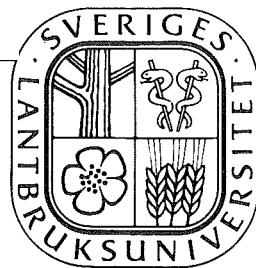
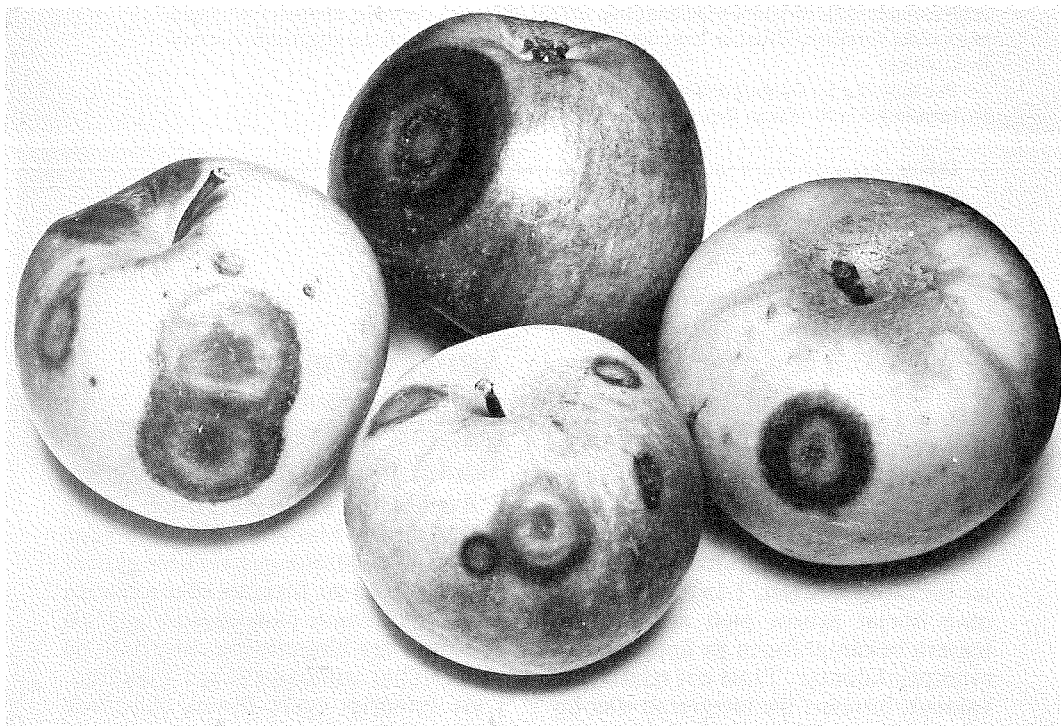


# Växt- skydds- notiser



Nr 3, 1982 — Årg. 46



*Gloeosporium perennans*. Se sid. 49.

## Temanummer: VÄXTSKYDD I FRUKT OCH BÄR II

### INNEHÅLLSFÖRTECKNING:

<i>Ingrid Åkesson:</i> Svampsjukdomar i äppleodling — minskad kemisk bekämpning? .....	46
<i>Christer Persson:</i> Integrerad bekämpning av rött spinn, <i>Panonychus ulmi</i> (Koch), i äpple .....	55
<i>Guy Svedelius:</i> Gloeosporiumröta på äpple, försök med minimerad bekämpning .....	62
<i>Guy Svedelius:</i> Fungiciddoppning av Cox Orange, en orienterande prövning av bekämpningsmedel och deras nedbrytning i kyllager .....	67

# Svampsjukdomar i äppleodling — minskad kemisk bekämpning?

Ingrid Åkesson, Sveriges Lantbruksuniversitet, Konsulentavd./växtskydd, Box 44, 230 53 Alnarp

ÅKESSON, I., 1982. Svampsjukdomar i äppleodling — minskad kemisk bekämpning? *Växtskyddsnotiser* 46: 3, 46—54.

Framgångsrika metoder att minska den kemiska bekämpningen i äpple har valts ut med utgångspunkt från en litteraturgenomgång, utförd 1979, och personlig kontakt med några europeiska forskare. Följande metoder föreslås efter prövning bli introducerade i svensk fruktodling:

- Bekämpning av *Gloeosporium* spp. med 1—2 benomylsprutningar.
- Introduktion av någon skorvvarningsutrustning.
- Höstbesprutningar med urea mot skorv.
- Odling (nyplantering) av mjöldaggskänsliga sorter som Cortland och Gravenstein bör upphöra.
- Behovsanpassad bekämpning av äpplemjöldagg.

Äppleodling är den mest sprutintensiva kulturen inom svensk trädgårdsodling. I genomsnitt utföres per säsong 10—12 fungicidsprutningar och 3—5 insekticidsprutningar. Sedan länge har det arbetats med integrerad bekämpning av insekter i äppleodling, varvid man har lyckats minska insekticidbekämpningarna till cirka hälften. Långt senare har man börjat arbeta med att även integrera bekämpningen av äppleträdens svampsjukdomar. Trots det relativt nyvaknade intresset för integrerad eller behovsanpassad bekämpning av svampsjukdomar i äpple, finns utomlands intressanta ansatser till okonventionella bekämpningsmetoder.

De viktigaste sjukdomarna i äppleodlingen är äpplemjöldagg, *Podospheera leucotricha*, äppleskorv, *Venturia inaequalis*, gloeosporiumröta, *Pezicula malicorticis* och/eller *Pezicula alba* samt på vissa lokaler fruktträdkräfta, *Nectria galligena*.

## ÄPPLEMJÖLDAGG

— *Podospheera leucotricha*  
(Konidiestadium *Oidium farinosum*)

### Skada, biologi och bekämpning

Äpplemjöldaggen ger en vit mjölig beläggning på blommor, blad och unga skott, fig. 1. Mjöldaggssvampen skadar träden genom att förstöra eller reducera den assimilerande ytan samt att angripa och försvaga blommorna. Inverkan på skörden har studerats bl.a. i Tyskland. I ett fyraårigt tyskt försök jämförde Kolbe (1972) osprutade träd med sprutade (7—12 dagars mellanrum) av 32 äpplesorter. I medeltal fick man 26% högre skörd och 20% längre skotttillväxt i besprutade led. Gravenstein gav 50% högre skörd efter bekämpning.

Mjöldaggssvampen övervintrar som mycel i knopparna. Sådana kan skiljas från friska genom att de är uppfläckta i spetsarna. Angripna knoppar fryser bort vid temperaturer under 20°C



Fig. 1. Äpplemjöldagg, *Podospheera leucotricha*.

(Butt, 1975). Det är dock sällan så låga temperaturer har någon avgörande bekämpningseffekt hos oss. Äpplemjöldaggen är för sin utveckling ganska oberoende av vädret. Så är t.ex. optimal temperatur för sporgroning +22°C medan den lägsta bara är 4°C. Fuktigheten skall vara ganska hög, >70% relativ fuktighet, dock ingen vattenfilm på bladen. Sjukdomen är svårast under soliga försomrar, som inte är torrare än att dag faller om natten.

Mjöldagg bekämpas idag genom upprepade sprutningar med mjöldaggfungicider som dinocap, binapacryl, ditalimfos, pyrazofos och triadimefon. Det blir 10—13 besprutningar vid rätt utförd bekämpning.

### Möjligheter att minimera bekämpningen

**Resistenta sorter:** Det finns inga mjöldaggresistenta sorter bland våra vanligaste odlade sorter, bara mer eller mindre mottagliga. Ett steg i rätt rikt-

ning vore att sluta plantera framför allt Cortland men även Gravenstein både för att minska den nödvändiga bekämpningen i dessa sorter samt för att minska infektionstrycket på andra måttligt mottagliga sorter.

För förädlingsarbetet finns resistens mot mjöldagg både i äldre kultursorter (Antonovka, Lord Lambourne och Golden Delicious) och i vilda *Malus*-arter (Ryberg *et al.* 1978). På sikt är resistens mot mjöldagg, skorv och gloeosporium det bästa sättet att minska fungicid-användningen inom äppleodlingen.

**Odlingstekniska metoder:** Beskärning av mjöldaggangripna skott kan ha stor inverkan på resultatet av mjöldaggbekämpningen, åtminstone om den utförs konsekvent, från det träden är unga. Beskärning kan dock inte ersätta den kemiska bekämpningen. Både i England och Tyskland ingår denna rekommendation, som en väsentlig del av mjöldaggbekämpningen (Anonym 1977, Steiner 1979). I Sverige anses

sådan beskärning vara ekonomiskt ogenomförbar.

**Behovsanpassad bekämpning:** En metod att behovsanpassa mjöldaggsbekämpningen i äpple har utarbetats vid East Malling (Butt 1979). Med utgångspunkt från enkla graderingar ett par gånger per säsong kan intensiteten i bekämpningen minskas eller ökas allt efter behov. Även om metoden inte utlovar några stora besparingar av bekämpningsmedel, borde den prövas i Sverige för att göra mjöldaggsbekämpningen effektivare.

**Effektivare kemisk bekämpning:** Den övervintrande mjöldaggen kan utrotas till stor del genom vinterbesprutningar med något vätmiddel + mjöldaggsfungicid. En nackdel med dessa behandlingar är att de är något fytotoxiska. Därför rekommenderas vinterbesprutningar bara i äldre svårt infekterade odlingar, där behandlingen brukar ge stor skördeökning. I svagt infekterade odlingar kan vinterbesprutning ge skördeminskning (Hislop & Clifford 1977). När arbetet med vinterbesprutningar mot mjöldagg startades trodde man att behovet av sommarbesprutningar skulle minska avsevärt. Idag är man inte lika optimistisk och ser metoden mer som ett medel att effektivisera mjöldaggsbekämpningen. Möjligen kan mängden bekämpningsmedel minskas under växtsäsongen (Butt personlig kontakt). Vinterbesprutningar mot mjöldagg har inte tillämpats i Sverige.

Genom effektivare sprutteknik kan användningen av bekämpningsmedel minskas. Två engelska undersökningar har visat att rätt droppstorlek och rätt inställda sprutor ger bättre bekämpningseffekt (Allen *et al.* 1978, Butt personlig kontakt).

## ÄPPLESKORV

— *Venturia inaequalis*  
(Konidiestadium *Spilocaea pomi*, *syn.* *Fusicladium dentriticum*)

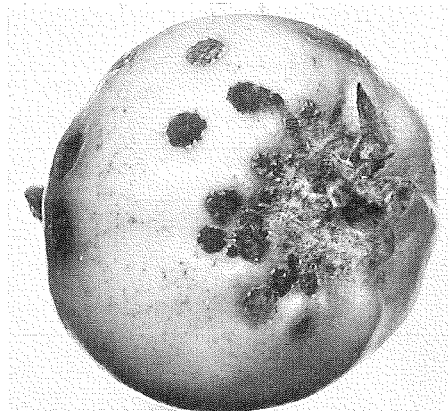


Fig. 2. Äppleskorv, *Venturia inaequalis*.

