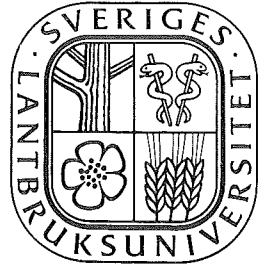


Växt- skydds- notiser



Nr 5—6, 1979 — Årg. 43



Ägg av havrebladlus på hägg under vintern. Foto Roland Sigvald.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING:

<i>Ulf Haegermark:</i> Vitmögel (<i>Sclerotium cepivorum</i> Berk) — en svammparasit i öländska lökodlingar	102
<i>Barbara Ekblom:</i> Bekämpning av vita flygare (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>) med en juvenilhormonanalogue (enstar SE) ..	109
<i>Maria Gråberg:</i> Rödröta på jordgubbar funnen i Sverige	113
<i>Ernesto Prado och Göran Nordlander:</i> Ytbehandling med juvenilhormonanalogen metopren (Altosid SR-10) som skydd mot en förrädsskadeinsekt, rismjölbaggen (<i>Tribolium confusum</i>)	116
<i>Johan Mörner och Nils-Åke Norman:</i> Pyretroider effektiva mot vita flygare (<i>Trialeurodes vaporariorum</i> Westv.)	125
<i>Staffan Wiktelius:</i> Några populationsdynamiska faktorer av betydelse för havrebladlusens uppträdande som skadedjur i stråsäd	128
<i>Guy Svedelius:</i> Lovande försök med kemisk bekämpning av <i>Pythium</i> på unga gurkplantor	134
<i>Ulf Haegermark:</i> Några broddbehandlingsförsök på hösten i höstvetete med benomyl och triadimefon	138
Nya böcker	140

Vitmögel (*Sclerotium cepivorum* Berk) — en svampparasit i öländska lökodlingar.

Ulf Haegermark, Lantbruksnämndens växtskyddslaboratorium, Skälby, 392 38 KALMAR.

En vida spridd jordbunden svampparasit, som försäkras rötter på bl a cevalök är vitmögel (*Sclerotium cepivorum* Berk). Den förekommer i varierande omfattning i alla de fem världsdelen. I Europa har den rapporterats från ett flertal länder, bland dem våra nordiska grannar (Troelsen — Johansen, Weber 1949; Jörgensen 1974; Ramsfjell 1960; Semb 1964; Puttonen 1969). I Sverige förekommer parasiten på Öland (Haegermark 1958), men har även observerats i Skåne. Som senare omnämnes i denna uppsats föredrar svampen relativt kyliga förhållanden och i de fall angrepp förekommer i enligt vårt synsätt varmare delar av världen, är det i vinterodlade grödor eller i grödor odlade i bergstrakter (Bremer 1956).

Svampen beskrevs första gången redan 1841 i England på cevalök och fick då det vetenskapliga namn, som fortfarande används. Den uppgavs kunna åstadkomma stor skada. (Berkely 1841).

Värdväxter

Förutom cevalök (*Allium cepa*) angrips andra odlade arter av släktet *Allium* såsom vitlök (*A. sativum*) (jmf Voglino 1903), schalottenlök (*A. acalonicum*), purjolök (*A. porrum*) (jmf Walker 1924) och gräslök (*A. schoenoprasum*) (Coley — Smith 1959, Ramsfjell 1960). Också vildväxande *Allium*-arter infekteras, bland dem sandlök (*A. vineale*) (Moore 1944) och ramlök (*A. ursinum*) (Coley — Smith 1959). Infektionsförsök i vilka ett flertal olika växtslag ingick, tydde inte på att några arter utanför *Allium*-släktets krets är mottagliga (Coley — Smith 1959).

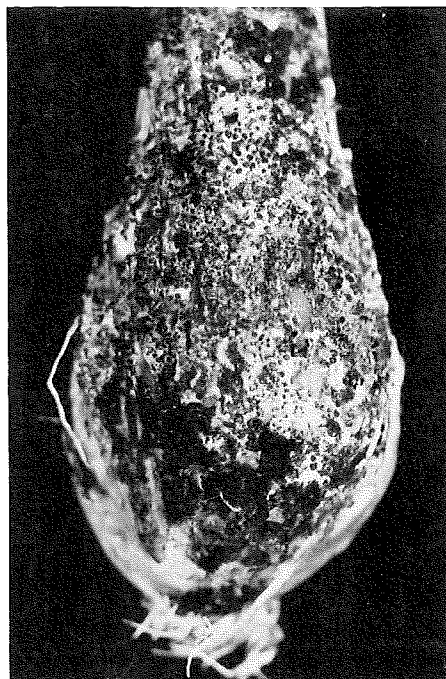


Fig 1
Vitmögelangripen lök med mycel och sklerotier.
Foto Lars Semb, Statens plantevern, Ås, Norge.

Symptom

På angripna cevalöksplantor gulnar först de äldre bladen från spetsen, de förlorar saftspänningen och vissnar så småningom. Symptomen påminner om den skadebild som lökflugans larv åstadkommer. På den del av löken, som återfinns i jorden kan man iakttaga ett till en början luckert vitt mycel som senare blir gråare och mera filtartat. En angripna planta sitter oftast löst i jorden på grund av att rötterna förstörts. I mycelet, som jordpartiklar lätt

häftar fast i, förekommer, ofta i betydande antal, små knappt millimeterstora, runda, först vitaktiga, senare mörka sklerotier, många gånger samlade i krustaformade bildningar. Svampen försäkras rötter i löken. Vid inlagringen kan lätt smärre angrepp förbises och i de infekterade lökarna utbreder sig rötan successivt under lagringstiden. Från angripna lökar, som förvaras i fuktig atmosfär växer det ut ett bomullslignande vitt mycel.

Biologi

S. cepivorum hör till gruppen mycelia sterilia d v s den bildar inte, såvitt man vet, vare sig sexuella eller asexuella sporformer utan förekommer endast som mycel och som sklerotier. På grund av andra mikroorganismers inverkan kan den inte existera som fritt levande saprofytiskt mycel i jorden (Scott 1956 a) utan överlever i sklerotie-stadiet när lämpliga värdväxter inte finns tillgängliga.

Under naturliga betingelser behöver sklerotierna stimuleras av vissa rotesudat för att gro och dessa exsudat kan endast produceras av arter hörande till släktet *Allium* (Coley — Smith 1960; Coley — Smith, Holt 1966). Hyfer som växt ut från sklerotierna penetrerar intilliggande mottagliga rötters kutikula och epidermis och fortsätter via cortex och ledningsbanor in i stammen och de basala delarna av bladen. Stamdelen kan även angripas direkt (Abd-El Razeq et al 1973). Sklerotierna frigörs när värdplantan multnar och som senare anförda exempel visar kan de ligga åtskilliga år i jorden med bibehållen groingsvitalitet.

Spridningsvägar

I engelska försök (Scott 1956 b) har visats att *S. cepivorum* sprids från en planta till en intillväxande endast via direkt kontakt mellan en infekterad och en frisk rottråd och att därför sjuk-

domen utbreder sig lättare i ett tätare än i ett glesare bestånd.

Olika spridningssätt inom en brukningsdel, odlingsområde etc diskuteras i en australiensk uppsats (Harrison 1954) och de där nämnda spridningsvägarna är med all sannolikhet aktuella även på Öland. Jord innehållande sklerotier kan ha häftat fast vid maskiner, vagnar, plantmaterial etc och förts från den ena lokalen till den andra. På den tiden då den öländska löken sorterades hemma på gården spreds avrenset med tillhörande sklerotier på åkrarna antingen direkt eller genom att först ha lagts på gödselhögen. Nötkreatur och får kan ha utfodrats med infekterad lök varefter sklerotierna passerat djurens tarmkanal utan att förlora groingsförmågan (jmf Mikhail, Haggagy 1974). Från jordar, som är utsatta för jordflykt, kan sklerotier med vindens hjälp ha förts till förut inte kontaminerade områden.

Spridningen av *S. cepivorum* över längre sträckor kan ske via infekterat sättmaterial. Sålunda förmodas att sjukdomen kom till Australien med infekterad vitlök (Harrison 1954). I Norge har sklerotier påträffats i sättlök, importerad från Holland och man misstänker att sjukdomen kommit in i landet den vägen (Semb 1964).

På Öland började sättlök odlas under andra världskriget varvid planteringsmaterialet erhöles från Skåne och Danmark men omkring 1950 ersattes detta av hollandsproducerad vara (Ohlsson 1979). Nära till hands ligger det att, liksom i Norge, antaga att svampen införts med infekterad sättlök och att spridningen sedan skett med sklerotier. Som framgår av ett senare avsnitt i denna uppsats är vitmöglet dock så ofta förekommande på Öland att man ställer sig frågan om detta är hela förklaringen.

Moore (1944) anger att svampen isolerats från blommor av infekterade



Fig 2
Angrepp av vitmögel i fält.
Foto Lars Semb, Statens plantevern, Ås, Norge.

purjolöksplantor och förmodar att den kan spridas med infekterat frö. Mot detta anför Croxall et al (1953) att observationer i fält motsäger denna uppfattning och redovisar dessutom ett arbete där fröprov från ett stort antal partier undersökts utan att man kunde finna några infekterade frön.

Sklerotiernas persistens

I litteraturen finns flera uppgifter om att sklerotier kan ligga åtskilliga år i jorden med bibehållen groningsförmåga. Bl a omnämner Entwistle & Munasinghe (1978 a) att angrepp förekommit på en lokal där lök inte odlats på 20 år (jmf även Croxall et al 1953). Coley — Smith (1978) startade 1968 en undersökning som fortfarande pågår. Sklerotier av *S. cepivorum*, *Rhizoctonia tuliparum* och *Stromatinia gladioli* myllades i jord och ett visst antal togs upp efter 5, 7 och 10 år och undersöktes med avseende på groningsfrekvens och vitalitet. Sklerotierna av *S. cepivorum* har varit de klart livskraftigaste och undersökningen måste sannolikt pågå ytterligare åtskilliga år innan samtliga sklerotier dött.

Från Öland finns flera exempel, som visar svampens anmärkningsvärda förmåga att överleva och i ett par fall för-

tjänar erhållna uppgifter att återges här. På en lokal där cevalök inte odlats sedan 1956 återkom man med detta växtslag 1970, då grödan skadades svårt av vitmögel. På en annan lokal där växtskyddslaboratoriet lagt ut försök 1977 påträffades 22 infekterade lökar av 5 400 skördade. De angripna lökarna återfanns i nio av försökets sexton parceller. Lök hade inte odlats på brukningsdelen sedan 1956 och på den mark där försöket var utlagt hade någon lökgröda aldrig förekommit tidigare. Fram till 1968 hade skiftet i decennier legat i permanent vall, som sedan följts av stråsäd. I vallen skall vildväxande lök ha förekommit. Om svampens historia på denna lokal kan man endast gissa.

Vitmöglets utbredning på Öland

På Öland konstaterades angrepp av *S. cepivorum* i cevalök första gången 1955 i en odling i Hagby, Färjestaden på öns östra sida. De närmast följande åren observerades enstaka infekterade plantor i åtskilliga odlingar och förf till denna uppsats skrev då: "Inträffar för sjukdomen gynnsamma betingelser är det inte uteslutet att den på Öland kan åstadkomma betydande förluster" (Haegermark 1958). Det skulle emel-

lertid dröja till 1970 innan ett omfattande angrepp inträffade och det fanns då exempel på odlingar, som var så svårt skadade att det inte ansågs lönsamt att skörda dem. Enligt bedömningar utförda av Kalmar-Ölands Trädgårdsprodukter (Olofsson 1970) förstörde vitmöglet det året omkring 500 ton lök vilket motsvarade ungefär en femtedel av den dåvarande totala skörden på Öland. I dagens läge med väsentligt utökad areal skulle motsvarande förlust i absoluta tal mätt kanske ha blivit tre gånger så stor.

Genom vänligt tillmötesgående från ovan nämnda firma fick växtskyddslaboratoriet tillfälle att under vintern 1977—78 undersöka slumpvis uttagna avrensprov från 55 brukningsdelar. Med undantag för sydöstra Öland, varifrån endast ett prov härstammade, synes proven ha varit väl fördelade över de lökodlande områdena. Förutom dessa prov undersöktes även skörden från fyra fältförsök. I avrensprov från 41 brukningsdelar och i skörden från samtliga fältförsök påträffades vitmögelinfekterade lökar (jmf kartan sid 106). Även om vissa felkällor inte kan uteslutas visar resultaten att *S. cepivorum* har en omfattande spridning på Öland och den utgör en potentiell fara för hela lökodlingen på ön.

Håkansson (1963) utförde i mitten av 1950-talet omfattande studier av vildväxande *Allium*-arter på Öland varvid han påträffade plantor angripna av *S. cepivorum* (Håkansson 1979).

Angreppen årsmånsbetingade

Som tidigare nämnts drabbades den öländska lökodlingen 1970 av ett omfattande angrepp. Vissa andra år har sjukdomen däremot endast förekommit i ringa utsträckning. Variationerna mellan åren belyses av resultaten från ett fastliggande fältförsök, som var utlagt åren 1971—74 på mark där en lökgröda nära nog totalförstördes 1970. I de obehandlade parcellerna uppgick

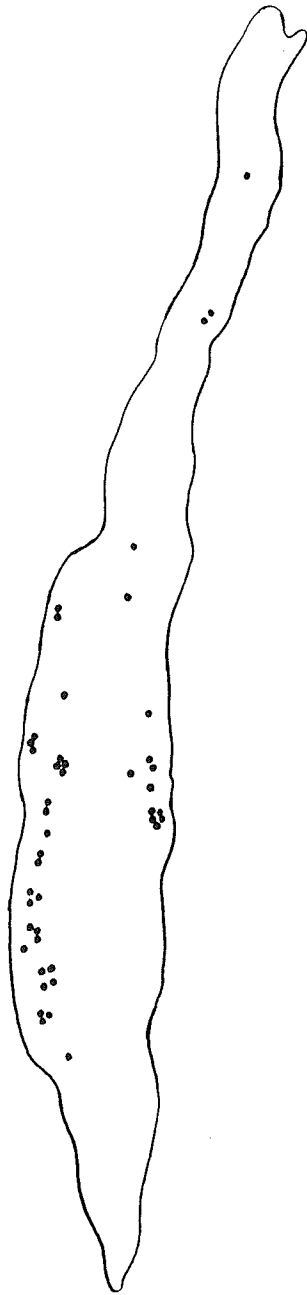
antalet angripna plantor respektive år till 4,5, 6,3, 1,9 och 15,8 %.

