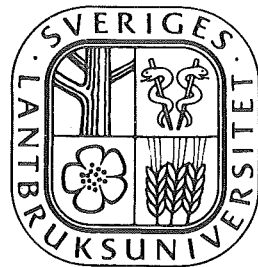
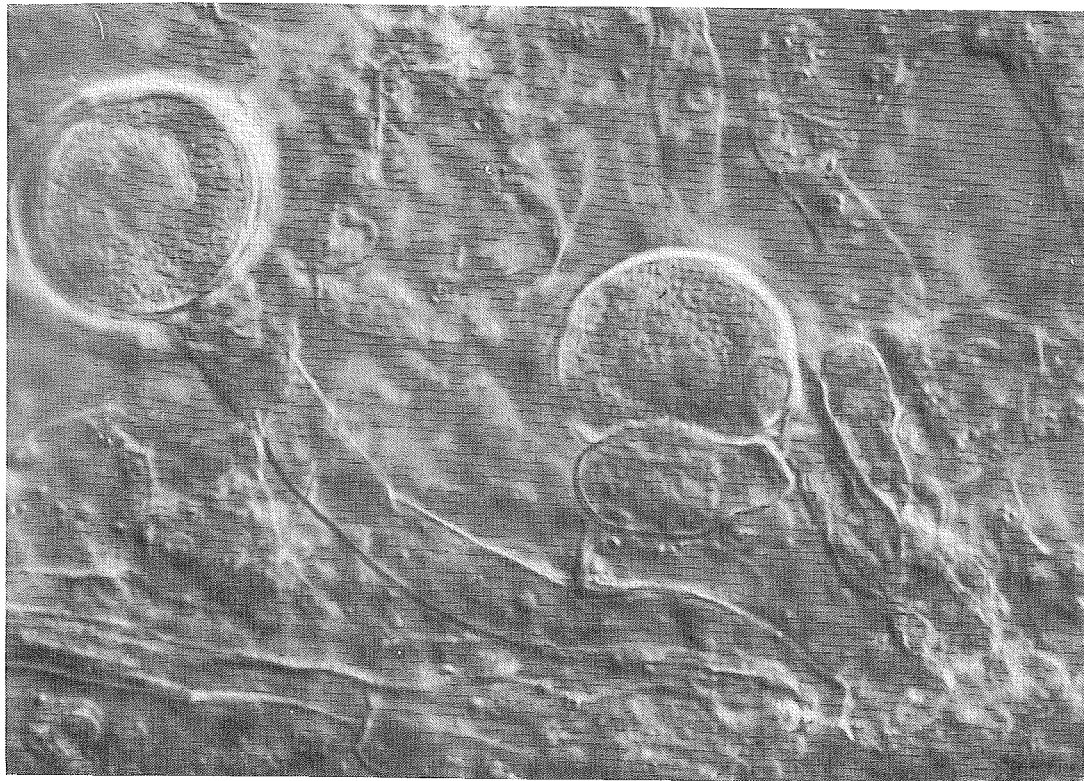


# Växt- skydds- notiser



Nr 4, 1983 — Årg. 47



Oospor av sallatsbladmögel (*Bremia lactucae*). — Oospore of *Bremia lactucae*. Foto: SLU, avd. för genetik och växtförädling, Svalöv.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING:

*Ann-Charlotte Wallenhammar:*

Insekter i oljeväxter — en studie i Stockholms skärgård ..... 54

Dödsfall ..... 60

*Mo Akius:*

Dahlia and cucumber mosaic viruses isolated from dahlias ..... 61

*Ingrid Gustafsson:*

Resistensbiologiska undersökningar av sallatsbladmögel (*Bremia lactucae*, Regel) ..... 65

# Insekter i oljeväxter — en studie i Stockholms skärgård

Ann-Charlotte Wallenhammar, Inst. f. växt- och skogsskydd, SLU, Box 7044, 750 07 Uppsala

WALLENHAMMAR, A.-C., 1983. Insekter i oljeväxter — en studie i Stockholms skärgård. *Växtskyddsnotiser* 47: 4, 54—60.

Skadeinsekter i oljeväxter studerades 1982 i ett isolerat område där oljeväxter ej odlats tidigare, ön Äpplarö, i Stockholms mellanskärgård. Som jämförelse undersöktes höst- och våroljeväxter i ett "kontrollområde", beläget på fastlandet.

Resultaten visar, att samtliga för våroljeväxter ekonomiskt viktiga skadeinsekter förekommer i det isolerade området. Rapsbaggar (*Meligethes* sp.) förekom sparsamt i fångsterna, medan skador av rapsbaggens larver i flera fall var stora. Angrepp av blygrå rapsvivel (*Ceutorhynchus assimilis*) och skidgallmygga (*Dasineura brassicae*) konstaterades i samtliga fält. Angreppen av skidgallmygga var emellertid procentuellt lägre än vivelangreppen på försökslokalen, medan förhållandet var omvänt i kontrollområdet. Märghärdor, dvs. larvskador av blåvingad rapsvivel (*Ceutorhynchus sulcicollis*) och fyrtandad rapsvivel (*Ceutorhynchus quadridens*) förekom allmänt. Angreppsnivån var lägst på den isolerade lokalen. Enstaka kålbladlöss (*Brevicoryne brassicae*) fångades i vindstrut på försökslokalen, vilket pekar på möjligheten för skadegörare att spridas till ett isolerat område från andra odlingslokaler.

## Inledning

Oljeväxtodlingen har genomgått en snabb utveckling och omfattade 160 000 ha år 1982. Oljeväxterna har stor betydelse som omväxlingsgröda i stråsädesdominerade växtföljder, och är också intressanta för produktion av inhemskt proteinfoder. Arealen kan vid en ökad proteinproduktion förväntas öka väsentligt (Bolin 1983).

Intensiv oljeväxtodling är inte problemfri, och växtskyddsproblemen är idag betydande. Insektsangrepp kan förorsaka stora skördeförluster, och insekticidanvändningen är därför omfattande. Av våroljeväxtarealen bekämpas 85% minst en gång mot rapsbagge (Mörner, 1978). Våroljeväxtutsädet betas i stor utsträckning för att förhindra angrepp av s.k. vanliga jordloppor (*Phyllotreta* spp.).

Det starka beroendet av insekticider har motiverat undersökningar av alternativa eller mindre insekticidintensiva bekämpningstekniker.

Flertalet av oljeväxternas skadeinsekter livnär sig av såväl höst- som vårformerna av raps och rybs och är beroende av Brassica arter för sin förökning. Detta medför bl.a. att problemen i det enskilda fältet sammanhänger med odlingsförhållandena i ett större område. Odling av höst- och våroljeväxter i ett område anses gynna flera av de betydelse-

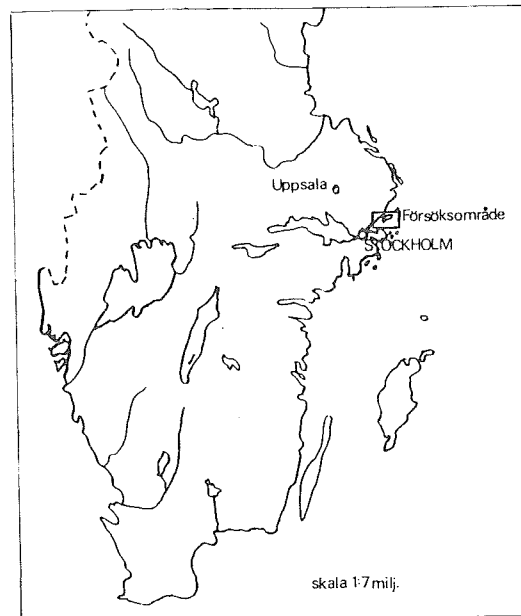


Fig. 1. Karta över södra Sverige. — Map of southern Sweden.

fulla skadeinsekterna. Resultatet av en inventering av skidgallmygga (*Dasineura brassicae*) förefaller stödja detta antagande (Nilsson, 1975). Vid försöksavdelningen för skadedjur, Uppsala har regionala studier av

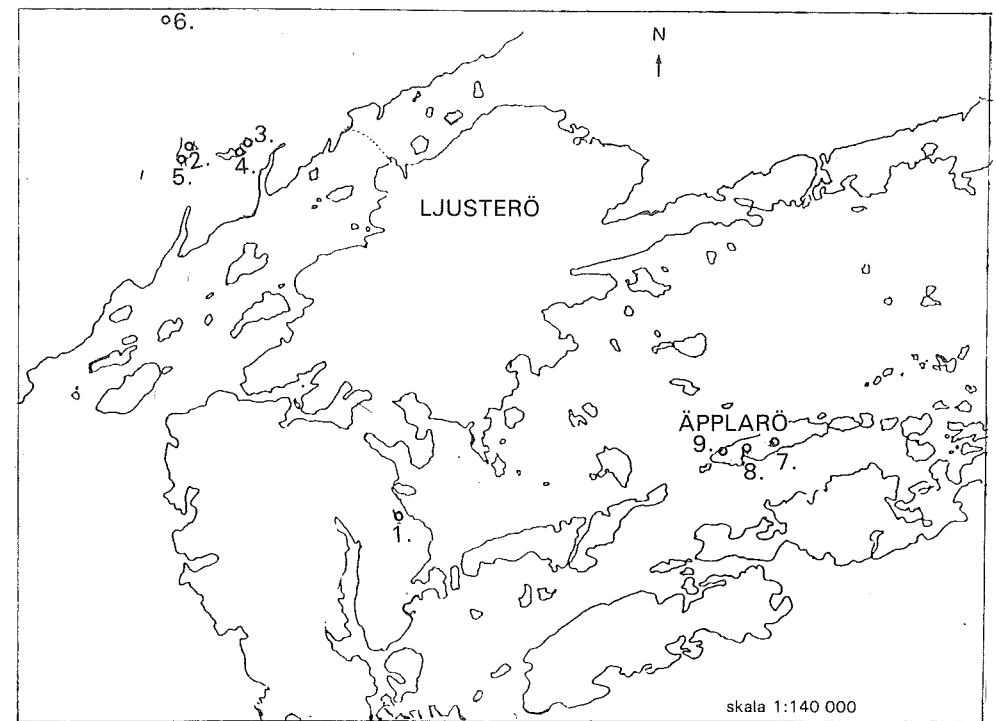


Fig. 2. Detaljkarta över försöksområdet. Siffrorna 1—8 markerar olika fält och nr 9 vindstrutens placering. — Detailed map of the experimental area. Figures 1—8 indicate different fields and number 9 the position of the wind net.

oljeväxtskadegörare genomförts under åren 1979—81 (under bearbetning).

