MgSO_4$  orsakade några hämningzoner.

## Litteratur

Agrios, G.N. 1988. *Plant pathology*. 3:e uppl. San Diego, California: Academic press, Inc.

Alström, S. 1991. Induction of disease resistance in common bean susceptible to halo blight bacterial pathogen after seed bacterization with rhizosphere *Pseudomonas*. *J. Gen. Appl. Microbiol.* 37, 495-501.

Forsberg, K. 1993. Inducering av resistens i ärtor mot ärtbakterios. *Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för växt- och skogsskydd. Examensarbeten 1993:3*.

Hagedorn, D. J. 1984. *Compendium of Pea Diseases*. The American Phytopathological Society, Minnesota.

## Författaren

Kristina Kjellquist, tidigare Forsberg, är nyutexaminerad agronom med mark/växtinriktning. Hennes adress är: Mantorp, Vånga, 617 90 SKÄRBLACKA.

Kjellquist, K. 1993. Induction of systemic resistance of pea against *Pseudomonas syringae* pv *pisi* after seed bacterization. *Växtskyddsnotiser* 57:3, 72 – 74.

## Abstract

The role of rhizosphere bacteria in plant immunity to foliar pathogens was studied. Two different plant growth-influencing rhizosphere strains, *Pseudomonas fluorescens* S 97 and *P. maltophilia* VS 50, were selected for inducing resistance against 2 races of the pea bacterial blight pathogen, *P. syringae* pv. *pisi* (Psp). Seeds of the pea cultivar Bodil, susceptible to the bacterial blight pathogen, were inoculated with the inducer strains S 97 and VS 50 (induction) and the leaves of young plants were challenged with Psp race 1 and Psp race 2.

No negative effect of inducer bacteria on seed germination and plant growth was shown in unchallenged plants. The cultivar, Bodil, was found to be more susceptible to Psp race 2 than race 1. Early induced resistance was observed in plants which were induced with S 97 and challenged with Psp race 2. No resistance against Psp race 1 was recorded. VS 50 did not induce resistance against any of the races. None of the inducer bacteria strains seem to enter the host plant.

The interaction between inducer and pathogen was studied in an agar diffusion test. Only S 97 inhibited the growth of both races.

Erik Köpmans

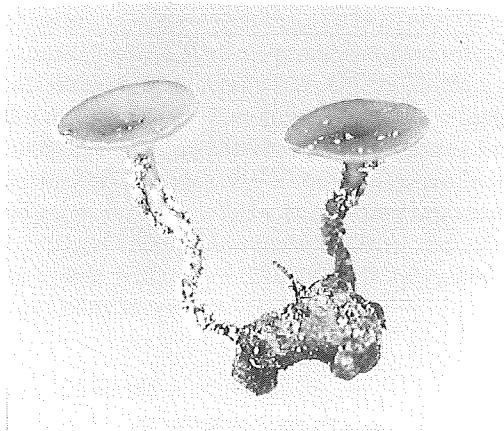
## Nederbördens inflytande på utvecklingen av apothecier från sklerotier av bomullsmögel, *Sclerotinia sclerotiorum*

Bomullsmögel, *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary, är en av de mest betydelsefulla svampsjukdomar som angriper oljeväxter. Svampen överlever i fält i form av villkroppar (sklerotier). Dessa kan under gynnsamma förhållanden gro och bilda fruktkroppar (apothecier). Från apothecierna sprids sedan sporer till mottagliga växter. För att sklerotierna skall gro och bilda apothecier krävs framförallt två saker: För det första måste sklerotierna ligga tillräckligt grunt för att apothecierna skall kunna tränga igenom markytan och för det andra behöver de ligga i fuktig jord om de ska kunna gro. Syftet med examensarbetet har varit att studera nederbördens, markfuktens och jordartens inflytande på apotheciebildning och apothecielivslängd.

