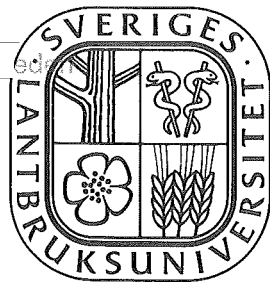
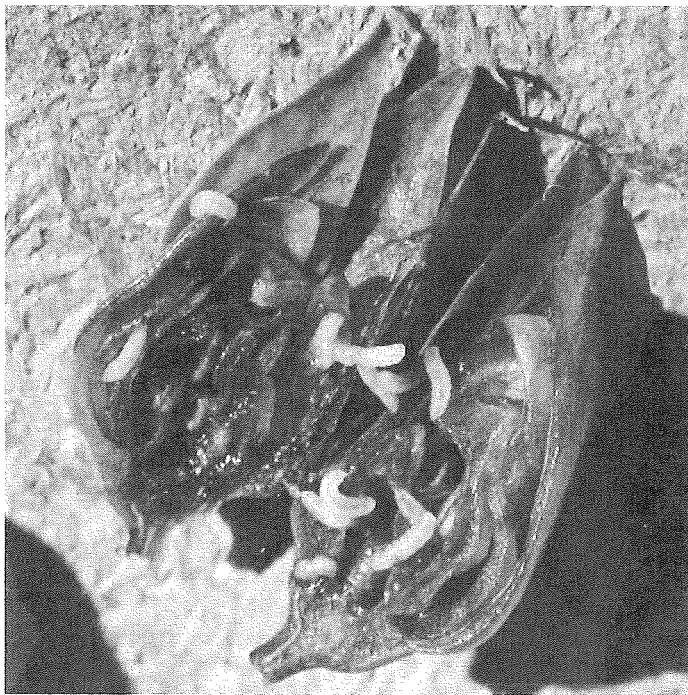


# Växt- skydds- notiser



Nr 4, 1987 — Årg. 51



Ärtgallmyggans (*Contarinia pisi*) larver. — Larvae of the pea midge.  
Foto: Bodil G. Jönsson, Nordreco AB.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING:

<i>Bodil G. Jönsson:</i> Ärtgallmyggan i konservärter i Skåne .....	98
<i>Stig Andersson:</i> Differences in reactions between barley cultivars towards <i>Heterodera avenae</i> .....	106
<i>Christer Svensson:</i> Undersökning av kornpartier smittade med <i>Drechslera</i> -arter motståndskraftiga mot kvicksilverhaltigt betningsmedel .....	110
<i>Halvor B. Gjørum &amp; Kari Munthe:</i> Spiring av gråskimmelkonidier på agar tillsatt tolylfluamid eller benomyl .....	116
<i>Ingvar Björkman:</i> <i>Apion</i> -arters känslighet för bekämpningsmedel .....	118
Nyinköpt litteratur till institutionen .....	123

# Ärtgallmyggan i konservärter i Skåne

Bodil G. Jönsson, Nordreco AB, 267 00 Bjuv

JÖNSSON, B.G., 1987. Ärtgallmyggan i konservärter i Skåne. *Växtskyddsnotiser* 51: 4, 98—105.

Ärtgallmyggan, *Contarinia pisi* Winn, förekommer i sent sådda konservärter i Skåne. Utbredningen omfattade under 1985 ca en fjärdedel av det totala odlingsområdet. Kläckningen började i slutet av juni, pågick i hög frekvens fram till mitten av juli då den avtog men fortsatte långt fram i augusti. I augusti förstärktes myggförekomsten genom kläckning av en 2:a generation.

I ett ärtfält som gränsade till ett kläckningsfält uppträdde de första myggorna då stiplerna började öppna sig runt knoppsamlingarna. Under 10 dagar observerades myggor i fältet. Angreppet blev mycket starkt i den kant som vette mot kläckningsfältet men avtog snabbt inåt fältet. Angreppet i form av gallknoppar var lägst på 1:a blomnoden, ökade gradvis och var starkast på 4:e noden. Även ett ärtfält som var beläget på 1,5 km avstånd från kläckningsfältet, uppvisade en tydlig kanteffekt, men angreppet var svagt. Ett samband mellan myggfrekvens och angreppsgrad kunde påvisas. På ärtplantor, där man som mest avräknat två myggor/planta vid dagliga kontroller, var knopparna på den nod som utsatts för det starkaste angreppet (4:e) angripna till 95%.

I försök med kemisk bekämpning påvisades en viss minskning av angreppen genom behandling med pyrethroider då de första myggorna observerades. Effekten var dock inte tillräcklig för att kunna motivera en kemisk bekämpning av ärtgallmyggan.

Ärtgallmyggan, *Contarinia pisi* Winn (Fig. 1) är en skadegörare som endast angriper ärter, *Pisum sativum* L. I västra Skåne, där konservärter odlats sedan 40-alet medan foderärtarealen varit försumbar fram till 1984, är ärtgallmyggan vanligt förekommande i områden där sena ärter odlas. Ärtgallmyggan angriper ärtgrödan endast under ett visst utvecklingsstadium dvs då små blomknoppar finns tillgängliga. Detta är av grundläggande betydelse då det gäller riskbedömning för angrepp i konservärter, eftersom det i odlingsområdet förekommer fält i alla utvecklingsstadier samtidigt. Endast i de fält där det mottagliga stadiet sammanfaller med hög myggförekomst finns risk för angrepp. Foderärter har en mer utdragen blomningsperiod och kan därför angripas under en längre tid än en konservärtgröda. Med en ökad foderärtodling ökar risken för en uppförökning av ärtgallmyggan.

Skador av ärtgallmyggan visar sig i form av gallknoppar (Fig. 2) som kan innehålla 50—60 larver (Fig. 3). Äggen har lagts i små blomknoppar mellan foder och kronblad. Vid stark myggförekomst är det vanligt att äggen också läggs i själva tillväxtpunkten på plantan. Hela toppskottet påverkas då av larverna och blir rosettliskt tillbakabildat. Efter 2—3 veckor lämnar larverna ärtplantan genom att hoppa ner på marken. Knopparna är då oftast helt förstörda och angrips lätt av gråmögel liksom de skadade toppskotten.

Vissa larver kan förpupa sig direkt i jorden

för att kläckas som en partiell 2:a generation, vilket rapporterats bl.a. från Danmark (Thygesen, 1971), medan de flesta går i diapaus och bildar kokonger för övervintring (Fig. 4). Larverna kan förbli i diapaus upp till 2 år, i vissa fall t.o.m. 3 år (Geissler, 1966). När myggorna kläcks sker parningen omedelbart i kläckningsfältet och honorna flyger över till närbelägna ärtfält för äggläggning. Myggorna lever 4—5 dagar under gynnsamma förhållanden men endast 1 dag vid varmt och torrt väder (Bollinger, 1968). Honorna har alltså inte lång tid på sig för att finna en lämplig ärtplanta med små blomknoppar som är målet för äggläggningen.

Kemisk bekämpning, som rekommenderas i England, bör utföras preventivt eller då de första äggläggande myggorna observerats i ärtfältet (Gane et al., 1984). Det har dock visat sig svårt att få god effekt trots upprepade behandlingar (Biddle, 1979).

Inga tidigare undersökningar finns rapporterade om ärtgallmyggan från svenska förhållanden. I skånska konservärter, som är kontraktodlingar till AB Findus, har den därför studerats under en följd av år och i denna uppsats presenteras några resultat från observationer av myggans uppträdande:

— Start av kläckningen av ärtgallmyggan har följts under åren 1966—1985 och hela kläckningsförloppet under 1985. Avsikten var att bedöma när risk för angrepp förelåg i mottagliga fält.

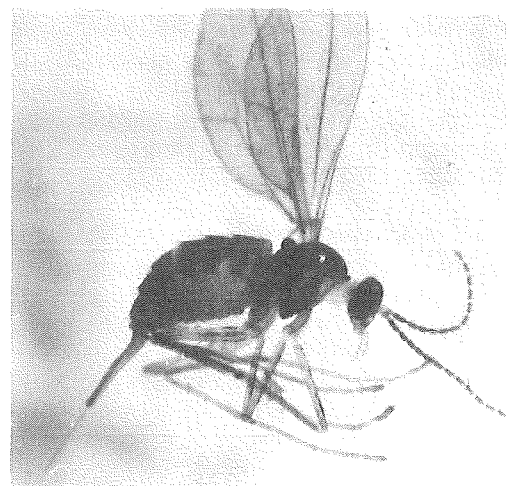


Fig. 1. Ärtgallmygga, hona (Verklig kroppslängd ca 2 mm). — Pea midge, female (Body length appr. 2 mm).

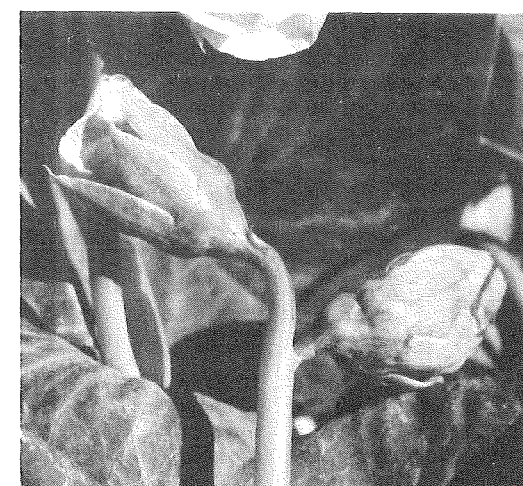


Fig. 2. Gallknoppar. — Gall buds.

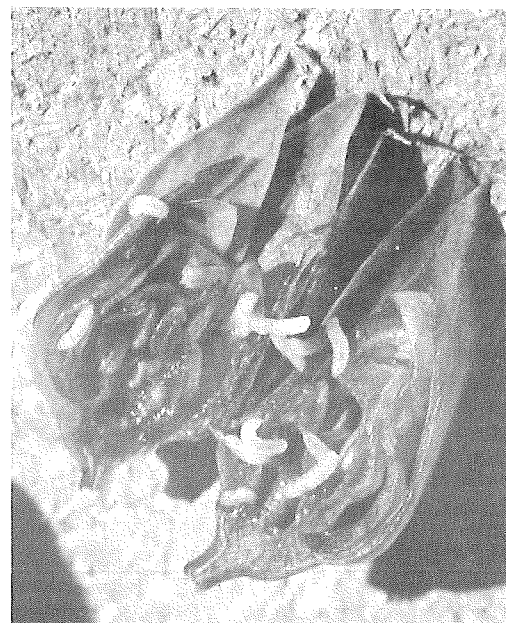


Fig. 3. Gallknopp med larver. — Gall bud with larvae.



Fig. 4. Ärtgallmyggans larver bildar "vinterkokonger". — Larvae of the pea midge forming "winter cocoons".

- Observation av spridningen av myggor och dess angrepp i en ärtgröda utfördes på olika avstånd från närmsta kläckningsfält. Det är av betydelse att ha kunskap om var och hur de äggläggande myggorna förekommer i ett ärtfält, då de indikerar att risk för skador föreligger.
- Utbredningen av ärtgallmyggans skador kartlades och resultat från 1985 redovisas. Denna kartläggning ger kännedom om läget av kläckningsfält kommande säsong.

Dessutom belyses svårigheten att bekämpa ärtgallmyggan med kemiska medel.

## Material och metoder

### Kläckningsförlopp

Kläckning av ärtgallmyggan har följts i fält där man ett år tidigare odlat konservärter som varit starkt angripna av myggan. I kläckningsfällor, plywoodlådor 50 × 40 × 20 cm med en glasburk i ena sidan, har myggor avräknats varannan dag. Fällorna har flyttats mellan två intilliggande ytor för att tillåta inverkan av regn och in- och utstrålning.

Datum för start av myggornas kläckningsperiod har noterats under 1966—1985. Under 1985 följdes hela kläckningsförloppet i ett höstvetefält i Svalöv, varvid antal kläckta hanar och honor samt parasitsteklar *Pirene chalybea* Hal (bestämd av Zoo-Tax, Stockholm) noterades. För att följa kläckningen av 2:a generationen 1985 sattes fällor ut i ett starkt angripet ärtfält när merparten av larverna lämnat gallknopparna.

### Spridning i ett ärtfält

Förekomst och spridning av äggläggande myggor och deras angrepp följdes i ett ärtfält av sorten Dark Skin Perfection som gränsade till ett kläckningsfält (ärtodling föregående år). Fasta observationsparceller utmättes (25 m<sup>2</sup>, 3 upprepningar) på två ställen på olika avstånd från kläckningsfältet 50 m, 100 m, 200 m och 300 m. Antal myggor/planta avräknades dagligen på 10 plantor/parcell och efter tre veckor noterades procent gallknoppar/nod på 20 plantor/parcell.

Motsvarande undersökning gjordes i ett ärtfält med samma ärtsort och såtid men beläget 1,5 km från kläckningsfältet. (Hänsyn togs till potentiella kläckningsfält, baserat på angripna ärtfält 2 år tillbaka.)

## Utbredning

Samtliga konservärtfält i västra Skåne kontrollerades i slutet av blomningen med avseende på skador av ärtgallmyggan, varvid förekomst av angrepp (ingen gradering) kartlagts. Utbredningen 1985 redovisas.