Föreliggande studie genomfördes 1982, i syfte att studera etablering av skadegörare i en nystartad våroljeväxtodling, belägen i ett område där oljeväxter ej odlats tidigare. Syftet var vidare att studera fjärrspridningsförmågan hos dessa skadegörare.

Till försöksyta valdes en isolerad lokal, ön Äpplarö, i Stockholms mellanskärgård (fig. 1). Jämförande undersökningar gjordes i en våroljeväxtodling belägen på fastlandet, i ett område där oljeväxter odlas sedan ett antal år tillbaka — "kontrollområdet" (fig. 2). Skadegörarnas förekomst i tiden uppskattades med hjälp av olika fångstmetoder (gul fotoskål, vindstrut, slaghävning), fältavräkningar samt plantprovtagning.

Insekter fångades under tiden 18/5—1/10. Försökslokalerna besöktes varje vecka, varvid avräkning i fält utfördes. Sedan grödan nått knoppstadium utfördes slaghävning som komplement till avräkningarna. Tömning av gulsålar ombesörjdes av försöksvärden. För att få en uppfattning om skadefrekvensen av vissa insekter, insamlades plantor från olika fält i "kontrollområdet"

samt från den isolerade försökslokalen. Förutsättningarna för en jämförelse har varit utmärkta, eftersom inga insekticidbekämpningar förekommit under försöksperioden.

## Resultat och diskussion

Resultaten visar, att samtliga för våroljeväxterna ekonomiskt viktiga skadeinsekter förekommer i det isolerade området.

Rapsbaggar (*Meligethes* sp.) förekom sparsamt i fångsterna på försökslokalen och i kontrollområdet (fig. 3 och 4). Av dessa figurer framgår att rapsbaggar utflygning från övervintringsplatserna varit utdragen i tiden. I början av juni då temperaturen översteg +15°C befann sig grödan fortfarande på rosettstadium och var antagligen ej attraktiv för rapsbaggar (fig. 5). Under den svalare period som följde torde rapsbaggar ej varit särskilt flygbenägna. Rapsbaggar flyger längre sträckor först när temperaturen når +15°C (Mühlow & Sylvén, 1953). Rapsbaggar är för sin äggläggning beroende av 2—3 mm långa knoppar (Nilsson, 1980), och sådana fanns tillgängliga under

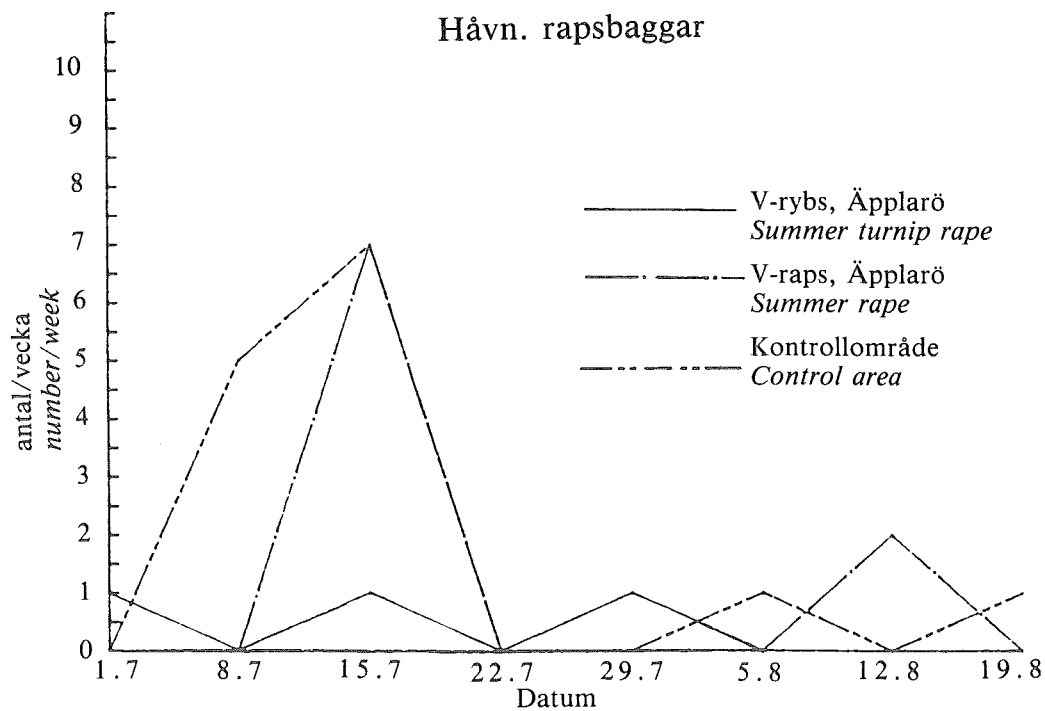


Fig. 3. Hävningsfångst av rapsbaggar. — Sweep net catch of blossom beetles.

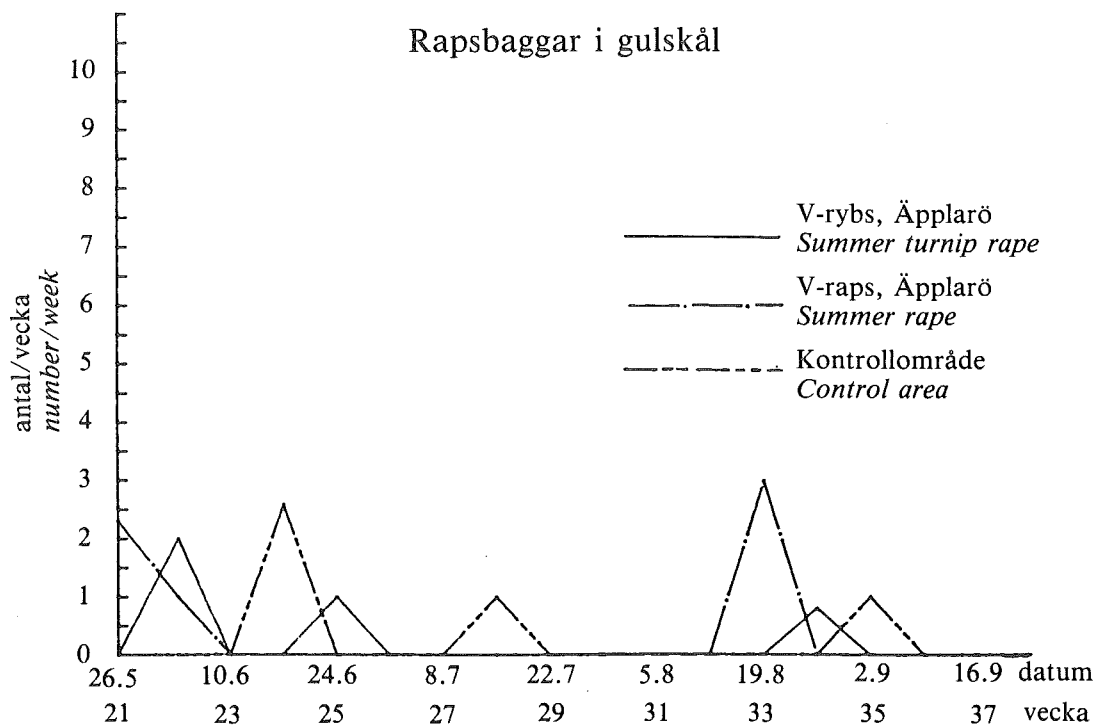


Fig. 4. Veckofångst av rapsbaggar i gulskål. — Weekly catch of blossom beetles in yellow water trap.

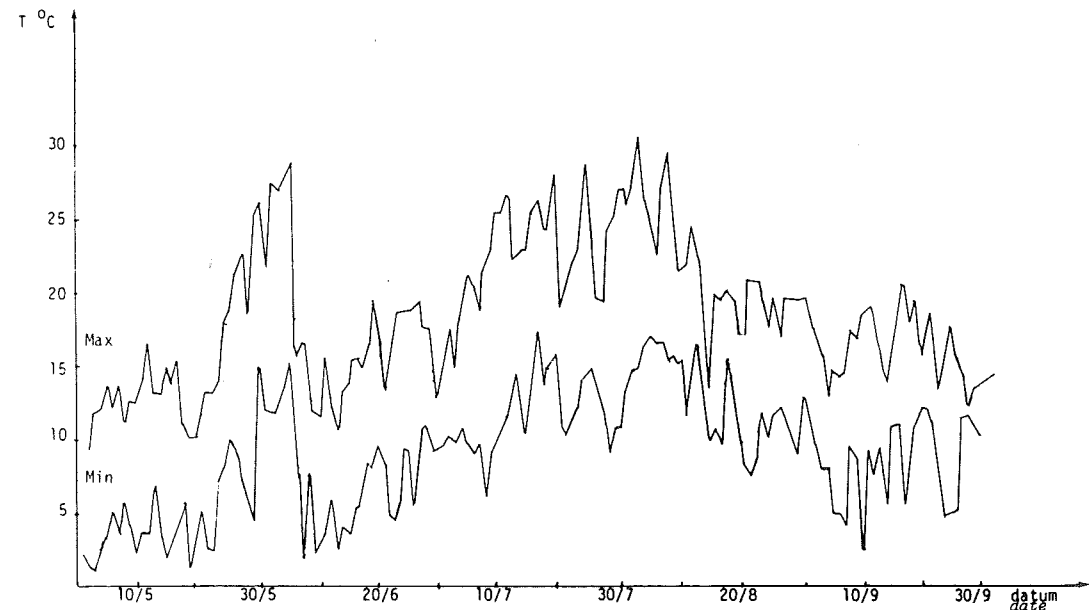


Fig. 5. Temperaturopbservationer vid Norrtälje 1982 (max och min temp). — Temperature observations at Norrtälje 1982 (max and min temp).