## Skada, biologi och bekämpning

Äppleskorven kan angripa ett trädets alla delar. Bladen får olivgröna till svarta sammetslika fläckar, dör och faller av i förtid. Frukterna får svarta fläckar och efter tidiga infektioner djupa sprickor, fig. 2. På mottagliga sorter, som ej bekämpas blir sjukdomen katastrofal. Skorven övervintrar på de nerfallna bladen. Under hösten/våren bildas där svampens pseudothecier. Efter ett kraftigt vårregn sväller asci och sporerna slungas ut och infekterar de nya äpplebladen, om de varit våta en viss tid. Fuktighet och viss värme är avgörande för skorvsvampens utveckling. I torrt väder sker inga infektioner. Hur temperatur och fuktighet påverkar ascoporinfektionerna har sammanställts i tabellform av Mills (1944). De primära infektionerna ger upphov till svampens vegetativa stadium, vars konidier orsakar infektioner under sommaren. De har i stort samma infektionsförhållanden som ascosporerna (Roosje 1955).

Bekämpning av äppleskorv sker rutinmässigt med kemiska medel i huvudsak under vår och försommar med början på stadiet grön spets. Senare besprutningar mot *Gloeosporium* är effektiva även mot skorv. Preparat som användes är benomyl, captan, ditianon,

ditiokarbamater, dodin, folpet, tiabendazol och tolylfluamid. Bekämpningen är mycket effektiv.

## Möjligheter att minimera bekämpningen

**Resistenta sorter:** Ingen av våra odlade sorter är resistent mot äppleskorv. Bland höstsorterna har Katja visat fältresistens och bland vintersorterna är alla måttligt mottagliga. Resistensskällor mot skorv finns både i vilda *Malus*arter, t.ex. *Malus floribunda*, och i äldre kultursorter som Antonovka och Ernst Bosch (Ryberg *et al.* 1978).

**Odlingstekniska metoder:** Beskärning av träden för att få in ljus och luft i trädskronorna, underlättar upptorkningen efter regn och minskar därmed risken för skorvinfektioner.

**Skorvvarningssystem:** Skorvvarningssystem har utvecklats i flera länder. I Tyskland har en elektronisk skorvvarningsapparat utvecklats för att placeras ute i fruktodlingarna. Den är programmerad efter en modifierad Mills tabell och mäter temperatur, luftfuktighet och bladfuktighet. Apparaten visar "alarm" när vädret givit en infektionsperiod för skorv. När odlaren får denna information, måste en kurativ bekämpning sättas in omedelbart. I de tyska odlingar där skorvvarningsapparaten används har antalet sprutningar i genomsnitt kunnat minskas till hälften (Richter & Häussermann 1975). En nackdel med skorvvarning, som är baserad på meteorologiska data, är att den ej tar hänsyn till infektionstrycket. Vid användning av sporfällor som komplement till skorvvarningsapparaten kan antalet sprutningar minskas till 3 eller 4 per säsong (Steiner personlig kontakt).

Mer avancerade system för skorvvarning är under utveckling bl.a. i England och USA. En mängd fakta förutom ovan nämnda basfakta kan matas in i en dator för att få ett svar, om besprutning skall ske eller ej. Faktorer

som är av betydelse är t.ex. klimatet, både det som varit och prognoser för de närmaste dagarna, uppgifter om sporflykt, sortens känslighet, infektionsgraden, rester av skyddande bekämpningsmedel på blad och frukter, vilket preparat som användes vid senaste besprutningen etc. (Arnesson *et al.* 1978, Butt och Jeger personlig kontakt).

**Ändrad kemisk bekämpning:** Besprutning med urea på hösten mellan skörd och bladfall reducerar ascosporbildningen på de nerfallna bladen. Margraf *et al.* (1972) redovisar reduktion upp till 98,6%. Tillsammans med skorvvarningssystem kan ureasprutningar ha stor betydelse, genom att infektionstrycket på våren minskar.

**Biologisk bekämpning:** I Holland arbetar van den Ende (1979) med biologisk bekämpning av äppleskorv. Han studerar dels icke-aggressiva raser av äppleskorv, dels antagonistiska svampar. Detta arbete ligger ännu långt ifrån praktisk tillämpning.

## GLOEOSPORIUMRÖTA

— *Pezicula malicorticis* (Konidiestadium *Cryptosporiopsis curvispora*, *syn.* *Gloeosporium perennans*) och *Pezicula alba* (Konidiestadium *Phlyctaena vagabunda*, *syn.* *Gloeosporium album*)

## Skada, biologi och bekämpning

Äpplena får ljusbruna, svagt insjunkna fläckar, oftast omgivna av en mörkare rand. Symptomen uppträder först efter en tids lagring, se omslagets bild. *Gloeosporium*-smittan finns i träden år från år i grensår och i gamla fruktsporrar, fig. 3. Från sjukdomshårdar i grenverket sprids sporerna med regndroppar till frukterna. Frukterna kan infekteras från blomning till skörd. *Gloeosporium*-sporer kan gro mellan  $-5^{\circ}\text{C}$  och  $+28^{\circ}\text{C}$  med optimum vid



Fig. 3. *Gloeosporium perennans* på gammal fruktsporre.

+ 20°C (Ohlsson 1965). Relativa fuktigheten måste vara över 90%. Sporer på frukten kan dock överleva torka i minst 5 veckor. I praktiken innebär detta att sporer som hamnat på frukten kan hållas vid liv under en relativt torr sommar för att ge sig till känna under lagringen. Frukten får färre rötfläckar än vid fuktig väderlek, men torka kan således inte eliminera risken för sena angrepp. I svårare fall har förluster på 50–70% av den lagrade frukten kunnat konstateras.

Gloeosporiumröta bekämpas genom upprepade sprutningar med captan från midsommar till skörd. En del odlare byter ut captan mot benomyl vid en sen sprutning.

### Möjligheter att minimera bekämpningen

**Resistenta sorter:** Våra mest odlade vintersorter, Ingrid Marie och Cox Orange, angrips mycket lätt av *Gloeosporium*. Cortland klarar sig i regel från angrepp men bör inte odlas på grund av sin känslighet för mjöldagg. Resistenskällor finns och testmetodik är utarbetad (Trajkowski personlig kontakt). Om och när urval av mjöldaggs- och skorvresistenta korsningar startats bör även *Gloeosporium*-resistens komma med i urvalsarbetet. Ett varnande exempel: Aroma, som omnämns som god förälder (vad beträffar skorv och mjöldagg) av Ryberg *et al.* (1978) är mycket känslig för *Gloeosporium* (Redalen 1977).

**Odlingstekniska metoder:** Balanserad gödsling är av största vikt för att motverka *Gloeosporium*. Edney (1976) fann att frukter, som var känsliga för röta hade lågt kalcium- och högt kväveinnehåll. I Tyskland anser Steiner (1979), att balanserad kvävegödsling med avseende på skotttillväxten, ett för sorten typiskt blad/fruktförhållande (beskärning, gallring), optimal plockningstidpunkt för att säkra tillräcklig syrahalt samt grundlig bekämpning av den övervintrande smittan i träden under vintern bör vara tillräckligt för att hålla *Gloeosporium*-svampen under kontroll. Sår ökar mottagligheten för *Gloeosporium*, varför det är angeläget att undvika skador av exempelvis insekter eller skorv (bl.a. Schultz 1974).

**Ändrad kemisk bekämpning:** Vid East Malling, England, har man lyckats klara bekämpningen av *Gloeosporium* med reducerat sprutprogram. Enstaka sprutningar med benomyl visade sig vara tillräckligt (Edney *et al.* 1977). I engelsk fruktodling sprutas ofta en gång i juni, samt om sommaren är ovanligt regnig ytterligare en gång. Efter skörd doppas frukten i benomyl (Chambers personlig kontakt). Även svenska försök med en eller två benomylsprutningar har givit goda resultat (Svedelius 1982). Enstaka sprutningar av grenverket med karbolineum och benomyl kunde minska sporuleringen från grensår med 70% (Corke & Sneh 1979). Detta har dock inte testats i större skala.

**Biologisk bekämpning:** Corke *et al.* (1978) infekterade beskärningssår med olika mikroorganismer, innan de inokulerades med *Gloeosporium perennans*. Sporproduktionen minskades med 88% eller mer. Frukter från grenar som "behandlats" med *Fusarium lateritium* m.fl. *Fusarium*-arter hade färre gloeosporiumrötter efter lagring än frukt från benomyl-behandlade träd, trots att sporreduktionen i dessa försök var större än benomyl. Dessa intressanta



Fig. 4. Frukträdskräfta, *Nectria galligena*.

resultat har inte testats i större skala av den anledningen, att det inte finns intresse för dylika bekämpningsmetoder, så länge den ekonomiskt fördelaktiga kemiska bekämpningen fungerar tillfredsställande (Corke personlig kontakt).

### FRUKTTRÄDSKRÄFTA

— *Nectria galligena* (Konidiestadium *Cylindrocarpon heteronema*)

### Skada, biologi och bekämpning

Frukträdskräfta ger på yngre grenar infallna sår, ofta med koncentriska ringar i barken, fig. 4. På äldre grenar sväller angripna delar upp knölförmigt. Även frukterna kan angripas, fig. 5. De får då gloeosporiumliknande rötter. Det generativa *Nectria*-stadiet bildas när





Fig. 5. Frukträdskräfta, *Nectria galligena*, på frukter.

temperaturen sjunker om hösten och visar sig som mörkröda fruktkroppar i kräftsåren. Ascosporerna frigörs efter regn eller dimma och sprids, förutom med regnstänk, långa sträckor med vinden. Frukträdskräfta kan spridas under hela året, men de flesta infektioner sker under hösten, då betingelserna är särskilt gynnsamma. Både konidier och ascosporer frigörs, då fuktigheten är hög, och bladfallet ger många öppna sår och därmed inkörsportar (Graf 1976). Sår efter vinterbeskärningen och barksprickor under knoppsprickningen är andra inkörsportar för frukträdskräftan.

Frukträdskräftans skadegörelse varierar från lokal till lokal. Den blir svårast på våta kalla jordar och gynnas av hög kvävegödsling. Kräfta är inget stort hot mot svensk fruktodling, men ändå ett problem, som många måste brottas med.

Bortskärning av angripna grenar eller renskärning av kräftsår är den viktigaste

åtgärden mot kräfte. Den direkta bekämpningen mot frukträdskräfta utförs under bladfallet på hösten med 1—2 sprutningar med kopparoxidklorid. Andra svampbekämpningar, som utföres under säsongen har effekt även mot kräfte.

### Möjligheter att minimera bekämpningen

Att minimera bekämpningen mot frukträdskräfta är inget mål i sig, eftersom den kemiska bekämpningen inskränker sig till ett par sprutningar på hösten efter det att frukten är skördad. Däremot kan sjukdomen eventuellt bli ett problem, om den kemiska bekämpningen mot andra svampsjukdomar skulle minska avsevärt. Som ovan nämnts kan kräfte ge rötter på frukterna, liknande dem, som orsakas av *Gloeosporium*.

**Odlingstekniska metoder:** I odlings-tekniken finner man de viktigaste före-

byggande metoderna mot kräfte. Så får t.ex. odlingar inte anläggas på vattensjuk mark och kvävegödslingen inte överdrivas. Renskarving av kräftsår är väl så väsentligt som sprutningar. Utfräsning med motorsåg är troligen den bästa metoden. Den bör göras så tidigt på hösten som möjligt, så att ascosporerna inte har hunnit bildas samt vid torr väderlek för att förhindra nya infektioner.