Temperatur- och fuktighetsfaktorernas inverkan på svampens utveckling har behandlats av flera författare. Här skall endast pekas på en engelsk undersökning (Entwistle, Munasinghe 1978 b) i vilken framförs den åsikten att temperaturfaktorn betyder mer än fuktighetsfaktorn för svampens utveckling. Groningsoptimum för sklerotierna uppges vara 10—15°C och de gynnsammaste temperaturerna för hyfernas angrepp på rötterna anges till 10—20°C. Författarna uppges dessutom att sklerotierna dör vid 35°C. Under varma förhållanden skulle därför en gröda helt kunna undgå att infekteras eller endast bli angripen i mindre omfattning medan den däremot kan skadas svårt under kyliga betingelser.

Bekämpning

Det har hittills inte visat sig möjligt att med användande av icke kemiska metoder effektivt motverka vitmöglet. Några resistenta sorter är inte kända även om vissa skillnader i mottaglighet noterats (Entwistle, Munasinghe 1978 c; Utkhede, Rahe 1978). Möjligheterna att genom växtföljdsåtgärder erhålla tillfredsställande resultat synes små eftersom sklerotierna kan ligga i jorden åtskilliga år med bibehållen groningsvitalitet. Hygieniska åtgärder, som syftar till att sklerotier inte sprids till nya lokaler och inte uppföras i redan kontaminerad jord är givetvis av värde men dessvärre svåra att genomföra i praktiken.

Utöver dessa traditionella metoder resistensförädling—växtföljdsreglering—hygieniska åtgärder finns i litteraturen ytterligare ett par uppslag till alternativ bekämpning omnämnda. Det har lyckats att på syntetisk väg framställa kemiska föreningar som genom jordbakteriernas inverkan bryts ned till sådana substanser som har en gronings-



Lokaler där enligt stickprovsundersökningen vitmögel förekommit 1977.

stimulerande inverkan på sklerotierna (King, Coley — Smith 1969). Författarna pekar på möjligheten att applicera dessa föreningar i jorden före sådd eller plantering och med deras hjälp "väcka" sklerotierna, som sedan dör liksom de utväxande hyferna när lämpliga värdväxter inte finns tillgängliga. Metoden synes dock inte vara ekonomiskt realiserbar i praktiken (Coley — Smith 1979). Liknande tankegångar har legat till grund för ett försök där sklerotiernas groning skulle stimuleras genom inverkan av exsudat utsöndrade av lökplantor, som sedan förstörs genom besprutning med ogräsmedel innan nya sklerotier hinner utbildas. Metoden visade sig emellertid inte motsvara förväntningarna (Merriman, Isaacs 1978). En annan form av alternativ bekämpning bygger på att svampen *Coniothyrium minitans* kan angripa sklerotier, som bildas av svampar hörande till släktet *Sclerotium*, bland dem *S. cepivorum* (Turner, Tribe 1976). Lovande resultat har erhållits i växthusförsök genom att bl a pudra in lökfrö med parasitsvampens pyknidiesporer (Ahamed, Tribe 1977).

Av kemiska medel stod kvicksilverklorid, kalomel, under flera decennier i förgrunden. I litteraturen finns uppgifter om bekämpningsförsök redan på 1930-talet (Ogilvie, Hickman 1938). Under de följande årtiondena prövades medlet inte utan framgång i försök med bredspridning och nedbrukning, applicering i sätt- eller såfåran, betning av fröet och doppning eller inpudring av sättmaterialet. En sammanställning återfinns hos Locke (1968). Användning av kalomel rekommenderades officiellt i flera länder bl a i England där metoden finns upptagen i femte upplagan av *Insecticide and Fungicide Handbook* (1976).

Förmodligen mindre på grund av toxikologiska betänkligheter än på grund av ekonomiska skäl har man

sökt efter ersättningspreparat till kvicksilver. Bland prövade medel märks quintozen (Hartzfeld 1957) och under 1970-talet benzimidazol-medel och iprodione. Vad benzimidazolmedlen beträffar har minskad angreppsfrekvens erhållits dels efter applicering av tiofanat-metyl i sättfåran och vid doppning av sättmaterialet (Maloy, Machtmes 1974), dels efter pelletering av fröet eller inpudring av sättlöken med benomyl (Ryan, Kavanagh 1976 a och b). I de senare noterades vissa fyto-toxiska bieffekter. I andra försök med benzimidazolmedel har dessa dock inte alltid givit önskad effekt (Entwistle, Munasinghe 1978 c). Med iprodione, som åtminstone f n inte är inregistrerat i Sverige har utmärkta resultat erhållits när fröbetning och sprutbevattning kombinerats (Entwistle, Munasinghe 1978 b, d).

Litteratur

- Abd-El-Razik, A.A., M.N. Shalta, M. Rushdi 1973. Studies on the Infection of Onion Plants by *Sclerotium cepivorum* Berk. *Phytopath. Z.* 76, 108—116.
- Ahamed, A.H.M., H.T. Tribe 1977. Biological Control of White Rot of Onion (*Sclerotium cepivorum*) by *Coniothyrium minitans*. *Pl. Path.* 26, 75—78.
- Berkely, M.J. 1841. Notices of British Fungi. *Ann. and Mag. Nat. History* 6, 355—365.
- Bremer, H. 1956. Die Mehlkrankheit der Zwiebeln (*Sclerotium cepivorum* Berk.) *Z. Pfl. Krankh. (Pfl. Path.) u. Pfl. Schutz.* 63, 1, 9—11.
- Coley-Smith J.R. 1959. Studies of the biology of *Sclerotium cepivorum* Berk. III. Host range; Persistence and viability of sclerotia. *Ann. appl. Biol.* 47, 3, 511—518.
- Coley-Smith, J.R. 1960. Studies of the biology of *Sclerotium cepivorum* Berk. IV. Germination of sclerotia. *Ann. appl. Biol.* 48, 1, 8—18.
- Coley-Smith, J.R. 1978. Survival of Plant Pathogenic Fungi in Soil in the Absence of Host Plants. *3rd International Congress of Plant Pathology* 1978. *Abstracts of papers* p. 93.
- Coley-Smith, J.R. 1979. Muntligt meddelande.
- Coley-Smith, J.R., R.W. Holt 1966. The effect of species of *Allium* on germination in soil of

sclerotia of *Sclerotium cepivorum* Berk. *Ann. appl. Biol.* 58, 273—278.

Croxall, H. E., R.W. Sidwell, J.E.E. Jenkins 1953. White rot (*Sclerotium cepivorum*) of onions in Worcestershire with special reference to control by seed treatment with calomel. *Ann. appl. Biol.* 40, 166—175.

Entwistle, A.R., H.L. Munasinghe 1978 a. Prospect of an effective check for white rot in onions. *The Grower* 89, 701—702.

Entwistle, A.R., H.L. Munasinghe 1978 b. Behaviour and control of white rot in summer and overwintered salad onions. *3rd International Congress of Plant Pathology* 1978. *Abstracts of papers* p. 331.

Entwistle, A.R., H.L. Munasinghe 1978 c. White rot disease of onion. *National Vegetable Research Station, Wellesbourne Warwick, Annual Report* 1977, 28, 97—99.

Entwistle, A.R., H.L. Munasinghe 1978 d. Four fronts for attack on onion white rot. *The Grower* 89, 770—774.

Haegermark, U. 1958. *Sclerotium cepivorum* Berk., en svampsjukdom på lök. *Växtskyddsnotiser* 22, 1, 14—15.

Hartzfeld, E. G. 1957. Terraclor, a new soil fungicide. *Agr. Chem.* 12, 31—33.

Harrison, D.E. 1954. White rot on onions in Victoria. *J. Dept. Agric. Vict.* 52, 510—511.

Håkansson, S. 1963. *Allium vineale* L. as a weed. *Växtodling-Plant Husbandry* 19.

Håkansson, S. 1979. Muntligt meddelande.

Jørgensen, H.A. 1974. Hvidråd hos spiseløg. *Statens Forsøgsverksamhed i Plantekultur*, 76, Medd. 1125.

King, J.E. Coley-Smith, J.R. 1969. Production of volatile alkyl sulphides by microbial degradation of synthetic alliin and alliin-like compounds in relation to germination of sclerotia of *Sclerotium cepivorum* Berk. *Ann. appl. Biol.* 64, 303—314.

Locke, S.B. 1968. Experimental control of onion white rot by means of soil chemicals. *Plant Dis. Repr.* 52, 4, 272—276.

Maloy, O.C., Machtmes, R. 1974. Control of onion white rot by furrow and root-dip application of fungicides. *Plant. Dis. Repr.* 58, 1, 6—9.

Merriman, P.R., S. Isaacs, 1978. Evaluation of onions as trap crop for *Sclerotium cepivorum*. *Soil Biol. Biochem.* 10, 339—340.

Mikhail, S., D.M. Stewart, M. Kh. El Hag-gagy, R. E. Wilkinson, 1974. The Role of Grazing Animals in the Dissemination of the Onion White-Rot Pathogen in Egypt. *FAO Plant Protection Bulletin*, 22, 2, 37—41.

Moore, W.C. 1944. Report of fungus, bacterial and other diseases of crops in England and Wales for the years 1933—42. *London: H.M. Stationary Office.*

Ogilvie, L. C.J. Hickman 1937. Progress report on vegetable diseases. *Rept. Hort. Res. Stn. Long Ashton. Bristol for 1937.* 96—109.

Ohlsson, S. 1979. Muntligt meddelande.

Olofsson, O. 1970. Muntligt meddelande. Puttonen, R. 1969. Diseases of cultivated plants in Finland 1968. *Ann. Agric. Fenn.*, 8. 4. 323—325.

Ramsfjell, T. 1960. Soppsjukdomer på hagebrusväxter. *Gartneryrket* 50, 1258—1259.

Ryan, E.W., T. Kavanagh 1976 a. White rot of onion (*Sclerotium cepivorum*) 1. Control by fungicidal pelleting of onion seed. *Ir. J. agric. Res.* 15, 317—323.

Ryan, E.W., T. Kavanagh 1976 b. White rot of onion (*Sclerotium cepivorum*) 2. Control by fungicidal dusting of onion sets. *Ir. J. agric. Res.* 15, 325—329.

Scott, M.R. 1956 a. Studies of the biology of *Sclerotium cepivorum* Berk. I Growth of the mycelium in soil. *Ann. appl. Biol.* 44, 4, 576—583.

Scott, M.R. 1956 b. Studies of the biology of *Sclerotium cepivorum* Berk. II The spread of White rot from plant to plant. *Ann. appl. Biol.* 44, 4, 584—589.

Semb, L. 1964. Lökhvitrate. Särtryck, *Gartneryrket*, 23, 1—8.

Troelsen-Johansen, Gudrun, Anna Weber 1951. Bakterie- og svampesygdomme. *Plantesygdomme i Danmark* 1949. *Statens forsøgsvirksomhed i plantekulturer.* 66, 56—58.

Turner, G.J., H.T. Tribe 1976. On *Coniothyrium minitans* and its parasitism of *Scleronia* species. *Trans. Br. mycol. Soc.* 66, 1, 97—105.

Utkhede, R.S., J.E. Rahe 1978. Screening commercial onion cultivars for resistance to white rot. *Phytopath.* 68, 7, 1080—1083.

Walker, J.C. 1924. White rot of *Allium* in Europe and America. *Phytopath.* 14, 315—323.

Voglino, P. 1903. Sul parassitismo e lo sviluppo dello *Sclerotium cepivorum* Berk nell' *Allium sativum* L. *Stazioni Sperimentali Agrarie Italiane* 36; 89—106.

Lökproven har undersökts av 1:a lab. bitr. Hildur Carlsson.

HAEGERMARK, U. 1979. White rot (*Sclerotium cepivorum* Berk) — a parasitical fungus on onion in the island of Öland. — *Växtskyddnotiser* 43, 5—6, 102—108.

Samples of wasted onions from 59 various farms in the island of Öland were checked with regard to the occurrence of infections of white rot, *Sclerotium cepivorum* Berk. The fact that the fungus was found in 45 cases indicates that *S. cepivorum* is widely scattered in the island. It seems doubtful that infected imported sets could be the only source of infection.

Bekämpning av vita flygare (*Trialeurodes vaporariorum*) med en juvenilhormonanalogue (enstar 5E)

Barbara Ekbohm, Inst. f. växt- och skogsskydd, SLU, 750 07 Uppsala

Inledning

Vita flygaren (*Trialeurodes vaporariorum*) är ett svårbekämpat skadedjur i växthus, särskilt vid larv- och äggstadiet. I föreliggande rapport redovisas försök att bekämpa vita flygaren med en juvenilhormonanalogue.

Under senare år har uppmärksamhet riktats mot alternativ till konventionell kemisk bekämpning av skadedjur. En idé som är under utveckling är användning av kemiska analoger av naturligt förekommande substanser, t ex doftämnen, feromoner och insektshormoner. En del utvecklingsarbete har koncentrerat sig till juvenilhormonet. Detta hormon utsöndras från insektens corpora allata, ett bihang till hjärnan, och försäkras den bihålorna ungtadiekarakteren. När signalen slutar blir insekten vuxen. Juve-

nilhormonet skulle kunna användas i bekämpnings syfte om man, t ex utsätter en insekt för en 'extra' dos juvenilhormon i början av sista larvstadiet eller i början av puppstadiet. Då skulle insektens utveckling rubbas och könsmodnad skulle utebli. Hudömsning sker efter sista larvstadiet eller efter kläckning från puppstadiet men slutprodukten är någonting mitt emellan sista stadiet och den vuxna insekten.

Juvenilhormonet fyller också vissa funktioner i äggutvecklingen. En applicering av juvenilhormonet till ett ny-lagt ägg kan hindra äggets normala utveckling och orsaka äggets eller den nykläckta larvens död.

För bekämpningsändamål har man producerat kemiska analoger till naturligt förekommande juvenilhormon. Det kemiska preparat som har testats i

Tabell 1. Försöksuppläggning. 1979. Experimental Design. 1979.