Bomullsmögel har stor ekonomisk betydelse i oljeväxter och då speciellt i våroljeväxter som kan skadas kraftigt när gynnsamma förhållanden för svampen sammanfaller med grödans mottagliga period. I enskilda våroljeväxtfält i Mellansverige har skördereduktioner på upp till 1200 kg frö per ha noterats (Sigvald & Twengström, 1992). Svampen har en vid värdväxtkrets och angriper både odlade växter och ogräs. Bland kulturväxterna som drabbas kan förutom oljeväxter nämnas ärter, morötter och potatis. Tistel, målla och dånarter är vid sidan av korsblomstriga arter exempel på ogräs som kan angripas av bomullsmögel (Sigvald & Svensson, 1987).

Oljeväxterna infekteras i huvudsak i samband med blomningen, vilket beror på att sporena behöver en yttre näringskälla för att gro. Detta krav

tillgodoses när grödan blommar, då det finns gott om nedfallna kronblad som fastnat på blad och i bladveck (Lerenius & Nordin, 1987). När växten väl infekterats framträder en blöt röta, som ofta börjar vid ett bladfäste. Hela stjälken blir så småningom vit och under fuktiga förhållanden växer svampen på utsidan av stjälken med ett vitt bomullslignande mycel. I angripen vävnad bildas villkroppar (sklerotier) som vid skörd hamnar på marken. Sklerotierna kan förbli gröningsdugliga i flera år och observationer i Sverige visar att sklerotier kan gro efter så lång tid som sju år (Twengström, 1993). Under nederbördsrika försomrar och om sklerotierna ligger nära markytan (0 - 5 cm) kan de gro och bilda fruktkroppar, apothecier, figur 1. Från apothecierna sprids sedan sporer till mottagliga växter. Nedan följer en kort beskrivning av försökets uppläggning och resultat.



Figur 1. Sklerotie med två apothecier. - *Sclerotium with two apothecia*. Foto: SLU Info.

## Material och metoder

Sklerotier nedgrävda i två olika jordarter bevattades med olika intensitet och med olika långa bevattningsuppehåll. Under arbetets gång samlades data om sklerotiernas groningenstider och apotheciernas livslängder in. För en mer ingående beskrivning av försökets uppläggning och resultat hänvisas till examensarbetet (Köpmans, 1993).

## Resultat

Resultaten visar att nederbördens fördelning och intensitet har stor betydelse för sklerotiernas gröningsbenägenhet. En kontinuerligt hög markfuktighet utan bevattningsavbrott gav de kortaste groningenstiderna, ca 30 dagar. Uppehåll i bevattningen hade den effekten att apothecieuppkomsten försenades med motsvarande tid som uppehållet varade. Mellan de två jordarter som användes i försöket, en sandjord och en lerjord, kunde inte någon skillnad visas ifråga om sklerotiernas groningenstider.

Bevattningen har även haft stor betydelse för apotheciernas livslängd. I det led som fick 5 mm daglig bevattning var medellivslängden ca 20 dagar vilket kan jämföras med ca 10 dagar i ledet som bevattades med 2 mm dagligen. Någon skillnad mellan jordarterna kunde heller inte i detta fall påvisas. Spännvidden för apotheciernas

livslängder var stor. Vissa apothecier i det torrare ledet levde bara något fåtal dygn medan apothecierna i det fuktigare ledet kunde leva i över 30 dagar, vilket är längre än vad andra författare uppger (Lamarque, 1976; Kapoor *et al.*, 1987; Nordin, 1988).

## Diskussion

Att bevattningsstrategin haft så stor betydelse för både sklerotiernas gröningsstid och apotheciernas livslängd är ett intressant resultat. Jordarten tycks i båda fallen ha varit av underordnad betydelse. Det faktum att uppehåll i bevattningen orsakat en förlängning av apotheciernas uppkomsttider med ungefär samma tid som uppehållet varat, skulle kunna utnyttjas för att förutsäga när apothecier börjar uppträda i fält. En torrperiod under försommaren som torkar ut jordlagret strax under markytan borde kunna förhindra ett angrepp av svampen, om samtidigt grödan kan hämta vatten från djupare jordlager och fortfarande vara i stark tillväxt.

På motsvarande sätt är apotheciernas livslängd och den tid de är sporspridande av stor betydelse för om grödan skall angripas eller ej. Detta beror på att risken för infektion torde öka ju längre tid som sporspridningen sammanfaller med grödans mottagliga period. Angreppsrisken är följaktligen betydligt större om apothecierna är sporspridande under så lång tid som 20 dagar (5 mm daglig bevattning) än om motsvarande tid är 10 dagar (2 mm daglig bevattning).