### Effekt av kemisk bekämpning

För att testa effekten av olika insekticider utfördes försök med kemisk bekämpning av ärtgallmyggan. Pirimor G, 0,25 kg/ha (pirimikarb 125 g/ha), Sumicidin 10FW, 1,0 l/ha (fenvalerat 100 g/ha) och Folithion E, 1,25 l/ha (fenitrotion 625 g/ha), i 500 l vatten per ha, sprutades med ryggspruta i 4 × 50 m<sup>2</sup> parceller dagen efter det de första myggorna observerats i ett ärtfält. Fältet hade inte börjat blomma, men stiplerna hade öppnat sig helt runt knoppsamlingarna på mer än hälften av plantorna.

I ett annat försök testades Decis, 0,4 l/ha (deltametrin 10 g/ha), vid två olika tidpunkter. Parceller om 4 × 50 m<sup>2</sup> sprutades samma dag som de första myggorna observerades i ett ärtfält. Stiplerna hade just börjat öppna sig runt knoppsamlingarna. Andra tidpunkten för besprutning var 3 dagar senare. Graden av angrepp avräknades 3 veckor efter behandling. Från 20 plantor/parcell noterades procent angripna knoppar/nod.

## Resultat

### Kläckningsförlopp

Ärtgallmyggan har under åren 1966—1985 börjat kläckas mellan den 17 juni och 29 juni. I Svalövs-trakten 1985 påbörjades kläckningen den 29 juni (Fig. 5). De först kläckta individerna var hanar. Kläckningen gick mot sin topp den 3 juli och avtog ner mot noll den 9 juli. Därefter följde en ökning igen med maximum den 13 juli. Kläckningen fortsatte men i låg frekvens långt fram i augusti, då även 2:a generationens myggor kläcktes i angripna ärtfält. Parasitstekeln, *P. chalybea* kläcktes under perioden 13—25 juli.

### Spridning i ett ärtfält

De första myggorna observerades i observationsfältet den 4 juli. Kläckningen hade då pågått i ett närbeläget kläckningsfält sedan den 25 juni. Ärtfältet hade inte börjat blomma, men stiplerna hade öppnat sig runt knoppsamlingarna, så att de var tillgängliga för äggläggning. Efter den 4 juli ökade antalet myggor/planta fram till den 10 juli för att sedan avta

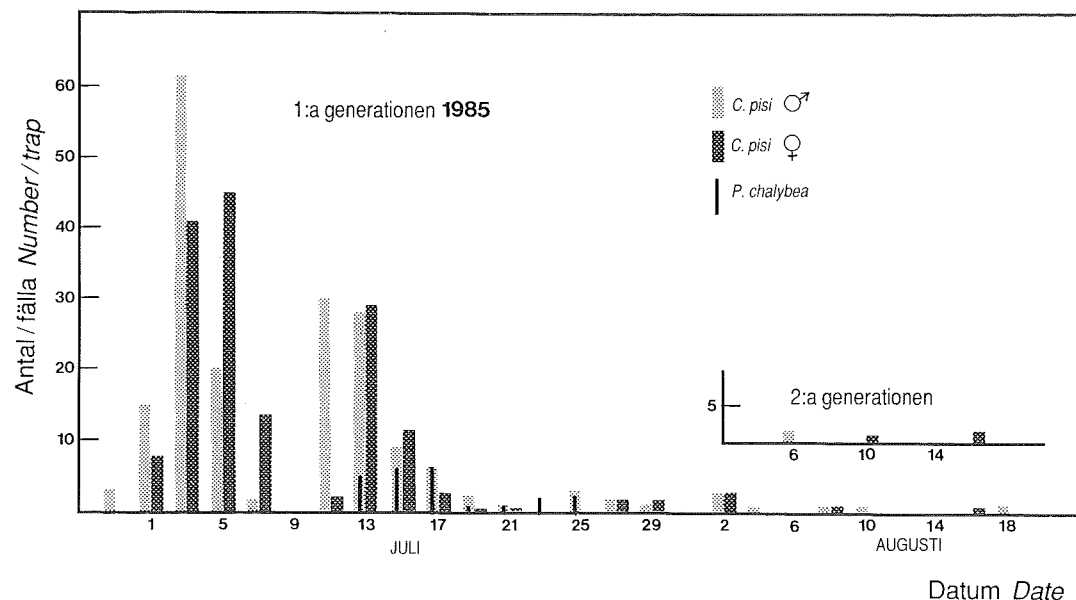


Fig. 5. Kläckning av ärtgallmyggan *Contarinia pisi* och *Pirene chalybea* i Svalöv 1985 — Emergence of the pea midge *Contarinia pisi* and *Pirene chalybea* in Svalöv 1985.

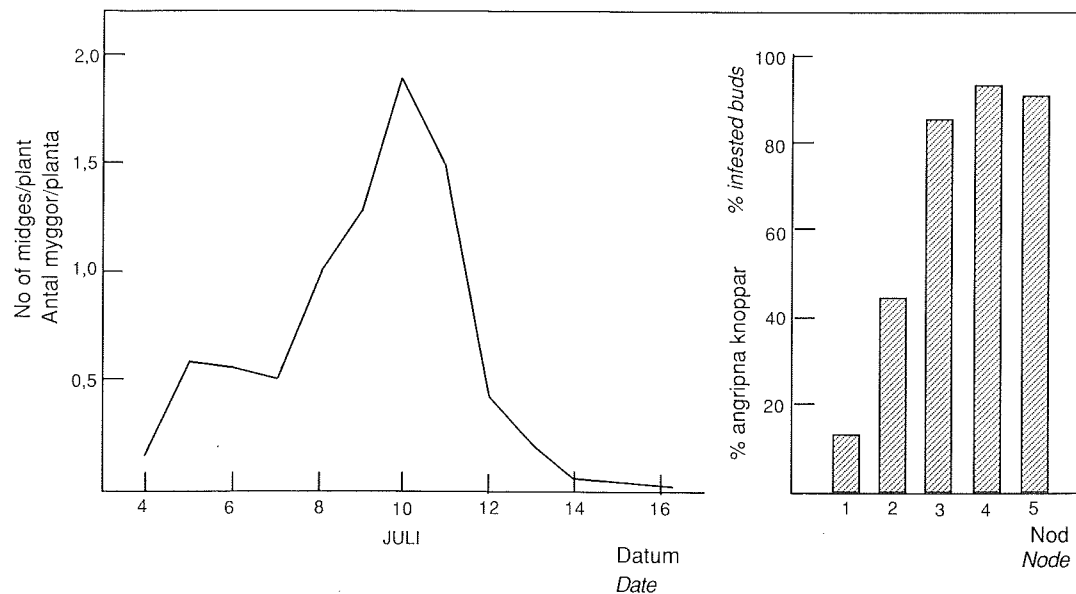


Fig. 6. Förekomst av ärtgallmyggan och dess skador i kanten av ett ärtfält beläget intill ett kläckningsfält. — Incidence of the pea midge and rate of injury in the border of a pea field adjacent to an emergence field.

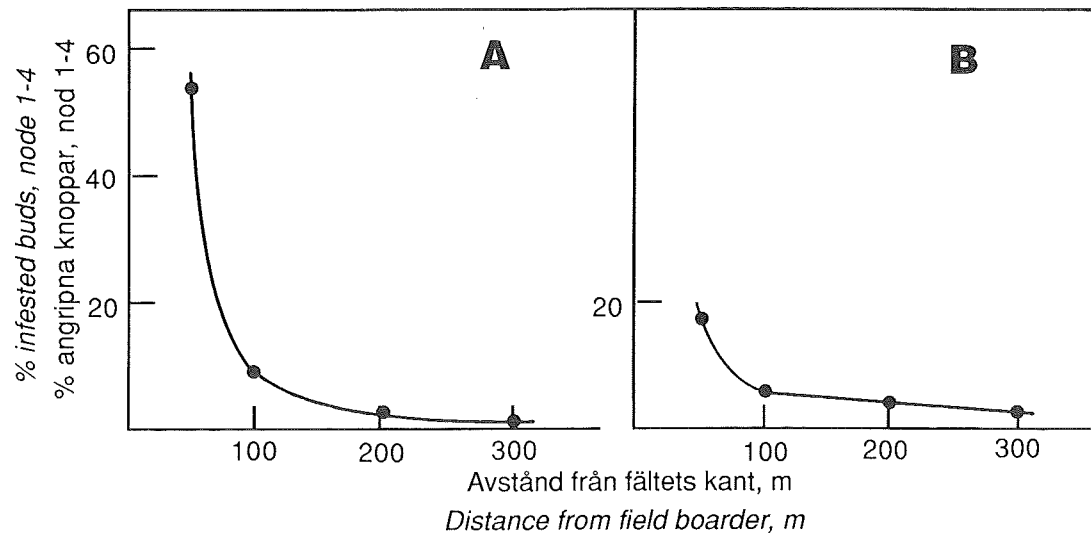


Fig. 7. Angrepp av ärtgallmyggan på olika avstånd från fältets kant. A i ett ärtfält beläget kant i kant med kläckningsfältet. B i ett ärtfält beläget 1,5 km från kläckningsfältet. *Infestation by the pea midge at different distances from the field border. A in a pea field adjacent to the emergence field. B in a pea field located 1.5 km from the emergence field.*

(Fig. 6). Graden av angrepp i form av gallknoppar var lägst på nod 1 och högst på nod 4.

Som framgår av Figur 7 var angreppen starkast i kanten av ärtfältet. Observationsfältet som gränsade till kläckningsfältet uppvisade dramatiska angrepp i ytterkanten. 50 m in i fältet var angreppet över 50%, räknat som procent gallknoppar på nod 1-4 (= de noder som bidrar med ärter vid skörd). Längre in i fältet var angreppen mycket svaga. Även det fält som låg 1,5 km från kläckningsfältet uppvisade den typiska kanteffekten av angrepp.

Antal myggor/planta och därmed graden av angrepp avtog inåt fältet. Ett försök att korrelera myggförekomsten med angreppsgraden visas i Fig. 8. Förhållandet mellan högsta värdet vid avräkning varje dag av antalet myggor/planta och procent gallknoppar på den starkast angripna noden (i detta fall nod 4) visar ett tydligt samband.

#### Utbredning

Ärtgallmyggan som på 60-talet och i början av 70-talet förekom i större delen av odlingsområdet, förekom 1985 endast i de sydöstra delarna, dvs. i Svalövs-trakten och Eslövs-Ringsjö-området (Fig. 9).

#### Försök med kemisk bekämpning

I försöket med olika preparat för bekämpning

av ärtgallmyggan förekom angrepp på nod 2-5 (Tabell 1). Pirimor G, som används för bekämpning av ärtbladlus, hade ingen effekt alls mot ärtgallmyggan. Även Folition E hade dålig verkan, medan Sumicidin 10 FW, 1 l/ha, reducerade angreppet på nod 4 med mer än hälften.

I försöket med Decis, 0,4 l/ha, sprutat vid olika tidpunkter, blev angreppen mycket starka (Tabell 2). Då sprutningen utfördes samma dag som de första myggorna observerades, minskade angreppen på nod 1-3 (dock ingen signifikant skillnad på nod 2). Behandling som utfördes 3 dagar senare gav ingen effekt alls.

#### Diskussion

Kläckningen av ärtgallmyggan, som förloppet 1985 visar, började i slutet av juni och fortsatte under hela årsäsongen. Myggförekomsten förstärktes i augusti med kläckning av en 2:a generation. Myggfria ärtfält kan under sådana betingelser endast garanteras i början av säsongen.

Parasitstekeln *P. chalybea* som kläcktes i juli 1985 observerades i stora mängder även i ärtfält som var angripna av ärtgallmyggan. (Steklar framkläcktes även ur gallmyggelarver.) *P. chalybea* har rapporterats parasitera på ärt-

gallmyggans larver i Danmark (Thygesen 1971) men dess betydelse är inte klarlagd. En närstående art, *P. graminea*, har rapporterats parasitera på upp till 75% av gallmyggans larver i Schweiz (Kutter, 1934).

Förutsättningar för att ärtgallmyggan ska angripa ett ärtfält är att det ligger nära kläckningsfältet samt att ärtfältet är i mottagligt stadium. Men för att myggan ska flyga fordras även gynnsamma väderleksförhållanden. Jag har endast sett myggan flyga (svärma) under vindstilla och varma förhållanden med hög luftfuktighet. Om man vid blåsigt, kallt eller regnigt väder står stillasittande myggor i ärt- eller kläckningsfält, flyger de upp någon sekund men söker genast skydd igen. Thygesen (1971) noterade låg till ingen fångst av myggor i vindfällor vid blåsigt väder. Myggan, som är en dålig flygare, bör däremot gynnas av en svag vind som transporthjälp. Enligt Kutter (1934) förflyttar sig myggan inte längre sträckor än 1 km. Observationerna som redovisas i Fig. 7 visar att myggan kan förflytta sig 1,5 km i öppet landskap. Den tydliga kanteffekten i det angripna ärtfältet även på detta avstånd från kläckningsfältet tyder på att spridningen inte enbart är passiv, såsom påpekats av Mamaev (1975). De påvisade angreppen hade dock säkerligen ingen betydelse för skördeutbytet.