**Biologisk bekämpning:** En antagonistisk bakterie, *Bacillus subtilis*, har använts med framgång mot frukträdskräfta (Swinburne, 1978). Corke & Hunter (1979) har fått positiva resultat av biologisk bekämpning med flera olika mikroorganismer. I båda fallen, från Irland och England, gäller att resultatet ej kommer att utvecklas för användning i praktisk odling så länge effektiva kemiska bekämpningsmetoder finns till hands.

### Vad står vi idag?

Dagens svampbekämpning i svenska fruktodlingar utförs efter ett i förväg uppgett sprutschema med viss anpassning till respektive odlingar. Bekämpningarna utförs i stort i förebyggande syfte, eftersom någon annan teknik inte står till buds. Av ovanstående framgår dock att det finns tänkbara alternativ till den kemiska bekämpningen. Många av dessa befinner sig fortfarande på forskningsstadiet, långt ifrån praktisk tillämpning, medan andra borde kunna introduceras efter kortvariga praktiska försök. Det måste emellertid understrykas att vi har mycket långt kvar till en fungicidfri odling, om vi någonsin kommer dit. För den skull finns det ingen anledning att misströsta utan att ta sig an de möjligheter som finns att minska bekämpningen.

Följande metoder bör kunna anammas idag och succesivt introduceras i praktisk odling:

Användning av mindre mottagliga

sorter, vilket i första hand gäller äppelmjöldagg. Cortland och Gavenstein bör följaktligen inte planteras. De mest odlade sorterna Cox Orange och Ingrid Marie är mer eller mindre mottagliga för samtliga äpplesjukdomar. Dessa sorter kan omöjligt uteslutas av marknads-mässiga skäl.

Gloeosporiumröta bör bekämpas med 1—2 Benlate-sprutningar, enligt svenska försök. Om detta faller väl ut även i praktisk odling, är *Gloeosporium*-bekämpningen frikopplad från skorbekämpningen.

Som följd av föregående punkt kan skorbekämpningsapparater introduceras. Dessa visar när bekämpning är nödvändig. I genomsnitt bör skorbekämpningarna kunna minskas till hälften (Steiner personlig kontakt). För att minska infektionstrycket av äppleskorv på våren bör ureabesprutningar på hösten återinföras.

Behovsanpassad bekämpning av mjöldagg enligt Butt (1979 a), bör kunna minska mjöldaggsbekämpningen i vissa odlingar. I andra skulle bedömning av bekämpningsbehovet troligen leda till ökad bekämpning.

Övriga metoder att minska svampbekämpningen är ännu inte tillräckligt utforskade för tillämpning i praktisk odling. Sverige är ett litet land med liten fruktodling, varför våra resurser inte tillåter oss att vara föregångare på området. Det internationella beroendet är således mycket stort, och vi måste invänta nya utländska landvinningar. På förädlingsidan är vi dock inte helt utlämnade. Därför bör resistensförädlingen av äpple prioriteras högt.

## Litteratur

- Allen, J. G. *et al.*, 1978. A comparison of the efficiency of sprays of two drop-size ranges in an apple orchard. *Pest. Sci.* 9, 545—554.
- Anonym, 1977. Winter sprays for Cox mildew. *Grower* 88, 206—207.
- Arnesson, P. A. *et al.*, 1978. *Applescab: A pest management game*. Students & Instructors manual. Michigan State University.
- Butt, D. J., 1975. Effects of weather on diseases of orchard crops. *Comm. Bur. hort. Plant. crops Res. Rev.* 5.
- Butt, D. J., 1979. An apple mildew assessment for use in super-wised control. *East Malling Res. Stn. Rep.* 1978.
- Corke, A. T. K., Hunter, T. & Sims, S. L., 1978. Apple bitter rot (*Pezicula malicorticis* = *Gloeosporium perennans*). *Long Ashton Res. Stn. Rep.* 1977, 110.
- Corke, A. T. K. & Hunter, T., 1979. Biocontrol of *Nectria galligena* infection of pruning wounds on apple shoots. *J. Hort. Sci.* 5, 47—55.
- Corke, A. T. K. & Sneh, B., 1979. Antisporulant activity of chemicals towards fungi causing cankers on apple branches. *Ann. appl. Biol.* 91, 325—330.
- Edney, K. L., 1976. An investigation of persistent infection of stored apples by *Gloeosporium spp.* *Ann. appl. Biol.* 82, 355—360.
- Edney, K. L., Burchill, R. T. & Chambers, D. A., 1977. The control of *Gloeosporium* storage rot of apples by reduced spray programmes. *Ann. appl. Biol.* 87, 51—56.
- van den Ende, G., 1979. Progress in the use of antagonists of plant diseases and their future importance. Föredrag vid OILB:s International Symposium on Integrated Control in Agriculture and Forestry, Wien 8—12 oktober.
- Graf, H., 1976. Die Biologi des Obstbaumkrebses (*Nectria galligena* Bres.) als Grundlage seiner gezielten Bekämpfung. *Mitt. Obstbauversuch. Altes Land* 31, 68—78.
- Hislop, E. C. & Clifford, D. R., 1977. The control of apple mildew with dormant-season sprays. *Long Ashton Res. Stn. Rep.* 1976.
- Kolbe, W., 1972. Einfluss der Mehltau und Spinnmilbenbekämpfung auf Ertrag und Triebzuwachs eines Apfelsortiments. *Der Erwerbsobstbau* 14 (4), 49—52.
- Margraf, K. *et al.*, 1972. Harnstoff-Blattfallspritzungen gegen Obstschorferreger. *Nachr.-Bl. Pflanzenschutz DDR* 26, 225—256.
- Mills, W. D., 1944. Efficient use of sulfur dusts and sprays during rain to control apple scab. *Cornell Ext. Bull.* 630, 3—4.
- Ohlsson, K., 1965. A study of the Biology of *Gloeosporium album* and *G. perennans* on Apples. *Statens växtskyddsanstalt. Medd.* 13 (104). Stockholm.
- Redalen, G., 1977. Holdbarhet hos noen sene eplesorter. *Gartneryrket* 67 (5), 128—130.
- Richter, J. & Häussermann, R., 1975. Ein elektronisches Schorfwarngerät. *Anzeiger für Schädlingskunde, Pflanzen. — Umweltschutz* 48, 107—109.
- Roosje, G. S., 1955. Laboratoriumonderzoek over de biologie en de bestrijding van *Venturia inaequalis*. *Directeur van de tuinbouw, mededelingen*, 18, 139—151.
- Ryberg, A., Bergendahl, P.-O. & Trajkowski, V., 1978. Resistensförädling mot skorv och mjöldagg på äpple. SLU, *Balsgård, verksamhetsberättelse för 1976—1977*, 68—80.
- Schultz, F. A., 1974. Über das auftreten von Apfellagerfäulen unter kontrollierten Bedingungen. *Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz* 81, 550—558.
- Steiner, H., 1979. Integrierten Pflanzenschutz in Apfelanlagen mit besonderer Berücksichtigung der Pilzkrankheiten. Föredrag vid OILB:s International Symposium on Integrated Control in Agriculture and Forestry, Wien 8—12 oktober.
- Svedelius, G., 1982. Se annan uppsats i detta nummer.
- Swinburne, T. R., 1978. The potential value of bacterial antagonists for the control of apple canker. *Ann. appl. Biol.* 89, 94—96.
- Summary; see page 72 (back cover)

## Integrerad bekämpning av rött spinn, *Panonychus ulmi* (Koch), i äpple

Christer Persson, Inst. för växt och skogsskydd, SLU, 250 53 Alnarp

PERSSON, C., 1982. Integrerad bekämpning av rött spinn, *Panonychus ulmi* (Koch) i äpple. *Växtskyddsnotiser* 46: 3, 55—61.

*Integrerad bekämpning av rött spinn* kan ske med olika ambitionsnivå. Den högsta nivån omfattar moment som integrerad bekämpning av insekter och biologisk bekämpning. För att uppnå denna nivå erfordras goda kunskaper om skadegörarnas biologi och olika övervakningsmetoder, vilket kräver en omfattande utbildning av rådgivare och odlare. Med en lägre ambitionsnivå kan dock tillräckligt mycket vinnas, i form av bl.a. mera ändamålsenligt bekämpning, för att det skall vara värt att satsa på. För att undvika viss onödig insektbekämpning, exempelvis omedelbart efter blomningen, krävs inte särskilt stora insatser. Att genom provtagning följa spinnets utveckling bör inte heller vålla odlaren några större problem, medan det beroende på resistens, kan vara svårare att välja rätt preparat när bekämpning erfordras. Nya preparat är på väg och det är viktigt att de används med stor omsorg och sparsamhet för undvikande av nya resistensproblem. Varvning av nya och gamla preparat kan härvidlag vara betydelsefullt. Användning av fungicider med spinneffekt i kombination med återhållsamhet på insekticid sidan kan i flertalet fall vara tillräckligt för att slippa bekämpning med akaricider. En viss mängd spinn bör finnas som basföda för vissa viktiga bladlus- och fjärilspredatorer. Framgångsrik integrerad bekämpning av det röda spinnet utgör ett viktigt steg i riktning mot integrerad bekämpning av insekter.

### Inledning

Rött spinn *Panonychus ulmi* (Koch) är ett av de mest svårbekämpade skadedjuret i frukt. Skålen till detta är många, men eftersom problemen främst är att hänföra till biverkningar av den kemiska bekämpningen måste denna på något sätt ändras för att en lösning på spinnproblemet skall kunna erhållas. Denna artikel har skrivits för att förmedla idéer och kunskap av såväl inhemskt som utländskt ursprung om hur detta skall kunna göras och den utgör ett diskussionsunderlag snarare än en detaljerad metodbeskrivning.

### Biologi

Uppgifterna i detta avsnitt har hämtats ifrån Blair & Groves 1952 och van de Vrie 1973. Det röda spinnet övervintrar som ägg på trädet. Vinteräggen är röda och lökformade med en storlek av

ca 0,15 mm. Äggförekomsten kan vara så stor att vissa grenar verkar vara delvis rödmålade. Äggen återfinns vanligen på skrovligt underlag i grenvinklar och på andra ställen där en yta bryter mot en annan och endast om förekomsten är mycket stor finner man ägg i större omfattning på slät bark. Kläckningen av vinteräggen är mycket utdragen. Den påbörjas kring musöronstadiet, kulminerar ungefär tre veckor senare och kan pågå till efter blomningen. När kulmen inträffar i förhållande till blomningens begynnelse beror på årsmånen.

Sommaräggen vilka i regel återfinns på bladundersidorna är blekare, med dragning åt orange samt något mindre. De första sommaräggen kan vara lagda innan de sista vinteräggen kläckts.

Sommaräggen kläcks efter ungefär 11 dagar. Ur ägget kommer en larv med tre

par ben. Den går efter 3—4 dagar in ett vilstadium. Nästa stadium kallas protonymf och har fullt antal ben. Efter ytterligare några dagar inträder ett nytt vilstadium ur vilket kommer en deutonymf (vissa hanar hoppar över detta stadium) som i sin tur via några dagars födoingång går in i det sista vilstadiet för att ge upphov till ett vuxet kvalster. Sammanlagt tar denna utveckling 21—23 dagar för första och sista generationen och kring 20 dagar för sommar-generationerna.

Honan blir könsmogen efter ca tre dagar. Partenogenes förekommer men vanligtvis parar sig honorna före ägg-läggningen. Medelproduktionen är två ägg om dagen i två veckor, dvs. knappt 30 ägg per hona.