Behandling	värdväxt	antal växter	vita flygare äggläggning	behandlingstillfällen
Kontroll	tomat	5	27.02—01.03 & 05.03—06.03	23.03, 03.04, 10.04
	gurka	5		27.03, 03.04, 10.04
	tomat	10		23.03, 03.04, 10.04
Enstar 0,05%	gurka	10	27.02—01.03 & 05.03—06.03	27.03, 03.04, 10.04
	tomat	10		23.03, 03.04, 10.04
	gurka	10		27.03, 03.04, 10.04
Enstar 0,10%	tomat	8	27.02—01.03 & 05.03—06.03	23.03, 03.04, 10.04
	gurka	10		27.03, 03.04, 10.04
	tomat	8		23.03, 03.04, 10.04
Kontroll (Ägg)	gurka	9	24.04—26.04	
	tomat	8		26.04
Enstar 0,10%	gurka	8	24.04—26.04	26.04
	tomat	8		02.05
Enstar 0,10%	gurka	9	24.04—26.04	02.05
	gurka	9		

Tabell 2 Effekt av Enstar på vita flygare angripna gurkor. Antal insekter.
Effect of Enstar on whitefly infested cucumbers. Numbers of insects.

Behandling	Larvstadium 1			Larvstadium 2—3			Larvstadium 4			
	Antal behandlings	Levande	Döda	% döda	Levande	Döda	% döda	Levande	Döda	% döda
Kontroll	1	4	0	0,0	51	4	7,3	65	6	8,4
	2	108	0	0,0	133	8	5,7	34	21	38,2
	3	21	0	0,0	50	30	37,5	157	24	13,3
Enstar 0,05%	1	73	0	0,0	45	15	25,0	251	87	25,7
	2	10	10	50,0	18	18	50,0	53	115	68,4
	3	9	32	78,0	37	47	55,9	11	166	93,8
Enstar 0,10%	1	3	2	40,0	46	26	36,1	155	55	26,2
	2	1	21	95,4	33	55	62,5	48	178	78,8
	3	11	53	82,8	12	56	82,3	27	106	79,7

denna studie, Enstar 5E (tidigare ZR-777), är en sådan analog. Den aktiva substansen är kinoprene (2-propynyl (E,E) -3,7,11-trimetyl-2,4-dodecadienoate). Fördelen med ett sådant preparat framför mer konventionella kemiska medel är dess låga giftighet, den höga nerbrytningshastigheten och det specifika verkningsområdet. Det naturliga juvenilhormonet är inte lika specifikt och har en mycket högre nerbrytningshastighet än analogen.

Det finns flera preparat av denna typ som har utvecklats för olika ändamål. Inget har ännu registrerats i Sverige, delvis på grund av att det inte finns några riktlinjer för denna sorts preparat. Om Enstar 5E kommer till användning skulle den antagligen utnyttjas enbart i prydnadsväxter.

Försöksmetodik

Alla försök gjordes på tomat-(Stella) och gurk-(Landora) plantor som placerades i ett växthus för att få ett kraftigt vita flygare angrepp. Växterna exponerades för vita flygare i två dygn, en månad innan försökets början, och ytterligare två dygn, två veckor senare. Alla larvstadiet samt nykläckta vuxna vita flygare var därmed tillgängliga under försökstiden. Alla växterna såddes samtidigt och var lite mer än två månader gamla när de första behandlingarna börjades.

I bruksanvisningar för Enstar rekommenderas två olika doseringar, 0,05 % för ett regelbundet sprutningsprogram (var 14:e dag) och 0,10 % för mycket starka angrepp. I försöket sprutades växterna tre (3) gånger, med en veckas mellanrum. Båda doseringsnivåerna och en kontroll ingick i försöket. Växterna sprutades både på bladens över- och undersidor till avrinning. Detaljerna om behandlingarna finns i tabell 1. En vecka efter varje besprutning togs blad bort från varje planta och tillståndet på samtliga larver och vuxna på bladen kontrollerades. Döda och levande insekter räknades.

I ett annat försök där effekten av Enstar på vita flygare ägg skulle kontrolleras sattes vuxna insekter på blad med hjälp av små burar. Äggläggning fick pågå i två (2) dygn, därefter avlägsnades alla vuxna vita flygare. Sprutning utfördes och en liten strumpbur sattes på de aktuella bladen, för att förhindra fortsatt äggläggning. Bara utspädningen på 0,10 % Enstar användes i detta försök. I det ena försöksledet sprutades plantorna omedelbart efter äggläggning. I det andra försöksledet skedde sprutning en vecka efter äggläggning och det tredje ledet var en kontroll (se tabell 1). Äggens tillstånd på två (2) blad från varje för-

Tabell 3 Effekt av Enstar på vita flygare angripna tomater. Antal insekter.
Effect of Enstar on whitefly infested tomatoes. Number of insects.

Behandling	Larvstadium 1			Larvstadium 2—3			Larvstadium 4			
	Antal behandlings	Levande	Döda	% döda	Levande	Döda	% döda	Levande	Döda	% döda
Kontroll	1	2	0	0,0	0	0	0,0	148	4	2,6
	2	2	5	71,4	1	0	0,0	94	0	0,0
	3	5	0	0,0	29	0	0,0	51	16	23,9
Enstar 0,05%	1	0	0	0,0	6	6	50,0	64	11	14,7
	2	3	5	71,4	3	17	85,0	55	80	59,3
	3	1	9	90,0	10	24	70,6	18	60	76,9
Enstar 0,10%	1	0	2	100,0	3	17	85,0	204	39	16,0
	2	0	2	100,0	2	92	97,9	30	50	62,5
	3	0	29	100,0	4	73	94,8	3	49	94,2

söksplanta kontrollerades på alla växter 2 veckor efter äggläggning.

Resultat

Resultaten redovisas i tabellerna 2, 3 och 4. En variansanalys utfördes på 4:e larvstadiets data, på tomat och gurka var för sig, och för 2—3:e larvstadiet, enbart för gurka. Materialet för övriga larvstadiet ansågs för litet för statistisk behandling. Andel döda användes som "sample" i variansanalysen eftersom det totala antalet vita flygare varierade så mycket. Variansanalysen visade en mycket hög skillnad (P 0,001) mellan doseringar (inkl. kontroll) och antal behandlingar (1, 2 eller 3.). För att få reda på var skillnaderna egentligen låg gjordes parvisa jämförelser enligt multipel-t metoden (Dunn & Clark, 1974). Det visade sig att det var ingen skillnad i effekt när man jämförde doseringarna 0,10 % och 0,05 % vid samma antal behandlingar.

Den stora skillnaden var mellan ingen behandling (kontroll) och sprutning med Enstar. Det fanns ingen skillnad mellan 2 och 3 behandlingar (vid samma dosering) men skillnaden mellan 1 och 2 behandlingar var signifikant vid utspädningar av 0,10 % och 0,05 % Enstar i 4:e larvstadiet på tomat och 2—3:e larvstadiet på gurka samt 0,10% i 4:e larvstadiet på gurka.

Resultat från äggförsöket presente-

ras i tabell 4. Vita flygare ägg är ljusgröna, då de är nylagda, och mörknar efterhand. Nästan inga ägg i försöket förblev ljusa, d v s hos alla ägg skedde en viss utveckling. De ägg som var döda hade ett insjunket, ofta hängande utseende. I de fall då äggen inte hade kläckts normalt, kunde man hitta larven död i äggskalet eller på bladet en bit därifrån.

Diskussion

Behandling med Enstar orsakade hög mortalitet hos larverna i försöken, dock inte alltid lika hög som med andra kemiska medel (Stenmark 1979). Upprepade behandlingar ger bättre effekt (högre mortalitet) än enbart besprutning. Man fick något högre mortalitet med 0,10 % spädning av Enstar men skillnaden var inte signifikant.

Försöket med ägg gav intressanta utslag. Utvecklingen verkade hämmas av Enstar. I kontrollen hade de allra flesta äggen kläckts vid avläsningspunkten. En betydligt mindre andel av äggen hade kläckts där äggen besprutades direkt efter oviposition. En större andel av äggen som behandlades först efter en vecka kläcktes men larverna dog under eller strax efter kläckningen. Enstar verkar ha effekt på äggen under hela utvecklingstiden, vilket stämmer

Tabell 4 Resultat av avräkningen av vita flygare ägg på tomat och gurka behandlade med Enstar. Antal ägg.
Results of whitefly egg counts on tomatoes and cucumbers treated with Enstar. Number of eggs.

Behandling	normala		döda		% döda		kläckta ägg % kläckta ägg	
	svarta ägg	svarta ägg	svarta ägg	kläckta ägg	normala men lar- verna döda	% kläckta ägg	men larverna döda	
Kontroll tomat omedelbart	3	1	25,0	531	1		0,2	
behandling tomat fördröjd	539	161	23,0	120	9		7,0	
behandling tomat	176	121	41,0	46	206		82,0	
Kontroll gurka omedelbart	5	0	0,0	1095	3		0,3	
behandling gurka fördröjd	717	387	35,0	7	4		36,0	
behandling gurka	922	122	12,0	20	151		88,0	

med andra resultat (Nassar & Sickels 1974).

Enstar visade sig i detta försök ha bra effekt mot vita flygare larver och ägg. I andra försök i växthus (Lindquist 1974, Van de Veire 1974) har Enstar också givit en bra kontroll av vita flygare. Framgången med Enstar verkar dock vara beroende på ett regelbundet behandlingsprogram vilket är knappast något fördel framför, t ex, biologisk bekämpning med parasitstekeln *Encarsia formosa*.

Litteratur

Dunn, O.J. & Clark, V.A. 1974. *Applied Statistics: Analysis of Variance and Regression*. John Wiley & Sons, New York.
Lindquist, R.K. 1975. Evaluation of insect growth regulators for whitefly control on toma-

atoes. *Research Summary 82*, Ohio Agric. Res. and Dev. Center.

Nassar, S.G. & Sickels, E. 1974. The biological effects of insect growth regulators, particularly ZR-777, on the greenhouse whitefly. Paper at the *National Meeting Ent. Soc. Am.* Minneapolis, Minn. 2 Dec. 1974.

Stenmark, A. 1979. Några bekämpningsmedels effekt vid behandling av ägg av vita flygare. *Växtskyddsnotiser*. 43:41—44.

Van de Veire, M., Hertveldt, L. & Aerts, J. 1974. The control of the greenhouse whitefly on gherkins with insect growth regulators and insecticides. *Mededelingen Fakulteit Landbouwwetenschappen Gent*, 1974, 39 (3): 1482—1489.

Tack

Författaren önskar tacka Plantex/Astra Ewos som har tillåtit användning av preparatet Enstar 5E.

EKBOM, B. 1979. Control of the greenhouse whitefly (*Trialeurodes vaporariorum*) with a juvenile hormone analogue (Enstar 5E). — *Växtskyddsnotiser* 43, 5—6, 109—112

The juvenile hormone analogue Enstar 5E was tested on whitefly larvae and eggs on tomato and cucumber plants. The results showed that there was no significant difference between the two treatment levels of 0.10% and 0.05% but that the number of treatments was important. For larvae there was a significant difference in mortality between 1 and 2 Enstar treatments. Enstar was shown to have a negative influence on the development of whitefly eggs no matter when treatment was applied.

Rödröta på jordgubbar funnen i Sverige.

Maria Gråberg, Växtinspektionen, Lantbruksstyrelsen, 551 83 Jönköping

Rödröta har konstaterats i ett fall i Östergötlands län på jordgubbssorten Dulcita. För säker diagnos av svampen sändes prov till Skottland.

Rödröta orsakas av en svamp, *Phytophthora fragariae*. Denna svamp hör till algsvamparna. Sjukdomen är känd sen femtio år från Skottland. Sedan dess har den rapporterats från ett antal länder, England, Irland, Frankrike, Österrike, Tjeckoslovakien, Holland, Italien, Schweiz, Bulgarien, Libanon, Australien, Amerika, Canada, Japan, Sovjet och Nya Zeeland.

Symptom

De allra första symptomen kan vara mycket svåra att se. Ofta rör det sig bara om en färgskiftning. Plantorna blir mera blågröna i färgen. När infektionen har utvecklats, blir plantorna hämmade i tillväxten. De bär dåligt med bär och bildar få eller inga revplantor. De äldre bladen får röda, bruna eller gula bladkanter och senare ändrar hela bladskivan färg och vissnar. Svampen är jordlevande och angriper rötterna. Den tränger in i rotmärken, som blir rödfärgad. Därav kommer det engelska namnet på sjukdomen — red core. Inne i roten bildar svampen sina könliga sporer — oosporerna. Svampen har två olika sorters sporer, oosporer — könliga sporer och zoosporer — svärmsporer. Infektionen tränger sen vidare upp i roten. Sekundära organismer kommer till vid infektionspunkten och roten förstörs så småningom. Rödfärgningen i rotmärken syns bäst på våren och sent på hösten, när de nybildade rötterna har blivit infekterade.

Svampen isoleras från rötter, men även i bladskåft, bladskivor och revor har man funnit svampen.



I förgrunden en angripen planta med eftersatt växt. De äldre bladen har vissnat. Bilden tagen i juli/augusti. Foto förf.

Spridning

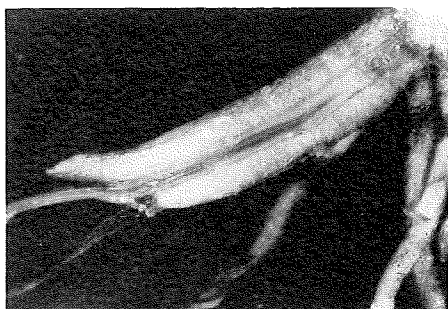
Svampen sprids först och främst med infekterat material, infekterade revplantor. I några fall har man isolerat svampen från jord, där jordgubbsodling ej tidigare förekommit.

På infekterade fält finns svampen ända ner till 50 cm i jorden.

Vatten är också en mycket viktig spridningsväg. Jord, maskiner och redskap som har använts i infekterad odling kan också föra över smitta.

Andra värdväxter

Ute i naturen har *P. fragariae* endast funnits på en korsning mellan hallon och björnbär, *Rubus strigosus*. På konstgjord väg i växthus har även smultron, *Fragaria vesca*, och några andra växter inom fam. rosaväxter, kunnat infekteras.



Genomskuren, starkt uppförstorad rot. Den rödfärgade mörken syns som en mörkfärgning. Foto förf.