Det är lätt att felbedöma ett gallmyggeangrepps effekt på skörden. De ofta dramatiska kantageppen kan betyda föga vid bedömning av medelangreppet i ett stort ärtfält. Däremot kan effekten vara stort i ett litet smalt fält, vilket även påpekats av Thygesen (1971). Även gallknopparnas placering på plantan har betydelse. Eftersom skördeutbytet huvudsakligen kommer från de 2-3 nedre noderna (Ottosson, 1958), är angrepp högre upp på plantan av liten betydelse.

Förekomst av ärtgallmygga har endast noterats i de områden där sent sådda konservärter odlas. I tidiga ärter, som blommar före ärtgallmyggans uppträdande, har blomknopparna blivit för stora för att vara lämpliga för äggläggning. Bollinger (1968) fann ägg huvudsakligen i knoppar som var 5-9 mm långa. Ärtgallmyggans utbredning är relativt stabil och är beroende av en kontinuerlig odling av mottagliga ärter. Att introducera tidigare ärter i ett infekterat område kan innebära en saneringseffekt, medan myggans utbredning kan öka med en utökad odling av sena ärter eller ärter med utdragen blomning, t.ex. foderärter.

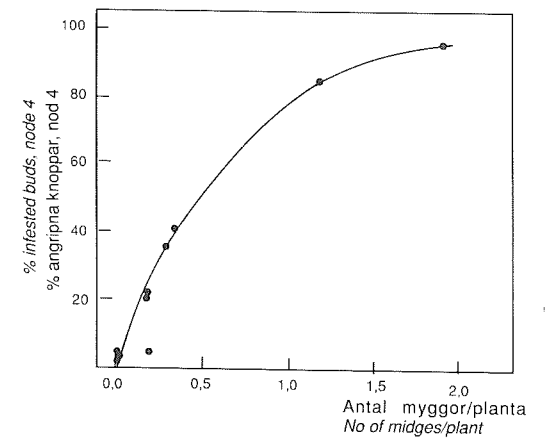


Fig. 8. Samband mellan max. antal myggor/planta och angreppsgrad på starkast angripna nod. — *Relationship between max. number of midges per plant and rate of injury on the most seriously infested node.*

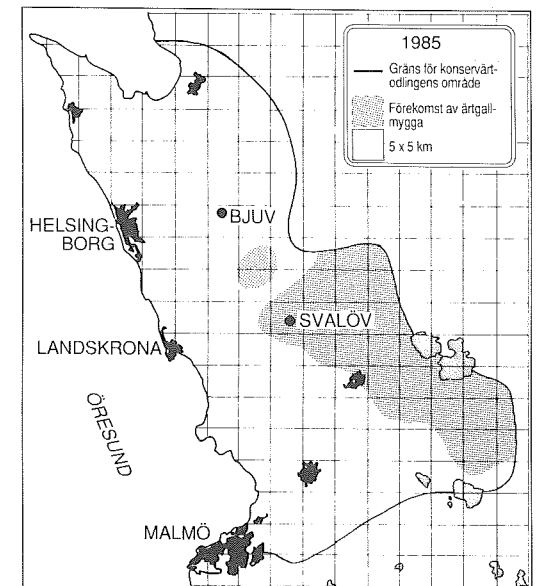


Fig. 9. Utbredning av ärtgallmyggan i konservärtodlingsområdet i Skåne 1985. — *Distribution of the pea midge in the vining pea district in Skåne 1985.*

Tabell 1. Test av insekticider för bekämpning av ärtgallmygga — *Test of insecticides for control of the pea midge*

Behandling <i>Treatment</i>	% angripna knoppar <i>% infested buds</i>				
	nod 1	nod 2	nod 3	nod 4	nod 5
Obehandlat <i>untreated</i>	0	16.3	30.4	44.0	27.3
Pirimor G, 0.25 kg/ha pirimikarb 125 g/ha	1.1	24.7	37.6	35.4	30.7
Sumicidin 10 FW, 1.0 l/ha fenvalerat 100 g/ha	1.5	16.2	26.0	17.3*	19.1
Folithion E, 1.25 l/ha fenitrotion 625 g/ha	2.2	15.5	30.2	29.4	23.0

\*indicates significance at the 5% level

Tabell 2. Test av tidpunkt för kemisk bekämpning av ärtgallmygga — *Test of timing of chemical control of the pea midge*

Behandling <i>Treatment</i>	% angripna knoppar <i>% infested buds</i>				
	nod 1	nod 2	nod 3	nod 4	nod 5
Obehandlat <i>untreated</i>	43.5	65.0	86.8	94.9	95.9
Decis, 11/7 0.4 l/ha deltametrin 10 g/ha	22.8*	50.0	63.8*	81.0	91.2
Decis, 14/7 0.4 l/ha	43.0	58.4	89.4	94.1	96.9

\* indicates significance at the 5% level

De rapporterade försöken med kemisk bekämpning av ärtgallmygga visade att pyrethroider har viss verkan vid tidig behandling, men den erhållna effekten var låg och hade troligen mycket liten betydelse för skördeutbytet. (Försöken skördades ej, då det inte var möjligt att skilja skördeförkluster på grund av mygga från dem som orsakats av t.ex. ärtbladlusen, som är allmänt förekommande i Skåne.) En förklaring till den låga effekten kan vara att besprutning måste riktas mot mygga (Gane et al., 1984) — men nya myggor kommer ständigt in i fältet. Ärtplantan växer apikalt och nya blad och knoppar som

inte täcks av besprutningen växer ut. Verkan av en besprutning blir därför kortvarig.

Kemisk bekämpning av ärtgallmygga rekommenderas inte i konservärtodlingen i Skåne. Myggans utbredning och skadeverkningar hålls tillbaka med odlingsplanering. Genom att så ärter i de områden där mygga förväntas uppträda så tidigt att de passerat det mottagliga stadiet då mygga börjar kläckas, undviker man angrepp. Långvarig effekt kan uppnås efter två års angreppsfrihet, vilket också påvisats i Schweiz, där man områdesvis praktiserat två helt ärtfria år för sanering av ärtgallmygga (Kutter, 1934).

## Referenser

- Biddle, A.J., 1979. In "A conference on vining peas, 1979" pp 27—31, Processors and Growers Research Organisation, Peterborough, UK
- Bollinger, A., 1968. Morphologische, phänologische und ökologische Untersuchungen an der Erbsengallmücke (*Contarinia pisi* Winn, Itonididae, Diptera) im Drescherbsenanbaugesamt der Ostschweiz *Diss. Nr. 4112 Juris Druck + Verlag*, Zürich
- Gane, A.J., Biddle, A.J., Knott, C.M and Eagle, D.J., 1984. *PGRO Pea Growing Handbook*, 5th Edition Processors and Growers Research Organisation, Peterborough, UK
- Geissler, K., 1966. Untersuchungen zur Morphologie und

- Ökologie der Erbsengallmücke (*Contarinia pisi* Winn) *Arch. Pflanzenschutz* 2: 39—75
- Kutter, H., 1934. Weitere Untersuchungen über *Kakothrips robustus* Uzel und *Contarinia pisi* Winn sowie deren Parasiten, insbesondere *Pirene graminea* Hal. *Mitt. Schweiz Ent. Ges.* 16: 1—82
- Mamaev, B.M., 1975. *Evolution of gallforming insects — gall midges* The British Library Lending Division
- Ottosson, L., 1958. Growth and maturity of peas for canning and freezing *Växtodling* 9: 1—112
- Thygesen, Th., 1971. Aertgallmyggen (*Contarinia pisi* Winn) og andre skadelige insekter i aertedyrkingen. *Biologi og Bekaempelse Tidsskr. f. Pl.avl* 75 (6): 825—842

JÖNSSON, B.G., 1987. The pea midge in vining peas in Skåne. *Växtskyddsnotiser* 51: 4, 98—105.

The pea midge, *Contarinia pisi* Winn, is a pest of late sown vining peas in Skåne (southern Sweden). The midge occurred in 1985 in an area representing one fourth of the total vining pea district. Emergence started in late June, continued in high frequency until mid July, then decreased but continued throughout August. A small number of midges emerged as a 2nd generation in August.

In a pea field adjacent to an emergence field the first midges were observed when the stipules started to open up around the flower buds. Ovipositing females were present in the field for 10 days. Injury then proved to be most serious on the 4th flower node. Close to the emergence field the rate of injury was very high but declined rapidly with distance from the field boarder. This boarder effect was also noticed in a pea field located 1.5 km from the closest emergence field. The injury level here was, however, low. A relationship was shown between the highest number of midges per plant and per cent of infested buds on the node showing the highest rate of injury. Two midges/plant as a maximum resulted in 95% infested buds on the most seriously infested node.

In trials with chemical control, pyrethroids applied when the first midges were observed, reduced the number of infested flower buds to some extent. The effect was, however, too low to justify chemical control of the pea midge in vining peas.

# Differences in reactions between barley cultivars towards *Heterodera avenae*

Stig Andersson, Swedish University of Agricultural Sciences, Department of Plant and Forest Protection, Box 44, S-230 53 Alnarp

ANDERSSON, S. 1987. Differences in reactions between barley cultivars towards *Heterodera avenae*. *Växtskyddsnotiser* 51:4, 106—109.

The reactions of two nematode resistant and three nematode susceptible barley cultivars to *aldicarb* treatment against *H. avenae* were investigated in two field experiments in the province of Östergötland in 1984. At an assessment of plant stand in one of the experiments in late May a better plant stand in untreated plots and a lower response to the nematicide treatment were found for the two resistant cultivars than for the susceptible cultivars, indicating a higher degree of tolerance against *H. avenae* in the resistant cultivars.

The plant growth response to the nematicide treatment decreased strongly in both experiments during the course of the season. Probably, this was a compensating effect, strengthened by unusually good growing conditions. The earliest cultivar had a significantly higher yield response to the nematicide treatment than the other cultivars.

Differences in host properties to *H. avenae* were demonstrated between the susceptible barley cultivars.

## Introduction

Differences in sensitivity between barley cultivars in relation to *Heterodera avenae* have been demonstrated on some occasions. Cultivars resistant to *H. avenae* have been considered very tolerant and less sensitive than susceptible cultivars (Cotten, 1970; Andersson, 1975; Graham & Stone, 1975). In 1983, however, unexpectedly severe damage occurred in resistant barley in Sweden. In order to elucidate the sensitivity of spring barley two field experiments were performed in 1984.

## Materials and methods

The two experiments were made at Melstad and Örstorp (Skänninge—Motala area, province of Östergötland). In the first site the soil was a sandy clay loam, in the latter one a loam. The preceding crop at Melstad was barley, nematode resistant cultivar Nery, heavily damaged by *H. avenae*. At Örstorp the preceding crop was susceptible oats producing a crop failure due to *H. avenae* attack. The following cultivars of interest for the agriculture of the area were included in the two experiments: Agneta, Ida, Alva (all susceptible), Nery and Kara (both resistant to *H. avenae*).

The experiments were performed in a split-plot design with four complete blocks. In the blocks cultivars formed the main plots, and the treatment with a nematicide, *aldicarb*, 50 kg Temik 10 G/ha, and untreated formed the subplots. The nematicide was harrowed down immediately before sowing. Soil samples for nematode analysis were taken in all plots before sowing and after harvest. The nematode densities were determined from 500 g moist soil per sample. The water content was, however, determined so that the results could be given in eggs/g air dry soil.

The crops of both experiments were managed in accordance with normal practice. In order to eliminate a possible effect of the nematicide treatment on insects the whole experimental site was treated early with a synthetic pyrethroid (Sumicidin). In the Melstad experiment plant stand (0—100) was judged in late May. Both experiments were inspected in early July, and were harvested at normal time.

Statistical treatments were made through variance analysis of plant stand (one experiment) and of the grain yields of untreated series, of treated series and of the quotient treated/untreated (interaction). As to popu-

Table 1. Plant stand (0—100) and its improvement due to *aldicarb* treatment against *H. avenae*, on May 31 in the experiment at Melstad — *Beståndsutvecklingen (0—100) och dess förbättring till följd av aldicarb-behandling mot havrecystnematoden vid avläsning 1984-05-31 i försöket i Melstad*

Cultivar Sort	Plant stand — <i>Beståndsutveckling</i>		Treated × 100/Untreated <i>Behandl. × 100/Obeh.</i>
	Untreated <i>Obehandlat</i>	Treated <i>Behandlat</i>	
Alva	69 <sup>a</sup>	89 <sup>a</sup>	131 <sup>a, b</sup>
Ida	63 <sup>a</sup>	80 <sup>b, c</sup>	129 <sup>a, b, c</sup>
Agneta	53	78 <sup>c</sup>	148 <sup>a</sup>
Nery	80 <sup>b</sup>	88 <sup>a, b</sup>	110 <sup>c</sup>
Kara	80 <sup>b</sup>	89 <sup>a</sup>	111 <sup>b, c</sup>

<sup>a, b, c</sup> Figures followed by the same letter are not significantly different on column-wise comparisons ( $P > 0.05$ ).  
*Värden åtföljda av samma bokstav är ej signifikant skilda vid kolumnvisa jämförelser ( $P > 0,05$ ).*

Table 2. Grain yield in untreated and *aldicarb*-treated plots. Means of the two experiments — *Kärnskorörden i obehandlade och aldicarb-behandlade försöksled. Medeltal av de båda försöken*

Cultivar Sort	Untreated <i>Obehandlat</i>		Treated <i>Behandlat</i>		Treated × 100/Untreated <i>Behandl. × 100/Obeh.</i>
	Kg/ha	Rel.	Kg/ha	Rel.	
Alva	5 080 <sup>a</sup>	100	5 240 <sup>a</sup>	100	104 <sup>a</sup>
Ida	5 290 <sup>a</sup>	104	5 470 <sup>a</sup>	104	103 <sup>a</sup>
Agneta	3 890	77	4 350	83	113
Nery	5 460 <sup>a, b</sup>	107	5 380 <sup>a</sup>	103	99 <sup>a</sup>
Kara	5 780 <sup>b</sup>	114	5 910	113	102 <sup>a</sup>

<sup>a, b</sup> Figures followed by the same letter are not significantly different on columnwise comparisons ( $P > 0.05$ ).  
*Värden åtföljda av samma bokstav är ej signifikant skilda vid kolumnvisa jämförelser ( $P > 0,05$ ).*

lation dynamics, variance analysis was made of the logarithmic values of the nematode densities in spring ( $P_i$ ) and in autumn ( $P_f$ ) and of the quotient  $P_f/P_i$  (rate of multiplication). Variance analysis was also made on the relative effect of the treatment.