Tiden från ägg till ägg blir knappt fyra veckor, något längre för första och sista generationen och något kortare för högsommar-generationerna. Läggning av vinterägg kan påbörjas redan av den tredje generationen och samma hona kan producera såväl sommar- som vinterägg. Sannolikt är antalet generationer i södra Sverige fyra till fem och i resten av landet tre till fem. Dessa värden har erhållits genom jämförelse med förhållandena i Finland, Västtyskland och Holland.

Spinnen kan spridas med hjälp av vinden och en spunnen "flygtråd". Normalt förekommer djuren i kronans centralare delar, men vid överetablering, sprider de sig mot periferin vilket underlättar vindspredningen. Det är främst fullbildade honor som migrerar.

### Naturliga fiender

I litteraturen anges det inte några parasiter som angriper det röda spinnen. Av rovdjuren kan två huvudtyper utskiljas. Rovkvalstren är små, många, har flera generationer och varje individ äter få byten. Insekter som angriper spinnen är däremot mycket större än bytet, de är ganska få med få generationer och

varje individ äter mycket (Rambier 1976).

Av de rovkvalsterarter som konstaterats på äpple kan nämnas följande: *Amblyseius aberrans*, *A. finlandicus*, *Typhlodromus pyri*, *Zetzellia mali* och *Phytoseiulus persimilis* (Rambier & van de Vrie 1976). *Neoseiulus (Amblyseius) fallacis* (Meyer 1975) är en art som ofta nämns i samband med integrerad bekämpning.

Bland insekterna har vissa skinnbaggar stor betydelse, t.ex. *Blepharidopterus angulatus*, *Orius minutus* (Fauvel 1976), *Orthothylus marginalis* (Steiner 1968). Utöver dessa mer eller mindre specialiserade spinnpredatorer kan följande bladluspredatorer bland skinnbaggar nämnas. *Anthocoris nemorum*, *A. nemoralis*, *Atractotomus mali*, *Malacocoris cloricans* och *Psallus ambiguus* (Fauvel 1976). *A. mali* och *P. ambiguus* kan göra skada på frukten om bytesdjuren tryter.

En viktig predator bland skalbaggar är den lilla nyckelpigan *Stethorus punctillum* (Rambier 1976) och bland nätvingarna kan nämnas *Crysopa vulgaris* och *Coniopteryx tineiformis* (Principi & Canard 1976).

### Kemiska medel mot rött spinn

Spinnen bekämpas idag med akaricider och vissa fungicider. Några insekticider har eller har haft effekt. Kännetecknande för den svenska marknaden är att spinnpreparat fallit bort under de senaste åren i betydligt snabbare takt än nya kommit till. Bland de som försvunnit kan nämnas Milbex (Klorfenyl-2,4,5-triklorfenylazosulfid + 1,1-bis-bis-(p-klorfenyl)-etanol), Nagit (Diklorbensensulfonat), Eradex (Tiokinox) och Morestan (Chinomotionat). I tabell 1 och 2 anges under 1981 tillgängliga akaricider resp. fungicider med spinneffekt. Det finns dock nyheter i sikte. Redan till denna säsong kommer det i resten av världen sedan många år starkt etablera-

**Tabell 1. Tillgängliga akaricider i Sverige 1981. — Acaricides available in Sweden 1981.**

Standardnamn Active ingredient	Handelsnamn Common name
Dicofol	Kelthane, Mota kvalster
Propargite	Omite
Tetradifon	Tedion
Tetrasul	Animert

**Tabell 2. Tillgängliga fungicider med spinneffekt. — Fungicides with acaricidal effect available in Sweden 1981.**

Standardnamn Active ingredient	Handelsnamn Common name
Propineb	Propineb
Tolyfluanid	Euparen M
Binapakryl	Endosan 50
Dinocap	Dinocap 25, Karathane

de preparatet Plictran. Preparatet får dock användas enbart fram till och med blomningen.

Vid försöksavdelningen för skadedjur har två spinnmedel testats under 1982, båda med mycket gott resultat. Det är dock svårt att avgöra om och när de kan bli aktuella för odlingen. Ett av preparaten, Mitac (Amitraz) som är registrerat bl.a. i Danmark, ligger hos Produktionskontrollnämnden för registrering, medan det andra, Crotex (Fluthiamin, prel.), inte har kommit lika långt.

Mitac har även insekticid effekt. Crotex är däremot mycket selektivt eftersom det inverkar på hudömsningsprocessen hos vissa kvalstergrupper, men är mer eller mindre ofarligt för insekter.

### Resistens mot kemiska bekämpningsmedel hos rött spinn

Några faktorer i det röda spinnets biologi är särskilt betydelsefulla då det gäller den enorma förmågan att utveckla resistentastammar (Helle 1974). Det ena är förekomsten av många generationer vilket rent statistiskt gynnar utvecklingen och spridningen av arvsanslag för resistens. Det andra är att resistensen ofta ligger i ett enda arvsanlag, som dessutom i vissa fall är dominant.

En tidigt upptäckt ärftlig egenskap är en monogenetiskt betingad anpassningsbarhet till preparat som hämmar cholinesterasaktiviteten. Detta är sannolikt den största anledningen till den snabba resistensutvecklingen när det gäller organfosformedlen (OP-medel), exempelvis parathion och malathion. För många kvalsterarter, bl.a. *Tetranychus urticae*, och förmodligen också *P. ulmi* är det en mutant med ett modifierat cholinesteras, vilket inte hämmas av OP-medel, som p.g.a. den enkla nedärvningsmekanismen snabbt slår igenom. Dessutom kan det nämnda dominantastamman vara förknippat med ett recessivt resistensanlag mot t.ex. azinphosmetyl (Gusathion).

Detta stod klart på ett tidigt stadium och utvecklingen gick mot selektiva medel av typ ägg/larvgifter såsom tetradifon (Tedion) och tetrasul (Animert), men även mot dessa genom sin selektivitet så lovande preparatet blev spinnen resistenta. Också här ligger resistensfaktorn som ett dominant anlag i en enda gen. Samma sak gäller för binapakryl (Endosan) resistens.

Resistens mot dicofol (Kelthane) tycks däremot ärvas recessivt. Undersökningarna har i detta fall gjort på thespinnkvalstret (*Tetranychus kanzawai*). Eftersom flera resistenssamband i stor utsträckning är analoga bör samma genetiska förhållande även kunna gälla för *P. ulmi*.

OP-resistensen är ofta av grupp-resistenskaraktär, medan korsresistens (även mot OP-medel) kan uppträda i större eller mindre grad mellan de olika specifikt verkande akariciderna (Klunker 1973).

### Biologisk bekämpning

Biologisk bekämpning av den typ som sker av växthuspinnkvalstret, med ut-sättning av kvalster vid behov, är knappast möjligt i konventionell odling. Däremot har man på flera håll i världen konstaterat förekomst av insekticid-resistenta rovkvalster som går att använda även om kemisk bekämpning förekommer i odlingen (Hoyt 1969, Croft & Meyer 1973, Meyer 1974). Detta utgör en av hörnstenarna i den integrerade bekämpningen av rött spinn. Den biologiska bekämpningen sker genom introduktion av sådana resistenta kvalster i odlingar med ett integrerat bekämpningsprogram. För att de resistenta kvalstren skall kunna etablera sig krävs att insektsbekämpning sker endast med vissa tillåtna medel.

Försök att i mindre skala introducera resistenta rovkvalster i ett par skånska fruktodlingar har misslyckats. Förmodligen har härvidlag sammansättningen av de svenska bekämpningsprogrammen inte varit den rätta jämfört med USA varifrån de resistenta rovkvalstren erhållits. Möjligtvis kan även avsaknad av gallkvalster spela in då dessa dels konkurrerar med spinnet dels utgör basföda för rovkvalstren (Croft 1977).

### Integrerad bekämpning

Integrerad bekämpning bygger i hög grad på organiserad provtagning, som utföres av den enskilde odlaren. Provtagningen kan vara mer eller mindre sofistikerad. När det gäller rött spinn är den tämligen okomplicerad.

Med ett enkelt mikroskop (kostnad några tusen kronor) kan man räkna vinterägg eller förekomst av ägg och

rörliga stadier på bladen. Vintertid mäter man utgångspunkten för nästa säsong medelst grenprover, vilka kan tas i samband med beskärningen. Sommartid kan man med hjälp av bladprover kontinuerligt följa utvecklingen. Med utgångspunkt från s.k. tröskelvärdet kan bekämpningsbehovet fastställas. I den enklaste formen behöver odlaren bara ta hänsyn till förekomsten av rött spinn, medan mera avancerad integrerad bekämpning även beaktar predatorförekomsten (Croft 1975). Att odlingen inte skall hållas helt fri från spinn beror bl.a. på att de utgör basföda för ett flertal bladlus- och fjärilslarvspredatorer (jfr punkt 1 nedan).

Integrerad bekämpning bygger också på principen "många bäckar små blir en stor å". Varje liten försämring av det röda spinnets uppförökning är positiv, liksom varje liten förbättring av överlevnadsbetingelserna för de rovdjur som lever av dem. Följande fyra faktorer, vilka direkt kan påverkas av odlaren, är särskilt viktiga.

1. *Genom att med effektiva akaricider nästan utrota spinnet svälter man ihjäl de specialiserade predatorerna i synnerhet och de fakultativa i allmänhet om ingen annan föda finns. Detta ger möjligheter till explosiv förökning.*

Med tanke på att det kommer ett nytt preparat i år är denna punkt mycket aktuell. Sannolikheten för en total rensningseffekt är stor. Men eftersom Plictran endast får användas till och med blomningen kan nyinfektion medföra svåra angrepp på sensommaren om inte punkterna 2, 3 och 4 beaktas noga.

2. *Genom att med insekticider spruta ihjäl spinnets naturliga fiender möjliggör man en ohämmad förökning av spinnet.*

Icke utförd insektsbekämpning kan innebära möjlighet för nyttodjuret att uppföras i sådan omfattning att ingen

särskild spinnbekämpning behöver utföras. Bekämpningen omedelbart efter blomningen är härvidlag mycket viktig, eftersom den enligt min uppfattning alltför ofta sker utan att bekämpningsbehov föreligger. I den mån bekämpning av insekter före blomningen utförts korrekt är det nämligen ganska få och lätt diagnostiserade skadedjur som kan tänkas uppträda under och omedelbart efter blomningen.

Bland de allvarligare kan nämnas äppelstekel (*Hoplocampa testidunea*) och nattflylarver (*Orthosia sp.*, *Monima sp.*). Eftersom just blomningen lockar ett flertal parasiter och predatorer, däribland också viktiga spinnfiender, är det extra viktigt att inte göra en överflödig insektsbekämpning. Om det dessutom är så att en eventuell Plictranbesprutning raderat ut spinnet, kan exempelvis enstaka bladluskolonier, genom att utgöra mat för kombinerade spinn-bladluspredatorer, vara en förutsättning för bibehållandet av en viss beredskap mot nya spinnangrepp.

3. *Genom upprepad användning av akaricider och insekticider kan resistensproblem uppstå. Val av svampmedel, främst mot mjöldagg kan ha stor betydelse.*

Preparatvalet är mycket viktigt. Om man sprutar efter almanackan enligt ett förutbestämt schema väljer man ofta insekticider med lång och bred verkan. På så sätt håller man "rent" från insekter vilket givetvis även drabbar nyttodjuret. DDT är det klassiska exemplet på detta (Masse 1954), men på samma sätt förhåller det sig med många av OP-medlen. Genom att noga följa vad som sker i odlingen har man större möjlighet att välja preparat med mindre bredverkan och kortare nedbrytningstid. Härigenom kan nyttodjuret klara sig bättre, vilket i sin tur kan innebära ytterligare minskat bekämpningsbehov.