## Litteratur

- Kapoor, K. S., Gill, H. S. & Sharma, S. R. 1987. Survival and carpogenic germination of Sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum*. *Indian Phytopathology* 40, 500-502.
- Köpmans, E. 1993. Nederbördens och jordartens inflytande på utvecklingen av apothecier från sklerotier av bomullsmögel, *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. *Examensarbeten 1993:4*. Institutionen för växt och skogsskydd. Sveriges lantbruksuniversitet.
- Lamarque, C. 1976. cit. Nordin, K. 1988. *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary - en litteraturöversikt med inriktning på epidemiologi och utveckling av prognosmetoder för bomullsmögel. *Växtskyddsrapporter jordbruk* 50. Sveriges lantbruksuniversitet.
- Lerenius, C. & Nordin, K. 1987. Svampsjukdomar på oljeväxter i Sverige. *Växtskyddsrapporter jordbruk* 42, 105-111. Sveriges lantbruksuniversitet.

Nordin, K. 1988. *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary - en litteraturöversikt med inriktning på epidemiologi och utveckling av prognosmetoder för bomullsmögel. *Växtskyddsrapporter jordbruk* 50. Sveriges lantbruksuniversitet.

Sigvald, R. & Svensson, C. 1987. Förekomst av svampsjukdomar i oljeväxter - utbredning och betydelse. *Forskningsrapporter från oljeväxtodlarna* IV, 67-79.

Sigvald, R. & Twengström, E. 1992. Bomullsmögel i våroljeväxter - ekonomisk betydelse och möjlighet till prognos. *Svensk frötidning* 6/7, 6-9.

Personliga meddelanden: Agronom Eva Twengström. 1993. SLU Info/Växter-växtskydd.

## Författaren

Erik Köpmans är agronom med mark/växtinriktning. Han arbetar f.n. på SLU Info/Växter med prognosverksamhet inom växtskyddsområdet. Adress: SLU Info/Växter, Box 7044, 750 07 Uppsala.

Köpmans, E. 1993. Influence of irrigation and soil texture on apothecia formation from sclerotia of *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. *Växtskyddsnotiser* 57 : 3, 75 - 77.

## Abstract

*Sclerotinia* stem rot is one of the most important diseases in oil seed rape in Sweden. The fungus survives in soil, through resting bodies (sclerotia), for several years and when conditions become suitable they germinate and produce fruiting bodies (apothecia). From these apothecia ascospores are released and other crops can be infected. The aim of this experiment was to study how irrigation, soil moisture and soil texture influence the production and development of apothecia.

The results show that the shortest germination periods of sclerotia, about 30 days, occur when soil is continuously irrigated without periods of dry conditions. A break in the irrigation seems to delay apothecia formation for about the same time as the length of the break.

In some of the treatments apothecia were observed more carefully to make it possible to determine their lifespan. It was shown that the treatment with high humidity near the soil surface was favorable for apothecia survival. Some apothecia survived in this treatment as long as 30 days. The two different types of soils did not significantly influence either the time of appearance of apothecia or their lifespan.

## Röda fläckar från *Drechslera*-svampar

Släktet *Drechslera* omfattar flera viktiga patogener på gräs. Bladfläcksjuka och strimsjuka på korn orsakas av *D. teres* respektive *D. graminea*, bladfläcksjuka på vete av *D. tritici-repentis* och havrens bladfläcksjuka av *D. avenae*. Vallgräs kan bland annat angripas av *D. phlei* och *D. dictyooides*.

Flera *Drechslera*-arter, liksom *Bipolaris sorokiniana*, avger röda pigment. Denna egenskap har man kunnat utnyttja inom utsädeskontroll och växtskydd för att bestämma förekomster av de olika arterna på utsädet och för att skilja *Drechslera*-arterna från andra svampar, till exempel *Septoria*-arterna.