## Results

### Crop development and yield

Plant stand in late May in the Melstad experiment is given in table 1. From the table it can be seen that there were statistically significant differences in untreated between three groups of cultivars, the first one consisting of the very early, susceptible cultivar Agneta, the second of the less early cultivars Alva and Ida, and the third of the nematode resistant cultivars Kara and Nery. In the treated plots the plant stand was much better than in the untreated series and the differences between the cul-

tivars were greatly reduced. The remaining differences may suggest an incomplete control although specific cultivar development may not be excluded. Differences in plant stand between treated and untreated could also be clearly seen in almost every main plot in both experiments at the inspection in early July.

As the conditions in the two experiments were very similar, the means were calculated for the grain yields. These and the response to the *aldicarb* treatment are given in table 2. Differences in yield between the cultivars largely reflect differences in their yield capacity.

The differences between treated and untreated are fairly small. Only in cv. Agneta was there a high response to the *aldicarb* treatment. Comparing table 1 and table 2 it is evident that the response to the *aldicarb* treatment decreased during the course of the

Table 3. Population change of *H. avenae* in untreated plots in the two field experiments — *Populationsutvecklingen hos havrecystnematoden i obehandlade försöksled i de två fältförsöken*

Cultivar Sort	Melstad			Örstorp		
	Eggs/g soil — Ägg/g jord		P <sub>f</sub> /P <sub>i</sub>	Eggs/g soil — Ägg/g jord		P <sub>f</sub> /P <sub>i</sub>
	before sowing (P <sub>i</sub> ) före sådd (P <sub>i</sub> )	after harvest (P <sub>f</sub> ) efter skörd (P <sub>f</sub> )		before sowing (P <sub>i</sub> ) före sådd (P <sub>i</sub> )	after harvest (P <sub>f</sub> ) efter skörd (P <sub>f</sub> )	
Alva	31.8 <sup>a</sup>	56.9 <sup>a</sup>	1.89 <sup>a, b</sup>	89.4 <sup>a</sup>	30.8 <sup>a, b</sup>	0.33 <sup>a, b</sup>
Ida	32.9 <sup>a</sup>	61.2 <sup>a</sup>	2.07 <sup>b</sup>	60.9 <sup>a</sup>	37.6 <sup>b</sup>	0.60 <sup>c</sup>
Agneta	38.1 <sup>a</sup>	36.5 <sup>a</sup>	0.99 <sup>a</sup>	66.3 <sup>a</sup>	31.1 <sup>a, b</sup>	0.50 <sup>a, c</sup>
Nery	37.8 <sup>a</sup>	7.5 <sup>b</sup>	0.20 <sup>c</sup>	69.4 <sup>a</sup>	22.2 <sup>a</sup>	0.37 <sup>a, b</sup>
Kara	41.5 <sup>a</sup>	10.0 <sup>b</sup>	0.26 <sup>c</sup>	89.7 <sup>a</sup>	21.6 <sup>a</sup>	0.26 <sup>b</sup>

<sup>a, b, c</sup> Figures by the same letter are not significantly different ( $P > 0.05$ ).

Värden åtföljda av samma bokstav är ej signifikant skilda ( $P > 0.05$ ).

season. The relation between the cultivars in this respect seemed to remain the same (fig. 1).

### Population dynamics

Population changes in the untreated series of both experiments are given in table 3. The very high initial densities of *H. avenae* in the Örstorp experiment brought about a rate of multiplication less than 1 not only on the resistant but also on the susceptible cultivars. The result from the Melstad experiment is more informative with clear differences between susceptible and resistant cultivars, and a nematode population decrease of about 75—80% under the latter. The cultivar Ida seemed to be the best host (most susceptible) in both experiments.

The nematode control effect of *aldicarb* was judged by comparing the P<sub>f</sub>/P<sub>i</sub>-values of the untreated subplot with that of the treated subplot in every main plot. These two values appeared to be of the same order for the different cultivars, which may support a theory that the *aldicarb* treatment had not fully prevented damage.

### Discussion

The low yield response to the nematicide treatment is striking. Differences in plant stand between treated and untreated in late May were much larger and as late as by early July there were clear visual differences in plant stand between the crops of treated and untreated plots. Evidently, there were at that moment still great potential risks of severe yield losses due to the *H. avenae* attack. The

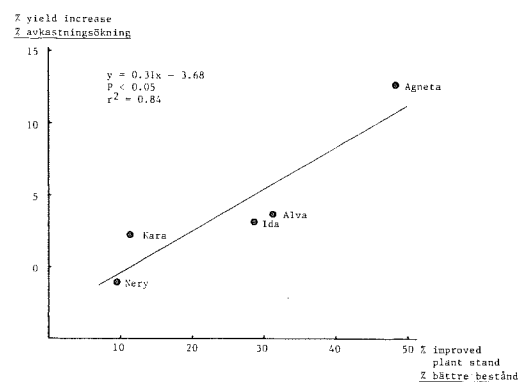


Fig. 1. Relationship between improved plant stand in May in the Melstad experiment due to *aldicarb* treatment and yield increase in both experiments. — *Förhållandet mellan förbättringen i beståndsutvecklingen i maj i Melstad-försöket till följd av aldicarb-behandlingen och avkastningsökningen i båda försöken.*

low yield response can therefore only to a minor extent be explained by the incomplete nematicide effect. The main reason was most probably very large compensating effects brought about by unusually good growing conditions in July, foremost manifesting themselves in an optimal soil moisture throughout that month.

Concerning the difference in sensitivity of the cultivars to *H. avenae* attack, the results

from the plant stand assessment support previous results that resistant cultivars are more tolerant than susceptible. As to the susceptible cultivars, it is probably significant that the earliest cultivar, Agneta, showed the greatest response to the nematicide treatment.

### References

- Andersson, S. 1975. Havrecystnematoden i en halländsk försöksserie. *Hallands läns hushållningssällskaps tidskrift* 18, (1), 9—15.
- Cotten, J. 1970. Field experiments with spring barley resistant to cereal cyst nematode, 1965—1968. *Ann. appl. Biol.* 65, 165—168.

This cultivar had the shortest growing time to compensate for the attacks.

Mrs. Barbro-Ann Nilsson is thanked for judging the plant stand in the experiment at Melstad, and "Östergötlands läns hushållningssällskap" for financing of the field work in the experiment at Örstorp.

- Graham, C. W. & Stone, L. E. W. 1975. Field experiments on cereal cyst nematode (*Heterodera avenae*) in south-east England, 1967—1972. *Ann. appl. Biol.* 80, 61—73.

ANDERSSON, S. 1987. Sortskillnader i korn gentemot havrecystnematoden (*Heterodera avenae*). *Växtskyddsnotiser* 51: 4, 106—109.

Mot bakgrunden av svåra skador av havrecystnematoden i Östergötland 1983, t.o.m. i resistent korn, undersöktes reaktionerna gentemot nematoden hos fem kornsorter i två fältförsök i Melstad och Örstorp i Motala—Skänninge-området 1984. Försöken utfördes som blockförsök med fyra upprepningar i ett split-plot-arrangemang. Varje storruta delades i två smårutor, en obehandlad och en som behandlades med en nematicid, *aldicarb*, före sådden.

Resultatet av en beståndsgradering i slutet av maj visade, att utslagen för behandlingen var störst i den tidigaste sorten, den mottagliga Agneta. Minst var reaktionerna i de resistent sorterna Nery och Kara, medan de mottagliga Alva och Ida intog mellanvärden. Relationerna mellan sorterna kvarstod vid skörden, men utslaget för behandlingen hade minskat avsevärt. Detta var sannolikt en kompensations-effekt betingad av mycket gynnsamma tillväxtbetingelser under sommaren. Klar positiv effekt förelåg dock för Agneta även vid detta tillfälle.

Vid odlingen av de resistent sorterna erhöles minskningar av nematodpopulationerna av storleksordningen 70—80%. Skillnad i förökningsförmåga kunde också registreras mellan de mottagliga sorterna. Ida föreföll vara den bästa värdväxten.

En utförlig redogörelse på svenska har lämnats tidigare (Andersson, S. 1985. Sortskillnader i stråsäd gentemot havrecystnematoden *Heterodera avenae sensu strictu*) och art- och sortskillnader gentemot "Gotlandstypen" av havrecystnematoden i fältförsök 1983—84. *Växtskyddsrapporter. Jordbruk* 32, 50—60).

# Undersökning av kornpartier smittade med *Drechslera*-arter motståndskraftiga mot kvicksilverhaltigt betningsmedel

Christer Svensson, SLU, Inst. för växt- och skogsskydd, Box 7044, 750 07 Uppsala

SVENSSON, C. 1987. Undersökning av kornpartier smittade med *Drechslera*-arter motståndskraftiga mot kvicksilverhaltigt betningsmedel. *Växtskyddsnotiser* 51: 4, 110—115.

I samband med sundhetsanalys (filtrerpappersmetod och osmosmetod) av kornutsäden smittade med *Drechslera teres* noterades vid Utsädeskontrollenheterna onormalt hög restsmita efter betning med det kvicksilverhaltiga betningsmedlet Panogen Metox. Ett antal sådana partier undersöktes i växthus där antal plantor angripna av *D. teres* och *D. graminea* bestämdes. Partierna såddes i jord obetade (A), efter betning med Panogen Metox (B) och med det kvicksilverfria medlet Panoctine Plus (C). Undersökningen visade att betningseffekten av Panogen Metox mot både *D. teres* och *D. graminea* var mycket lägre än normalt, 16—60 procent, medan den efter betning med Panoctine Plus var den förväntade, ca 90 procent.

Test av ensporisolat från plantor angripna av *D. teres* och *D. graminea* på agarplattor (1% maltextraktagar) med stigande mängd av det kvicksilverhaltiga medlet Panogen Metox inblandad visade följande:

1. Kontrollisolat från ett parti som ej varit betat med Panogen Metox de tre senaste generationerna var helt inaktiverade vid 0,4 ppm Hg (100% tillväxthämning) i agarmediet.
2. Genomsnittliga tillväxthämningen hos isolat från led B betat med Panogen Metox var endast 5—10 procent vid 0,4 ppm Hg. Tillväxten hos flera isolat stimulerades av Hg i agarmediet. Två isolat av 44 var inaktiverade vid 0,4 ppm Hg, medan tillväxthämningen vid 1,6 ppm Hg hos 27 isolat av 44 endast var 26 procent.
3. Av 112 isolat från obetat led var 60 inaktiverade vid 0,4 ppm Hg, 30 isolat var inhiberade drygt 90 procent vid 0,8 ppm Hg, medan 22 med tillväxt vid 1,6 ppm Hg endast var inhiberade med 44 procent.
4. Isolat av *D. graminea* från kvicksilverbetat led reagerade på samma sätt som motsvarande isolat av *D. teres*.

I de undersökta partierna eliminerades genom betning med Panogen Metox, 200 ml/100 kg, den *Drechslera*-smitta som på agartest inaktiverades vid ca 0,4 ppm Hg. Isolattyper som endast i ringa grad påverkades av det kvicksilverhaltiga betningsmedlet uppvisar således någon form av resistens mot kvicksilver. Dessa isolattyper dominerade helt i angripna plantor efter betning med Panogen Metox. Det kvicksilverfria preparatet Panoctine Plus hade fullgod effekt med *Drechslera*-smittan i de undersökta partierna.

## Inledning

Förekomst av kvicksilverresistenta stammar av *Drechslera teres*, som orsakar kornets bladfläcksjuka, har rapporterats från Statens Utsädeskontroll (SUK) (Oliveras, 1984, 1985). Restsmittan, dvs. smitta som finns kvar på kärnorna efter behandling med betningsmedel, har bestämts med både ordinarie filtrerpappersmetod och med osmosmetoden (Joelsson, 1983; Svensson, 1983). Resistens, tolerans eller minskad känslighet för kvicksilverhaltiga betningsmedel hos *D. teres* har inte tidigare rapporterats. Däremot finns det ett flertal rapporter om kvicksilverresistens i *D. avenae*, som orsakar havrens bladfläcksjuka. Från Skottland och Irland

har sådan resistens rapporterats av Noble et al. (1966) och Malone (1968), från Nya Zeeland av Sheridan et al. (1968) och från Norge av Magnus (1970). Oliveras (1986) framhåller att det också i svenska havrepartier förekommer resistenta isolat av *D. avenae*.