I den mån resistens föreligger är för-

modligen den ovicida effekten också drabbad. Detta påstående grundar sig på erfarenheter från den praktiska odlingen. Man kan förmoda att det till och med är så att denna effekt är särskilt drabbad eftersom äggen endast är passivt exponerande och inte genom näringsintag får i sig gift.

Valet av fungicider kan ha effekt på spinnförekomsten. Tyvärr är det så att många odlare trots små mjöldaggsproblem föredrar de dyrare specialmedel mot mjöldagg som förekommer. Detta kan innebära att spinnet måste bekämpas med någon av de få akaricider som finns med risk att resistensproblemen liksom kostnaderna ökar. Härmed inte sagt att mjöldaggsmidlen med spinneffekt klarar alla svårigheter, men med ett bra utgångsläge på våren kan de hålla tillbaka spinnet så pass effektivt, att den uppförökning, som kan vidta då mjöldaggsbekämpningen upphör blir utan ekonomisk betydelse. Har man dessutom genom förnuftig användning av insektsmedlen en god förekomst av spinnpredatorer kan dessa få goda möjligheter att klara vintern (Hoyt & Caltagirone 1971).

4. *Genom felaktig bekämpningstidpunkt, främst före blomningen, kan otillräcklig effekt erhållas och eventuell resistens förstärkas.*

Anvisningarna för den första bekämpningen anger 80—90% kläckta vinterägg som riktmärke. Det är då viktigt att verkligen kontrollera kläckningsgraden och inte bara kläckningens begynnelse. På grund av den utdragna kläckningen inträffar den optimala bekämpningstidpunkten ibland under blomningen och om blomningen är kort, t.o.m. omedelbart efter. Detta kan förklara varför den första bekämpningen, vilken idag nästan undantagslöst utföres innan blomningen, ofta blir misslyckad.

Det är inte enbart vid den första be-



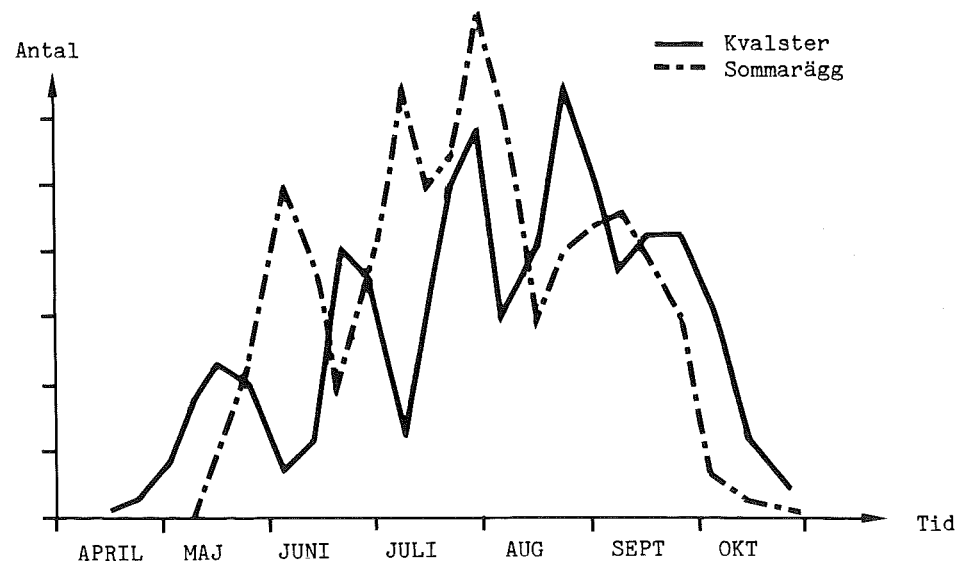


Fig. 1. Förhållandet mellan sommarägg och rörliga stadier av rött spinn *Panonychus ulmi* (efter van de Vrie). — *Mites and summereggs of the European red spider mite Panonychus ulmi through the season.*

kämpningen som det är viktigt att titta på kläckningsgraden. Inom sommar-generationerna varierar förhållandet mellan ägg och rörliga stadier (fig. 1). Bäst effekt uppnås när få ägg och få vuxna förekommer, dvs. då de flesta är i larv- eller nymfstadiet, såvida man inte använder ett preparat som dödar enbart vuxna eller steriliserar honorna. I det omvända läget har många honor vid bekämpningstillfället redan lagt de ägg de har kapacitet för och många av äggen kanske klarar sig, vilket innebär att några veckor senare är läget som det skulle varit utan bekämpning.

Genom provtagning skulle odlaren i tid kunna upptäcka ett uppflammande angrepp och slippa att som i dag stå inför fullbordat faktum med kraftigt bronserat bladverk och ibland också bladfall. När det gått så långt har i regel vissa sorter börjat, eller snart skall

börja skördas. I detta läge kan det vara svårt att genomföra en framgångsrik bekämpning. Det gäller att använda ett preparat med god effekt och kort karenstid. Dicofol kan i regel uteslutas då karenstiden är 14 dagar. Kvar finns då propargit, tetrasul och tetradifon, med 4 dagars karenstid för propargit och 0 för de båda övriga. De två sista preparaten, vilka är tämligen närstående, har använts i många år och sannolikheten för resistens är uppenbar (jfr ovan). Odlarrapporter om svag eller utebliven effekt och egna iakttagelser har gett belägg för detta. Återstår således propargit som dock ibland inte tycks klara bekämpningen tillräckligt effektivt i odlingar med svåra spinnproblem. I regel utföres en bekämpning med något av dessa preparat eller med en blandning av tetrasul och tetradifon, oftast med enbart en smärre reduktion som följd.

## Litteratur

- Blair, C. A., Groves J. R., 1952. Biology of the fruit tree red spider mite *Metatetranychus ulmi* (Koch) in south-west England. *J of Hort science* 27: 1.
- Croft, B. A., 1975. Integrated control of apple mites. *Coop. extension service Bull.* 825.
- Croft, B. A., Hoying, S. A., 1977. Competitive displacement of *Panonychus ulmi* (Koch) by *Aculus schlechtendali* in apple orchards. *The Canad. ent.* 109: 8.
- Croft, B. A., Meyer, M. H., 1973. Carbamate and organophosphorus Resistance patterns in populations of *Amblyseius fallacis*. *Env. Ent.* 2: 4, 691—695.
- Fauvel, G., 1976. Die räuberischen wanzen in obstanlagen. *Nützlingen in Apfelanlagen OILB Wageningen*, 125—150.
- Heller, W., van de Vrie, M., 1974. Problems with spider mites. *Outlook of agric.* 8: 3, 121—125.
- Hoyt, S. C., 1969. Integrated chemical control of insects and biological control of mites on apples in Washington. *J of econ. entom.* 62: 1, 74—86.
- Hoyt, S. C., Caltagirone, L. E., 1971. The developing programs of integrated control of pests of apples in Washington and peaches in California. *Biological control. Plenum publishing corp.* New York, 395—421.
- Klunker, R., 1973. Die Resistenzproblem bei Spinnmilben unter besonderer Berücksichtigung der Dimethoastresistenz. *Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutzdienst in der DDR* 27 (4), 88—90.
- Massee, A. M., 1954. Problems arising from the use of insecticides: Effect on balance of animal populations. *Ann. Rep. of the East Malling Research Station D:* 284.
- Meyer, R. H., 1974. Management of phytophagous and predatory mites in Illinois orchards. *Env. entom.* 3: 2, 333—339.
- Meyer, R. H., 1975. Release of carbaryl-resistant predatory mites in apple orchards. *Env. entom.* 4: 1, 49—51.
- Principi, M. M., Canard, M., 1976. Die Netzflügler (Neuropteren). *Nützlingen in Apfelanlagen, OILB Wageningen*, 151—162.
- Rambier, A., 1976. Beziehungen zwischen den schädlichen Milben und ihren Feinden. *Nützlingen in Apfelanlagen, OILB Wageningen*, 107—109.
- Rambier, A., van de Vrie, M., 1976. Die Raubmilben als Feinde der Spinnmilben in Apfelanlagen. *Nützlingen in Apfelanlagen, OILB Wageningen*, 211—214.
- Steiner, H., Baggolini, M., 1968. *Anleitung zum integrierten Pflanzenschutz im Apfelanbau.* OILB, Stuttgart.
- van de Vrie, M., 1973. De fruitspintmijt en andere mijten op vruchtbomen. *Proefstation voor de fruitteelt Wilhelminadorp Mededeling nr 13.*

PERSSON, C., 1982. Integrated control of European red spider mite *Panonychus ulmi* (Koch) in apple. *Växtskyddsnotiser* 46: 3, 55—61.

The biology of the red spider mite is briefly described. Different levels of integrated control are discussed. Since biological control with predatory mites is not practised and hardly not integrated control of insects either, the Swedish grovers have to start with monitoring the spider mites and hereby at least get the possibility to spray on the right occasions. The need of avoiding unnecessary insecticidal treatments is emphasized. The use of insecticides with broad spectrum and long term effect is criticized as is the use of mildew fungicides without acaricidal effect in orchards with minor mildew problems. The limited number of acaricides available in Sweden in combination with widely spread multiresistant spider mite populations is mentioned as a strong argument for the introduction of integrated control simply because this seems to be the only solution. On the other hand new acaricides are on their way to there is a risk that spraying on a schedule basis still will continue to be the common policy.

# Gloeosporiumröta på äpple, försök med minimerad bekämpning

Guy Svedelius, Inst. för växt- och skogsskydd, SLU, 230 53 Alnarp

SVEDELIUS, G., 1982. Gloeosporiumröta på äpple, försök med minimerad bekämpning. *Växtskyddsnotiser* 46: 3, 62—66.

1979 och 1980 genomfördes försök med förebyggande bekämpning av gloeosporiumröta på Cox Orange. Försöken utfördes i odlingar kring Kivik. Fruktdodlingarna var kända för att tidigare drabbats av stora lagringsförluster förorsakade av *Gloeosporium perennans* och *G. album*. En signifikant lägre angreppsgrad på den kylinlagrade frukten erhöles efter besprutning med benomyl (Benlate, 0,06%) en gång i augusti och en gång i september i jämförelse med captan (Orthocide 83, 0,15%) besprutningar var 10:e dag från blom till skörd. Tiabendazol (Tecto 40, 0,14%) gav i försöken sämre bekämpningseffekt än benomyl under motsvarande förutsättningar. En reduktion av captan-behandlingarna till enbart en behandling i augusti och en i september (dubbeldos) gav sämre resultat än captan-besprutningarna var 10:e dag.