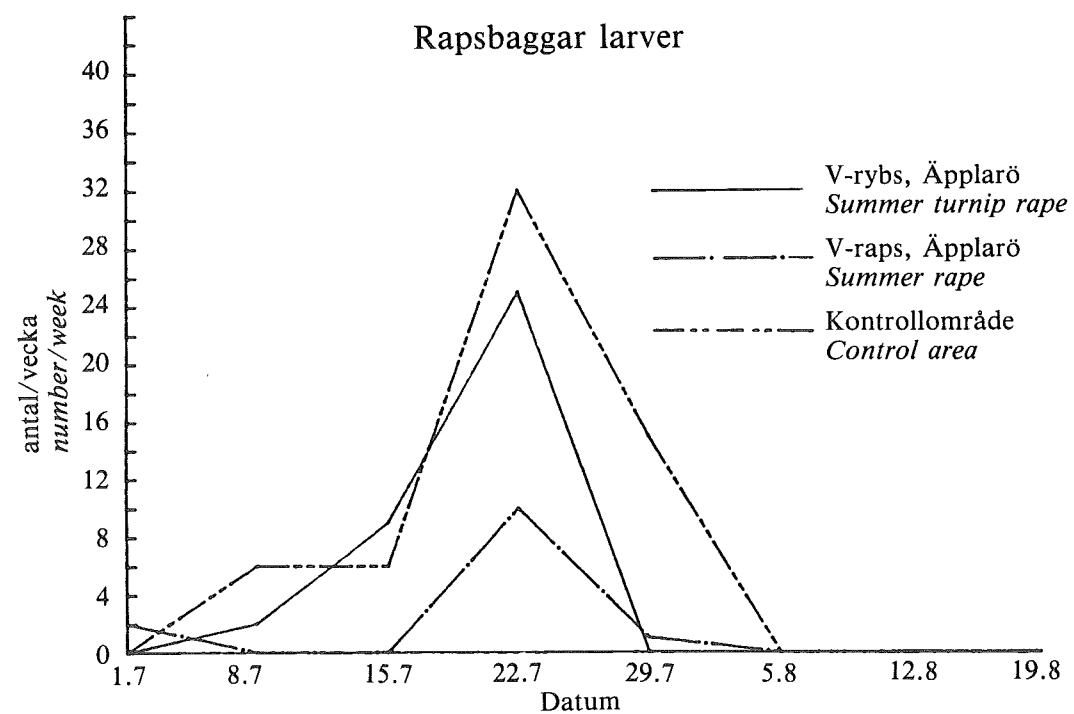


Fig. 6. Hävningsfångst av rapsbaggelarver. — Sweepnet catch of larvae of the blossom beetle.

Tabell 1. Graderingar i oljevaxter — medelvärden. ("Kontrollområdet" representeras av fält 1—6 och försökslokalen Äpplarö av fält 7—8)

Measurements in oil seed crops — average. (The "control area" is represented by field 1—6 and the experimental area by field 7—8)

Fält nr	Gröda	Plats	Skidgallmygga % skadade skidor av tot antal skidor	Blygrå rapsvivel % skadade skidor av tot antal skidor	Topp-skada %	Märg-skada %
Field No.	Crop	Place	Pod midge % damaged pods number of pods out of the total	Seed weevil % damaged pods number of pods out of the total	Damaged tops %	Damaged stalks %
1	h-rybs winter turnip rape	Ljusterö	1,5	0	ej grad not measured	64
2	h-rybs winter turnip rape	Boda Åkersberga	1,02	0,06	ej grad not measured	84
3	v-rybs summer turnip rape	Horsviken Åkersberga	0,45	0,18	37,5	0
4	v-rybs summer turnip rape	Horsviken Åkersberga	0,13	0,10	6	5
5	v-rybs summer turnip rape	Boda Åkersberga	1,78	3,17	37,5	3
6	v-rybs summer turnip rape	Nicks Mora Åkersberga	0,07	0,78	28	1,7
7	v-rybs summer turnip rape	Äpplarö	0,52	0,91	35	1,1
8	v-raps summer-rape	Äpplarö	0,36	0,90	11	0,7

senare delen av juni. Hävningsfångsterna av rapsbaggelarver (fig. 6) antyder att äggläggningstiden varit utsträckt. Granskning av insamlade plantprover visade att många planter var skadade av rapsbaggelarver (tab. 1). I flera fall var 30—40% av toppskotten angripna. Sker avblomningen snabbt, är de större larverna ej klara för förpuppning och kan klättra upp i skottspetsen och angripa denna (Nilsson, 1980). Stadium 4.2 enligt skala B, som definieras med "några utslagna blommor, de första skidorna börjar tillväxa", passerades under en varm vecka i början av juli. Således tvingades larverna att klättra uppåt plantan och livnära sig av de yngre knopporna/blommorna. Den under sommaren kläckta generationen har sedan lämnat kläckningsplatsen för att förbereda vintervilan genom näringsnag.

Graderingen av plantprover påvisade skidor skadade av blygrå rapsvivel (*Ceutorhynchus assimilis*) i samtliga våroljevaxtfält (tab. 1). Angrepp av skidgallmygga (*D. brassicae*) skall sättas i samband med skador av blygrå rapsvivel. De gnaghål viveln tillfogar

skidorna anses vara lämpliga inkörsportar för skidgallmyggans äggläggning. Av tabell 1 framgår att skador av skidgallmygan konstaterats i samtliga fält. I höstrybsfälten samt i två av kontrollområdets vårstrybsfält var angreppen av skidgallmygga procentuellt högre än vivelangreppen. Detta förhållande var omvänt i plantorna från försökslokalen Äpplarö.

Angreppens fördelning kan bl.a. förklaras av insekternas livscyklar. Blygrå rapsvivel har endast en generation per år och är ej lika beroende av kombinationen höst/våroljevaxter som skidgallmygan, vilken har minst tre generationer varje år. Då myggan endast lever några få dagar, reduceras populationen snabbt vid avsaknad av värdväxter. I fält nr 5 (tab. 1), som var beläget intill en höstrybsodling noterades de största angreppen av båda skadegörarna.

Larver av blåvingad rapsvivel (*Ceutorhynchus sulcicollis*) och fyrtandad rapsvivel (*Ceutorhynchus quadridens*) har tillfogat plantorna skador i märgen. Av tabell 1 framgår att 60—80% av höstrybsplantornas stjälgar

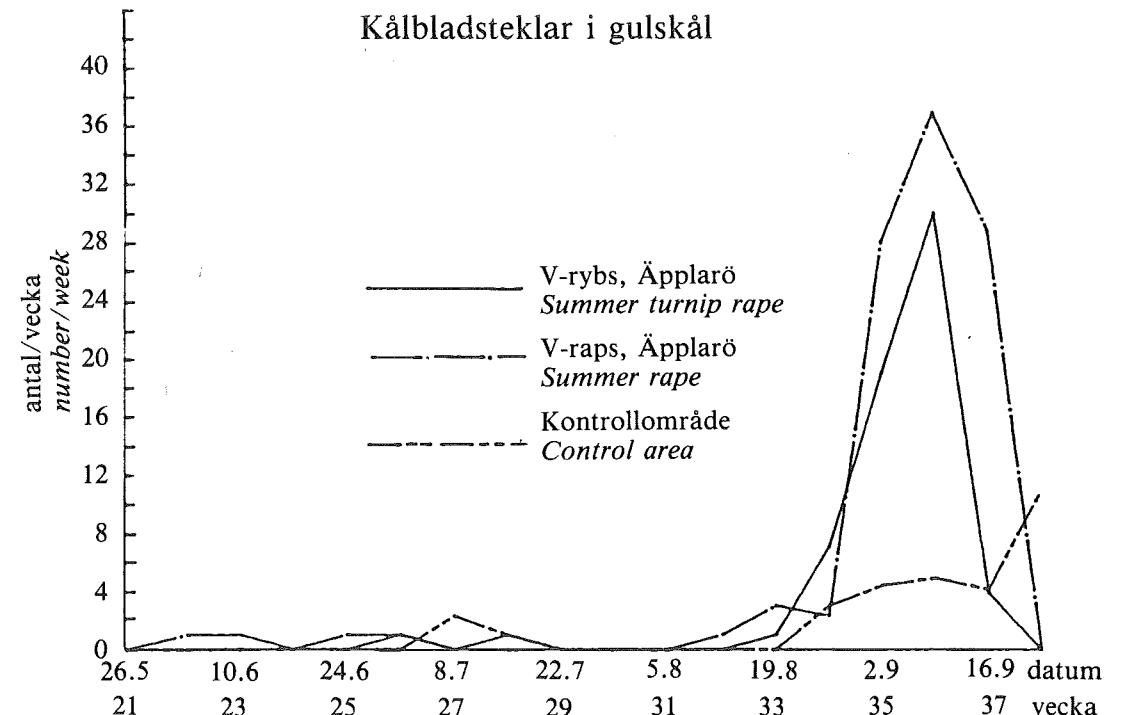


Fig. 7. Veckofångst av kålbladsteklar i gulskål. — Weekly catch of turnip saw flies in yellow water trap.

kar var märgskadade. Skadorna kan företrädesvis tillskrivas blåvingade rapsviveln eftersom den övervintrar och fortplantar sig i höstoljevaxter. Skadorna i våroljevaxterna varierade mellan 0 och 5%, och orsakades troligen av fyrtandad rapsvivel. Enligt Nilsson (1980) har omfattande skador av fyrtandad rapsvivel konstaterats i vårstrapsodlingar. Larverna tycks emellertid inte ha någon direkt påvisbar inverkan på skörden.

Kålbladstekeln (*Athalia rosae*) uppträdde som fullbildad i två generationer, och som framgår av fig. 7 har den första generationen haft goda förökningsmöjligheter bland oljevaxterna. Detta är särskilt markerat i fångsterna från den isolerade försökslokalen.

Skadeinsekters fjärrspridningsförmåga studerades med hjälp av vindstrutar utplacerade på försökslokalen. Enstaka kålbladlöss

(*Brevicoryne brassicae*) fångades vid två tillfällen.