Norska undersökningar (Magnus, 1981) visar att det också inom *D. graminea*, strim-sjuka, förekommer isolattyper mot vilka kvicksilverhaltigt betningsmedel hade otillfredsställande effekt. Liknande erfarenheter har redovisats från England (Locke, 1986).

För att sanera smittade utsädespartier har kvicksilverpreparatet Panogen Metox med nuvarande formulering använts med framgång

sedan 1965. Betningsmedlet har normalt mer än 90-procentig effekt mot utsädesburna bladfläcksvampar. Betningseffekten hos det kvicksilverfria medlet Panoctine Plus är något lägre jämfört med Panogen Metox (Olofsson, 1976, 1977, 1981, 1982; Olofsson & Johnsson, 1985) och då främst på starkt smittade partier där smittan också antas vara mera svårtåtkomlig. Sådana partier har därför betats med Panogen Metox liksom partier av 6-radskorn, där dock Panoctine Plus på vissa äldre sorter kan ha en viss fytotoxisk effekt (Olofsson & Johnsson, 1978).

I det följande redovisas resultat från undersökningar med kornpartier som vid Frökontrollen, Örebro, bedömts vara smittade med kvicksilverresistent *D. teres*. Partierna har efter behandling satts i jord och frekvensen plantor angripna av *D. teres* har bestämts. Dessutom redovisas resultat från undersökningar med ensporisolat av *D. teres* på agar med stigande mängder Panogen Metox i agarmediet.

Delar av detta material har presenterats i en tidigare uppsats (Svensson, 1986).

## Material och metoder

### Undersökta utsädespartier

Ett 20-tal partier 6-radskorn (Agneta) och ett parti 2-radskorn (Tellus) från 1984 års skörd ingick i undersökningen. Utsädespartierna erhöles från Frökontrollanstalten, Örebro. Dessutom ingick ett norskt kornparti, Lise, där kvicksilverresistenta stammar av *D. graminea* förekom (Magnus, 1981).

### Använda metoder

Behandlingar, betningsmedel.

De olika utsädespartierna behandlades enligt följande:

- A. Obetat
- B. Panogen Metox (metoxyetylkvicksilveracetat 12,4 g/l)
- C. Panoctine Plus (guazatine 300 g/l + imazalil 20 g/l)

Betningen utfördes enligt en laboratoriemetod med en mängd motsvarande 200 ml/100 kg utsäde i led B och C.

### Växthustest

Från varje parti och försöksled såddes 6 × 50 kärnor i jord. Då plantorna nått 2—3 bladstadiet, graderades plantorna i fyra skålar med avseende på primära bladangrepp på första bladet orsakade av *D. teres* samt brunfärgade koleoptiler. Antalet plantor angripna av *D.*

*graminea* bestämdes i de två resterande skålarna, då plantorna utvecklade 5—6 blad.

### Isolering och test av isolatens reaktion för kvicksilver, Hg, på agar

Primärinfekterade blad och brunfärgade koleoptiler från graderingen av plantor i växthusundersökningen ysteriliserades med 70% alkohol (ca 20 sek.), sköljdes sedan i dest. vatten och fick därefter lufttorka några minuter på filtrerpapper. Därefter inkuberades blad och koleoptiler i fuktig kammare för att inducera konidiebildning. Under mikroskop överfördes enskilda *Drechslera*-konidier till agarplattor med 1% maltextraktagar. Då isolaten efter en vecka var ca fem cm i diameter, överfördes med en 4 mm korkborr agarpluggar med mycel till nya agarplattor. I samband med gjutningen av dessa tillsattes Panogen Metox motsvarande följande koncentration ren kvicksilver (Hg): 0, 0,1, 0,2, 0,4, 0,8 och 1,6 ppm Hg. Från varje undersökt isolat överfördes agarpluggar till två agarplattor i samtliga Hg-koncentrationer. Som kontrollisolat användes isolat från ett kornparti, Tellus, parti 1660, som inte varit betat med Panogen Metox de tre senaste generationerna. Efter 6 dagar mättes kolonidiametern i mm, varefter procentuella tillväxthämningen vid olika koncentration Hg i agarmedlet beräknades i förhållande till tillväxten hos resp. isolat på agarplattor utan Hg.

## Resultat och diskussion

### Växthustest

Resultaten från växthusundersökningen (tab. 1 och 2) visar att andelen plantor med primära bladangrepp och missfärgade koleoptiler angripna av *D. teres* var större efter betning med Panogen Metox (led B) än efter Panoctine Plus (led C). I genomsnitt för 19 Agneta-partier var betningseffekten 16 resp. 83 procent i förhållande till obetat (led A). Osmosanalys av kärnor från de 19 partierna indikerade också hög andel restsmita av *Drechslera* efter betning med Panogen Metox, 50,1%, medan den var låg efter betning med Panoctine Plus, 5,4%. Motsvarande värde för obetade kärnor var 75,5% (Svensson, 1986). Restsmittan efter kvicksilverbetningen utgjordes av *D. teres* medan den i led C (tab. 1 och 2) också bestod av *Fusarium avenaceum* och *Bipolaris sorokiniana*. Att Panoctine Plus har liten inverkan på *F. avenaceum* har tidigare noterats (Magnus, 1980; Svensson, 1986).



Tabell 1. Procentuell andel plantor angripna av *D. teres* hos 19 Agneta-partier. Medeltal — Percentage of seedlings infected by *D. teres*. Mean value of 19 seed lots of var. *Agneta*

Led Treatment	Missfärgad koleoptil Discoloured coleoptile	Prim. blandangr. Leaves prim. inf.	Totalt angrepp Sum of infection	Betnings- effekt % Disease control %
A Obetat Untreated	26,5	8,9	35,4 <sup>a 1</sup>	
B Panogen Metox	25,9	3,7	29,6 <sup>b</sup>	16
C Panocline Plus	5,8	0,3	6,1 <sup>c</sup>	83

<sup>1</sup> Duncan's test. Siffervärden åtföljda av olika bokstäver är signifikant skilda (P=0,05). — Duncan's test. Numbers followed by different letters are significantly different (P=0,05).

Tabell 2. Procentuell andel plantor angripna av *Drechslera* spp. hos Agneta-parti 31880 och Tellus-parti 1055 — Percentage of seedlings infected by *Drechslera* spp. in seed lot *Agneta* 3180 and *Tellus* 1055

Led Treatment	Missfärgad koleoptil Discoloured coleoptile	Prim. bladangr. Leaves prim. inf.	Totalt angrepp Sum of infection	Betnings- effekt % Disease control %
<i>Agneta</i> 31880				
A Obetat Untreated	39,0	34,5 <sup>1</sup>	74,5	
B Panogen Metox	18,0	11,5 <sup>1</sup>	29,5	61
C Panocline Plus	2,5	0,5 <sup>1</sup>	3,0	96
<i>Tellus</i> 1055				
A Obetat Untreated	49,0	21,0	70,0	
B Panogen Metox	28,0	2,5	30,5	57
C Panocline Plus	7,0	0	7,0	90

<sup>1</sup> I led A, B och C ingår 4,5, 4,0 resp. 0,5 procent plantor angripna av strimsjuka (*D. graminea*). — In treatment A, B and C 4.5, 4.0 and 0.5 percent of the plants were infected by *D. graminea*.

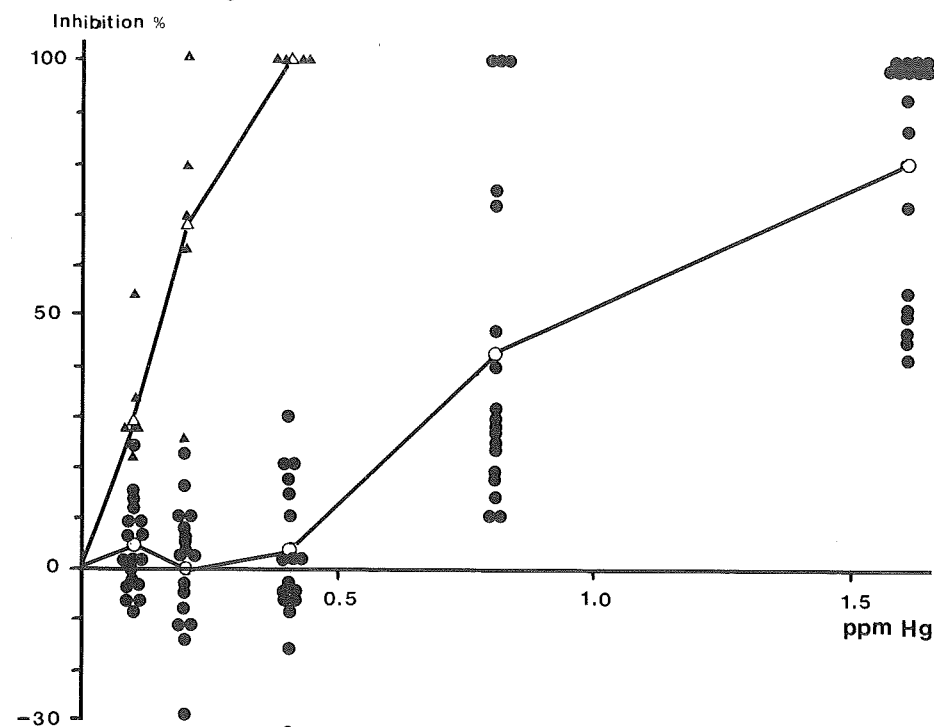
I Agneta-partiet (tab. 2) var i obetat 4,5 procent och efter betning med Panogen Metox 4,0 procent av plantorna angripna av *D. graminea*. Preparatet var således närmast verkningslöst mot *D. graminea* i det här partiet. Magnus (1981) har i Norge konstaterat att det förekommer kornpartier med smitta av *D. graminea*, som är resistent mot Panogen Metox. Även efter behandling med dubbel dos var andelen angripna plantor hög. Panocline Plus däremot hade god effekt. Resultaten från den här undersökningen visar att Panogen Metox i de undersökta partierna hade dålig effekt mot både *D. teres* och *D. graminea* medan effekten av behandling med Panocline Plus var tillfredsställande. *Drech-*

*slera*-stammar med låg känslighet för kvicksilver förekommer i Sverige inte bara i Agneta- och Tellus-korn. Vid efterkontroll av statsplomberade partier vid SUK (Sveriges utsädeskontroll) har flera olika kornsorter bedömts vara smittade med *Drechsler*-stammar, som var motståndskraftiga mot Panogen Metox (Oliveras, 1984).

#### Test av isolat på agar med olika Hg-koncentration

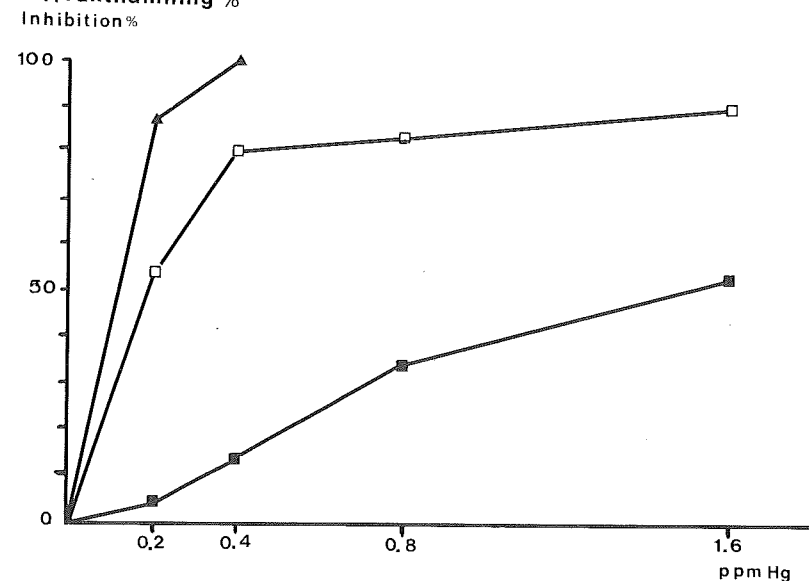
Isolat från primärt angripna blad eller koleoptiler, där kärnorna varit betade med Panogen Metox (fig. 1), uppvisade ett annorlunda reaktionssätt än kontrollisolaten. Hos de senare avstannade tillväxten helt vid 0,4 ppm

#### Tillväxthämning %



Figur 1. Dos-responskurva för 18 isolat från 9 Agneta-partier betade med Panogen Metox (○) och 5 kontrollisolat (△). Medeltal av två analyser per isolat — Dose-response-curve. Results from 18 single spore isolates of *D. teres* from 9 seed lots (var. *Agneta*) treated with Panogen Metox (○) and 5 control isolates (△). Mean value of two replicates per isolate.