Bekämpning

Man bör se till att de jordar, där man odlar jordgubbar är ordentligt dränerade. Svampen föredrar kalla och fuktiga jordar. Hur bra svampen kan etablera sig beror mycket på jordför-

hållandena. Svampen har ett temperaturoptimum mellan +10— +17C. Den överlever länge i jorden. Engelska försök har visat att först efter 2.5 års odlingsuppehåll hade smittograden i jorden sjunkit något. Infektionen kunde finnas kvar i jorden ända upp till 13—15 år, med stråsäd och vall som mellangrödor. Jorddesinfektion med kemiska bekämpningsmedel kan ha en viss verkan om infektionen ej har etablerat sig för grundligt. Andra kemiska bekämpningsmedel som har provats och gett resultat i England, är inte registrerade för jordgubbsodlingar i Sverige. Det är också svårt att överföra lyckade resultat från små växthusförsök till fältförsök. Samma bekämpningsmedel kunde ge mycket varierande resultat i olika delar av England, mycket beroende på väderleken och jordtypen.



Rotmärken i 100x förstoring. Svampens oosporer syns som runda bildningar. Foto förf.

Värmebehandling av revplantor har inte haft någon större framgång i försök att få bort svampen. Inom resistensförädlingen har man arbetat mycket med att få fram sorter som är motståndskraftiga mot rödröta. Det är emellertid svårt, då svampen har ett antal olika raser (bortåt 12 st, internationell överenskommelse har ej nåtts), och dessutom kan en och samma ras

variera. För tillfället finns ingen jordgubbssort som täcker in alla raserna.

En annan art av *Phytophthora*, nämligen *P. cactorum*, angriper också jordgubbar och orsakar léderröta. För att skilja på dessa två arter måste provet undersökas laboratoriemässigt.

Litt; Montgomerie, I.: Red Core disease of strawberries. *Hort. Rev.* 5, CAB 1977.

GRÄBERG. M 1979 *Phytophthora fragariae* in Sweden. — *Växtskyddsnotiser.* 43, 5—6, 113—115.

The red core disease on strawberries *Phytophthora fragariae*. has been found in Sweden. The proper identification of the fungus was made with the aid of Scottish Horticultural Research Institute, Dundee.

Till now the disease has been found in one case near the town Linköping, on the strawberry variety Dulcita.

Ytbehandling med juvenilhormonanalogen metopren (Altosid SR-10) som skydd mot en förrådsskadeinsekt, rismjölbaggen (*Tribolium confusum*)

Ernesto Prado och Göran Nordlander
Inst. för växt- och skogsskydd, SLU, 750 07 UPPSALA

Inledning

Skadeinsekter i hem och förråd är alltså ett problem i Sverige trots hög hygienisk standard och ett kyligt klimat. Ibland måste bekämpning med insekticider tillgripas, vilket alltid innebär en viss risk. Resistens har också uppkommit hos stammar av olika förrådsskadeinsekter mot ofta använda insekticider som t.ex. malation. Under senare år har s.k. juvenilhormonanaloger eller *juvenoider* (Insect Growth Regulators, IGR, är ett vidare begrepp) uppmärksammats som ett möjligt alternativ till konventionella insekticider mot förrådsskadeinsekter (Thomas & Bhatnagar-Thomas 1968, Bhatnagar-Thomas 1973, Strong & Diekman 1973, Levinson 1974, Williams & Amos 1974, Hoppe & Suchy 1975, McGregor & Kramer 1975, Nordlander 1975, Hoppe 1976, Loschiavo 1976).

Juvenoider är mycket stabila i mörker men bryts snabbt ner under inverkan av UV-ljus. För ryggradsdjur har hittills prövade juvenoider visat sig vara mycket lågttoxiska (Stockel 1975). Så t.ex. är LD 50 oralt hos råttor för metopren mer än 34 600 mg/kg. De mängder som behövs för att påverka insekter är däremot i allmänhet mycket små. Juvenoider verkar på insekterna genom kontakt, förtäring och via trakeerna. Den huvudsakliga effekten är att hudömsningsprocessen störs. Den naturliga juvenilhormonkoncentrationen är hög hos en insektslarv, som skall övergå till ett nytt larvstadium,

men låg när den skall övergå till puppstadiet. Vid tillförsel av en juvenoid till insektslarver får man ofta ett ökat antal larvstadier och djuren dör senare mestadels i samband med att puppan skall bildas, eller när djuret skall befria sig ifrån pupphuden. Ofta uppträder morfologiska missbildningar och ibland kan larver med vissa imago-karakterer, t.ex. vingutskott, förekomma. Juvenoider kan ibland också orsaka sterilitet hos imagines och bryta diapaus.

Insektangrepp på olika varor, lagrade i stor eller liten skala, förebyggs ofta genom behandling av förrådsutrymmena med insekticider. Med tanke på juvenoidernas stabilitet i mörker och deras mycket låga toxicitet för ryggradsdjur, är det av intresse att undersöka, om i stället dessa kan användas för ett förebyggande skydd. Man får dock komma ihåg, att en viss skadegörelse måste kunna tolereras vid användning av juvenoider, eftersom larverna då ofta kan utvecklas fram till puppstadiet, innan de dör. Vid flertalet tidigare undersökningar rörande juvenoiders verkan på förrådsskadeinsekter har juvenoiden tillsatts själva födan, som oftast varit spannmål. Syftet med denna undersökning är att studera effekten av en juvenoid mot en spannmålsätande skalbagge, när juvenoiden endast appliceras på en yta av kartong i det utrymme, där djuren vistas. Detta liknar alltså förhållandet, då ett förrådsutrymme behandlats i förebyg-

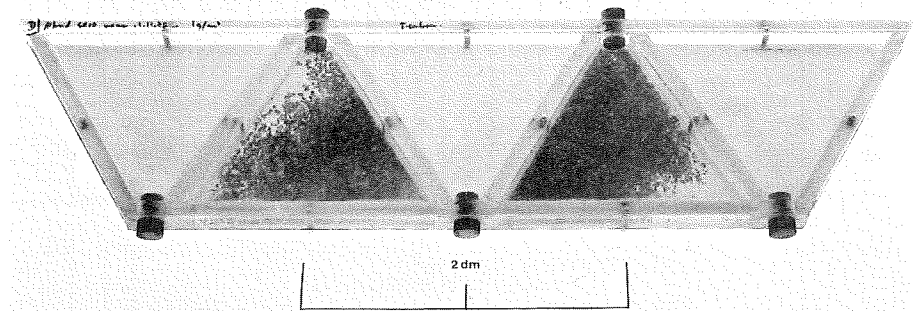


Fig. 1
Plexiglaskärl som användes vid försöken. På bilden är två av de fem avdelningarna försedda med krossat vete. Foto: K F Berggren.

gande syfte genom besprutning eller genom användning av hyllpapper, som förbehandlats med en juvenoid.

Material och metoder

Det använda preparatet Altosid SR-10 har juvenilhormonanalogen metopren (isopropyl-11-metoxi-3,7,11-trimetyl-dodeca-2,4-dienoat) som aktiv substans och tillverkas av Zoecon Corporation, Palo Alto, California, USA. Altosid SR-10 har tillhandahållits för försöksverksamhet av Astra-Ewos, Södertälje.

Som försöksdjur valdes rismjölbaggen, *Tribolium confusum* Jacqueline du Val, 1868. Stammen som användes togs från en odling, som hålls vid Inst. för växt- och skogsskydd, SLU. Djuren odlades på krossat vete i mörker vid $28 \pm 1^\circ\text{C}$ och ca 70 % luftfuktighet.

Försöksdjuren placerades i plexiglaskärl med fem avdelningar, där botten invändigt utgjordes av en kartongskiva (fig. 1). I varje avdelning tillsattes 5,5 g krossat vete. Dagen innan försöken startade, behandlades kartongskivorna. Altosid SR-10 emulgerades i destillerat vatten och penslades på kar-

tongen, som fick torka i rumstemperatur och mörker. Tre olika koncentrationer användes: 1,0, 0,5 och 0,1 g metopren/m² kartong. Kontrollerna behandlades endast med destillerat vatten.

Vid försöket med "unga larver" användes 1–8 timmar gamla larver. Som "stora larver" plockades sådana ut, som nått maximal storlek men som ännu var livliga. (Larver som nått prepuppa-stadiet slutar röra sig.) Vid försöken med larver hölls 10 st i varje avdelning i plexiglaskärlen, medan vid försöken med puppor och imagines 5 individer placerades i varje avdelning.

Resultat

Larver i permanent kontakt med metopren.

Unga larver, som placerades på metopren-behandlad kartong, utvecklades till fullstora larver men förpuppade sig ej utan fortsatte att leva som larver en tid. Efterhand dog dessa, som då genomgått en eller flera extra hudömsningar och därigenom blivit betydligt större än normala larver. Vid de tre använda koncentrationerna av metopren

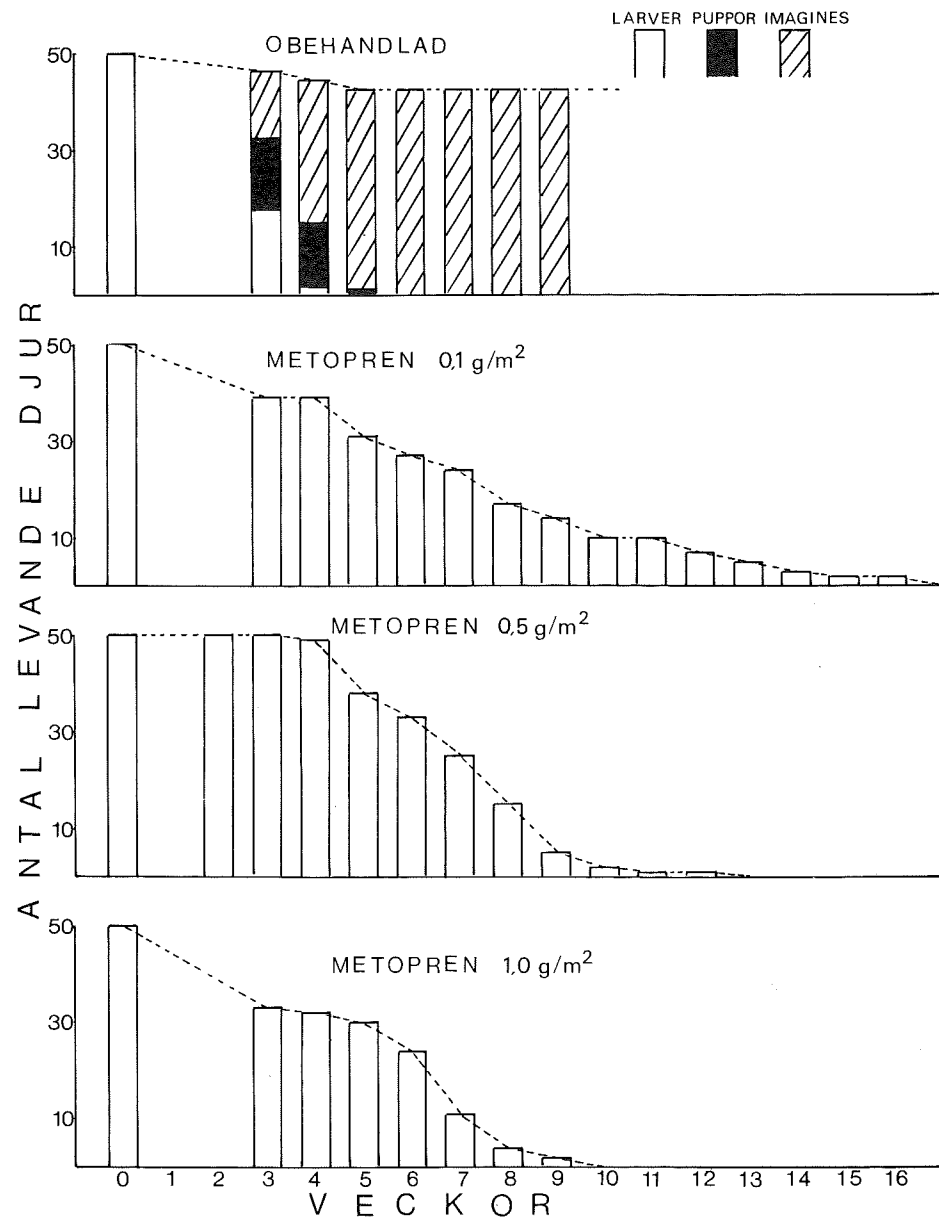


Fig. 2 Utveckling och överlevnad hos unga larver av *T. confusum* i permanent kontakt med metopren.

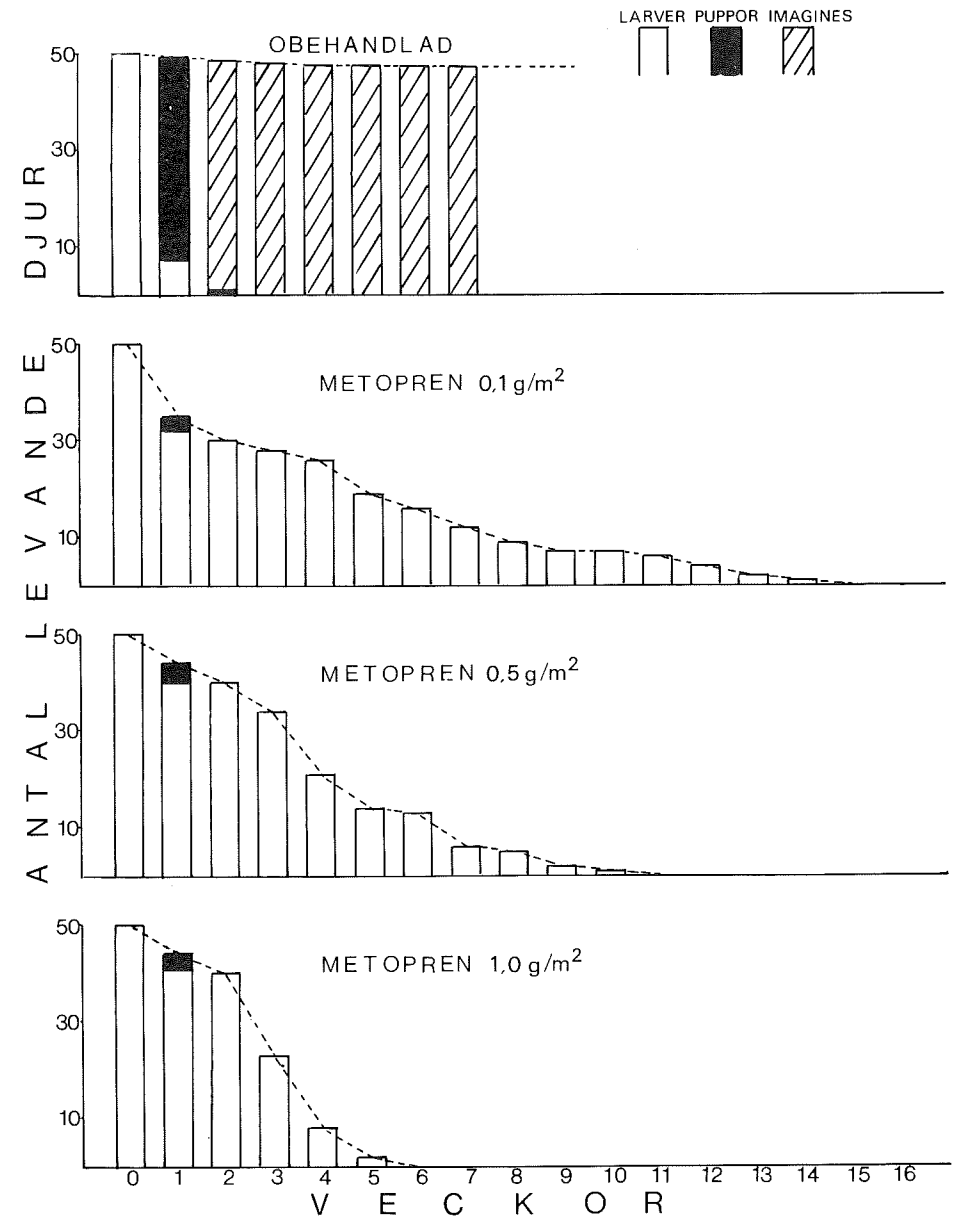


Fig. 3 Utveckling och överlevnad hos stora larver av *T. confusum* i permanent kontakt med metopren.