Årets fångster och avräkningar visar att samtliga för våroljevaxterna ekonomiskt viktiga skadeinsekter förekommer i ett avgränsat område där oljevaxter ej odlats tidigare.

Detta antyder bl.a. att vilda värdväxter kan ha betydelse för skadeinsekters existens. Vindstrutfångsten av kålbladlöss pekar också på, att väl isolerade odlingar, som de på Äpplarö, kan utsättas för immigration från andra odlingsområden. Det är viktigt att följa skadeinsekternas populationsutveckling under kommande säsonger. Ytterligare studier krävs vidare för att ge en klarare bild av ogränsens respektive fjärrspridningens betydelse.

## Litteratur

- Bolin, O., 1983. Samhällsekonomiska konsekvenser av minskad användning av importerat foder. *Konsulentavdelningens Rapporter, Allmänt 43, 2: 1—2: 6.*
- Mühlow, J. & Sylvén, E., 1953. *Oljevaxternas skadedjur.* Natur & Kultur, Stockholm, 163 pp.
- Mörner, J., 1978. Samordnad oljevaxtödling — en förstudie inför vidare undersökningar. En litteraturstudie. Stencil. Sveriges lantbruksuniversitet.

Nilsson, C., 1975. Skidgallmyggskador i mellansvenska höst- och våroljevaxtgrödor. *Medd. St. Växtsk. Anst. 16, 61—71.*

Nilsson, C., 1980. Insekter — Skadegörelse och bekämpning. *Nordisk Jordbruksforskarens Förening, Seminarium Oljevaxtödling, Göteborg, 185—191.*

WALLENHAMMAR, A.-C., 1983. Insects in oilseed crops — a study in the archipelago of Stockholm. *Växtskyddsnotiser* 47: 4, 54—60.

The establishment of insect pests in summer oilseed crops was studied 1982 in an isolated area where no oilseed crops had been previously cultivated, an island in the archipelago of Stockholm. Comparative investigations were carried out in winter as well as summer oilseed crops in a "control area", situated on the mainland.

The results show that all of the economically important pests attacking summer oilseeds occurred in the isolated area. Catches of the blossom beetle (*Meligethes* sp.) were small, whereas damage by the larvae was severe in some of the fields. Oilseeds were attacked by the seed weevil (*Ceutorhynchus assimilis*) as well as by the podmidge (*Dasineura brassicae*) in all of the investigated fields. However, the percent of the attack by the podmidge was lower than the attack by the seed-weevil in the isolated area whereas the relationship was the reverse in the control area. Larvae of *Ceutorhynchus sulcicollis* and *Ceutorhynchus quadridens* attacked the stalks in most of the fields. The attacks were less severe in the isolated area. Few cabbage aphids (*Brevicoryne brassicae*) were trapped in a windnet on the island, which indicates that it is possible for such a pest to immigrate to an isolated area from other agricultural areas.

## Resistensbiologiska undersökningar av sallatsbladmögel (*Bremia lactucae*, Regel)

Ingrid Gustafsson, Inst. för växt- och skogsskydd, Försöksavd. för resistensbiologi, SLU, 230 53 Alnarp

GUSTAFSSON, I. 1983. Resistensbiologiska undersökningar av sallatsbladmögel (*Bremia lactucae*, Regel). *Växtskyddsnotiser* 47: 4, 61—67.

Sallatsbladmögel, *Bremia lactucae* Regel, är en vanlig skadegörare i sallatsodlingar. Flera sallatsorter finns med rasspecifik resistens, men dessa blir ej sällan angripna av svampen. Egna och utländska erfarenheter visar på en rik variation av raser i fält. Svampen kan genom rätt kombination av virulensgener angripa resistent sallat och i Sverige tenderar svampen att ansamlas virulensgener oberoende av selektionstrycket från odlade sorter. Virulensgenernas frekvenser har undersökts 1980—82, främst i frilandsodlingar i Skåne. Flertalet virulensgener förekommer i höga — mycket höga frekvenser trots att motsvarande resistensgener inte finns i odlade sallatsorter. Vid kontinuerlig undersökning av tre skånska sallatsodlingar har virulensgenerna haft höga frekvenser och skillnaderna mellan dessa har varit små. För dessa odlingar är det i nuläget omöjligt att ställa prognos över sallatsbladmöglets utveckling, men annan försöksmetodik kan möjligen utvisa att rasprognoser är möjliga. Undersökningarna visar att nu använda resistensgener, R1—R11 är av föga värde såvida de inte kombineras med varandra och med helt nya resistensgener. Helt nya, effektiva resistensgener behövs för att hejda svampens utveckling mot allt mer komplexa populationer, och förhoppningar kan härvid knytas till sallatsorter med ospecifik resistens.

Sallatsbladmögel, *Bremia lactucae* Regel, är en vanlig parasit i sallatsodlingar, och är tillsammans med gråmögel den svamp som ger de största skördeförlusterna. Den angriper odlad sallat i alla utvecklingsstadier och speciellt i växthus kan plötsliga angrepp mer eller mindre totalförstöra en kultur. Svampen gynnas av hög luftfuktighet, kalla bäddar och relativt låga temperaturer, vilket i vårt land medför att höstkulturer av sallat ofta blir angripna.

*Bremia lactucae* är känd i alla världsdelar, dock inte på mycket nordliga breddgrader eller i länder vid ekvatorn. I Europa bedrivs forsknings- och förädlingsarbete rörande sallatsbladmögel förutom i Sverige även i England, Holland, Frankrike och Tjeckoslovakien.

För närvarande är endast ett kemiskt bekämpningsmedel godkänt för användning i växande sallat i Sverige och odlarna är starkt beroende av tillgång till resistent sallatsorter. Generellt kan framhållas att odling av resistent sorter är den bästa bekämpningsmetoden. Frånvaro av kemisk bekämpning och därmed rests substanser är ett bra säljargument för svenskproducerad sallat i konkurrens med importerad. Liksom de flesta bladgrönsaker innehåller ofta importerad sallat rester av bekämpningsmedel.

### Biologi

*Bremia lactucae*, som först beskrevs 1843 av Regel, är en obligat parasit som tillhör ordningen *Peronosporales* inom *Phycomyceterna*. Svampens vegetativa sporer (konidier) utgör sallatsbladmöglets huvudsakliga förökningsenheter och svarar för nyinfektion av sallatskulturer under odlings säsongen. Konidierna sprids med luften och gror snabbt om betingelserna härför är gynnsamma. Den vanligaste primära smittkällan är förmodligen bladmögel i levande växtrester och smitta från övervintrande vilsporer.

Oosporer (se omslagsbild) bildas inuti angripna blad och stamdelar vid den sexuella förökningen och möjligheter finns då till omkombinationer av svampens arvs massa. Det huvudsakliga övervintringssättet anses av många vara genom oosporer. Hur länge oosporer kan vara livsdugliga och hur stor roll de egentligen spelar för smittspridningen kan dock inte anses helt utrett ännu.

*Bremia lactucae* förekommer som nämnts ovan i många raser, vilka är specialiserade till vår odlade sallat (*Lactuca sativa* L), och till den närbesläktade arter (*Lactuca serriola*, *L. virosa*, *L. saligna*, *L. muralis*). Andra arter av släktet *Bremia* angriper mjölkstisel (*Sonchus oleraceus*), skogsnoppa (*Gnaphalium silvaticum*), och blåklint (*Centaurea cyanus*) etc.

### Dödsfall

**Kaarel Sömermaa** avled den 13 juni 1983. Han var försöksledare vid Växtskyddsanstaltens zoologiska avdelning och pensionerades 1971. Tyngpunkten av hans verksamhet rörde faunistiska undersökningar i södra Norrland och försök med bekämpning av skadegörare i stråsåd.

**Einar Ingelström** avled den 3 juli 1983. Han var förste assistent vid Växtskyddsanstaltens upplysningsavdelning och pensionerades 1961. Som "växtdoktor" var han en uppskattad rådgivare till allmänheten beträffande sjukdomar och skadedjur på främst trädgårdsväxter.

**Ingvar Granhall** avled den 24 oktober 1983. Han blev professor och chef för Växtskyddsanstalten 1955 och pensionerades 1971. Ganska snart lyckades han att få gehör för en omfattande förstärkning av Växtskyddsanstalten — bl.a. tillkom ett tjugotal nya befattningar. Därigenom kunde inspektionsverksamheten utbyggas och dessutom undersökningar igångsättas inom "nya" delområden som resistensbiologi och prognos- och varningsverksamhet. Som generaldirektör under 4 år och senare som president för EPPO, den internationella växtskyddsorganisationen för Europa, Nordafrika och en del länder i Främre Orienten, gjorde han dessutom en mycket betydelsefull internationell insats.

Vi minns våra tre vänner med tacksamhet och saknad.

H. von Rosen

och framkallar symptom som sallatsblad-mögel, men kan inte angripa *Lactuca sativa*.

## Sporgroning och infektion

Konidierna gror direkt, om en vattenfilm finns på bladet. De kan gro inom ett brett temperaturområde från  $-3^{\circ}$  till  $+31^{\circ}\text{C}$  med ett optimum vid  $4-10^{\circ}\text{C}$ , enligt Verhoeff (1960). Payne (1974) och Sargent (1976) rapporterade groning mellan  $0-21^{\circ}\text{C}$ , och en totalt inhiberad groning vid  $28^{\circ}\text{C}$ . Konidiernas fortsatta utveckling gynnas vid  $10-22^{\circ}\text{C}$  och hög relativ luftfuktighet. Sporuleringen som kräver 80–100% rel. fuktighet, inträffar 5–14 dagar efter infektionen.

## Skadebild

Sallatsplanter kan bli systemiskt infekterade av *Bremia lactucae* enligt Marlatt *et al.* (1962, 1966) och sådana planter har konstaterats i växthusodlad sallat i Holland (Crute 1981). Angrepp resulterar i en kvantitativt och kvalitativt sämre skörd och starkt angripna småplanter kan dö.