#### Tillväxthämning %



Figur 2. Dos-responskurva för 112 och 44 isolat av *D. teres* (Tellus, 1055) från obetat led (□) och från led betat med Panogen Metox (■) samt fyra kontrollisolat (▲). Medeltal av två prov per isolat — Dose-response-curve. Results from 112 and 44 single-spore isolate of *D. teres* (Tellus 1055) isolated from primary infected seedlings from untreated kernels (□) and from kernels treated with Panogen Metox (■). Four control isolates are indicated with (▲). Mean value of two replicates per isolate.

Hg, (letal dos), medan den genomsnittliga tillväxthämningen för de 18 isolaten endast var ca 5 procent. Betningsmedlet i agarmediet verkade t.o.m. tillväxtstimulerande på nära hälften av isolaten (värden under x-axeln) vid 0,4 ppm Hg. Ed<sub>50</sub>-värdet, dvs. den dos som hämmat isolatens tillväxt med 50 procent, är för kontrollisolaten ca 0,15 ppm Hg och nära 1,0 ppm Hg i medeltal för de 18 isolaten från Agneta-partierna. Variationen mellan isolaten vad gäller dess känslighet för kvicksilver är emellertid stor.

Undersökning av isolat från angripna plantor efter kärnor som såddes obetade (tab. 3) visar att 4 isolat av 11, (nr 8—11), reagerade på samma sätt som isolaten från led B. Reaktionen hos isolat 1—4 från led A överensstämmer med kontrollisolaten i fig. 1, medan isolaten 5—7 ej var helt inaktiverade vid 0,4 ppm Hg. Ett av de tre isolaten från led C, (nr 3) uppvisar samma låga känslighet för Hg på agar som isolat från led B. Detta tyder på att isolat med olika känslighet för kvicksilver reagerar på likartat sätt för betning med Panocetine Plus.

Två isolat från strimsjukessmittade plantor reagerade på samma sätt som *D. teres*-isolat från led B. På samma sätt reagerade också två *D. graminea*-isolat från det norska Lise-partiet som var smittat med kvicksilverresistent *D. graminea* (Magnus, 1981).

Undersökning av 112 och 44 isolat från obetat, led A, resp. kvicksilverbetat, led B, (fig. 2) visar, att den genomsnittliga tillväxthämningen vid 0,4 ppm Hg var ca 80 och drygt 10 procent i resp. led. Vid denna koncentration Hg var kontrollisolaten eliminerade. Ed<sub>50</sub>-värdet är ca 8 gånger större, ca 1,6 ppm Hg, hos isolaten i led B jämfört med isolaten i led A. Fördelning av isolat som inhiberats 100 procent vid olika Hg-koncentrationer i agarmedlet visas i tab. 4. Av 112 isolat från obetat led var 60 eliminerade vid 0,4 ppm Hg och endast 2 isolat av 44 från kvicksilverbetat led B. Antalet isolat som överlevt 1,6 ppm Hg var i led A och B 22 resp. 27. Den genomsnittliga tillväxthämningen hos dessa uppgick till 44 och 26 procent.

Betning med Panogen Metox medförde att *D. teres*-isolat, för vilka letala dosen var ca 0,4 ppm Hg på agar, eliminerades. Med hänsyn till betningsmedlets effekt vid den använda doseringen, 200 ml/100 kg utsäde, kan isolat, vars letala dos är omkring 0,4 ppm Hg eller lägre, anses ha "normal" känslighet för Panogen Metox. Isolat som däremot överle-

Tabell 3. Tillväxthämning i procent hos isolat av *D. teres* på agar med olika mängd Hg. Agneta parti 31880 — Percentage inhibition in single spore isolates (Agneta 31880) of *D. teres* on agar with different concentrations of Hg

Led Treatment	Isolat nr Isolate no.	ppm Hg i agarmediet ppm Hg in the agar			
		0,1	0,2	0,4	0,8
<b>A Obetat</b>					
Untreated	1	41	100	100	100
	2	39	90	100	100
	3	34	88	200	200
	4	32	85	100	100
	5	27	85	97	100
	6	28	61	95	100
	7	24	57	93	100
	8	2	7	22	27
	9	— 3	8	19	22
	10	— 1	— 7	20	27
	11	— 8	—16	—11	4
<b>B Panogen Metox</b>					
Metox	1	6	7	20	41
	2	6	7	15	22
	3	6	7	15	17
	4	0	5	14	16
	5	—10	— 2	— 4	— 3
<b>C Panocetine Plus</b>					
Plus	1	34	77	100	100
	2	1	39	84	100
	3	4	13	11	24

ver kvicksilverkoncentrationer över 0,4 ppm Hg, skulle då ha någon form av minskad känslighet för, tolerans, motståndskraft eller resistens mot det kvicksilverhaltiga betningsmedlet. Även om smittan på utsädet inte helt elimineras vid kvicksilverbetning, är det troligt att svampens vitalitet försämras och därmed möjligheterna att angripa groddplantorna. Mängden smittämne och hur det är etablerat på den enskilda kärnan kan också inverka liksom varierande motståndskraft mot angrepp hos olika korsorter. Resultat som presenterats här tyder på en viss grad av samstämmighet mellan sundhetsanalyser (filtrerpappersmetod och osmosanalys), *Drechslera*-isolatens känslighet för kvicksilver på agar samt frekvens plantor angripna av *D. teres* och *D. graminea* efter betning med Panogen Metox.

Tabell 4. Antal totalt inhiberade isolat av *D. teres* (Tellus 1055) vid olika koncentration Hg i agarmediet samt antal isolat med tillväxt vid 1,6 ppm Hg — Number of totally inhibited isolates of *D. teres* (Tellus 1055) on agar with different concentrations of Hg and number of isolates still growing at 1.6 ppm Hg

Led Treatment	Antal isolat No of isolate	ppm Hg i agarmediet ppm Hg in the agar				Tillväxt vid 1.6 ppm Hg Growth at 1.6 ppm Hg
		0,2	0,4	0,8	1,6	
<b>A Obetat</b>						
Untreated	112	0	60	30	0	22
<b>B Panogen Metox</b>						
	44	0	2	7	8	27

## Litteratur

- Magnus, H. 1970. Mercury-tolerance in *Pyrenophora avenae* in Norway. *Norwegian Plant Protection Institute*, 47, 1—8.
- Magnus, H. 1981. Årsaker til økning i stripesykeangrep på bygg i Norge. Nordisk Växtskyddskonf. 1981. *Växtskyddsrapporter, Jordbruk 15*, 91—97.
- Joelsson, G. 1983. The osmotic method — a method for rapid determination of seed-borne fungi. *20th ISTA Congress Ottawa. Preprint No 104*.
- Locke, T. 1986. Current incidence in the United Kingdom of fungicide resistance in pathogens of cereals 1986. *British Crop Protection Conference 713—12*, 781—96.
- Malone, J. P. 1968. Mercury-resistant *Pyrenophora avenae* in Northern Ireland Seed oats. *Pl. Path.* 17, 41—45.
- Noble, M., MacGarvie, Q.D., Hams, A.F. and Leaf, E.L. 1966. Resistance to mercury of *Pyrenophora avenae* in Scottish seed oats. *Pl. Path.* 15, 23—28.
- Oliveras, M. 1984. Parasitsvamp av släktet *Drechslera* resistent mot kvicksilverbetningsmedel i 2-radskorn. *Meddelande från Statens Utsädeskontroll 59*, 56—60.
- Oliveras, M. 1985. Spridning av kvicksilverresistent parasitsvamp i korn. *Meddelande från Statens Utsädeskontroll 60*, 75—81.
- Oliveras, M. 1986. Kvicksilvertolerans hos *Drechslera avenae* i havre. *Meddelande från Statens Utsädeskontroll 61*, 57—67.
- Olofsson, B. 1976. Undersökningar rörande *Drechslera*-arter hos korn och havre. *Statens Växtskyddsanstalt, Medd. 16*: 172, 323—425.
- Olofsson, B. 1977. Aktuellt om betningsmedel för stråsäd. *Växtskyddsrapporter, Jordbruk 1*, 61—58.
- Olofsson, B. 1981. Kornets bladfläcksjuka — biologi och bekämpning. *Växtskyddsrapporter, Jordbruk 14*, 36—42.
- Olofsson, B. 1982. Bladfläcksjukdomar på korn och havre. *Växtskyddsrapporter, Jordbruk 20*, 134—146.
- Olofsson, B. och Johnsson, L. 1978. Fortsatta försök med betningsmedel för stråsäd. *Växtskyddsrapporter, Jordbruk 4*, 123—128.
- Olofsson, B. och Johnsson, L. 1985. Försök rörande kvicksilverfria betningsmedel för stråsäd. *Växtskyddsrapporter, Jordbruk 35*, 67 sid.
- Sheridan, J.E., Tickle, J.H. and Chin, Y.S. 1968. Resistance to mercury of *Pyrenophora avenae* (conidial state *Helminthosporium avenae*) in New Zealand seeds oats. *N. Z. J. agric. Res.* 11, 601—606.
- Svensson, C. 1983. Osmotic method for detecting *Drechslera* spp in barley seed. *4th Int. Congr. of Plant Path. Australien 1983 (Abstract 399)*.
- Svensson, C. 1986. Utsädesburna svampar. Utvärdering av betningseffekter och samband mellan analysmetoder. *Växtskyddsrapporter, Jordbruk 39*, 151—168.

Summary; see page 122.

# Spiring av gråskimmelkonidier på agar tilsatt tolylfluamid eller benomyl.

Halvor B. Gjørum og Kari Munthe. Statens Plantevern, Avd. plantesjukdommer, Boks 70, 1432 Ås — NLH.

H.B. GJÆRUM & K. MUNTHE. 1987. Germination of grey mould conidia on agar containing tolylfluamid or benomyl. *Væxtskyddsnotiser* 51: 4, 116—117.

Laboratory germination tests of conidia from grey mould (*Botrytis cinerea*) isolated from strawberry were carried out on agar containing tolylfluamid and benomyl. Tests with an isolate tolerant to tolylfluamid showed a much higher percentage of conidia germinated on agar with 1 p.p.m. and 2,5 p.p.m. tolylfluamid than did conidia from a sensitive isolate. A similar test with conidia from isolates tolerant and sensitive to benomyl showed no such difference as conidia from both isolates germinated 97—100% after 8 hours on all concentrations tested (0—100 p.p.m. benomyl).

Etter å ha brukt diklofluamid ensidig i mange år mot gråskimmel (*Botrytis cinerea*) i jordbær, ble det fra noen steder på Vestlandet meldt om redusert effekt av sprøytingen. En laboratorieundersøkelse viste at isolater av soppen fra disse feltene hadde en langt raskere vekst på maltagar (MA) tilsatt diklofluamid enn isolater av soppen fra jordbærfelt hvor det ikke var sprøytet (Gjørum & Munthe, 1986). Ved dyrking på MA tilsatt tolylfluamid var forholdet det samme. Praktiske erfaringer fra disse stedene viste at ved å gå over til andre fungicider var det igjen tilfredsstillende effekt av sprøytingen. I et tilfelle ble det i samme jordbærfelt brukt tolylfluamid på noen få rekker. I disse var det igjen sterkt råtning, noe som må oppfattes som resistens mot preparatet hos soppen. I resten av feltet hvor andre fungicider ble brukt, var resultatet av sprøytingen tilfredsstillende.

I Sverige foretok Haegermark (1986) en lignende undersøkelse av gråskimmelisolater, tatt fra et forsøksfelt på Øland. Han fant at soppen vokste på agar tilsatt 1000 p.p.m. tolylfluamid, men han fant ingen forskjell i vekst mellom isolater fra sprøytete og usprøytete parseller.

Haegermark foretok også en undersøkelse av konidienes spiring på agar og fant at ved tilsetning av 1 p.p.m. tolylfluamid ble antallet av spirte konidier sterkt redusert og veksten sterkt forsinket. Ved 5 p.p.m. spirte konidier praktisk talt ikke.

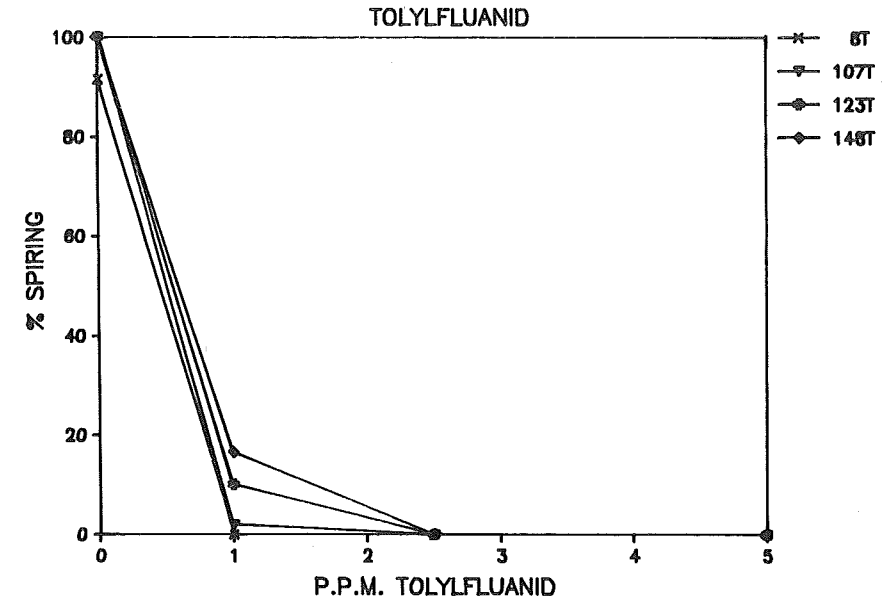
Vi har foretatt en lignende undersøkelse av sporespiringen i et isolat fra et felt hvor det

var dårlig effekt av sprøytingen (nr. 5722) og et isolat fra usprøytet felt (5696A). Forsøkene ble utført på vannagar tilsatt ulike konsentrasjoner av tolylfluamid. Kurvene (fig. 1a, b) viser at det er stor forskjell på spiringen i de to isolatene. Etter 148 timer var spireprosenten i det resistente isolatet ca. 95% på 1 p.p.m. tolylfluamid, mens det i det følsomme isolatet til samme tid bare var ca. 18%. Ved 2,5 p.p.m. var det for det i det resistente isolatet ca. 20% spirte konidier etter 148 timer mens det i det følsomme isolatet ikke var noen spiring i det hele tatt. Ved 5 p.p.m. var det heller ingen spiring i det resistente isolatet. Undersøkelsen viser at det er en tydelig forskjell på spiringen av konidier fra følsomme og resistente isolater, selv om den er langt mindre enn ved bruk av mycel.