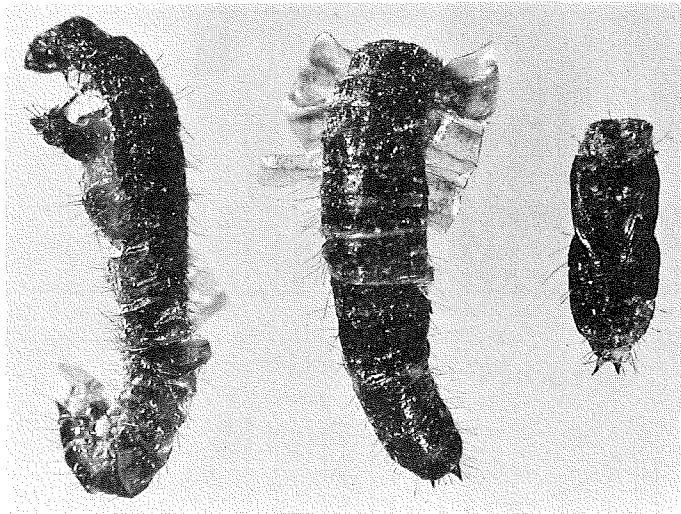


Fig. 4
Döda larver och död puppa av *T. confusum*, som utsatts för metopren. Foto: K F Berggren.

minskade larvernans livslängd, då koncentrationen ökades (fig. 2). Troligen ökar dödligheten först vid den tidpunkt, då larverna normalt skulle ha förpuppats sig, såsom diagrammet för 0,5 g/m² i fig. 2 visar. Före denna tidpunkt är larvernans egen juvenilhormonkoncentration hög och de är därför mindre påverkbara.

Stora larver utsatta för metopren uppvisade i stort sett samma utveckling, som beskrivits för de unga larverna (fig. 3). En liten del av de stora larverna förpuppade sig dock, men dessa puppor mörknade snart och krympte ihop (fig. 4). Ingen av pupporna överlevde mer än ett par dagar. De larver som förpuppade sig hade, då de utsattes för metopren, troligen redan nått en kritisk punkt i utvecklingen, då förpuppningen inte kunde stoppas.

Stora larver exponerade under kortare tid

Larver i sista stadiet placerades på kartong behandlad med 0,5 g metopren/m² under 0 (kontroll), 1, 8, 24 och 72 timmar. Därefter överfördes de till kärl med obehandlad kartong (fig. 6).

Mortaliteten ökade med stigande exponeringstid men uppgick ändå bara till 25 % efter 30 dagar vid den längsta exponeringstiden 72 timmar. Utvecklingshastigheten minskade också vid ökad exponeringstid. Många djur dog som imagines kort efter kläckningen eller i samband med denna, då de inte kunde frigöra sig helt från pupphuden. Olika former av missbildningar förekom också, t.ex. imagines med deformade vingar eller med ben av larvtyp och larver med vingutskott (fig. 5).

Effekt på puppor

Två grupper av puppor, 1—3 dagar gamla resp. 4—7 dagar gamla, lades på kartong behandlad med 0,5 g metopren/m² samt på obehandlad kartong. I båda grupperna var mortaliteten hos pupporna hög på metopren, men de yngre pupporna var känsligast (fig. 7). Den naturliga juvenilhormonkoncentrationen hos puppor är låg, vilket tillåter en differentiering av vävnaderna. Denna process rubbas om en juvenoid tas upp, men hos de äldsta pupporna kan differentieringen ha nått så långt, att de inte längre påverkas av juvenoiden. De imagines som kläcktes ur pup-

por utsatta för metopren och som överlevde den första veckan, visade ingen märkbart nedsatt vitalitet eller fekunditet.

Effekt på imagines

Under sju veckor fick imagines av *T. confusum* vistas på kartong med 1,0, 0,5 resp. 0,1 g metopren/m². Till vardera av de tre grupperna på 5×5 djur fanns en lika stor kontrollgrupp på obehandlad kartong. Ingen ökad mortalitet kunde påvisas hos djuren som utsattes för metopren. Djuren på de metopren-behandlade ytorna lade också ägg, som utvecklades till larver i motsvarande antal som för kontroll-djuren. (Exakta räkningar av de unga larverna var dock svåra att genomföra.)

Diskussion och praktisk användning

I denna liksom i flera tidigare undersökningar (Edwards 1976, Ishaaya & Yablonski 1975) har det sista larvstadiet som föregår förpuppningen samt puppor som inte utvecklats för långt, visat sig vara känsligast för juvenoidpåverkan. Tidigare larvstadiet, som har en högre naturlig juvenilhormonkoncentration, är mindre känsliga men kan också påverkas vid högre doser, som dock varierar avsevärt med hänsyn till insektsart och juvenoid. Som exempel kan nämnas, att vid försök med den sågtandade plattbaggen (*Oryzaephilus surinamensis*) erhöles 100 % mortalitet hos unga larver i krossat vete med 5 ppm metopren, medan samma koncentration av hydropren (Altozar) dödade djuren först i puppstadiet (Nordlander 1975).

Någon direkt effekt av juvenoiden på imagines eller någon minskad fekunditet kunde ej noteras liksom i undersökningarna av Strong & Diekman (1973), McGregor & Kramer (1975) och Edwards (1976). Loschiavo (1976) fann en obetydlig minskning i antalet lagda ägg hos *T. confusum*, som vistats i föda med 1 ppm metopren eller hy-

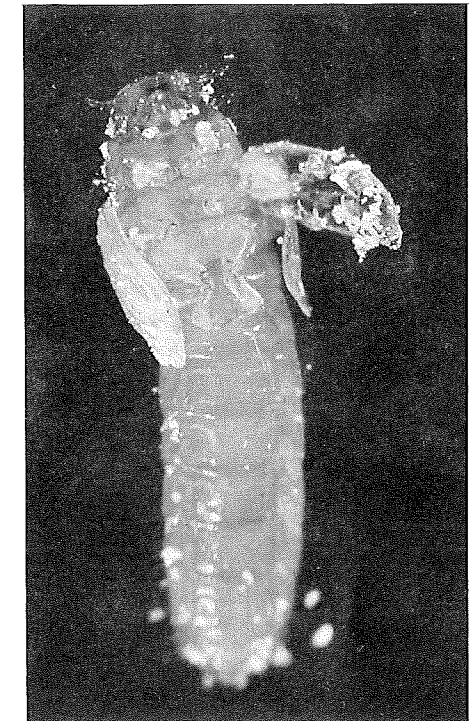


Fig. 5
Larv av *T. confusum* med vingutskott. Foto: K F Berggren.

dropren, medan *T. castaneum* visade en tydligt minskad äggläggning under samma betingelser.

De förhållandevis låga mortalitetsvärdena vid försöket med exponering av stora larver för metopren under kortare tider visar, att det är nödvändigt att larverna kontinuerligt vistas i en juvenoidbehandlad miljö, för att en tillfredsställande bekämpningseffekt skall erhållas (vid de här använda koncentrationerna). Detta torde innebära, att om lagringsutrymmen skall skyddsbehandlas, måste alla ytor där djuren vistas behandlas.

En förutsättning för att juvenoider skall komma till praktisk användning mot förrådsskadeinsekter är att industrin satsar på dem. Tyvärr har man

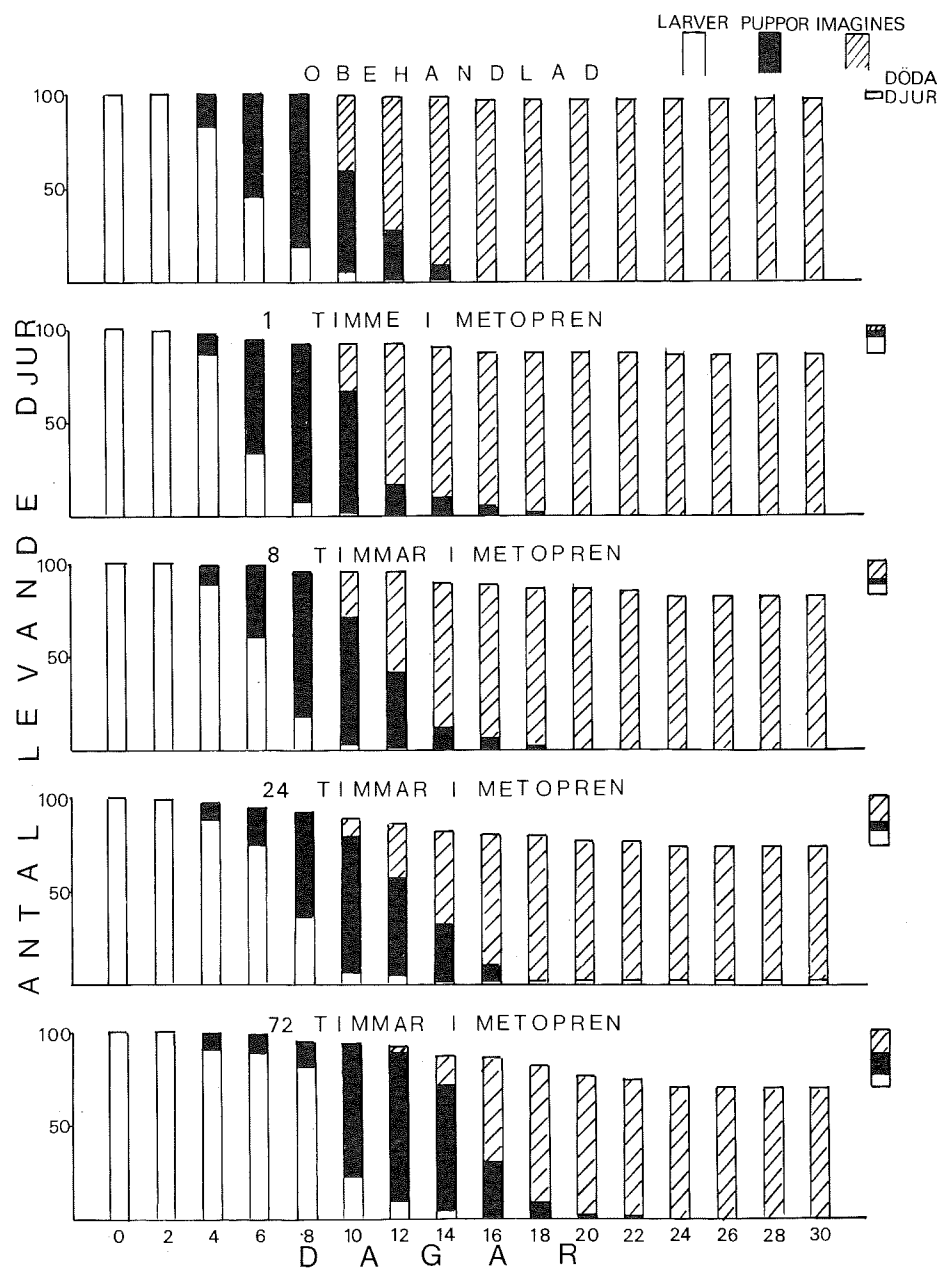


Fig. 6 Utveckling och överlevnad hos stora larver av *T. confusum*, som exponerats för metopren ($0,5 \text{ g/m}^2$ kartong) under olika långa tidsperioder.