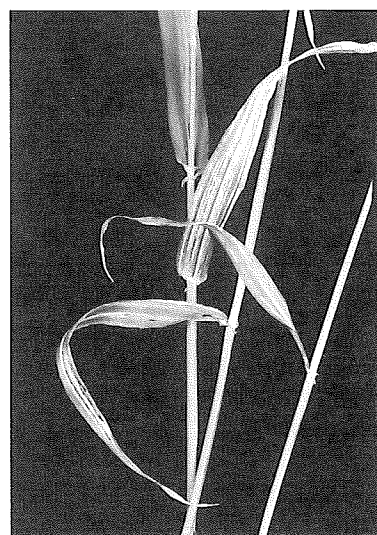
Man kan konstatera infektioner på kärnor och andra växtdelar med den s.k. osmosmetoden. Något förenklat innebär den att man fuktar filterpapper med en koncentrerad sockerlösning (135 g socker per liter vatten), lägger på kärnor eller bladbitar och täcker med glas eller genomskinlig plast. Efter en vecka till tio dagar ger sig *Drechslera*-svampar till känna genom att en röd fläck avsätter sig på filterpappret runt omkring kärnan/växtdelen.

*D. teres* och *D. graminea* ger upphov till helt olika symtombilder på korn (figur 1 resp. figur 2). Ändå är de mycket närbesläktade och svåra att skilja i mikroskop. Därför har det varit särskilt angeläget att pröva nya metoder för att skilja de båda arterna på utsädet. En viktig fråga har varit om det skulle vara möjligt använda färgnyanserna i osmosmetoden för att se skillnad på *D. teres* och *D. graminea*.

Vid de arbeten som vi genomförde såsom ett biologiskt - kemiskt samarbete kunde vi bekräfta att de röda färgämnen utgjordes av antrakiner.



**Figur 1.** Nätssymptom av kornets bladfläcksjuka är mycket karakteristiska. Foto: R. Sigvald.



**Figur 2.** Strimsjuka på korn visar sig tydligast efter 3 - 4-bladsstadiet. Foto: S. Kalt.

De från *D. avenae* - liksom de från *Bipolaris sorokiniana* - visade sig därvid vara annorlunda än de från övriga undersökta *Drechslera*-arter (*D. teres*, *D. graminea*, *D. tritici-repentis*, *D. phlei* och *D. dictyooides*). I förstnämnda fall var de röda fläckarna en blandning av antrakiner medan de i övriga fall utgjordes av endast en antrakinon, nämligen catenarin.

Catenarin bildas således både av *D. teres* och *D. graminea* och det är därmed inte möjligt att med hjälp av de avgivna röda fläckarna skilja dessa arter ifrån varandra. Det bör dock framhållas att färgnyansen hos catenarin varierar med pH. Detta har givit upphov till föreställningen att de båda arterna producerar olika slag av antrakiner. Båda svamparna kan ha varierande pH (inom vissa gränser) varför den röda färgen som

avges på samma sätt i båda fallen kan vara ljusröd eller mörkare röd allt efter vissa växtbetingelser.

Catenarin kunde - till skillnad från andra testade antrakiner - effektivt hämma tillväxt av Gram-positiva bakterier men kunde däremot inte inhibera Gram-negativa bakterier.

De röda fläckarna på filterpapperen extraherades med 95 % etanol, varpå lösningen - efter filtrering och koncentring - separerades över en s.k. Sep-Pak C18-patron (Waters). Upprening av antrakiner gjordes sedan med HPLC (högtrycksvätskekromatografi) eller med TLC (tunnskikt-kromatografi). Kemisk karakterisering utfördes slutligen med NMR (kärnsresonans).

Sture Brishammar

Institutionen för växt- och skogsskydd, SLU

Engström, K., Brishammar, S., Svensson, C., Bengtsson, M. & Andersson, R. 1993. Anthraquinones from some *Drechslera* species and *Bipolaris sorokiniana*. *Mycological Research* 97:3, 381 - 384.

## Bättre miljö i jordbruket

”Problemen utvecklas ofta smygande, osynligt och tämligen odramatiskt. Samhället har alltid svårt att bemästra smygande processer. Hur skall sådana processer upptäckas och avbrytas? Vem har överblick och kan avgöra när de små problemen börjar bli hotfulla? Vem kan se att de problem som finns på olika ställen kan förstärka varandra?”