Vi har også foretatt en lignende undersøkelse av sporespiring i gråskimmelisolater som er resistente og følsomme overfor benomyl. Undersøkelsen ble foretatt på vannagar tilsatt fra 0 til 100 p.p.m. benomyl. Etter 8 timer var det fra 97—100% spirte konidier i begge isolatene ved alle konsentrasjonene.

Haegermark peker på at han har undersøkt et lite antall isolater. Det samme er tilfelle for vårt vedkommende når det gjelder spiring av konidier. Våre undersøkelser viser som Haegermarks at det i visse tilfeller er stor forskjell i resistens mot fungicider hos mycel og konidier, men de viser også at det i andre tilfeller ikke er forskjeller mellom følsomme og resistente isolater.

% KONIDIESPIRING ETTER ULIK TID 5696A



% KONIDIESPIRING ETTER ULIK TID 5722

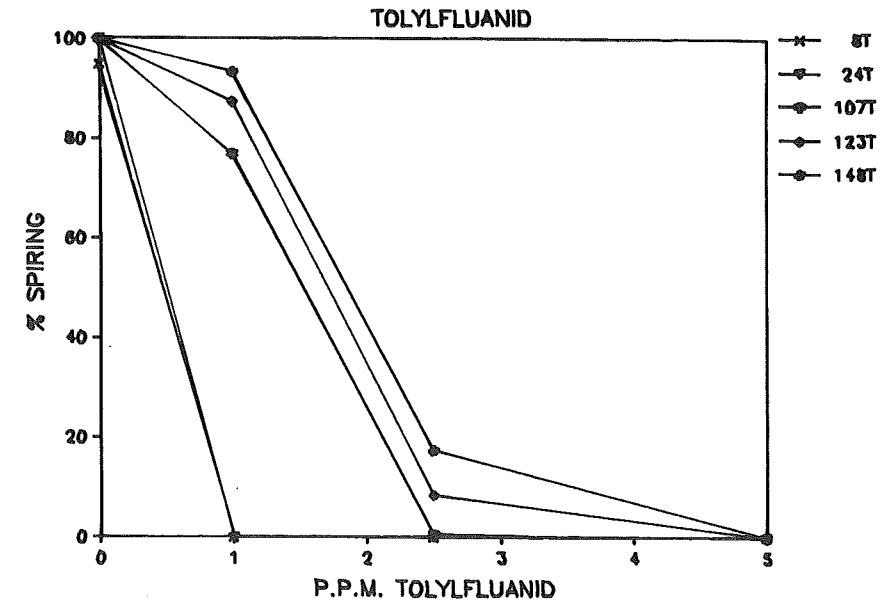


Fig. 1. Spiring på agar tilsatt tolylfluamid av a. konidier fra følsomt isolat, b. konidier fra resistant isolat. — Germination on agar with tolylfluamid of a. conidia from a sensitive isolate, b. conidia from a tolerant isolate.

## Litteratur

Gjørum, H.B. & Munthe, K., 1986. Resistens mot diklo- og tolylfluamid i gråskimmel på jordbær. *Væxtskyddsnotiser* 49 (1985): 79—82.

Haegermark, U., 1986. Resistens mot Euparen M hos gråmøgel i jordgubbar? *Frukt- och Bärödling* 28: 56—58.

# Apion-arters känslighet för bekämpningsmedel

Ingvar Björkman, Lantbruksnämndens växtskyddslaboratorium, Box 435, 581 04 Linköping

BJÖRKMAN, I. 1987. Apion-arters känslighet för bekämpningsmedel. *Växtskyddsnotiser* 51: 4, 118—122.

Tre *Apion*-arters känslighet för olika bekämpningsmedel har undersökts. Stora skillnader mellan arterna konstaterades för Metoxyklor, men också för Somicidin. Även mot andra pyretroider reagerade arterna olika. Fenition hade snabb och god effekt, men också för detta preparat kunde skillnader påvisas. Praktiska konsekvenser för bekämpningsarbetet diskuteras.

Under slutet av 1970-talet började allt fler rödklöverfröodlare i Östergötland att klaga över svag bekämpningseffekt mot klöverspetsvivar. Klagomålen gällde framför allt metoxyklor.

Undersökningar under åren 1977—82 (Björkman & Söderteg, 1983) visade att den sviktande effekten främst kunde hänföras till den rödbenta klöverspetsviveln (*Apion trifolii*, syn. *A. aestivum*) med en bekämpningseffekt av metoxyklor på endast 25%, medan effekten på den allmänna klöverspetsviveln (*A. apricans*) var 71% i 10 fältmässiga behandlingar. Effekten av fenitrotion på de båda arterna var 98 resp. 87% i 5 jämförbara fält.

## Problemställning

Orsaken till skillnad i effekt på arterna kunde tänkas vara dels biologisk, t.ex. olika exponering för bekämpningsmedlet, dels fysiologisk med olika känslighet hos arterna. Olikheter i biologin kunde inte förklara skillnaden (Notini, 1935). För att testa hypotesen om olika känslighet utfördes 1982 ett vägledande laborieförsök med bl.a. metoxyklor. Skillnaden i känslighet mellan de båda arterna var mycket stor ( $P < 0,0005$ ). För att noggrannare undersöka arternas känslighet utfördes under åren 1983—85 en serie försök med flera preparat (tab. 1).

## Metod

De olika preparaten sprutades ut med en motordriven ryggspruta i ett rödklöverfält omedelbart före blomning. Klöverspetsvivar insamlades genom hävning i obehandlade fält och fördelades i 200 ml vidhalsade erlenmeyerkolvar med gasväv över mynningen. I varje försöksled ingick i regel 6 kolvar med ca 30

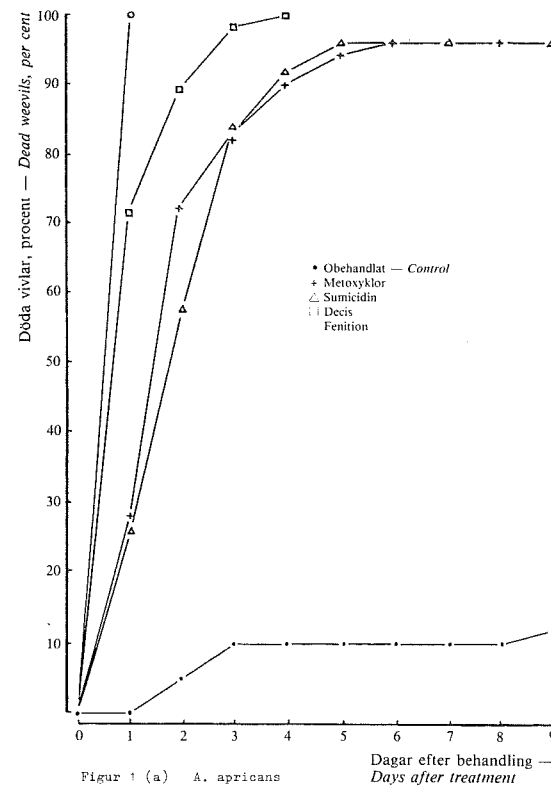
Tabell 1. Preparat och doseringar — *Insecticides and doses*

Preparat <i>Insecticid</i>	Aktiv substans	Dos (g aktiv substans/ha) <i>Dose</i>
Cymbush DG	cypermetrin	80
Decis	deltametrin	10
Fenition 500	fenitrotion	500
Karate	PP 321	15
Metoxyklor 300	metoxyklor	1 800
Ripcord	cypermetrin	80
Somicidin 10 FW	fenvalerat	100

Tabell 2. Artfördelning i olika populationer, procent — *Species distribution in different populations, per cent*

Art <i>Species</i>	Population, nr och år <i>Population, number and year</i>			
	I 1983	II 1983	III 1984	IV 1985
<i>Apion apricans</i>				
Herbst	33	87	23	32
<i>A. trifolii</i> L.	57	13	72	60
<i>A. varipes</i> Germ.	10	—	5	8
Antal vingar <i>Number of weevils</i>	1 463	309	483	642

vivlar/kolv. Blad från de besprutade rutorna och obehandlad del av fältet placerades i kolvarna. Första avläsningen gjordes senast efter ett dygn, då döda vingar sorterades bort och artbestämdes. Vivlar som ej kunde utföra koordinerade gångrörelser bedömdes som



Figur 1. Bekämpningseffekt på *Apion*-arter. 1983. — Control effect of *Apion*-species. *A. apricans* —; *A. trifolii* ---; *A. varipes* ...

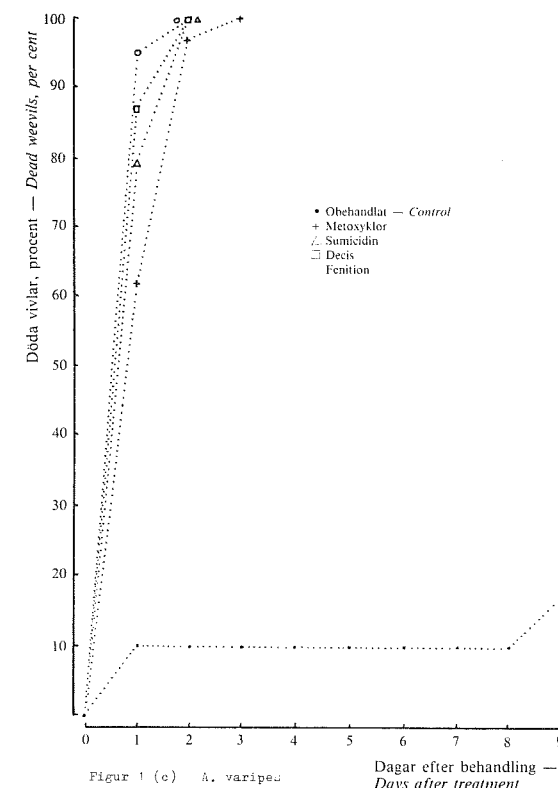
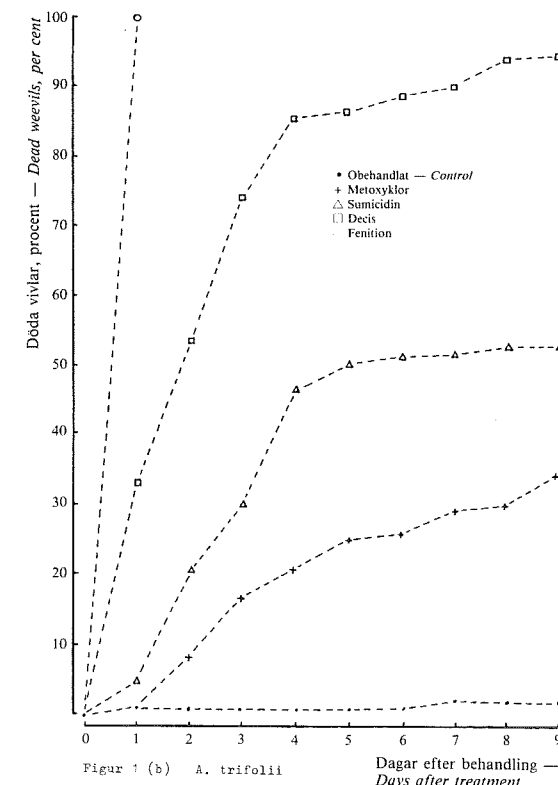
döda. Avläsning gjordes därefter en gång per dag tills vingar i obehandlat led visade tendens till ökad dödlighet. Vid varje avläsningstillfälle ersattes de gamla bladen med färsk från resp. behandling.

Vivelarternas fördelning i de olika populationer som användes framgår av tab. 2. Population II härstammar från Vårdsberg, E län och de övriga från Skärkind, E län. Den stjälmminerande arten *A. varipes* var i klar minoritet i jämförelse med de två fröskadegörande arterna.

För den statistiska bearbetningen av materialet har  $\chi^2$ -analys med parvisa jämförelser använts.