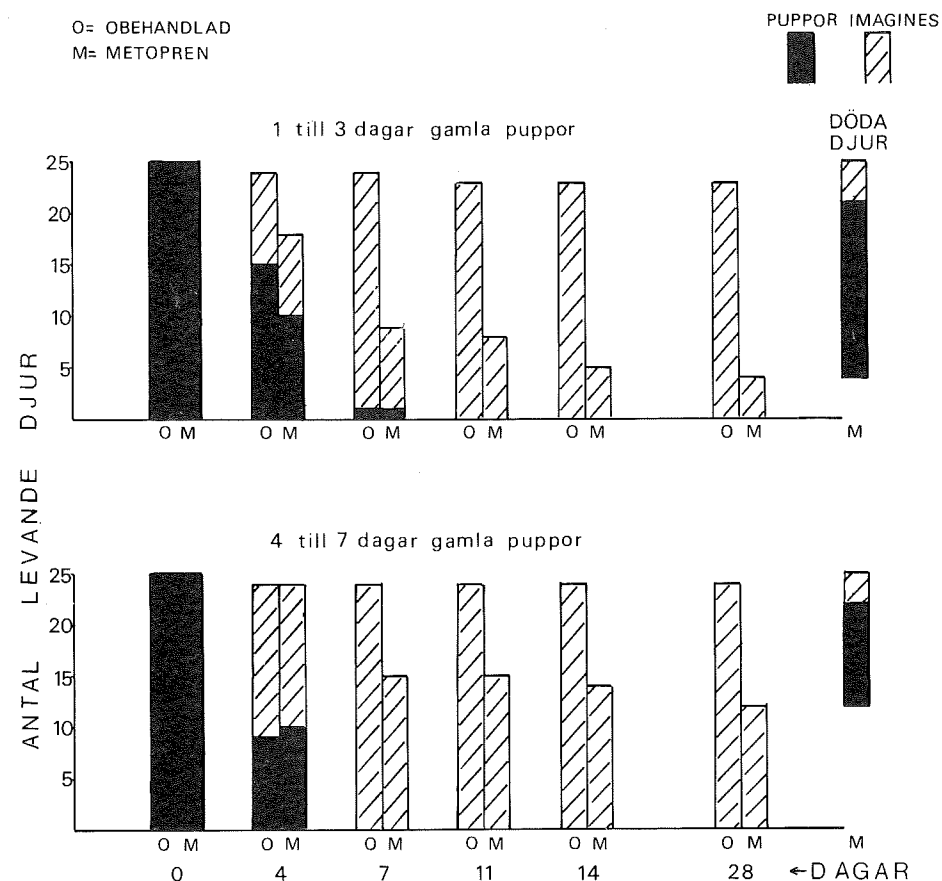


Fig. 7 Utveckling och överlevnad hos puppor av *T. confusum* i permanent kontakt med metopren ($0,5 \text{ g/m}^2$ kartong.)

under de två senaste åren kunnat märka ett klart minskat intresse för juvenoider från företagets sida. En orsak till detta är, att man anser juvenoiderna vara för specifika för att kunna bli lönsamma. När det exempelvis gäller insekter i lagrad spannmål, är det svårt att finna en juvenoid, som är effektiv mot samtliga förekommande skadeinsekter. Speciellt svårt att bekämpa med juvenoider är spannmåls-
virlarna, som ofta utgör ett stort pro-

blem i varmare trakter. En annan begränsning i juvenoidernas användbarhet är, att en första generation larver kan utvecklas och deras tid som larver blir dessutom ofta förlängd. Vad man kan åstadkomma med juvenoider är alltså att en populationsuppbyggnad förhindras genom att inga imagines kläcks. Om detta senare är målsättningen och det gäller skydd av andra produkter än hel spannmål, kan juvenoiderna vara ett alternativ till kon-

ventionella insekticider. Försöken här har också visat, att de kan vara effektiva även vid ytbehandling. Långtidsverkan av metopren mot *T. confusum* kommer att behandlas i en senare uppsats. Man kan dock räkna med full effektivitet i mer än ett år vid 0,5 g metopren/m².

Referenser

Bhatnagar-Thomas, P.L. 1973. Control of insect pests of stored grains using a juvenile hormone analogue. *J. Econ. Entomol.* 66: 277—278.

Edwards, J.P. 1976. Age-related susceptibility of *Tribolium castaneum* (Herbst.) to synthetic C 18 juvenile hormone. *J. stored Prod. Res.* 12: 71—76.

Hoppe, T. 1976. Microplot trail with an epoxyphenylether (insect growth regulator) against several pests of stored wheat grain. *J. stored Prod. Res.* 12: 205—209.

Hoppe, T. & Suchy, M. 1975. Present status of research on insect growth regulators for the protection of stored grain. *EPPO Bull.* 2: 193—196.

Ishaaya, I. & Yablonski, S. 1976. Induction of prolonged larval feeding stage by juvenile hormone analogues in *Tribolium castaneum*. *Phytoparasitica* 4: 9—18.

Levinson, H.Z. 1974. Possibilities of using in-

sectistatics and pheromones in the control of stored product pests. *EPPO Bull.* 4: 391—416.

Loschiavo, S.R. 1976. Effects of the synthetic insect growth regulators Methoprene and Hydroprene on survival, development or reproduction of six species of stored-products insects. *J. Econ. Entomol.* 69: 395—399.

McGregor, H.E. & Kramer, K.J. 1975. Activity of insect growth regulators, Hydroprene and Methoprene, on wheat and corn against stored-grain insects. *J. Econ. Entomol.* 68: 668—670.

Nordlander, G. 1975. Försök med Altozar och Altosid mot två skadeinsekter i lagrad spannmål. *Växtskyddsnotiser* 39: 136—139.

Stockel, J. 1975. Les analogues de l'hormone juvénile, du régulateurs de croissance chez l'insecte. Possibilités d'application dans la lutte contre les espèces nuisibles. *Ann. Zool.-Ecol. anim.* 7: 91—118.

Strong, R.G. & Diekman, J. 1973. Comparative effectiveness of fifteen insect growth regulators against several pests of stored products. *J. Econ. Entomol.* 66: 1167—1173.

Thomas, P.J. & Bhatnagar-Thomas, P.L. 1968. Use of a juvenile hormone analogue as insecticide for pests of stored grains. *Nature* (London) 219: 949.

Williams, P. & Amos T.G. 1974. Some effects of synthetic juvenile insect hormones and hormone analogues in *Tribolium castaneum* (Herbst.). *Aust. J. Zool.* 22: 147—153.

PRADO, E, NORDLANDER, G. Surface application of the juvenile hormone analogue Methoprene as a protectant against a stored-product insect, *Tribolium confusum*. — *Växtskyddsnotiser* 43, 5—6, 116—124

Methoprene was applied on white cardboard (1.0, 0.5 and 0.1 g/m²) fastened to the bottom of plexiglass vessels. Small and full-grown larvae, young and old pupae, and adults, of *Tribolium confusum* were placed in the vessels together with crushed wheat. Full-grown larvae and young pupae suffered very high mortality when placed in permanent contact with Methoprene. Shorter periods of exposure (up to 72 hours) were not sufficient for effective control of full-grown larvae. No effect directly on adults or on their fecundity was observed.

Some difficulties in the practical use of juvenoids are pointed out. However, when some damage can be tolerated juvenoids may be useful as surface-applied protectants in smaller storage spaces.

Pyretroider effektiva mot vita flygare (*Trialeurodes vaporariorum* Westv.)

Johan Mörner och Nils-Ake Norman, försöksavdelningen för skadedjur, SLU, 750 07 Uppsala.

Inledning

Vita flygaren (*Trialeurodes vaporariorum* Westv.) är som bekant ett besvärligt skadedjur i växthus, både på grönsaker som gurka och tomat och på prydnadsväxter. I grönsaksodlingen har parasitstekeln *Encarsia formosa* kommit till en inte obetydlig användning, som ett giftfritt alternativ till den kemiska bekämpningen, medan man i prydnadsväxtodlingen fortfarande använder kemiska medel. I detta senare fall är frågan om eventuella bekämpningsmedelsrester av mindre betydelse, samtidigt som en så fullständig bekämpningseffekt som möjligt är viktig. Pyretroiderna förefaller i detta avseende lovande.

Under våren 1979 registrerades preparatet Ambush (25% permetrin) för användning i bl a prydnadsväxtekulturer. Detta preparat har enl Hahn & Stenmark (1976) god effekt mot såväl de vuxna djuren som deras ägg.

I de föreliggande försöken har ytterligare tre preparat prövats. Effekten har undersökts mot såväl de olika larv-

stadierna som mot de vuxna djuren. Ambush har ingått som jämförelsepreparat i samtliga försök. Försöken har gjorts som laboratorieförsök, och fuchsia och engelsk pelargon har använts som värdväxter.

Försök 1 och 2. Behandling av larver i stadium 1—3 resp stadium 4. I försöken ingick, förutom Ambush i koncentrationen 0,025%, preparatet Ripcord 100 (10% cypermethrin) i koncentrationen 0,02% och preparatet Decis (Hoe 326 40, 2,5% decametrin) i koncentrationen 0,05%. Försöksplantorna placerades först i en bur, där alla rymdes. Därefter insläpptes ett stort antal vita flygare, som fick lägga ägg under tre dagar. Sedan placerades plantorna i en kammare fri från vita flygare, och äggen fick utvecklas till larver i lämpliga stadier. Plantorna behandlades sedan med hjälp av en tryckluftsspruta (till avrinning och både från ovan- och undersidan), och placerades ut så att utvecklingen kunde fortsätta. Efter lämpligt antal dagar uttogs slumpmäs-

Tabell 1. Försök 1. Behandling av larver i stadium 1—3. Värdväxt: Fuchsia (*Fuchsia x hybrida*). Plantor/försöksled: 10. Äggläggningsperiod: 16—19.3.79. Behandlingsdag: 26.3.79. Avräkningsdag: 29.3.79.

Försöksled	Antal larver/planta stadium 1—3	
	levande	döda
A Obehandlat	9,0	1,9
B Ripcord 100	0	20,8
C Decis	0,1	21,8
D Ambush	0	28,3
Signifikanta skillnader:		
A—B, C	+++	+
A—D	+++	++

(Variansanalys och medelvärdesjämförelse med SNK-test)

Tabell 2. Försök 2. Behandling av larver i stadium 4. Värdväxt: Fuchsia (*Fuchsia x hybrida*).

Plantor/försöksled: 10.

Ägglägningsperiod: 19—21.3.79.

Behandlingsdag: 6.4.79.

Avräkningsdag: 10.4.79.

Försöksled	stadium	Antal larver/planta			
		1—3 levande	4	1—3 döda	4
A Obehandlat		9,9	34,0	4,5	0,2
B Ripcord 100		0,4	2,3	15,7	5,2
C Decis		0,1	1,9	7,9	5,2
D Ambush		0,5	1,5	8,6	12,2
Signifikanta skillnader:					
A—B		+++	+++	+	
A—C		+++	+++		
A—D		+++	+++		+

(Variationsanalys och medelvärdesjämförelse med SNK-test)

sigt från bladen på varje planta fem provskivor à 0,75 cm² med hjälp av en korkborr. På dessa skedde sedan avräkningen. Se vidare tabell 1 och 2. Dessa två försök visar att alla tre pyretroid-preparaten har god effekt mot larverna. Endast ett fåtal överlever behandlingen. I försök 1 är det vidare god överensstämmelse mellan resultaten vid avräkning av antalet levande och döda larver. Detta är ej lika tydligt i försök 2. Det kan eventuellt tänkas bero på att de döda larverna faller av från bladen. Man bör således fästa mindre vikt vid antalet döda djur, vilket också påpekats vid tidigare försök (Hahn & Stenmark 1976).

Försök 3 och 4. Behandling av plantor och bekämpningseffekt mot vuxna djur. I dessa försök ingick samma preparat som i de första två försöken, och i samma koncentrationer. I försök 3 ingick dessutom det sedan tidigare kända preparatet Resbuthrin i sprayförpackning (Resbuthrin Spray, 0,08% bioresmetrin).

Försöken tillgick så, att plantorna först behandlades. Detta skedde på samma sätt som ovan för Ripcord 100, Decis och Ambush, medan Resbuthrinet sprayades nog, men ej till avrin-

ning. Därefter sattes de in i separata burar. I var och en av dessa insläpptes sedan ett stort antal vuxna vita flygare, som fick lägga ägg. I försök 3 släpptes de in direkt efter behandlingen, medan de i försök 4 insläpptes två dagar senare. Efter en ägglägningsperiod på tre dagar uttogs provskivor på samma vis som i försök 1 och 2, och antalet lagda ägg räknades. Utebliven äggläggning användes härmed som belägg för bekämpningseffekten.

I bägge försöken var bekämpningseffekten mycket god, och man såg tydligt hur de vuxna djuren dog, när de kom i kontakt med bladen. Ripcord 100 och Resbuthrin Spray syntes därvid ha något bättre effekt än de båda andra preparaten.

Försök 4 belyser vidare till en del preparatens goda verkan även om det dröjer några dagar innan djuren kommer i kontakt med de behandlade plantorna.

Diskussion

De ovan refererade försöken visar att samtliga prövade preparat har mycket god effekt mot såväl larver av som vuxna vita flygare. Tillsammans med resultaten från tidigare försök (Hahn & Stenmark 1976, Stenmark 1979), där god verkan redovisas även vid behand-

Tabell 3. Försök 3. Behandling av plantor och effekt mot vuxna djur. Värdväxt: engelsk pelargon (*Pelargonium x domesticum*).

Plantor/försöksled: 9.

Behandlingsdag: 27.3.79.

Ägglägningsperiod: 27—30.3.79.

Avräkningsdag: 30.3.79.

Försöksled	Antal okläckta ägg/planta
A Obehandlat	25,67
B Ripcord 100	0,11
C Decis	0,44
D Resbuthrin Spray	0
E Ambush	0,11
Signifikanta skillnader:	
A—B, C, D, E,	++

(Variationsanalys och medelvärdesjämförelse med SNK-test)

ling av ägg, visar de således, att vi i pyretroid-preparaten har goda vapen i kampen mot vita flygarens samtliga utvecklingsstadier på prydnadsväxter.

Litteratur

Hahn, S., Stenmark, A. 1976. Försök med permethrin mot vita flygare (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.). *Växtskyddsnotiser* 40: 138—142.
Stenmark, A. 1979. Några bekämpningsmedels effekt vid behandling av ägg av vita flygare. (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.). *Växtskyddsnotiser* 43: 41—44.

Tabell 4. Försök 4. Behandling av plantor och effekt mot vuxna djur. Värdväxt: Fuchsia (*Fuchsia x hybrida*).

Plantor/försöksled: 10.

Behandlingsdag: 18.4.79.

Ägglägningsperiod: 20—23.4.79.

Avräkningsdag: 23.4.79.

Försöksled	Antal okläckta ägg/planta
A Obehandlat	222,5
B Ripcord 100	6,9
C Decis	6,0
D Ambush	5,1
Signifikanta skillnader:	
A—B, C, D	+++

(Variationsanalys och medelvärdesjämförelse med SNK-test)

MÖRNER J., NORMAN, N.-Å. 1979.

Pyrethroids effective against glasshouse whiteflies (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.). *Växtskyddsnotiser* 43. 5—6, 125—127

Three pyrethroids have been tested against larvae and adults of the glasshouse whitefly. Formulations and concentrations used were Ambush (25% permethrin) 0,025%, Ripcord 100 (10% cypermethrin) 0,02% and Decis (2,5% decamethrin) 0,05%. In one trial with treatment of plants against adults a fourth pyrethroid formulation (Resbuthrin Spray 0,08% bioresmethrin) was included. In all trials, all of the tested formulations were very effective against all larval stages. They also effectively reduced ovipositioning when adult whiteflies were introduced to treated plants. No significant difference could be discerned between the formulations.