De först synliga symptomen är svampens sporbärare, som i stort antal är lätt synliga som ett vitt, glest ludd. På småplantorna växer sporbärarna ut både på bladet under- och ovasida, på större planter vanligtvis bara på undersidan. Bladen visar ljusgröna-gula fläckar, som varierar i storlek och ofta är avgränsade av de större bladnerverna (Crute 1981). På äldre blad kan nekrotiska, svartbruna fläckar uppträda, ibland utan synlig sporulering.

## Raser — rasspecifik resistens

*Bremia lactucae* förekommer i odlingarna ofta i form av en blandning av (fysiologiska) raser och varje ras har sin specifika förmåga att angripa sallatsgenotyper. All resistens som hittills använts mot bladmögel har varit rasspecifik. Crute och Johnson visade 1976, med ledning av rasernas reaktion på olika sallatsgenotyper, att teorin om ett gen-för-gen förhållande mellan värdväxt och parasit fungerar i detta fall. Mot en viss gen för resistens hos sallaten svarar en viss gen för angreppsförmåga (virulens) hos svampen. Raser av *Bremia lactucae* definieras genom de ingående virulensgenerna (virulensfaktorerna) och sallatsarterna klassificeras med avseende på resistensgener (R-gener).

De flesta generna för rasspecifik resistens är dominanta. Kopplingar har konstaterats föreligga mellan en del resistensgener. Den

rasspecifika resistensen ger i vissa fall ofullständiga resistensreaktioner, vävnadsnekros och makroskopiska hypersensitivitetsfläckar. Av symptomen är det därför svårt att skilja på rasspecifik och ospecifik resistens. För närvarande är 14 gener för rasspecifik resistens kända, och det teoretiskt möjliga antalet raser blir då  $2^{14}$ , om ovan nämnda gen-för-gen förhållande gäller.

## Ospecifik resistens

I en del fall har den rasspecifika resistensen varit ineffektiv redan då en ny resistent sort släppts ut för kommersiell odling p.g.a. förekomst av raser med motsvarande virulensgen (Crute 1978). Undersökningar i England och Holland har gjort det möjligt att identifiera förekomst av ospecifik resistens i sallat (Crute 1981, 1982, Eenink 1982). Ospecifik resistens, vilken antas verka oberoende av förekommande bladmögelraser, torde ge ett gott skydd vid måttliga infektionstryck. I frilandsodlade sorter, såsom isbergssallat, kan den förmodligen hävda sig väl, eftersom det där sker en mindre putsning av huvudena vid skörden.

## Resistensskällor

I vilda sallatsorter såsom *Lactuca saligna*, *L. muralis*, *L. serriola* och *L. virosa* finns nya rasspecifika resistensgener (Eenink 1974, Netzer *et al.* 1976). Både i England och Holland har ett stort material från respektive *Lactuca*-genbank genomskotts, och en del värdefullt material har identifierats. Emellertid har det visat sig svårt att överföra resistens från vissa vildtyper till *L. sativa* genom korsning.

## Resistensbiologiska undersökningar

Den pågående undersökningen vid försöksavdelningen för resistensbiologi har dels som syfte att ge information till förädlarna om den rasspecifika resistensens värde, dels studera möjligheterna att genom rasprognoser medverka till val av lämpligaste sort.

För resistensförädlarna innebär kunskaper om sallatsbladmöglens stabilitet och virulensgenfrekvenser möjlighet till en bättre strategi för förädlingens inriktning, då arbete pågår att få fram sorter med rasspecifik resistens.

Enligt Leijerstam (1965) och Barret & Wolfe (1976) är bestämning av virulensgenernas frekvenser, deras observerade och förväntade kombinationer, mer fundamentalt och mer användbart för förståelsen av patogeners variation än en bestämning av uppträdandet

av specifika patogenfenotyper, definierade som fysiologiska raser. De föreslår att alla översikter över patogeners variation baseras på virulensfrekvenser, eftersom dessa data är lättare att tolka för både växtpatologer, odlare och förädlare.

För att den rasspecifika resistensen även i framtiden ska vara av värde fordras att förskjutningar i sallatsbladmöglens virulensbild inte sker snabbare än att odlarna i tid kan byta till sorter med acceptabel resistens.

För att en rasprognos skall kunna ställas måste en del villkor uppfyllas:

- raserna måste visa stabilitet
- nya virulensgener/genkombinationer måste kunna bestämmas
- marksmittan från oosporerna bör sakna betydelse
- odlingsvärda sallatsorter med effektiv resistens måste finnas på marknaden
- prognosen måste vara oberoende av en intensiv, dyrbar provtagning och analys, tidsmässigt ska den gå snabbt att genomföra och prognosen ska gälla för minst ett år.

Ett praktiskt förfarande som av oss ännu inte prövats i större skala vid genomförandet av rasprognoser är att göra en virulensanalys av svampen direkt i sallatsortiment i fält. Med ledning av sorternas reaktion — mottaglighet eller resistens — kan en prognos ställas över vilka virulensgener som förekommer i så låg omfattning eller inte alls, att motsvarande resistensgener har en chans att verka. De sallatsorter som bör ingå i sortimenten ska ha nya resistensgener, resistensgener i kombination eller resistensgener som hittills visat god effekt, Sallatsortimenten i fält bör inte vara alltför små och kan säs eller planteras tätt, men i några omgångar. Skördeduglig sallat eftersträvas inte varför skötsel blir extensiv. Eftersom det är mer kostsamt och tidskrävande att samla in svampen från odlingar och sedan göra virulensanalys på laboratoriet, torde det finnas fördelar med en direkt avläsning i fält. Om metoden visar sig enkel och pålitlig skulle den kunna rekommenderas till odlare för användning.

## Material och metodik

Isolat (prover) av *Bremia lactucae* har samlats in från fält för virulensgenanalys. Endast få prover har erhållits från växthusodlad sallat. 1980 genomgicks 25 isolat från odlingar i Skåne, en del isolat skickades till

Tabell 1. Testsortiment av sallat 1982 — *Differential test set in 1982*

Sallatssort <i>Lettuce variety</i>	Resistens i testsortiment <i>Resistance in test set</i>
Cobham Green (Hilde)	0
Blondine	1
Cristallo	2
(alt Noran)	(2+4)
Mildura	3
T 57	4
Valmaine	5
Sabine	6
Great Lake 659	7
Valverde	8
Bourguignonne	9
Sucrine	10
Hilde x L. serriola	11
Lucia	3+11
Fila	2+11
NVRS 16	?
LS 115	12
NVRS 12	?

avdelningen från Mellansverige. 1981 undersöktes 118 isolat i huvudsak från västra Skåne. Flera isolat härstammade från en och samma odling. För att få en bättre bild av sallatsbladmöglens stabilitet insamlades 1982 över 200 isolat i huvudsak från tre sallatsodlingar. Alla åren utgjordes varje isolat av blad från en enda sallatssort, bladen uttogs i möjligaste mån slumpvis i odlingen och från flera angripna planter. Flertalet isolat 1982 samlades in från sallatsorten Great Lakes III. Insamlade prover analyserades i vissa fall direkt, medan andra frystes ned i väntan på analys. Vid en del tillfällen var en uppförökning av provet helt nödvändigt.

1980 användes för virulensgenbestämning ett testsortiment bestående av 18 sallatsorter med definierade resistensgener R1–11 och detta sortiment har successivt förbättrats. 1982 fanns i testsortimentet även R12 samt ett par vildtyper av sallat (tabell 1).

1980 och 1981 användes för infektion bladskivor av resp. sallatssort, vilka lades i petriskålar på fuktat filterpapper. 1982 användes också metoden att infektera kotyledoner i petriskålar. Från varje fältprov erhöles en sporsuspension genom att bladen tvättades i 30–50 ml vatten, filtrerades bort och sporkoncentrationen bestämdes i blodkroppsräkare till ca  $10^4$  sporer/ml. Efter infektionen inkuberades testsortimentet första dygnet mörkt vid  $12^{\circ}\text{C}$ , sedan vid ca  $14^{\circ}\text{C}$  och 12 tim.

ljus/dygn. Optimala infektionsbetingelser har i stort sett kunnat hållas, den nödvändiga höga relativa fuktigheten dock med svårighet. Avläsning har skett i 2—3 veckor med början 6—7 dagar efter infektionen. I tveksamma fall, då endast någon sporofor varit synlig på bladskivan, har ändå en mottaglighetsreaktion (+) noterats.

## Resultat och diskussion

### Virulensgeners frekvenser

Virulensmönstret för varje isolat bestämdes med ledning av R-genernas klassificering (Crute och Johnson 1976). Angrepp på test-sorten med resistensgenen R1 noterades som förekomst av virulensgenen v 1, osv. R-generna R6, R9 och R11 gav i flera fall fördröjd sporulering. Nekrotiska fläckar på bladen, stundtals med sporoforer, var vanligt förekommande på testsorternas NVRS 16 och på LS 115. Om inokulum är heterogent och sallatssorten har rasspecifika resistensgener, men bara är resistent mot viss del av isolatets virulens kan detta ta sig uttryck som makroskopiska hypersensitivitetsfläckar (fläckvis brun-grön bladvävnad, ev. med synliga sporoforer).

Majoriteten av isolat utgjordes troligen av rasblandningar, eftersom andra reaktionsmönster erhöles vid förnyade tester med sporer härstammande från en enda testsort av sallat. Isolaten angrep sällan testsorter i sortimentet med kombinerade resistensgener.

Virulensgenernas frekvenser (tabell 2) 1980—82 var lägst för virulensgen v 11 (och v 12) och högst för v 7. De flesta isolaten är insamlade på sallatssorten Great Lakes III, som just har R7. En stigande frekvens av flertalet undersökta virulensgener kan observeras 1980—81 och vid jämförelse med frekvenser från 1971—76 är nu observerade frekvenser högre (Wellving 1978). Resultaten från 1982 är ej direkt jämförbara med dem från åren 1980—81, eftersom antalet undersökta odlingar är begränsat. Virulensgenkombination 2+11 är den minst förekommande hos bladmögllet. Det är oklart hur länge R2+11-kombinationen ger en effektiv rasspecifik resistens i sallatssorterna, eftersom sorter redan finns med R2+11 och R3+11 i kombination sedan några år tillbaka.