Det är Lars J Lundgren, docent i historia i Lund, som talar om den smygande miljöförstörelsen. Just det odramatiska förloppet har bidragit till att det har tagit några år att övertyga alla om att jordbruket har sin del i miljöproblemen. Nu har insikten spritt sig. Diskussionen gäller inte längre om jordbruket är skyldigt eller ej, eller om bilagaser och industrier är värre bovar, utan om hur man ska kunna förbättra situationen.

### Nordisk samling

I mars 1993 samlades rådgivare, myndighetsrepresentanter, lärare och forskare från de nordiska länderna till ett seminarium i Uppsala för att diskutera miljörådgivning i jordbruket. Lars J Lundgren var speciellt inbjuden för att vidga perspektivet i tid och rum. Seminariet ordnades av Nordiska Jordbruksforskarens förening, NJF. Föredrag och grupparbeten har nu samlats i en rapport.

Under seminariet betonade alla hur viktigt det är att höja lantbrukarens egen kunskapsnivå. Det är viktigt att lantbrukaren förstår vad åtgärder på den egna åkern betyder för närmaste bäck och vidare på sjö och hav.

Några åtgärder är gemensamma för flera länder, till exempel sprutförarutbildning och sprutcertifikat, program för underhåll av sprutor, övergång till säkrare preparat och dosanpassning. I andra fall har länderna valt egna åtgärder.

### Danmark

På växtskyddssidan finns en dansk handlingsplan som säger att kemikalieförbrukningen ska reduceras med 50% före 1997 jämfört med medelförbrukningen 1981 - 1985. Intressant är att målet har formulerats att gälla *både* mängden bekämpningsmedel och den behandlade arealen. När det gäller mängden aktiv substans är man på god väg att uppnå halveringen, medan antalet bekämpningar per arealenhet fram till 1991 i stället för att sjunka steg från 2,7 till 2,9.

### Finland

I Finland upprättar man gårdsvisa miljövårdsplaner, eftersom behov och förutsättningar varierar så kraftigt mellan olika gårdar. Jordbrukaren och rådgivaren kartlägger först miljötilståndet på gården och skräddarsyr sedan åtgärder för varje gård.

### Norge

I Norge har man särskilt gått in för att höja kunskapsnivån hos jordbrukare. En stor kampanj har haft som mål att få bort onödig och felaktig bekämpningsmedelsanvändning,

### Sverige

Särskilda rådgivningscentralerna för ogräs och växtskydd har inrättats i fem regioner. Man har också demonstrationsgårdar på många håll i landet.

Eva Ronquist

**Rådgivning för bättre miljö i och omkring jordbruket.** NJF-seminarium nr. 218, Sektion X. SLU Info Rapport, Allmänt 183. Uppsala 1993.

Rapporten kan beställas från SLU Info/Försäljning, telefon 018 - 67 11 20.

## Information till författare

Artiklar i Växtskyddsnotiser kan skrivas på svenska, norska, danska eller engelska. Sträva efter ett ledigt språk. Använd fackuttryck om de behövs, men förklara dem. Undvik förkortningar i löpande text. Skriv kort: artikeln ska helst inte vara längre än 4 - 6 sidor i tryck inklusive tabeller och figurer. En sida utan bilder motsvarar ungefär 500 ord.

### Tekniska instruktioner

Manuskriptet lämnas på diskett tillsammans med en utskrift av hela dokumentet. Ange ordbehandlingsprogram och gärna programversion, samt dokumentets namn. Bifoga gärna en ASCII-version av dokumentet om det inte är skrivet i Word (Mac- eller PC-version). Placera tabeller och figurtexter sist. Redigera så lite som möjligt: använd inga understrykningar, avstava inte, justera inte högermarginalen och gör inga indragningar vid nytt stycke eller i litteraturlistan. Eventuella redigeringsanvisningar kan lämnas på separat papper.

Kontakta gärna redaktören om något är oklart (tel. 018 - 67 23 49). Det kan spara mycket arbete.