Några populationsdynamiska faktorer av betydelse för havrebladlusens uppträdande som skadedjur i stråsäd

Staffan Wiktelius, Inst. för växt- och skogsskydd, SLU, 750 07 Uppsala.

Våra tre huvudsakliga bladlusarter i stråsäd är havrebladlusen (*Rhopalosiphum padi*), sädesbladlusen (*Sitobion avenae*) och den grönstrimmiga gräsbladlusen (*Metopolophium dirhodum*). Havrebladlusen anses som den ekonomiskt viktigaste skadegöraren av dessa tre, särskilt i Mellansverige, sädesbladlusen rankas som tvåa i betydelse och den grönstrimmiga gräsbladlusen uppträder endast vid enstaka tillfällen som en betydelsefull skadegörare. Den grönstrimmiga gräsbladlusen och havrebladlusen tillhör de värdväxlande bladlusarterna medan sädesbladlusen har en värdkrets av närbesläktade arter. Den grönstrimmiga gräsbladlusen värdväxlar mellan olika rosarter och gräs, havrebladlusen mellan hägg och gräs (fig. 1) medan sädesbladlusen lever hela sin livscykel på gräs.

Varför är havrebladlusen den allvarligaste skadegöraren av dessa tre? Detta är en stor och svår fråga som det inte finns något entydigt svar på och avsikten med denna uppsats är inte att försöka ge ett fullständigt svar utan att diskutera några av de faktorer som kan vara av betydelse.

Materialet till diskussionen om de olika bladlusarternas tillväxt- och förökningshastighet är hämtade från undersökningar utförda i England av G. J. Dean.

Tillväxthastighet

Bladlöss och andra insekter tillhör de växelvarma djuren. Hos denna djurgrupp är de flesta aktiviteter temperaturberoende, så även tillväxthastigheten. Under en viss temperatur den s k tröskeltemperaturen sker ingen till-

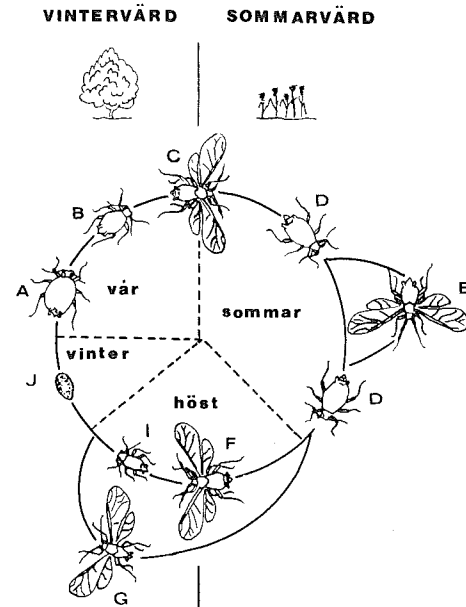


Fig. 1. Havrebladlusens livscykel. A. Stammer, B. Ovingad på hägg, C. Värmigrant, D. Ovingad på sommarvärd, E. Sommarmigrant, F. Höstmigrant, G. Hane, I. Äggläggande hona, J. Ägg. (efter Dixon, 1971)

växt. Ovanför tröskeltemperaturen är tillväxthastigheten approximativt linjärt beroende av temperaturen upp till ett optimum varefter den snabbt avtar (fig. 2).

Tabell I visar den tid det tar för de olika arterna att växa upp i olika konstanta temperaturer. Havrebladlusen har den kortaste utvecklingstiden, detta gäller särskilt vid 25° då den är ca 3/5 av de andras. Figur 3 visar sambandet mellan temperatur och tillväxthastighet för de tre arterna. Figuren vil-

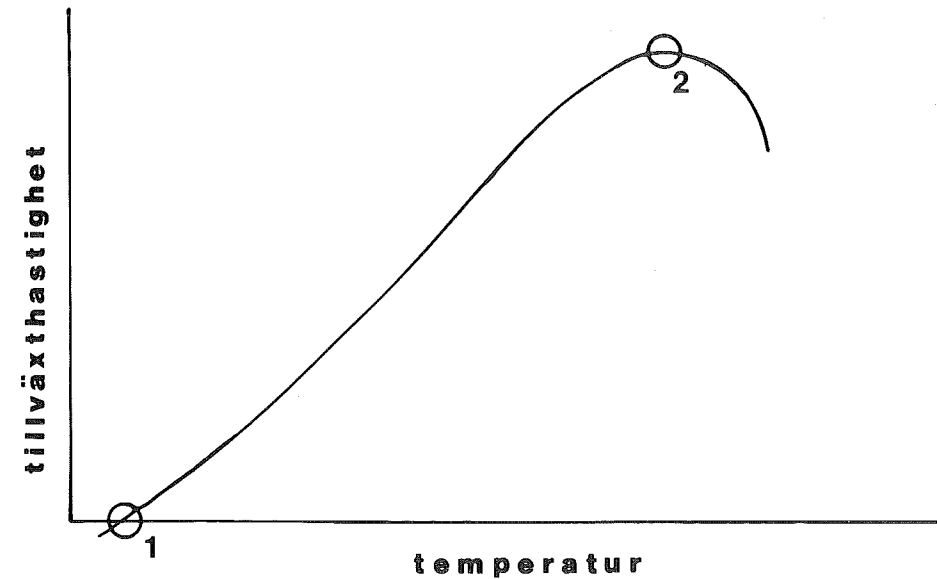


Fig. 2. Principiell figur över tillväxthastighetens temperaturberoende. 1. Tröskeltemperatur, 2. Optimum.

lar att havrebladlusen "drar ifrån" de andra två arterna vid 14° och når ett optimum i tillväxthastigheten vid 25° som är betydligt högre än de båda andra.

Förökningshastighet

Förökningshastigheten hos en organism är främst beroende på hur snabbt organismen blir könsmogen, hur många avkomlingar som organismen ger upphov till och hur snabbt avkomman produceras.

Tabell II visar att havrebladlusen inte föder fler ungar än de andra två arterna men att den behåller en högre födelsekapacitet vid högre temperaturer än både sädesbladlusen och den grönstrimmiga gräsbladlusen. Havrebladlusen föder framförallt sina ungar

tidigare än de två andra arterna. I 20° föder havrebladlusen 80 % av sin avkomma under de två första veckorna medan den grönstrimmiga gräsbladlusen föder 58 % och sädesbladlusen 55 % av sina ungar under motsvarande tid (fig. 4). Detta tillsammans med den snabbare tillväxthastigheten gör att havrebladlusens förökningshastighet är mångdubbelt större än de två andra arternas. Figur 5 visar hur förökningshastigheten varierar med temperaturen för de tre arterna. Figuren visar hur många gånger de olika arterna förmeras på en vecka. För varje enskild havrebladlus produceras 16 nya på en vecka i 20° medan sädesbladlusen blir 8 gånger så många och den grönstrimmiga gräsbladlusen 7 gånger så många i samma temperatur. Detta innebär att

Tabell I. Utvecklingstid (dygn) från nyfödd till vuxen i olika konstanta temperaturer.

Temperatur	Havrebladlusen	Grönstr. gräsbladl.	Sädesbladlusen
15	9,3	9,5	10,8
20	6,1	7,9	8,8
25	4,9	8,5	8,4

Tabell II. Antal nymfer per hona i olika konstanta temperaturer.

Temperatur	Havrebladlusen	Grönstr. gräsbladl.	Sädesbladlusen
15	55	53	46
20	60	61	61
25	41	4	33

en enda havrebladlus efter 5 veckor skulle vara drygt en miljon, en sädesbladlus skulle bli 32 000 och en grönstrimmig gräsbladlus "bara" 16 000.

Man bör märka att de siffror som presenterats ovan bygger på laboratorieförsök under optimala betingelser, obegränsad tillgång till föda, konstant temperatur, avsaknad av konkurrens beroende på trängsel m m. Hur de olika arterna reagerar på naturliga förhållanden med en varierande temperatur, en naturlig fiendettillgång och en förändrad näringsstatus hos värdväxten etc är inte kalkylerad i denna uppsats.

Ett exempel på populationstillväxt

Vid växtskyddskonferensen 1977 redovisade Kjell Andersson tillväxten av

havrebladlus i ett havrefält i Skåne 1976 (Växtskyddsrapporter, Jordbruk I 1977 sid 20, figur 4). Populationen i det redovisade fallet ökade från 7—154 bladlöss/strå under veckan 24—30 juni. Vädret var varmt och soligt. Temperaturen på dagarna steg över 25°C. Den varmaste dagen var 27 juni då maximitemperaturen var 28,0° och minimitemperaturen 13,0°C (Malmö).

Med hjälp av ovan redovisade tillväxt- och förökningshastigheter, temperaturdata från Malmö och den allmänna formeln för biologisk populationstillväxt konstruerades en liten simuleringsmodell för den teoretiska populationstillväxten för havrebladlus under denna period. Figur 6 visar jämförelsen mellan praktiken och teorin. Överensstämmelsen är som synes myc-

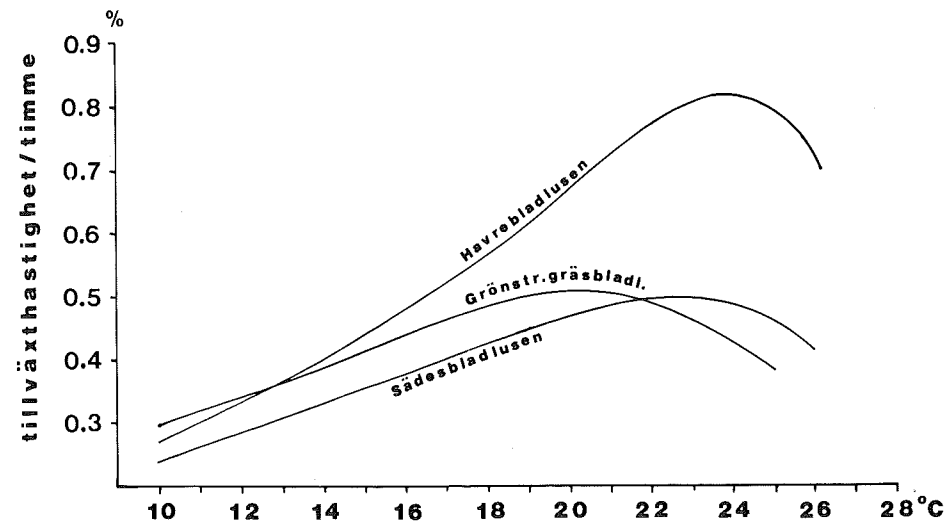


Fig. 3. Sambandet mellan tillväxthastighet och temperatur för havrebladlusen, grönstrimmig gräsbladlus och sädesbladlusen. (efter Dean, 1974)

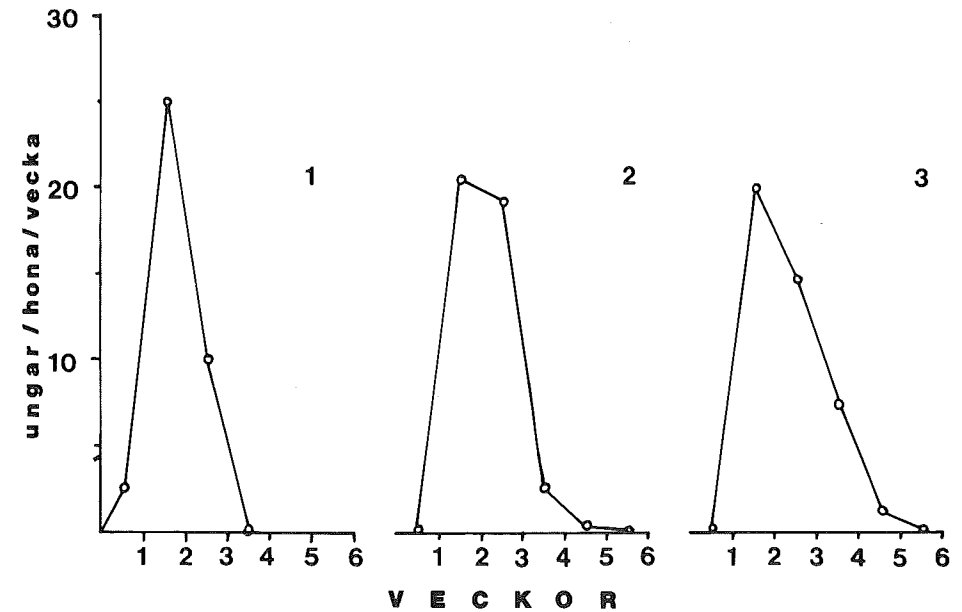


Fig. 4. Antal ungar per hona och vecka för 1. Havrebladlusen, 2. Grönstrimmig gräsbladlus, 3. Sädesbladlusen i 20°C. (efter Dean, 1974)

ket god. Teoretiskt sett skulle bladluspopulationen ökat från 7—142 st/strå, i verkligheten blev det 154. Detta visar att skillnaden mellan optimala laboratorieförhållanden och naturliga förhållanden vid vissa tillfällen är tämligen liten. Skillnaden mellan 154 och 142 bladlöss/strå ligger helt inom de variationer som en avräkning i fält kan ge.

Andra faktorer

Resonemanget hittills visar att havrebladlusen är överlägsen både sädesbladlusen och den grönstrimmiga gräsbladlusen vad det gäller såväl tillväxthastighet som förökningshastighet men det finns även andra faktorer som måhända bidrar till att göra havrebladlusen till den allvarligaste bladlusen i stråsäd. Havrebladlusen är en värdväxlande art med hägg som vintervärd. Vissa år byggs det upp en avsevärd populationsstorlek på hägg på våren och migrationen till stråsäden blir

stor. Ett sådant år inträffade för Mellansveriges del 1978. I slutet av maj detta år avräknades vid ett tillfälle ca 10 st 4:e stadienymfer med vinganlag per årsskott på några häggar i Uppsalastrakten. En medelstor hägg (uppskattat antal årsskott = 100 000) skulle vid detta tillfälle härbärga ca 1 miljon sådana nymfer. Inom något dygn är dessa fullbildade vingade havrebladlöss d v s potentiella kolonisatörer av stråsäd. Havrebladlusen får på detta vis en flygande start en del år. Flera års studier av bladlusmigration med sugfällor har visat att ingen av de andra två arterna uppvisar ett liknande migrationsmönster utan populationen i stråsäd byggs i allmänhet upp från ett litet antal individer.

Det tycks framförallt vara vid två tidpunkter under året som havrebladlusens populationsstorlek bestäms.