### Sallatsbladmögllets variationsförmåga

1982 års resultat visar på en stabil förekomst av flertalet undersökta virulensgener under

Tabell 2. Specifik virulens hos *Bremia lactucae* 1980—82 — *Specific virulence of Bremia lactucae 1980—82*

Virulens på testsort med resistensgen <i>Virulence no.</i>	Frekvenser av virulensgener <i>Frequencies of virulence genes</i>		
	1980	1981	1982
1	0,72	0,81	0,87
2	0,16	0,66	0,48
3	0,48	0,75	0,69
4	0,60	0,86	0,88
5	0,88	0,82	0,96
6	0,64	0,97	0,92
7	0,92	1,00	1,00
8	0,92	0,89	0,95
9	0,52	0,36	0,67
10	0,80	0,80	0,96
11	0,36	0,23	0,44
12	●	●	0,36
	o = 20	o = 19	o = 6
	n = 25	n = 118	n = 206

anm. ● = inte analyserad, *not analysed*  
 note n = antalet analyserade isolat, *number of analysed isolates*  
 o = antalet odlingar varifrån isolat insamlats. 1981 ingick 4 försöksfält och 1982 ingick 2. *Number of commercial growings from which samples were taken, including 4 research fields in 1981 and 2 in 1982*

odlingssäsongen i tre sallatsodlingar. Eftersom virulensbildningen är mycket komplex och en fullständig rasuppdelning skulle bli mycket kostsam, kan vi inte säga att en viss ras dominerar hos en odlare eller att förskjutningar i rasset spektrum sällan sker. Hittillsvarande resultat visar att svampen har "överflödiga" virulensgener, som inte matchas av resistensgener i de odlade sallatssorterna, vilka huvudsakligen innehållit R7. Sallatsbladmögllets variationsförmåga visas av det stora antalet nytillkomna virulensmönster per år som fås vid kontinuerliga undersökningar av några odlingar. Resistenta sallatssorters selekterande verkan är också oklar eftersom inga minskade frekvenser konstaterats för virulensgenerna utan de visar snarare en ökande tendens.

Vid undersökningar på laboratoriet av rasers stabilitet kunde ingen förändring observeras hos raserna S7 och S2 efter 3 resp. 6 månaders artificiell odling i flera "generationer". Tre en-sporkulturer av ras S1 har visat stabilitet i flera generationer vid artificiell odling, och efter 3 månaders fryslagring. Emellertid har vi ännu ej helt klarlagt en-sporkulturers stabilitet; en-sporkulturer av en

Tabell 3. Frekvenser av *Bremia lactucae* virulens på testsortiment med olika resistensgener — *Frequency of Bremia lactucae virulence on the test set containing different resistance genes*

Testsortiment med resistensgener <i>Resistance genes</i>	Frekvenser av virulensgener <i>Frequencies of virulence genes</i>		odling B, <i>grower B</i>		odling C, <i>grower C</i>	
	odling A, <i>grower A</i>	1982	1981	1982	1981	1982
1	0,75	0,79	1,00	0,95	0,71	0,78
2	0,50	0,40	0,67	0,65	0,57	0,31
3	0,75	0,64	0,89	0,84	0,43	0,52
4	1,00	0,90	1,00	0,91	1,00	0,84
5	1,00	0,94	1,00	1,00	1,00	0,93
6	1,00	0,90	1,00	0,94	1,00	0,86
7	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
8	1,00	0,93	1,00	0,97	1,00	0,88
9	0,50	0,64	0,78	0,81	0,43	0,43
10	1,00	0,98	1,00	0,97	1,00	0,90
11	0,62	0,57	0,89	0,49	0,14	0,19
2+11	0,00	0,07	0,5	0,08	0,00	0,02
3+11	n.t.	0,03	n.t.	0,12	n.t.	0,00
	n = 8	n = 58	n = 9	n = 79	n = 7	n = 58

n = antalet prover — *number of samples*  
 n.t. = inte testad — *not tested*

och samma ras har stundtals givit olika mönster på testsortimentet och varje spor av sallatsbladmögllet kan innehålla en till flera kärnor. Utländska erfarenheter har i en del fall visat på förändringar av raser och en-sporkulturer efter fryslagring. I nuläget finns det anledning att betrakta sallatsbladmögllet som icke stabilt med avseende på virulensgenerna.

### Slutsats rörande prognosmöjlighet

Resultat från 1981—82 visar på komplexa virulensmönster i de undersökta odlingarna och på en riklig förekomst av virulensgener, se tabell 3. Frekvenserna för alla definierade virulensgener har varit mer eller mindre hög, och enbart testsorter med kombinerade resistensgener har haft en låg angreppsfrekvens. En noggrann rasbestämning skulle kräva att frekvenserna baserades på en-sporkulturer.

Med användandet av nuvarande testsortiment föreligger alltför små skillnader i virulensgenernas frekvenser för att praktiskt kunna ställa en prognos. Virulensgenfrekvenser strax över noll är de för odlingen praktiskt intressanta. För odling C skulle exempelvis resistensgenerna R2+11 och R3+11 vara av värde, eftersom dessa har uppvisat en acceptabelt låg frekvens vid odlandet av samma sallatssort 1981—82. För odling B är situationen mer osäker, frekvensen av virulensgen

11 var 89% 1981 men sjönk till 49% 1982, trots att samma sorter odlades 1982. Sallatssorter med dubbel R-gen uppsättning vore troligen en fördel även för odling B, men helst skulle en eller flera "nya" resistensgener finnas tillgängliga i sallatssorter för dessa odlingar.

Utländska erfarenheter av rasprognos är begränsade och i England har man givit upp arbetena med detta (Crute, personl. meddelande). I England är preparatet metalaxyl tillåtet, varför det är svårt att motivera odlarna till sortrotationer.

### Resistensens möjligheter

a) Nya effektiva resistensgener.  
 Med tanke på virulensgenernas höga frekvenser och sallatsbladmögllets variationsförmåga är det helt nödvändigt att vi får tillgång till nya, effektiva resistensgener. Odlarna har små chanser att undgå angrepp då odlade sorter har mer eller mindre svaga resistensgener. Mutationer hos svampen kan säkerligen inträffa med för svampar normal frekvens, vilket underlättar en rekombination av virulensgenerna. Kombinationer av de gamla resistensgenerna i sallatssorter kan nog kortsiktigt medföra hållbar resistens i en del odlingar. För att öka odlingssäkerheten i ett längre perspektiv behövs dock nya resistensgener och

kombinationer av dessa. Svampen bör rimligen ha svårare för att angripa kombinationer av resistensgener, eftersom de då fordras rätt kombination av svampens virulensgener för angrepp.

Nya, effektiva resistensgener kan hämtas från vilda *Lactuca*-arter och både i Sverige och utomlands (Crute 1981, Eenink 1974) arbetas det intensivt på att få fram bra, ny resistens. Tyvärr tar resistensförädling ibland lång tid, men förhoppningsvis har vi snart sorter med bättre resistens.

b) Varierad användning av resistensgener (Lebeda 1979, Crute & Johnson 1976b).

1. systematisk spridning av resistensgener:  
— regionalt  
— i olika sallatstyper

2. Val av resistens grundat på rasprognos: Förutsättningar härför har hittills pekats på en del svårigheter såsom att svampen är en diploid obligat parasit med riklig

förmåga till oosporbildning och sexuell rekombination. Om virulensgenerna är recessiva upptäcks de endast om de föreligger i homozygot genuppsättning. Sortutbudet kan vara begränsande — i t.ex. isbergssallat finns få resistent sorter.

3. Rotationsodling (Crute & Johnson 1976 c) är i nuläget det som kan rekommenderas odlarna. De får själva pröva ut vilka resistent sorter som passar i den egna odlingen och vara beredda att byta sorter som inte bibehåller resistensen.

c) Ospecifik resistens.

Förhoppningar kan ställas på den ospecifika resistensen, eftersom försök att framställa sorter med ospecifik resistens pågår både i Sverige och i utlandet. Sorter med ospecifik resistens skulle förmodligen betydligt ett stort framsteg och behovet av ett nytt bekämpningsmedel skulle minska.

## Litteratur

- Barret, J. A., Wolfe, M. S. 1976. Phenotype-phenotype analysis: field application of gene-for-gene hypothesis in hostpathogen relations. *Ann. Appl. Biol.* 82, 369—374.
- Crute, I. R., Dickinson, C. H. 1976. The behaviour of *Bremia lactucae* on cultivars of *Lactuca sativa* and on other composites. *Ann. Appl. Biol.* (1976) 82, 433—450.
- Crute, I. R., Johnson, A. G. a. The genetic relationship between races of *Bremia lactucae* and cultivars of *Lactuca sativa*. *Ann. Appl. Biol.* 83, 125—37.
- Crute, I. R., Johnson, A. G. 1976. b. Breeding for resistance to lettuce downy mildew. *Ann. Appl. Biol.* 84, 287—290.
- Crute, I. R., Johnson, A. G. 1976. c. The development of a strategy for lettuce downy mildew resistance breeding. *Eucarpia meeting on leafy vegetables, Wageningen 15—18 March, 1976. Proceedings.*
- Crute, I. R., Dixon, G. R. 1978. Specific virulence in the British *Bremia lactucae* population. *3rd International Congress of Plant Pathology, München 16—23 Aug. 1978. Abstracts of Papers.*
- Crute, I. R., Norwood, J. M. 1980. Incomplete specific resistance to *Bremia lactucae* in lettuce. *Ann. Appl. Biol.* 89, 467—474.

- Crute, I. R., Norwood, J. M. 1980. Linkage between genes for resistance to downy mildew *Bremia lactucae* in lettuce. *Ann. Appl. Biol.* 94, 127—135.
- Crute, I. R., Lebeda, A., Norwood, J. M. 1981. The location and characteristics of novel sources of resistance to *Bremia lactucae* Regel (Downy mildew) in wild *Lactuca* L. species. *Euphytica* 30 (1981), 659—668.
- Crute, I. R., Dixon, G. R. 1981. Diseases caused by the Genus *Bremia lactucae* Regel, in *The Downy Mildews* (Ed. Spencer DM), 422—455. Acad. Press, New York, London.
- Crute, I. R., Norwood, J. M. 1981. The identification and characteristics of field resistance to lettuce downy mildew (*Bremia lactucae* Regel). *Euphytica* 30 (1981), 707—717.
- Crute, I. R., Freeman, G. H., Norwood, J. M. 1982. The evaluation of field resistance to downy mildew (*Bremia lactucae*) in lettuce. *J. natn. Inst. agric. Bot.* (1982) 16, 104—113.
- Dixon, G. R., Tonkin, M. H., Doodson, J. K. 1973. Colonization of adult lettuce plants by *Bremia lactucae*. *Ann. Appl. Biol.* 74, 307—313.
- Eenink, A. H. 1974. Resistance in *Lactuca* against *Bremia lactucae* Regel. *Euphytica* 23, 411—416.