En betydande del av den svenskodlade frukten lagras under längre tid innan frukten når konsumenten. Vilken lagringsmetod som än kommer till användning, angrips frukten av lagringsjukdomar. Gloeosporiumröta är en av de allvarligaste sjukdomarna på Ingrid Marie och Cox Orange och kan ge upphov till lagringsförluster på mer än 30%. Gloeosporiumrötorna förorsakas huvudsakligen av *Gloeosporium perennans* Zellar o. Childs med perf. stad. *Pezizula malicorticis* (Jacks) Nannf. och av *G. album* Osterw. med perf. stad. *P. alba* Guthrie, men kan också förorsakas av *G. fructigenum* Berk. med perf. stad. *Glomerella cingulata* (Stonem) Spauld o. von Schrenk. Dessa lagringsförluster kan emellertid kraftigt begränsas till sin omfattning genom förebyggande kemisk bekämpning. Den idag vedertagna metoden att bespruta fruktträden var 10:e till 14:e dag med captan från blomningens slut till skörd, är arbetskrävande, svår genomförbar och kostnadskrävande och ger dessutom ofullständigt skydd mot gloeosporiumangrepp.

Man har observerat att mottaglighe-

ten för Gloeosporium föreligger från sent blomningsstadiet till skörd, samt att infektionstrycket kraftigt ökar i samband med regn (Olsson, K., 1965, 1967). Risk föreligger därför att kontaktverkande fungicider, som captan sköljs bort vid de tillfällen då de bäst behövs på frukten.

När systemiska fungicider, på senare år, prövats i utländska och inhemska bekämpningsförsök, har lagringsförluster på grund av gloeosporiumröta kraftigt reducerats, samtidigt som antalet besprutningstillfällen kunnat begränsas till ett fåtal (Scheer 1972, 1976 och Edney et al. 1977).

Under en följd av år har vi vid försöksavdelningen för svamp- och bakteriesjukdomar, Alnarp, utfört en serie bekämpningsförsök på Cox Orange i samarbete med södra trädgårdsförsöksdistriktets försöksstation i Kivik. Försöken har syftat till att reducera antalet besprutningar genom att dels utpröva effektivare preparat än de som nu är i allmänt bruk, dels finns optimala bekämpningstidpunkter under säsongen för dessa.

Tabell 1. Gloeosporiumröta på Cox Orange i vikt-% efter 2 resp. 5 månaders kylagring. — *Gloeosporium storage rot of Cox Orange after 2 resp. 5 months.*

Odling A i Kivik 1979. (Hagelskador)		Inlagringsdatum: 4.10.1979							
Behandl. led, 3 block	Frukt antal	Frukt medel-vikt (gram)	% Fy-siogen skada $\bar{x}$	Gloeosporiumröta efter inlagring: 2 mån. se	Signi-fikans*	Rel. tal	5 mån. $\bar{x}$ se	Signi-fikans*	Rel. tal
Obehandlad kontroll	1521	59,2	56,3	1,5 ± 0,6	a	100	21,1 ± 6,9	a	100
Tiabendazol 2 × sept.	1546	58,5	59,6	3,7 ± 1,4	a	247	24,6 ± 7,5	a	116
Benomyl, sept.	1512	61,2	56,2	2,9 ± 1,1	a	193	23,7 ± 9,0	a	112
Captan, aug. o. sept.	1136	59,6	58,9	2,4 ± 0,4	a	160	21,1 ± 0,7	a	100
Captan, var 10:e dag	1495	60,4	54,6	2,4 ± 1,7	a	160	12,6 ± 2,8	a	59
Benomyl, juli	1411	56,9	60,4	2,1 ± 1,7	a	140	18,1 ± 1,1	a	85
Benomyl, augusti	1480	58,6	61,1	1,1 ± 0,2	a	73	14,6 ± 1,9	a	69
Benomyl, aug. o. sept.	1527	58,5	48,5	0,5 ± 0,1	a	33	6,1 ± 1,1	a	28

\* Duncan-test ( $P < 0,05$ ) visade på frånvaro av signifikant skilda medelvärden.

## Försöksuppläggning

Försöken utfördes 1979 i odlingarna A och B och 1980 i odlingarna C och D på Cox Orange. Odlingarna är tidigare kända för stort lagringsbortfall på grund av gloeosporiumangrepp. Trädåldern var genomgående hög, mellan 30 och 40 år. Nyplanterade träd, som ersatt mistor, utslöts ur försöksparcellerna. Parcellerna omfattade 3 eller 4 träd beroende på tillgång. Försöksleden fördelades slumpmässigt inom de tre blocken. I glesplanterade odlingar (A) utslöts blindträd mellan rader och parceller.

I bekämpningsförsöken ingående försöksled:

Obehandlat fr.o.m. blom. Orthocide 83 (captan) 0,15% var 10:e dag från avslutad blom till skörd. Orthocide 83, 0,15% i augusti och 0,30% i september. Benlate (benomyl) 0,06% i juli, en gång (endast 1979). Benlate 0,06% i augusti, en gång. Benlate 0,06% i september, en gång. Benlate 0,06% i augusti och september. Tecto 40 (tiabendazole) 0,14%, 2 ggr i september.

Tecto 40 0,14% i augusti och september (endast 1980).

**Behandling:** Besprutningarna utfördes med traktorspruta med slang och sprutpistol. Vätskemängd beräknades till 3—4 liter per träd.

**Skörd och lagring:** 30 kg äpplen skördades per parcell och packeterades i 10 kg pappkartonger. Frukten kylagrades vid 5°C med 80—90% rel. fuktighet.

**Avräkning:** Avräkning av angripen frukt utfördes vid två tillfällen 1979/80, efter 2 resp. 5 månaders kylagring. 1980/81 företogs en avräkning efter 4 månaders kylagring.

## Försöksresultat

De uppnådda resultaten redovisas i tabellerna 1—4. Frukttal kan för enstaka led avvika kraftigt från medelantalet på grund av utebliven fruktsättning i enstaka parceller. Den dåliga fruktsättningen leder oftast i sin tur till ökad fruktmedelvikt. Den angivna fruktmedelvikten är beräknad vid första avräkningstillfället. Det gäller även för medelvärdesberäkningen av fysiogen skada, angiven som viktprocent. Gloeosporiumrötorna förorsakades i dessa

**Tabell 2. Gloeosporiumröta på Cox Orange i vikt-% efter 2 resp. 5 månaders kylagring. — *Gloeosporium storage rot of Cox Orange after 2 resp. 5 months.***

Odling B, Kivik 1979.		Inlagringsdatum: 4.10.1979							
Behandl.led, 3 block	Frukt antal	Frukt medelvikt (gram)	Fysio-skada $\bar{x}$	Gloeosporiumröta efter inlagring i: 2 mån. $\bar{x}$ se.	Signifikans* tal	Rel. tal	5 mån. $\bar{x}$ se.	Signifikans* tal	Rel. tal
Obehandlad kontroll	1521	60,3	29,9	7,3±2,5	ab	100	20,4±2,4	ab	100
Tiabendazol, 2×sept.	1307	59,2	34,8	7,2±2,3	a	98	32,8±4,5	a	160
Captan, aug. o. sept.	1440	61,8	38,8	6,3±0,5	bc	83	21,7±3,1	b	106
Captan var 10:e dag	1496	60,2	31,0	2,5±0,5	bc	34	15,2±1,1	bc	74
Benomyl, september	1475	62,2	34,3	2,3±1,0	bc	31	10,3±6,4	bc	50
Benomyl, juli	1487	60,7	33,1	1,7±0,9	c	23	7,8±2,5	bc	38
Benomyl, aug.	1389	62,3	26,7	1,0±0,6	c	13	3,3±0,9	c	16
Benomyl, aug. o. sept.	1498	59,8	30,1	0,6±0,2	c	8	6,1±1,7	bc	29

\* Medelvärden betecknade med samma bokstav är ej signifikant skilda.  
Duncan-test ( $P < 0,05$ ) se. =  $s/\sqrt{n}$ .

**Tabell 3. Gloeosporiumröta på Cox Orange i vikt-% efter 4 månaders kylagring. — *Gloeosporium storage rot of Cox Orange after 4 months.***

Odling C, Kivik 1980.		Inlagringsdatum: 13.10.1980					
Behandlingsled, 3 block	Frukt Antal	Frukt-medelvikt (gram)	Fysiogen skada (%)	Gloeosporiumröta vikt-% $\bar{x}$ se.	Sign.* tal	Rel. tal	
Obehandlad kontroll	1371	61,1	9,7	74,1±3,2	a	100	
Captan, augusti o. september	1434	61,6	9,1	52,3±6,1	b	70	
Tiabendazol, augusti o. sept.	1341	62,6	14,2	37,9±7,8	bc	51	
Captan, var 10:e dag	1221	65,9	14,9	35,8±7,2	bc	48	
Tiabendazol, 2×september	1512	57,6	22,4	25,2±7,7	c	33	
Benomyl, september	1020	64,4	25,1	21,6±5,6	c	29	
Benomyl, augusti	1419	61,1	27,3	16,0±5,0	c	21	
Benomyl, augusti o. september	1263	61,5	27,8	11,5±2,4	c	15	

\* Medelvärden betecknade med samma bokstav är ej signifikant skilda.  
Duncan-test ( $P < 0,05$ ) se. =  $s/\sqrt{n}$ .

fruktpartier av *G. perennans*. Omkring 5-10% angreps av *G. album*. Frukt-rötorna, sammanräknat för de båda arterna, är angivna i viktprocentmedelvärdet. Medelvärdesavvikelsen anges som standardfel, se (standardavvikelse/ $\sqrt{n}$ ,  $n$  = blockantal). Medelvärdesavvikelsens signifikans har prövats i Duncan-test för  $P < 0,05$ . Medelvärdena är också jämförda som relativa tal i förhållande till kontrollen. I de fall be-

dömning av fruktkvalitet genomförts vid två skilda tillfällen, har behandlingsleden rangordnats efter första avläsningstillfället.

### Diskussion

De redovisade bekämpningsresultaten varierar kraftigt i sina utfall mellan olika odlingar och skilda avläsningstillfällen. Den i odling A (tabell 1) upp-

**Tabell 4. Gloeosporiumröta på Cox Orange i vikt-% efter 4 månaders kylagring. — *Gloeosporium storage rot of Cox Orange after 4 months.***

Odling D, Kivik 1980.		Inlagringsdatum: 13.10.1980				
Behandlingsled, 2 block	Frukt Antal	Frukt medelvikt (gram)	Fysiogen skada %	Gloeosporiumröta vikt-% $\bar{x}$	Sign.* tal	Rel. tal
Obehandlad kontroll	992	59,6	20,5	43,5	a	100
Captan, augusti o. september	1210	53,1	24,3	37,9	ab	87
Tiabendazol, augusti o. september	1078	54,6	29,1	37,3	ab	85
Benomyl, augusti	1052	57,8	31,9	32,3	bc	74
Tiabendazol, 2×september	1029	56,1	20,2	31,3	bc	72
Benomyl, september	1086	57,1	27,6	28,8	bc	66
Captan, var 10:e dag	1106	55,2	31,0	26,9	cd	61
Benomyl, augusti o. september	1018	56,8	25,9	16,7	d	38

\* Medelvärden betecknade med samma bokstav är ej signifikant skilda.  
Duncan-test ( $P < 0,05$ ) se. =  $s/\sqrt{n}$ .

nådda effekten av bekämpningsmedlen var svag och framförallt mycket osäker. Några signifikanta skillnader erhöles inte mellan de skilda behandlingsleden på grund av de stora skillnaderna mellan blocken. Trots kraftiga hagelskador några veckor före skörd låg angreppsnivån på en låg nivå efter 2 månaders inlagring (motsvarande normal försäljning och konsumtionstidpunkt). Den relativt låga fruktmedelvikten kan till en del förklara detta, då storfruktiga äpplen visats angripas lättare av rötter än småfruktiga.