## Resultat

Av fig. 1 framgår att Metoxyklor hade mycket svag effekt på *A. trifolii* (ca 35%), medan effekten på *A. apricans* var nära 100%. Vingarna reagerade på samma sätt för Somicidin, som dock hade något bättre effekt än Meto-



xyklor på *A. trifolii* (ca 50%). Övriga testade pyretroider hade god effekt på båda arterna, även om den var fördröjd på *A. trifolii* (fig. 1 och 2). Fenition hade mycket snabb och god effekt på båda arterna. I fig. 2 redovisas resultaten för obehandlat och Fenition som medeltal för 1984 och 1985. Medeltal redovisas också för de båda preparaten Cymbush och Ripcord, eftersom endast små skillnader förelåg och båda preparaten har samma aktiva substans.

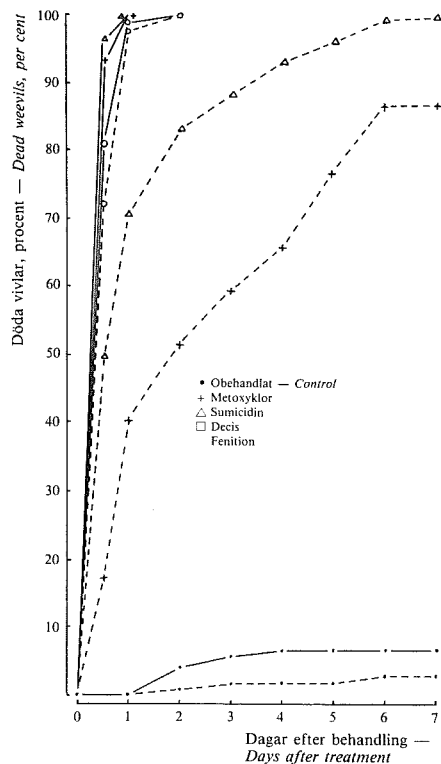
Den statistiska bearbetningen visar att skillnaden i känslighet mellan de båda arterna är statistiskt signifikant för samtliga testade preparat. För 5 av de 7 preparaten är  $P < 0,0005$  (tab. 3). Om arterna har olika känslighet för Fenition kunde inte avgöras i huvudförsöket p.g.a. den snabba effekten. Då tendenser till skillnad observerats redan i det preliminära försöket 1982, utfördes ett kompletterande försök 1983. För att få en svagare effekt av preparatet och för att testa långtidseffekten placerades vivlarna på bladen först 6 dagar efter besprutningen. Känslighetsskillnaden blev då fullt tydlig även för Fenition (tab. 3, population II).

Av fig. 1 och 2 framgår också att det tycks vara en naturlig skillnad mellan arternas överlevnadsgrad i de obehandlade kontrollerna. Denna tendens till större dödlighet för *A. apricans* än för *A. trifolii* noterades i samtliga sju kontroller (från 5 olika populationer) som användes 1982—85. Skillnaden är statistiskt signifikant i ett fall (tab. 3).

Av de undersökta *Apion*-arterna är uppenbarligen *A. varipes* den känsligaste. Arten förekom emellertid i låg frekvens i de använda populationerna. Endast i 1983 års försök var antalet tillräckligt högt för att tillåta en statistisk bearbetning, som emellertid visar att *A. varipes* skiljer sig i känslighet från både *A. apricans* och *A. trifolii* (fig. 1 och tab. 3).

## Diskussion

Vid litteratursökning finner man att de flesta uppgifterna angående bekämpning av klöverspetsvivlar kommer från Sovjet, Rumänien, Ungern och Polen. Enstaka arbeten har utförts i Sydeuropa. Vid bekämpningsförsök under senare år har nästan genomsnittliga organiska fosforföreningar använts. Bekämpningseffekterna har i allmänhet varit mycket bra, dvs. 90—100%, men i en del fall har också skador på nyttoinsekter redovisats.



Figur 2. Bekämpningseffekt på *Apion*-arter. 1984—85. — Control effect of *Apion*-species. *A. apricans* —; *A. trifolii* ----.

I det dryga 10-talet artiklar som studerats uppges i sex fall att både *A. apricans* och *A. trifolii* förekommit. Uppgifter om fördelningen mellan arterna finns dock endast från södra Frankrike (Lucas & Routaboul, 1972), där 75—90% av populationen utgjordes av *A. trifolii*. Tyvärr redovisas inte arterna separat i försöksresultaten.

I en omfattande undersökning i Rumänien (Perju, 1982) uppges också att båda arterna förekommer, dock utan uppgifter om fördelningen i populationen. I resultaten anges endast effekten på *Apion* spp. En stor mängd preparat har prövats med angivande av effekt på vivlar resp. larver och i en del fall också på nyttoinsekter.

För en jämförelse med de ovan redovisade laborieförsöken kan följande resultat (% mortalitet för *Apion* spp) från de rumänska fältförsöken anföras. Organiska fosforföreningar (medeltal av 3 preparat): 97%, Permethrin 25 CE: 94%, Decis 25 CE: 87% och Lindatox 20 CE (klorerat kolväte): 35%.

Tabell 3. Skillnader i bekämpningseffekt på *Apion*-arter — Differences in control effect of *Apion*-species

Behandl. Treatment	Popula- tion	<i>A. apricans</i>		<i>A. trifolii</i>		<i>A. varipes</i>		Dagar ef- ter beh. Days after treat- ment	$\chi^2$
		Antal vivar Number of weevils	Döda Dead %	Antal vivar Number of weevils	Döda Dead %	Antal vivar Number of weevils	Döda Dead %		
Obehandlat Control	I	55	0	123	1			1	0,5
		55	0	123	1	21	10	1	3,1
Metoxyklor	I	122	28	183	1			1	47,9*** <sup>1</sup>
		122	28	183	1	29	62	1	101,9***
Somicidin	I	77	27	104	5			1	16,4***
		77	27	104	5	24	79	1	66,0***
Decis	I	64	72	137	36			1	18,5***
		64	72	137	36	15	87	1	20,5***
Fenition	I	80	100	125	100			1	0,7
		80	100	125	100	22	95	1	1,0
Obehandlat Control	I					22	95	1	0,5
Obehandlat Control	I	55	11	123	2			8	5,6*
		122	96	183	30			8	128,3***
Metoxyklor	I							8	
Somicidin	I							8	38,3***
Decis	I							8	3,0
Obehandlat Control	II	81	4	7	0			10 <sup>1</sup>	0,3
Fenition	II	79	91	17	65			10 <sup>1</sup>	6,2*
Obehandlat Control	III	30	10	82	2			7	1,4
Ripcord	III	29	100	89	61			1	14,4***
Cymbush	III	24	100	83	69			1	8,3**
Fenition	III	29	97	92	95			1	0
Obehandlat Control	IV	44	5	73	1			8	0,2
Karate	IV	43	98	72	38			1	38,1***
Fenition	IV	40	98	84	100			1	0,1

<sup>1</sup> Vivlarna på bladen 6 dagar efter behandlingen — Weevils on leaves 6 days after treatment.

Avläsningen gjordes 48 timmar efter behandlingen. De redovisade resultaten för de tre preparatgrupperna ger anledning att mistänka, att en stor del av populationen utgjorts av den relativt mer svårbekämpade arten *A. trifolii*.

För rödklöverfröodlarna innebär de här redovisade försöksresultaten, att bekämpningen med fördel kan ske med metoxyklor, som är skonsamt mot pollinerande insekter, om *A. apricans* är den dominerande arten. Förekommer däremot *A. trifolii* i större mängd, måste något av de bifarligen preparaten tillgripas. Speciell hänsyn måste då emel-

lertid tas till de pollinerande insekterna (Björkman & Söderteg, 1983). F.n. är — förutom metoxyklor — fenitroton, Cymbush DG och Decis registrerade för bekämpning av klöverspetsvivlar.

Tyvärr har den enskilde odlaren mycket små möjligheter att avgöra vilka arter som förekommer i odlingen, då artskillnaderna är så små att bestämningen inte kan göras i fält. Viss vägledning för preparatvalet kan kännedom om arternas regionala fördelning ge, men tyvärr är den kända geografiska utbredningen av gammalt datum (Notini, 1938).

## Litteratur

- Björkman, I. & Söderteg, S. 1983. Klöverspetsvivar i rödklöver. *Svensk Frötidning* 52, 73—75.
- Lucas, J.-R. & Routaboul, M. 1972. La lutte chimique contre les Apions du trèfle en cultures grainières. *Phytoma* 239, 11—14.
- Notini, G. 1935. Undersökningar rörande på rödklöver levande spetsvivar (Apion Herbst). 1. *St. Växtsk. Anst. Medd. nr 9*, 63 s.
- Notini, G. 1938. Undersökningar rörande på rödklöver levande spetsvivar (Apion Herbst). 2. *St. Växtsk. Anst. Medd. nr 22*, 42 s.
- Perju, T. 1982. Selektive pesticides in controlling red clover seed pests. *Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 17, 171—178.

BJÖRKMAN, I. 1987. Sensitivity of *Apion*-species to insecticides. *Växtskyddsnotiser* 51: 4, 118—122.

The sensitivity of three *Apion*-species to different insecticides was investigated. There were great differences in their reaction to metoxychlor, and also to fenvalerate and other pyrethroids. Fenitrothion was generally very effective, but also with differences between the species. Implications for control measures are discussed.

Continued from page 115.

SVENSSON, C. 1987. An investigation of barley seed lots infected with *Drechslera* spp with decreased sensitivity to seed dressings containing mercury. *Växtskyddsnotiser* 51: 4, 110—115.

In connection with seed health analyses of barley seed lots infected with *Drechslera teres*, an abnormal amount of residual infection after treatment with Panogen metox was noted. Several such seed lots were examined in the glasshouse where the number of plants attacked by *D. teres* and *D. graminea* was determined. Seeds were grown in soil untreated (A), treated with Panogen Metox which contains mercury (B), and the mercury free Panocline Plus (C). The experiment showed that the effect of Panogen Metox on both *D. teres* and *D. graminea* was much lower than normal, 16—60%, while the effect of Panocline Plus was as expected, about 90%.

A test of single spore isolates of *D. teres* and *D. graminea* from diseased plants on 1% malt extract agar with increasing concentrations of Panogen Metox showed the following:

1. A control isolate from a seed lot which had not been treated with Panogen Metox for the previous 3 generations was completely inactivated at 0.4 ppm Hg (100% growth inhibition).
2. The mean growth inhibition in the isolate from treatment B (Panogen Metox) was only 5—10% at 0.4 ppm Hg. Growth was stimulated by the Hg in the medium in several isolates. Two of 44 isolates were inactivated at 0.4 ppm Hg, while growth inhibition at 1.6 ppm Hg was only 26% in 27 of 44 isolates.
3. Of 112 isolates from the untreated kernels, 60 were inactivated at 0.4 ppm Hg, 30 isolates were inhibited more than 90% at 0.8 ppm Hg, while 22 isolates with growth at 1.6 ppm Hg were inhibited by only 44%.
4. Isolates of *D. graminea* from the mercury treatment responded in the same manner as *D. teres*.

The *Drechslera* infection which was inactivated at 0.4 ppm could be eliminated by treatment with Panogen Metox, 200 ml/100 kg. Isolates which were only slightly influenced by Panogen Metox can be said to show some form of resistance to mercury treatment. These isolate types dominated in infected plants which were treated with Panogen Metox. Panocline Plus which is mercury free had a satisfactory effect against the *Drechslera* infection in the examined seed lots.

Additional Keywords: *Pyrenophora teres*, *Pyrenophora graminea*, Mercury-resistance.

## Nyinköpt litteratur till Institutionen Ultuna

- Dhingra, Onkar, D. & Sinclair, James, B., Basic plant pathology methods. (1985) 1986.
- Insect-plant interactions. Ed by James R Miller & Thomas A Miller. 1986.
- Insects and the plant surface. Ed. by Barrie Juniper & Sir Richard Southwood. 1986
- Fungicide chemistry. Advances and practical applications. Ed. by Maurice B. Green & Douglas A. Spilker. American Chemical Society 188 (Philadelphia, Penn., 1984.) Meeting, 1986.
- Natural resistance of plants to pests. Roles of allelochemicals. Ed. by Maurice B. Green & Paul A Hedin. American Chemical society 189 (Miami Beach, Fla., 1985) Meeting, 1986
- Lundqvist, N & Persson, O, Svenska Svampnamn, 1987.
- Eliasson, Uno, Myxomyceter. Slemsvampar i Göteborgs botaniska trädgårds naturpark. 1976.
- Plasmids. A practical approach. Ed. by KG Hardy. 1987.

**Tjänste**  
Sveriges lantbruksuniversitet  
Konsulentavd./försäljning  
Box 7075  
750 05 Uppsala

**MASSBREV**

## VÄXTSKYDDSNOTISER

Utgivna av Sveriges lantbruksuniversitet, Konsulentavd./växtskydd

Ansvarig utgivare: *Göran Kroeker*

Redaktör: *Birgitta Rämert*

Redaktionens adress: Sv. lantbruksuniversitetet, Konsulentavd./växtskydd,  
Box 7044, 750 07 UPPSALA. Tel. 018/17 10 00

Prenumerationsavgift för 1987: 120 kronor  
Postgiro 78 81 40-0 Sv. lantbruksuniversitet, Uppsala

ISSN 0042-2169