### Uppsatsens delar

Använd gärna artiklarna i detta häfte som exempel på hur manuskriptet bör utformas. Inled alla artiklar med en kort och intresseväckande sammanfattning på högst 150 ord, på artikelns språk.

Alla figurer (fotografier, teckningar och kartor) numreras löpande med arabiska siffror. I texten skrivs hänvisningarna ”figur 1” eller (fig. 1). Ange alltid fotograf respektive tecknare till bilderna! Teckningar bör göras i tusch och vara minst 1,5 gånger så stora som i tryck. Fotografier behöver inte vara anpassade till spaltbredd eller sidbredd, men ska helst inte vara mindre än de förväntas bli i tryck. Färgbilder publiceras bara undantagsvis. För färgbilder är diapositiv bäst som original. SLU Info/Växter har ett stort fotoarkiv och kan ofta bidra med bilder. Vi kan också hjälpa till med att fotografera av diabilder till svart/vita.

Tabeller numreras löpande med arabiska siffror. Hänvisningar i texten skrivs ”tabell 1” eller (tab. 1). Tabeller ska vara skrivna med hjälp av tabulatorer och inte med mellanslag. Fundera på om alla tabeller är nödvändiga. Kan deras innehåll kanske sammanfattas i en figur eller i korta ordalag i texten?

Litteraturlistan ordnas alfabetiskt efter författarnamn enligt följande exempel:

Ainsworth, G.C., James, P.W. & Hawksworth, D.L. 1971. *Ainsworth & Bisby's Dictionary of the fungi*. 6th ed. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey.  
Bracker, C.E. 1966. Ultrastructural aspects of sporangiochore formation in *Gilbertella persicaria*. In *The Fungus Spore*, 39-58. Ed. M.F. Madelin. Butterworths, London.  
Bracker, C.E. & Butler, E.E. 1963. The ultrastructure and development of septa in hyphae of *Rhizoctonia solani*. *Mycologia* 55, 35-58.

I texten skrivs referenserna enligt följande exempel: (Ainsworth *et al.*, 1971), (Bracker & Butler, 1963), Bracker (1966), (Bracker, 1966).

Engelsk titel, engelska figurtexter och abstract på högst 200 ord ska finnas till varje originalartikel men kan i vissa andra artiklar utelämnas. Även ”Key words” bör bifogas. Författaren ansvarar för att engelsk text blir språkgranskad. Meddela alltid om så inte har skett! Om uppsatsen skrivs på engelska ska titel, figurtexter och sammanfattning skrivas på något skandinaviskt språk.

### Korrektur

Granska och returnera korrekturet utan onödigt dröjsmål. Den elektroniska överföringen av texten minskar visserligen riskerna för fel, men utesluter dem inte. Undvik ändringar i originaltexten på detta stadium.

### Författarexemplar

Särtryck förekommer inte, men författaren får 10 exemplar av tidskriften vid utgivning. På begäran skickas gärna ytterligare 15 gratisexemplar, men vid större beställningar debiteras självkostnadspris.



Sveriges lantbruksuniversitet  
SLU Info/Försäljning  
Box 7075  
750 07 Uppsala

**B**

**SVERIGE**  
**Porto betalt**

## **INNEHÅLLSFÖRTECKNING**

---

<b>Erfarenheter av prognosverksamhet för äpplebladgallkvalster under 1988 – 1993</b> .....	57
<i>Christer Tornéus</i>	
<b>Växtskydd på CD</b> .....	64
<i>Magnus Gröntoft, Ulla Ekström, Snorre Rufelt och Björn Ingvarsson</i>	
<b>Rapport från ISPP-kongressen i Montreal 1993</b> .....	67
<i>Hans-Eric Nilsson</i>	
<b>Inducering av resistens i ärt mot ärtbakterios</b> .....	72
<i>Kristina Kjellquist</i>	
<b>Nederbördens inflytande på utvecklingen av apothecier från sklerotier av bomullsmögel, <i>Sclerotinia sclerotiorum</i></b> .....	75
<i>Erik Köpmans</i>	
<b>Röda fläckar från <i>Drechslera</i>-svampar</b> .....	78
<i>Sture Brishammar</i>	
<b>Ny litteratur</b> .....	80