- Eenink, A. H., Bijker, W. 1982. Partial resistance in lettuce to downy mildew (*Bremia lactucae*) 2. Differential interactions between plant genotypes and fungus races and the relationship of the latent period, infection frequency and number of infected leaves with the level of partial resistance. *Euphytica* 31 (1982), 73—83.
- Eenink, A. H., C. J. de Jong 1982. Partial resistance to downy mildew (*Bremia lactucae*) 3. Correspondance between resistance levels of cotyledons and leaf discs and resistance of adult plants. *Euphytica* 31 (1982), 761—770.
- Lebeda, A., Zavadil, K. 1979. Virulence development of *Bremia lactucae* as a consequence of introduction of new resistance factors in lettuce. *Phytopath. Z.* 94, 119—125.
- Lebeda, A. 1982. Geographic Distribution of Virulence Factors in the Czechoslovakian Population of *Bremia lactucae* Regel. *Acta Phytopathologica Academiae Scientiarum Hungaricae, Vol. 17* (1—2), (1982), 65—79.
- Leijerstam, B. 1965. Studies in powdery mildew on wheat in Sweden II. Physiological races in Scandinavia in 1962 and 1963 and the resistance in a number of wheats to Scandinavian races. *Statens Växtskyddsanstalt, Medd.* 13: 102—103, 169—183.

- Marlatt, R. B., Lewis, R. W., Mc Kittrick, R. T. 1962. Systemic infection of lettuce by *Bremia lactucae*. *Phytopathology* 52 (1962), 888—890.
- Marlatt, R. B., Lewis, R. W., Mc Kittrick, R. T. 1966. Colonization and Survival of *Bremia lactucae* in lettuce. *Phytopathology* 56, 856—857.
- Netzer, D., Globerson, D., Sacks, J. 1976. *Lactuca scariola*, a new source of resistance to downy mildew (*Bremia lactucae* Regel). *Hort Science* 11 (6), 612—613.
- Payne, H. I., Sargent, J. A. 1974. Effect of temperature on germination, viability and fine structure of conidia of *Bremia lactucae*. *Trans. Br. mycol. Soc.* 63 (3), 509—518.
- Sargent, J. A. 1976. Germination of spores of *Bremia lactucae*. *Ann. Appl. Biol.* 84, 290—294.
- Wellwing, A., Crute, I. R. 1978. The virulence characteristics of *Bremia lactucae* populations present in Sweden from 1971 to 1976. *Ann. Appl. Biol.* (1978) 89, 251—256.
- Verhoeff, K. 1960. On the parasitism of *Bremia lactucae* Regel on lettuce. *Tijdschrift over Plantziekten* 66 (1960), 133—203.

GUSTAFSSON, I. 1983. Resistance studies of *Bremia lactucae* Regel. *Växtskyddsnotiser* 47: 4, 61—67.

Lettuce downy mildew, *Bremia lactucae* Regel, is a common parasite in lettuce. Lettuce cultivars with race specific resistance are usually grown, but in spite of this attacks are common. The pathogen occurs as a multiplicity of phenotypes, and in every lettuce cultivation many races are present. The fungus is very changeable in regard to its virulence genes. This is confirmed in surveys of *Bremia lactucae* populations made in Scania in the years of 1980—82. Nearly all virulence genes are very frequent. The frequency appears to increase.

In the local field, virulence gene frequency does not vary much between years. The pathogen populations are very complex. It is at present difficult to advise growers on the choice of resistant cultivars, based on the virulence characteristics in the local field.

The present situation indicates that the race specific genes R1—R11 are of limited value. New effective resistance genes are needed. Lettuce varieties with nonspecific resistance can be of considerable value.

*Additional key words:* Lettuce Downy Mildew, race specific resistance, virulence frequencies.



# Dahlia and cucumber mosaic viruses isolated from dahlias

Mo Akius, Swedish University of Agricultural Science, Department of Plant and Forest Protection, Experimental division for virus diseases, Box 44, 230 53 Alnarp

AKIUS, M. 1983. Dahlia and cucumber mosaic viruses isolated from dahlias. *Växtskyddsnotiser* 47: 4, 68—71.

A survey was done on naturally infected dahlia plants. Mosaic, vein banding, vein chlorosis, ring spot and systemic chlorosis were among the symptoms occurring naturally in dahlias. Dahlia mosaic virus (DaMV) was isolated and propagated on *V. encelioides* and *Z. elegans*, and was further identified serologically. Cucumber mosaic virus was also isolated, and identified by *C. amaranticolor* and *C. sativus*. Work in progress and future developments are also mentioned.

## Introduction

The rather high frequency of typical virus symptoms occurring in dahlia *Dahlia variabilis* Desf prompted a search for their cause. Various types of mosaic and chlorosis appearing on plants on several cultivars of imported dahlias have been reported briefly (Akius, 1983). To expand the preliminary report, a survey was carried out to assess the actual prevalence and severity of the symptoms, and to determine their causal agents with a view to developing control measures.

## Disease investigations and results

Chlorotic ring spot (Fig. 1), chlorotic veins, vein yellowing (Fig. 2), mosaic (Fig. 3) and vein banding, and systemic yellowing (Fig. 4) were common in most of the twenty cultivars used in this study.

The inoculum was prepared from naturally infected dahlia, by grinding leaf tissue in liquid nitrogen. The lyophilized tissue was then homogenized in 0.03 M phosphate buffer, pH 7.6, containing thioglycolic acid and diethylene dithiocarbamate (DIECA), after which diatomaceous earth was added.

The extract was mechanically inoculated on differential diagnostic test hosts which were used for viruses identification (Mullin and Schlegel, 1978). Among the test plants used were; *Verbesina encelioides*, *Zinnia elegans*, *Chenopodium amaranticolor*, *C. quinoa*, *Cucumis sativus*, *Nicotiana clevelandii*, *N. glutinosa*, *N. tabacum*, and *Vigna unguiculata*.

Brunt (1971) described dahlia mosaic virus (DaMV) isolated from dahlia and transferred

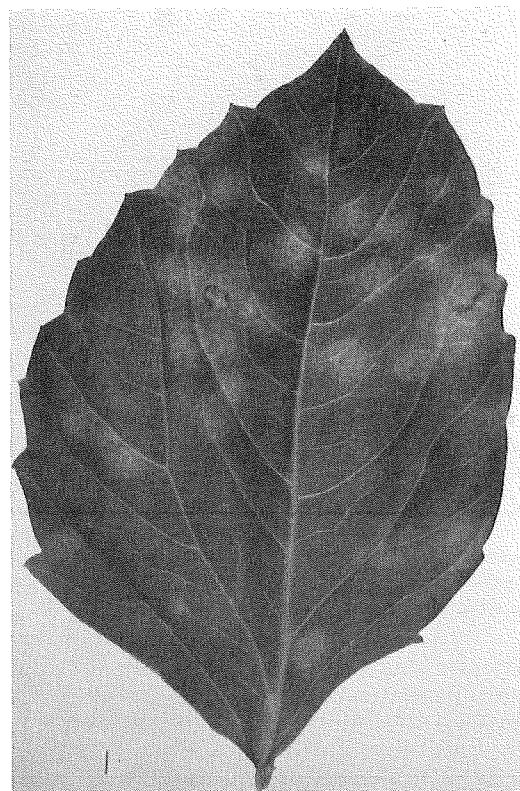


Fig. 1. Naturally infected dahlia with ring spot symptoms on Pipers Pink cultivar. — Naturligt infekterad dahlia med ringfläckar. Sorten Pipers Pink.

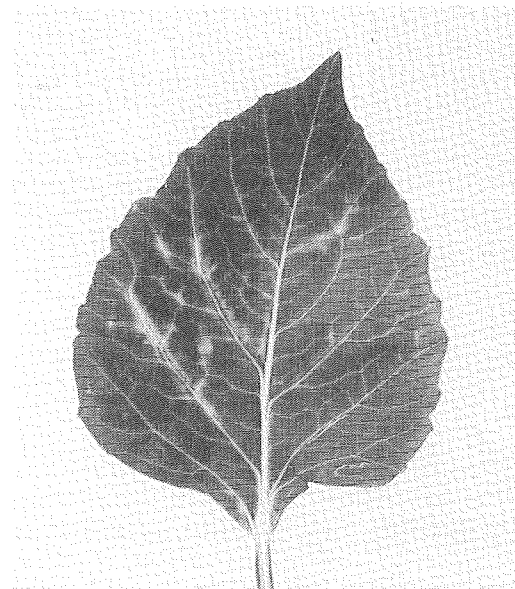


Fig. 2. Naturally infected dahlia showing vein yellowing on Red Pigmy cultivar. — Naturligt infekterad dahlia med gulaktiga nerver. Sorten Red Pigmy.



Fig. 4. Naturally infected dahlia at a late stage of infection, showing systemic mosaic, vein banding and chlorosis on cultivar Carminio. — Naturligt infekterad dahlia i sent infektionsstadium, sort Carminio, med systemisk mosaik, gulaktiga nerver och kloros.