De uppnådda resultaten i tabellerna 2 och 3 är mycket samstämmiga i sina utfall. Benomylbehandlingarna har genomgående givit färre rötter än övriga behandlingsled. Bästa resultat uppnåddes med en benomylbesprutning i augusti och en i september. Från svenska undersökningar är det känt att karten från och med blomningen är mottaglig för gloeosporiuminfektion (Olsson, 1965). Holländska studier av infektionsförhållanden för Golden Delicious visar att frukten är speciellt mottaglig för infektion i juli och mitten av september (Scheer van der, 1972). På motsvarande sätt är det fullt tänkbart att Cox

Orange, odlad under sydsvenska förhållanden, visar särskild känslighet för gloeosporiuminfektion i augusti och september, den period när benomylbesprutningen varit särskilt effektiv i våra bekämpningsförsök.

Goda bekämpningsresultat med enstaka benomylbesprutningar har även rapporterats från England (Edney *et al.* 1977, Crosse 1974). I samma publikationer redovisas även gynnsamma bekämpningsresultat med enstaka captanbehandlingar i dubbel dos, resultat som vi ej uppnått i samband med våra egna försök i Kivik. De svaga resultat, som vi fått med tiabendazol är anmärkningsvärda, eftersom preparatet är väl beprövat och har givit mycket goda resultat i bl.a. Tyskland (Noller 1971).

De utländska bekämpningsförsök där tiofanatmetyl (Topsin M) utprovats, har givit mycket goda bekämpningsresultat (Scheer van der 1972). En motsvarande prövning av tiofanatmetyl i svenska bekämpningsförsök av gloeosporiumröta på vinterfrukt vore därför önskvärd.

Den minskade graden av fysiogen skada i förhållande till den motsvarande grad av tilltagande angreppsfrekvenser med gloeosporiumröta i tabell 3, kan

enklast förklaras med det kända sambandet mellan ytskadad frukt och benägenhet för gloeosporiumröta, om skadan uppträder tidigt under säsongen. Den svåra hagelskadan i odling A (tabell 1) inträffade förmodligen så sent under säsongen att någon påtaglig inverkan på gloeosporiumrötornas antal och ubredning ej uppkom i lagringen.

Den omvärdering (hårdare restriktioner) av benomyl, tiofanatmetyl och captan som nu diskuteras i Sverige,

#### Litteratur:

- Crosse, J. E., 1974. Plant pathology. *Rep. E. Malling Res. Stn.* 1974, 111—122.
- Edney, K. L., Burchill, R. T., Chambers, D. A., 1977. The control of Gloeosporium storage rot of apples by reduced spray programmes. *Annals of Applied Biology*: 87 (1), 51—56.
- Noller, F., 1971. Versuche zur Bekämpfung von Lagerfäulen der Äpfel. *Försöksrapport från försöksstationen i Trier*.
- Olsson, K., 1965. Undersökningar över biologin hos *Gloeosporium album* och *G. perennans* på äpple. *Statens växtskyddsanstalt. Meddelanden* 13: 104.

omintetgör inte endast effekten och möjligheterna att nyttogöra de nu redovisade resultaten utan hotar kraftigt konkurrenskraften för svensk fruktodling med utlandet. Ineffektivare ersättningspreparat, om sådana överhuvudtaget existerar idag, ökar lagringsförlusterna till oekonomisk nivå med avseende på gloeosporiumröta och andra skadliga patogena svampar som *Monilia*, *Penicillium*, *Botrytis* m.fl.

- Olsson, K., 1967. Om förekomsten av Gloeosporium på äppelblad. *Statens växtskyddsanstalt. Meddelanden* 14: 116.
- Scheer van der, H. A. Th., 1972. Research on fruitrot of apple and pear. *Ann. rep. fr Res. Sta. f. fruit-growing, Netherlands*, 33—35.
- Scheer van der, H. A. Th., 1976. Apple. *Annual report fr Res. Sta. f. fruitgrowing, Netherlands*, 43—44.

(Manus inkom 9 december 1981)

SVEDELIUS, G., 1982. Gloeosporium storage rot of apples, trials with minimized fungicide treatment. *Växtskyddsnotiser* 46: 3, 62—66.

Ordinary Swedish fungicide treatment of Gloeosporium storage rot of Cox Orange by repeated spray with captan (0,15%) every 10-th day from petal fall to harvest, was significantly inferior to a single application of benomyl (0,06%), in august and another in september, but equal or still better than thiabendazole (0,14%) or captan (0,30%) applied only once in both august and september.

## Fungiciddoppning av Cox Orange, en orienterande prövning av bekämpningsmedel och deras nedbrytning i kyllager

Guy Svedelius, Inst. för växt- och skogsskydd, SLU, 230 53 Alnarp

SVEDELIUS, G., 1982. Fungiciddoppning av Cox Orange, en orienterande prövning av bekämpningsmedel och deras nedbrytning i kyllager. *Växtskyddsnotiser* 46: 3, 67—71.

En orienterande prövning av bekämpningsmedel i doppningsbad (en i Sverige icke godkänd behandlingsmetod) på Cox Orange, genomfördes 1980/81 vid Sveriges lantbruksuniversitet, Alnarp. Den Gloeosporium-hämmande effekten av preparaten var måttlig. Tiofanat-metyl (0,05%) respektive tiabendazol (0,04%) gav en signifikant bekämpningseffekt på gloeosporiumröta i förhållande till vatten på 73 resp. 77%. Övriga i försöket ingående preparat var benomyl (0,05%), imazalil (0,10%) och prosymidon (0,10%). De vid lagringen uppmätta resthalter var låg för tiabendazol, benomyl och tiofanat-metyl, men hög för imazalil.

Det råder delade meningar i Sverige om behovet av och lämpligheten med fungicidbekämpning efter skörd i form av doppning. Representanter för fruktodlarna har ideligen återkommit till önskemålet om att utprova bekämpningsmedel i detta syfte. Skeptiska synpunkter på effektiviteten, fruktkvaliteten och framförallt på riskerna med för höga resthalter i den lagrade frukten saknas emellertid inte. En allt mer utbredd praxis med doppning av frukt i bekämpningsmedel i en rad "grannländer" som Danmark, Holland, England och Frankrike, motiverar utförandet av en orienterande prövning på detta område även i Sverige, där metoden f.n. ej är tillåten.

Tillkomsten av bensimidazolerna ökade utsikterna till ett framgångsrikt lagringsskydd med hjälp av doppning av frukten. De djupt i lenticellerna liggande gloeosporiumrötorna var tidigare oåtkomliga med doppning (Edney, K. L. 1970, Edney, K. L. *et al.* 1973). Det var framförallt tiabendazol och benomyl som visade sig användbara (Edney, K. L. 1970; Cargo, C. A., Dewey, D. H. 1970; Edney, K. L. *et al.* 1977).

En ny generation fungicider, speciellt avsedda för doppning av frukt, utprövas nu som komplement till bensimidazolerna, sedan toleranta stammar mot dessa utvecklats (Little, C. R. *et al.* 1980).

En förutsättning för att fungiciddoppning av frukt skall kunna utnyttjas kommersiellt är att preparatresterna och deras metaboliter nedbrutits till acceptabel nivå. Graden av preparatnedbrytning i lagrad frukt påverkas inte minst av den lagringsmetod som kommer till användning (Kępczynska, E. K. & Borecka, H. 1979). I denna preparatprövning har ett antal mer eller mindre för ändamålet utprövade fungicider använts till doppning av obesprutad Cox Orange i de av bekämpningsfirmorna rekommenderade koncentrationerna.

#### Material och metoder

Försöksmaterialet bestod av obesprutad Cox Orange som levererades i 25 kg:s trälådor. Frukten doppades med sina lådor, 100 kg per preparat och dosering. De i försöket ingående bekämpningsmedlen var följande; benomyl (Benlate), tiabendazol (Tecto 40), tio-

**Tabell 1. Program för resthaltsanalys på fungiciddoppad Cox Orange i kyllager.**

Preparat	Lagringstid (dagar)	Analyserad substans	Analyslaboratorium
Benlate, 0,1%	0, 7, 30, 90	benomyl/carbendazim	SLL
Tecto 40, 0,1%	0, 4, 7, 14, 30, 90	tiabendazol	KMÄ
Tecto 40, 0,2%	0, 7, 30, 90	tiabendazol	KMÄ
Topsin M, 0,1%	0, 7, 30, 90	tiofanat-metyl/carbendazim	SLL
Imazalil, 0,12%	0, 7, 30, 90	imazalil	SLL

SLL = Statens lantbrukskemiska laboratorium, Uppsala.

KMÄ = Svenska kontrollanstalten för mejeriprodukter och ägg, Malmö.

**Tabell 2. Fungiciddoppning av Cox Orange mot lagringsrötter 1980/81. — Effect of fungicide-dip of Cox Orange on storage rot.**

Behandlingsled	% aktiv substans	Lagringsjukdomar efter 4 månaders kylagring:					Rel.tal	Fysiogen skada	
		Bedömn.- underlag (kg)	Botrytis %	Monilia %	Gloesporium-röta %	se		Sign.*	%
Vattendoppad									
kontr.	—	84,1	0,78	1,66	34,7+9,0	a	100	5,9	ab
Prosymidon	0,10	88,6	0,0	0,67	22,2+3,2	ab	64	5,0	a
Tiabendazol	0,08	83,1	0,0	1,87	18,3+2,7	ab	52	16,2	bc
Imazalil	0,10	86,4	0,68	2,44	16,7+3,3	ab	48	19,2	c
Benomyl	0,05	82,9	0,06	1,52	13,6+3,0	ab	39	9,0	abc
Tiofanatmetyl	0,05	86,5	0,0	1,62	9,6+3,1	b	27	14,8	abc
Tiabendazol	0,04	87,6	0,47	1,37	8,2+2,4	b	23	15,2	abc

\* Medelvärden betecknade med samma bokstav är ej signifikant skilda. Duncan-test ( $P < 0,05$ ),  $se = s/\sqrt{n}$ .

fanat-metyl (Topsin M), imazalil (Imazalil) och prosymidon (Sumislex 50WP). Den doppade frukten fick avrinna och torka under natten innan den kylagrades vid 5°C och 96% r.f.

Prover om 2 frukter per låda infrysades i plastpåsar vid varje provtagningstillfälle, för att senare resthaltsbestämmas, se tabell 1. Frukterna sammanslogs till ett generalprov för varje preparat, koncentration och tidpunkt med undantag för procymidon. Analyserna baserades på frukterna i sin helhet.

När frukten kylagrats i 4 månader, kvalitetssorterades den med avseende på lagringssjukdomar och skador. Angrep-

pen angavs i procent och medelvärdena åtskildes med variationsanalys och Duncans medelvärdesjämförelse.