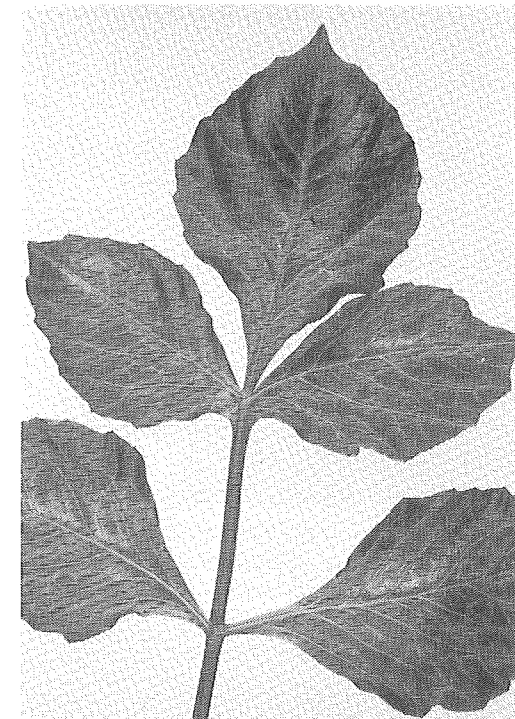


Fig. 3. Naturally infected dahlia developing systemic mosaic on Border Princess. — Naturligt infekterad dahlia med mosaiksymptom. Sorten Border Princess.

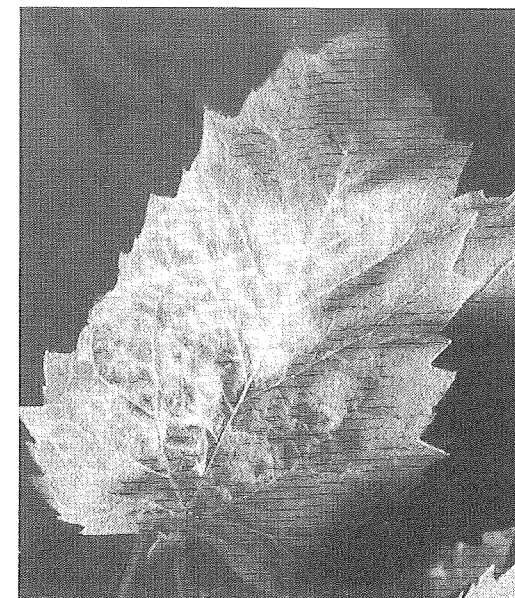


Fig. 5. Systemic infection induced in *V. encelioides* after mechanical inoculation with extract from dahlia infected with (presumably) dahlia mosaic virus (DaMV). — Systemisk infektion hos *V. encelioides* efter saftinokulering från dahlia (troligen) infekterad med dahlia mosaikvirus (DaMV).



Fig. 6. Systemic vein yellowing, chlorosis and leaf distortion in *Z. elegans* as produced by sap inoculation from dahlia infected with (presumably) dahlia mosaic virus (DaMV). — *Systemisk nervgulnad, kloros och bladförvanskning hos Z. elegans efter saftinokulering från dahlia (troligen) infekterad med dahlia-mosaikvirus (DaMV).*

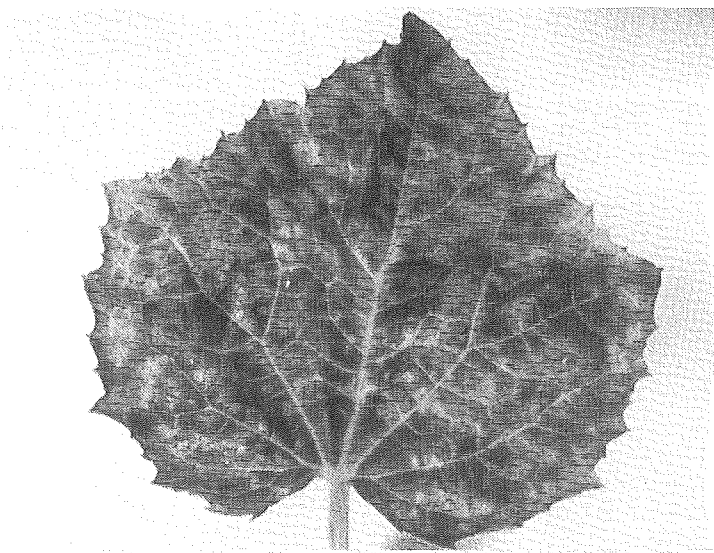


Fig. 7. Systemic mosaic in *C. sativus* after mechanical inoculation by extracts from dahlia (presumably) infected with cucumber mosaic virus (CMV). — *Systemisk mosaik hos C. sativus efter saftinokulering från dahlia, (troligen) infekterad med gurkmosaikvirus (CMV).*

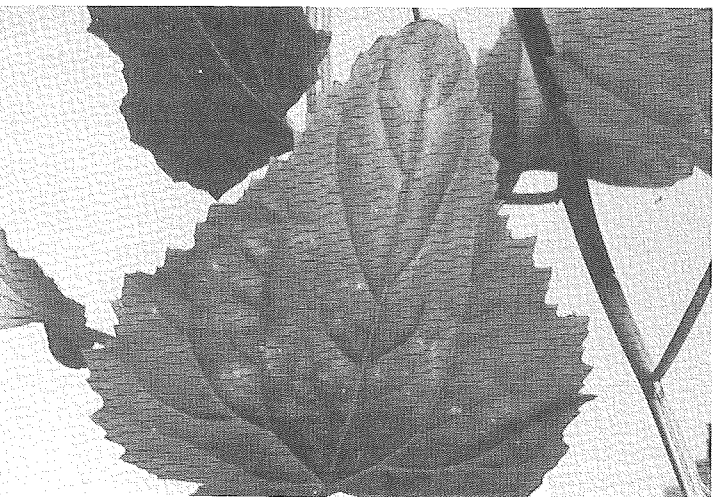


Fig. 8. Chlorotic local lesions on leaves of *C. amaranticolor* inoculated with sap from dahlia infected with (presumably) cucumber mosaic virus (CMV). — *Klorotiska lokallesioner på C. amaranticolor inokulerad med saft från dahlia (troligen) infekterad med gurkmosaikvirus (CMV).*

it to *V. encelioides* and *Z. elegans*. It later proved to be a double stranded DNA virus (Funisawa *et al.*, 1973) belonging to the unique group of plant viruses, caulimoviruses (Matthews, 1979).

Cucumber mosaic virus (CMV), tobacco streak virus (TSV), tomato spotted wilt virus (TSWV), and tobacco rattle virus (TRV) are also commonly found to infect dahlias (Brunt, 1968 and 1971).

On *V. encelioides*, a leaf distortion, vein yellowing and systemic mosaic (Fig. 5) were the criteria used to identify DaMV, an identification confirmed by the symptoms developed on *Z. elegans* (Fig. 6). Antiserum against DaMV, kindly supplied by Dr. Brunt of England, was used in double diffusion in agar to immunoprecipitate DaMV extracted from *V. encelioides*.

The propagation of DaMV in *V. encelioides* and in *Z. elegans* is now in progress and its purification procedures will eventually be compared. If necessary, the nucleic acid from the purified virus will be exposed to deoxyribonuclease (DNase) and ribonuclease (RNase) to characterize the nucleic acid in the particles.

Systemic mosaic on *C. sativus* (Fig. 7), and the minute local chlorotic lesions on *C. ama-*

*ranticolor* (Fig. 8), suggest that CMV may also be the causal agent of one or more of the dahlia symptoms.

## Conclusions

From the investigation, we have good reason to believe that dahlias, almost all of which are imported from other countries (mainly the Netherlands), are probably infected with viruses, though the number of viruses involved is uncertain. DaMV and CMV have now been detected experimentally and can be recognized, but other viruses may well be indentified by future study. Thus, cucumber and tomato growers, for example, who have dahlia plants in or near their greenhouses will be able to detect diseases in dahlia in time to take suitable precautions. In such cases 5% w/v of trisodium phosphate ( $\text{Na}_3\text{PO}_4$ ) is recommended as a disinfectant solution. Where virus infection in dahlia, or other vegetatively propagated plants constitutes a potential disease source, it would be advisable to apply meristem tip-culture to eradicate the viruses. Interestingly, it was in work on dahlia that Morel & Martin (1952) produced the first evidence of the value of meristem tip-culture in virus eradication.

## References

- Akius, M. 1983. Virusinfektion hos importerad dahlia. *Sveriges Lantbruksuniversitet, Fakta trädgård, nr 52*, 1983.
- Brunt, A. A. 1968. Tobacco streak virus in dahlias. *Pl. Path.* 17, 11—122.
- Brunt, A. A. 1971. Dahlia mosaic virus. *C.M.I./A.A.B. Descriptions of plant viruses No 51*.
- Morel, G. M. & Martin, C. C. 1952. Gue'rison de dahlias atteints d'une maladie á virus. *Comptes rendus hebdomadaire des séances de L'Académie des sciences; Paris* 235, 1324—5.
- Mullin, R. H. & Schlegel, D. E. 1978. Meristem-tip culture of dahlia infected with dahlia mosaic virus. *Plant disease reporter* 62: 7.
- Fujisawa, I. Rubio-Huerto, M., and Matsui, C. 1974. Deoxyribonucleic acid in dahlia mosaic virus. *Phytopath.* 64: 287—290.
- Matthews, R. E. F. 1979. Classification and nomenclature of viruses. *Third report of the international committee on taxonomy of viruses*. S. Karger. Basel, Switzerland.

AKIUS, M. 1983. Dahlia- och gurkmosaikvirus isolerade från dahlia. *Växtskyddsnotiser* 47: 4, 68—71.

En undersökning av naturligt virusinfekterade dahliaplantor har utförts. Mosaik, nervbandning, ringfläckar och systemisk kloros fanns med bland de symptom som förekom naturligt i dahlia. Dahliamosaikvirus (DaMV) isolerades och förökades i *Verbesina encelioides* och *Zinnia elegans* samt identifierades dessutom serologiskt. Gurkmosaikvirus isolerades också och identifierades med hjälp av *Chenopodium amaranticolor* och *Cucumis sativus*. Pågående arbeten och framtida utveckling omnämnes även.

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

**MASSBREV**

## VÄXTSKYDDSNOTISER

Utgivna av Sveriges lantbruksuniversitet, Konsulentavd./växtskydd

Ansvarig utgivare: *Göran Kroeker*

Redaktör: *Annika Djurle*

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

Prenumerationsavgift för 1983: 45 kronor  
Postgiro 78 81 40-0 Sv. lantbruksuniversitet, Uppsala

ISSN 0042-2169

*Reklam & Katalogtryck Uppsala 1984*