### Resultat och diskussion

Den uppnådda bekämpningseffekten på lagringssjukdomarna var måttlig, se tabell 2. Angreppsnivån för *Botrytis cinerea* och *Monilia frutigena* var så låg att urskiljbara effekter uteblev. Signifikant skiljbara effekter uppnåddes för tiabendazol (0,04%) och för tiofanatmetyl på gloesporiumrötter i förhållande till den vattendoppade kontrollen. Benomylets effekt på gloesporiumröta var svag jämfört med den effekt som

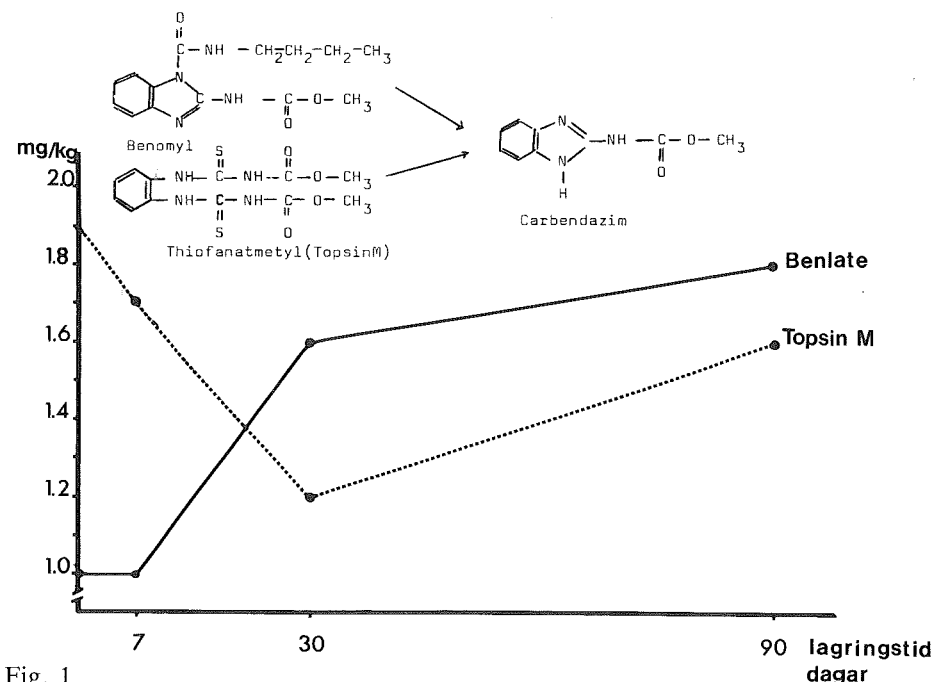


Fig. 1

uppnåddes med enstaka besprutningar i den fruktodling från vilken frukten var levererad (Svedelius, G. 1982). Besprutning med tiabendazol däremot gav tvärtom sämre resultat för *Gloesporium sp.* än doppningen. Det förefaller därför som om de två bensimidazolerna hade optimal effekt vid olika utvecklingsstadier av gloesporiumröta.

Den högre koncentrationen av tiabendazol (0,08%), gav ett betydligt sämre skydd mot *Gloesporium sp.* än den lägre (0,04%). I utländska doppningsförsök med tiabendazol har dosen legat på ännu lägre nivå (0,025%) och samtidigt givit mycket gott resultat efter doppning. En tiabendazolkoncentration på 0,08% kan därför förmodas vara överoptimal i dessa sammanhang och kan eventuellt ge upphov till fytotoxiska skador (observera den höga andelen fysiogen skada i tabell 2).

I England rapporterades goda bekämpningseffekter av benomyl (0,05%) och tiabendazol (0,025%) i samband med doppning av Cox Orange (Edney, K. L. 1970; Edney, K. L. *et al.* 1977). Helt nyligen redovisades även goda resultat med doppning av Granny Smith och Jonathan i Rovral och Imazalil tillsammans med andra lagringsbefrämjande tillsattningsmedel som kalciumklorid och difenylamin. Det misstänkt stora antalet fysiogen skadad frukt för Imazalil men även för tiabendazol (0,08%) i förhållande till kontrollpartiet, tyder på fytotoxiska skador.

De uppmätta resthalterna i den lagrade frukten framgår av figurerna 1—3. Resthalterna är genomgående låga med undantag för Imazalil. De efter en tid ökande resthaltsvärdena bör tillskrivas effekten av vikt förluster under lagringen. Högsta godtagbara halt av tia-



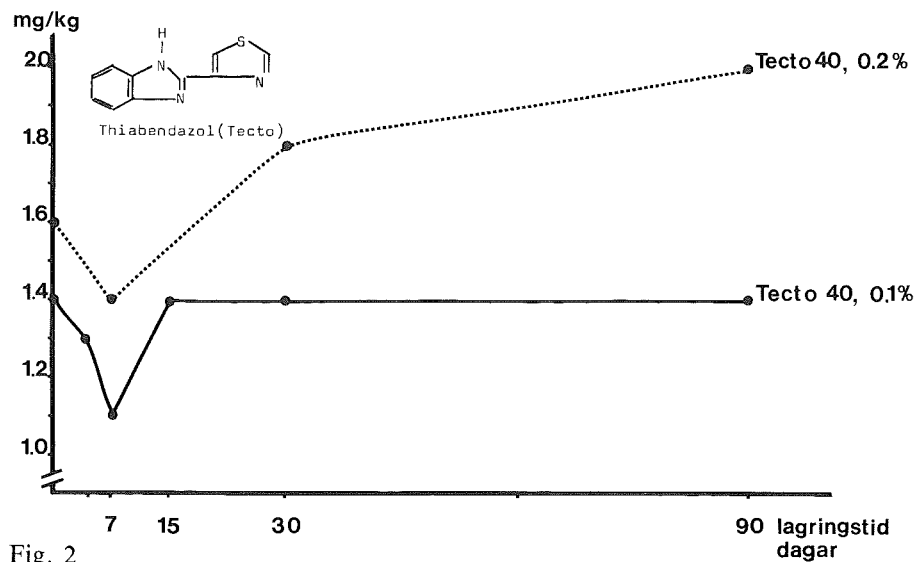


Fig. 2

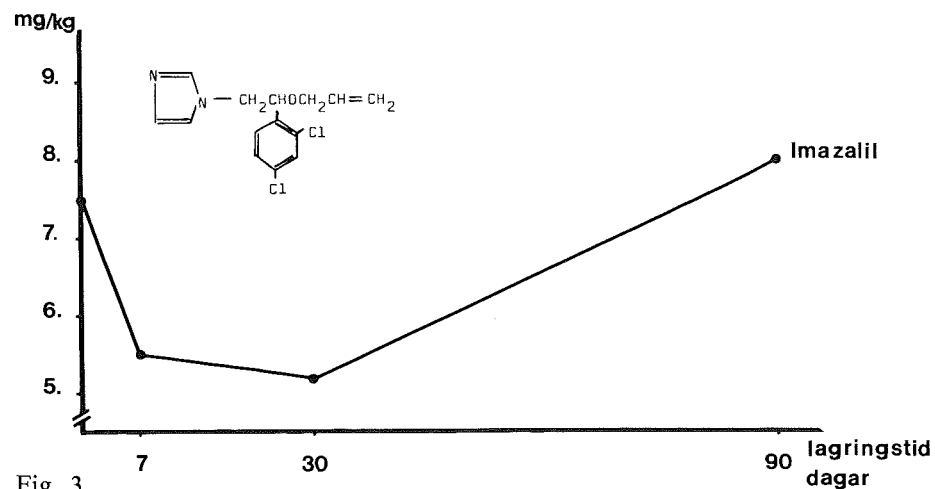


Fig. 3

bendazol i bl.a. frukt har i Sverige satts till 6 mg/kg (SLV FS 1978:34). För benomyl skulle preliminärt motsvarande gränsvärde ligga på 5 mg/kg (Vår Föda 7/81). Några angivna gränsvärden för tiofanat-metyl och imazalil i färskt frukt finns förmodligen ännu inte i Sverige. I t.ex. Finland har man godtagit 0,5 ppm imazalil för gurka och 2 ppm tiofanat-metyl för "grödor" (muntlig

information från Statens livsmedelsverk).

Det bör i detta sammanhang poängteras att inget bekämpningsmedel tills vidare finns registrerat i Sverige för behandling efter skörd. De nämnda gränsvärdena är därför i dagsläget fastställda huvudsakligen med tanke på importerad frukt.

### Litteratur

- Cargo, C. A., Dewey, D. H., 1970. Thiabendazole and benomyl for the control of post-harvested decay of apples, *Hort Science*, vol. 5 (4), 259—260.
- Edney, K. L., 1970. Some experiments with thiabendazole and benomyl as post-harvest treatment for the control of storage rots of apples. *Plant. path.* 19; 189—193.
- Edney, K. L. et al. 1973. *The Biology of Apple and Pear Storage*, C.A.B., London; 161—163.
- Edney, K. L., Burchill, R. T., Chambers, D. A., 1977. The control of *Gloeosporium* storage rot of apples by reduced spray programmes. *Annals of Applied Biology* 87 (1), 51—56.

- Kępczynska, E. K., Borecka, H. 1979. Dynamics of disappearance of benzimidazole derivatives in stored apples. *Fruit Science Reports*, vol. 6 (2), 45—55.
- Little, C. R., Taylor, H. J. and Pegg, J. D., 1980. Multifunctional dips for controlling storage disorders of apples and pears. I. Assessing, fungicides. *Scientia Horticulturae* 13; 213—219.
- Svedelius, G., 1982. *Gloeosporium* röta på äpple, försök med minimerad bekämpning. *Växtskyddsnotiser* 46: 3, 62—66.

(Manus inkom 28 december 1981)

SVEDELIUS, G., 1982. Fungicides tested in a post-harvest treatment of Cox Orange and analysis of residuals in the stored fruit. *Växtskyddsnotiser* 46: 3, 67—71.

Post-harvest treatment of Cox Orange with various fungicides were compared. The treatments included immersing in thiophanat-methyl (0,05%), thiabendazole (0,04 and 0,08%), benomyl (0,05%), imazalil (0,10%) and prosymidon (0,10%). The protecting effect against *Gloeosporium* rot on fruits was rather low. However, Thiophanat-methyl and thiabendazole (0,04%) significantly protected the fruits, against *Gloeosporium sp.*, compared with water dip. The residual of thiabendazole, benomyl and thiofanat-metyl after storing was low, while that of imazalil remained high.

**Tjänste**  
Sveriges lantbruksuniversitet  
Konsulentavd./växtskydd  
Box 7044  
750 07 Uppsala

**MASSKORSBAND**

ÅKESSON, I., 1982. Fungal diseases in apple orchards — reduced chemical control?  
*Växtskyddsnotiser* 46: 3, 46—54.

From a literature review, made 1979, and personal communication with some european research workers the most succesful ways to reduce chemical control of fungal diseases in apples are chosen and shortly described. The following methods are suggested to be tested and introduced in Swedish apple orchards:

- Control of *Gloeosporium* spp. with 1—2 benomyl-sprays.
- Introduction of scab warning equipment.
- Autumn-sprays with urea against scab.
- Ceased growing (planting) of mildew-susceptible varieties as Cortland and Gravenstein.
- Superwised control of apple mildew.

## VÄXTSKYDDSNOTISER

Utgivna av Sveriges lantbruksuniversitet, Konsulentavd./växtskydd

Redaktör: *Annika Djurle*

Ansvarig utgivare: *Göran Kroeker*

Redaktionens adress: Sv. lantbruksuniversitet, Konsulentavd./växtskydd,  
Box 7044, 750 07 UPPSALA. Tel. 018/10 20 00

Prenumerationsavgift för 1982: 40 kronor  
Postgiro 78 81 41-0 Sv. lantbruksuniversitet, Uppsala

ISSN 0442-2169

*Reklam & Katalogtryck Uppsala 1982*