Den ena tidpunkten är på sensommaren före äggläggningen. Havreblad-

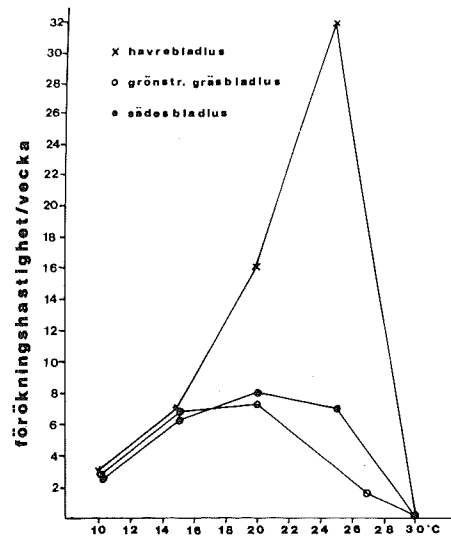


Fig. 5. Sambandet mellan förökningshastighet och temperatur för havrebladlusen, grönstrimmig gräsbladlus och sädesbladlusen. (efter Dean, 1974).

lusen övervintrar som ägg på sin vintervärd hägg. Äggen läggs runt knopparna under september och oktober. Hur riklig äggläggningen blir beror på hur många individer som flyger till häggarna under hösten. Detta i sin tur beror på hur stor population som byggs upp under sensommaren. Om bladlustillgången är knapp under för- och högsommaren får de naturliga fienderna svårt att klara sig och en kraftig tillväxt kan ske på eftersommaren. Detta sker framförallt när stråsäden är sent utvecklad efter en kall och regnrik sommar. Säden står då grön och, för havrebladlusens vidkommande, näringsriktig långt in på eftersommaren. Uppförökningen kan också ske i vallar, beten och andra gräsmarker. Höstmigrationen blir då stor och äggläggningen blir riklig. Detta innebär att det följande vår kommer att vara gott om havrebladlöss på häggarna.

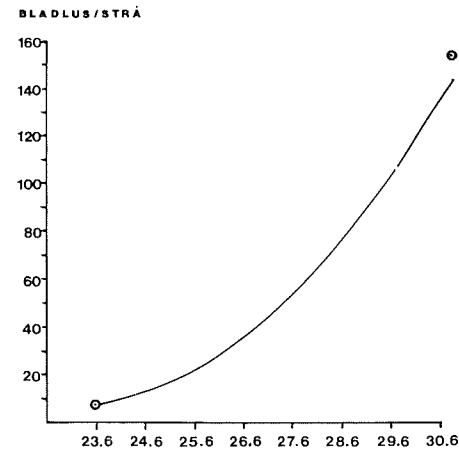


Fig. 6. Jämförelse mellan avräknad och simulerad populationstillväxt av havrebladlus i ett havrefält i Skåne 1976. Ringarna markerar det avräknade antalet den 23/6 respektive 30/6. Linjen markerar den simulerade populationstillväxten mellan dessa tidpunkter.

Det andra tillfället av betydelse för havrebladluspopulationens storlek kommer på försommaren när värmigrationen är avslutad. Blir vädret varmt och tillgången på naturliga fiender är ringa kan en uppförökning ske mycket snabbt. Detta gäller särskilt de år då migrationen ut till stråsäden varit intensiv.

SAMMANFATTNING

Denna uppsats har diskuterat två populationsdynamiska faktorer som påverkar havrebladlusens ekonomiska betydelse, en snabb förökningstakt och förmågan att bygga upp en stor population på vintervärderna. Båda dessa faktorer ökar havrebladlusens konkurrenskraft gentemot de andra två bladlusarterna i stråsäd och bidrar säkerligen till havrebladlusens ekonomiska betydelse. Det är naturligtvis många andra omständigheter som påverkar såväl storleken som artsammansätt-

ningen av bladlusfaunan i ett stråsädesfält. Många av dessa faktorer är ännu höljda i dunkel.

På kontinenten och i Storbritannien spelar inte havrebladlusen en så dominerande roll. Detta kan delvis förklaras med att det mildare klimatet medger att bladlösen kan övervintra i sin jungfrufödande fas. Sädesbladlusen och den grönstrimmiga gräsbladlusen blir på så vis inte så utkonkurrerade av havrebladlusen utan utgångsläget på försommaren är jämnare. Havrebladlusen tycks vara bättre anpassad till vårt nordiska klimat. Dels klarar den övervintringen bättre och dels kan den utnyttja korta varma perioder under sommaren för en hastig uppförökning.

Ett tack riktas till Kjell Andersson, Konsulentavdelningen växtskydd, Alnarp, som ställt siffrorna från bladlusinventeringen till förfogande.

REFERENSER

- Andersson, K. 1977. Bekämpningströskel för bladlus i stråsäd. *Växtskyddsrapporter Jordbruk I*.
- Dean, G.J. 1974. Effect of temperature on the cereal aphids *Metopolophium dirhodum* (Wik), *Rhopalosiphum padi* (L) and *Macrosiphum avenae* (F) (Hem., Aphidiae). *Bull. ent. Res.* 63, 401—409.
- Dixon, A.F.G. 1971. *Biology of aphids*. Arnold, London, 58 sidor.

WIKTELIUS, S. 1979. Some population dynamic factors of importance for the occurrence of the bird cherry-oat aphid as a pest. — *Växtskyddsnotiser* 43, 5—6, 128—133.

There are three main species of aphids on cereals in Sweden, the bird cherry-oat aphid (*Rhopalosiphum padi*), the rose-grain aphid (*Metopolophium dirhodum*) and the grain aphid (*Sitobion avenae*). The bird cherry-oat aphid is economically most important. The present paper discusses some of the factors that makes this species more important than the other two. Reference is made to the faster rate of increase and the ability to build up a considerable population on the winter host. A measured population increase is compared with a simulated.

Lovande försök med kemisk bekämpning av *Pythium* på unga gurkplantor

Guy Svedelius, avd f svamp- o bakteriesjukdomar, 230 53 Alnarp

Arligen drabbas gurkodlare av besvärande och kostsamma omplanteringar förorsakade av *Pythium*-angrepp på rötter och rothalsar. Angreppen uppträder huvudsakligen i samband med utplantering, utsättning, på torvbädd resp mineralullsmatta.

Nyligen introducerade systemiska fungicider, avsedda för phycomyceter (algsvampar), har drastiskt förbättrat möjligheterna att bekämpa och förhindra *Pythium*-infektioner.

Under 1978—1979 har orienterande bekämpningsförsök på *Pythium*-infekterade gurkplantor utförts vid institutionens för växt- o skogsskydd försöksavd för svamp- o bakteriesjukdomar. Alnarp. Dessa försök i växthuskammare har varit vägledande inför de försök rörande förebyggande bekämpning av *Pythium* som nu pågår i kommersiella gurkodlingar i Skåne. I de orienterande försöken ingick två preparat, nämligen Previcur N (protiocarb) och Ridomil 25 WP (asylalanin). Båda preparaten behandlas nu av produktkontrollbyrån för registrering.

Försökens utförande

Unga gurkplantor av sorten Landora infekterades med en mycelsuspension av *Pythium butleri* Subramaniam efter att dagen dessförinnan behandlats med fungiciderna. *P butleri* hade isolerats från en gurkodling i Skåne. Ett friskt obehandlat och ett infekterat plantmaterial ingick i försöken. Fyto-toxiska effekter såväl som sjukdomssymptom studerades kontinuerligt i tre veckor efter utförd infektion.

Gurkplantorna, som sätts i stenullskuber, erhöll näringslösning med känd sammansättning. Näringslösningens

ledningstal och pH kontrollerades fortlöpande. Tillskottsbelysning gavs vid behov morgon och kväll med kvicksilverhalogenlampor (HPI-T).

Preparatbehandlingen utfördes när fröplantorna utvecklade första karaktärsbladet. 150 ml preparatlösning utvannades då i varje odlingskub. Försöksleden, omfattande tio plantor vardera, upprepades tre gånger och fördelades slumpvis i förhållande till varandra inom var upprepning i växthuskammaren.

Följande dag ympades plantorna med likstora mängder mycelsuspension av känd koncentration. Plantornas stjälkar hölls fuktiga med plastpåsar (fig 1), för att underlätta infektion. Infektioner på rötter och stambas graderades enligt följande; frisk planta=0, svaga angrepp=1, starka angrepp=2, döda plantor=3.

Förekomst av preparatskador på blad samt planthöjden noterades då försöket avslutades.

Resultat

Pythium-infektioner utvecklades på de ympade kontrollplantorna efter 3—4 dagar. Plantorna visade tidigt tecken på infektion genom att sloka trots god tillgång på näringslösning. Stambaserna ljusnade eller blev klorotiska och utvecklade en nekrotiskt torr vävnad vid minsta uttorkning (fig 2). Motstånd stambasen direktinfektion, utvecklades stambasrötter sekundärt via rotangrepp. Ofta stannade infektionerna upp innan plantan helt avsnördes. Adventivrötter utvecklades ovanför angreppen och plantorna kunde därmed överleva (fig 3). Adventivrotsbildningen kunde ske till stor del tack

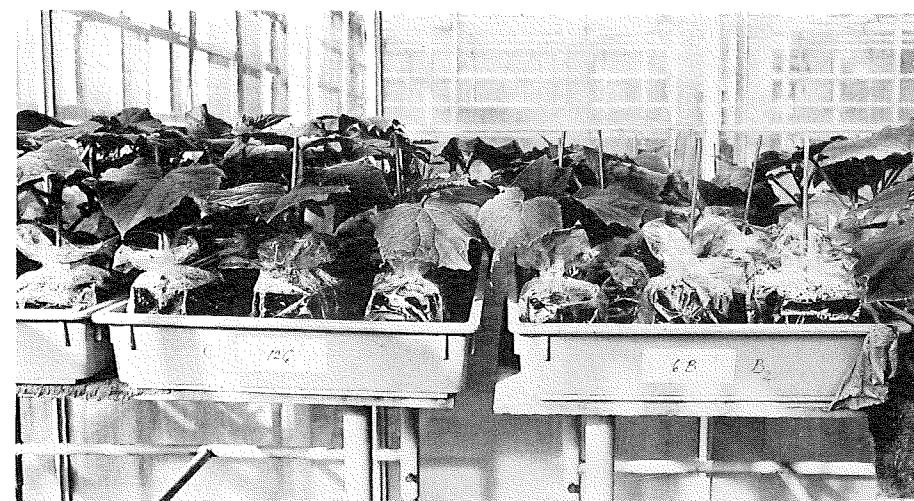


Fig. 1. Plantornas stjälkar hölls fuktiga under infektionsperioden med plastpåsar. Angripna plantor (låda 6B) blev tillbakasatta i tillväxten.

vare den mycket fuktiga miljön inuti plastpåsar. Angreppsbilden på plantor behandlade med för låg dos av Ridomil skilde sig inte från den infekterade kontrollen. Angripna plantor blev alla tillbakasatta i tillväxten i jämförelse med friska (fig 1).

Preparattesten på de unga gurkplantorna resulterade i en mycket god kurativ effekt, se tabellerna. För att uppnå en helt säker *Pythium*-bekämpning skulle behandlingen med Previcur N ej understiga 0,1%. För Ridomil var 0,01% en tillräckligt säker koncentra-

tion. Den fungitoxiska effekten uppnåddes emellertid på bekostnad av vävnadsskador. Dessa visade sig utslutande på bladen. Ridomil gav upphov till kloritisk vävnad i anslutning till hydatodregionerna. Previcur N förorsakade nekrotisk vävnad i bladens perifera delar. Vid doser av Previcur N på 0,2% blev äldre blad svårt missbildade och plantornas vidare utveckling hämmades. De nybildade bladen blev vid lägre preparatkoncentrationer mer eller mindre symptomfria.

De höga procentsiffrorna för blad-

Tabell 1. Previcurbehandling av unga gurkplantor infekterade med *P. butleri*. (Medelvärden av 10 plantor per försöksled, tre upprepningar.)

Behandling	Rot och stambasinfektioner, antal dagar efter ympningen					Bladskador %	Planthöjd cm
	2	7	10	14	21		
Obehandlad kontroll	0	0	0	0	0	—	20,5
Infekterad kontroll	0	0,27	0,77	1,87	1,97	—	15,2
Previcur N, 0,05%	0	0	0	0,03	0,03	41,5	22,5
Previcur N, 0,10%	0	0	0	0	0	54,7	22,0
Previcur N, 0,20%	0	0	0	0	0	75,6	18,7

Kemisk behandling den 3/7 -78. Ympning med mycelsuspension den 4/7 -78.



Fig. 2. Infekterade stambaser ljusnade eller blev klorotiska och utvecklade en nekrotisk vävnad vid minsta uttorkning.

skador i försöken är missvisande såtillvida att även mycket obetydliga skador noterades vid bedömningen.

Undersökningen av fungicider utförda under dessa gynnsamma förhållanden ger värdefulla upplysningar om de fytotoxiska effekter som kan förekomma och ger vägledning vid val av dos. Kompletterande bekämpningsförsök under mer fältmässiga former (i växthus) erfordras dock för att kunna

utveckla lämpliga praktiska behandlingsformer och för att kunna mäta eventuella restsubstanser i frukterna. Det senare är inte minst viktigt med tanke på preparatens systemiska egenskaper. Preparaten kan också i vissa fall påverka plantornas produktivitet, varför skördeutbytet för behandlade plantor bör beräknas.

Resultat av tre försök redovisas i tabellerna 1—3.

Tabell 2. Ridomilbehandling av unga gurkplantor infekterade med *P. butleri*. (Medelvärden av 10 plantor per försöksled, tre upprepningar).

Behandling	Rot och stambasinfektioner, antal dagar efter ympningen					Bladskador %	Plant-höjd cm
	5	7	9	15	20		
Obehandlad kontroll	0	0	0	0	0	—	26,3
Infekterad kontroll	0	0,37	0,67	1,80	1,97	—	14,8
Ridomil 25 WP, 0,01%	0	0	0	0	0	61,7	23,2
Ridomil 25 WP, 0,02%	0	0	0	0	0	60,9	23,1
Ridomil 25 WP, 0,05%	0	0	0	0	0	78,5	18,3

Kemisk behandling den 21/9 -78. Ympning med mycelsuspension den 22/9 -78.



Fig. 3. Adventivrötter utvecklades ovanför angreppen och plantorna kunde därmed överleva.

Tabell 3. Preparatförsök på unga gurkplantor infekterade med *P. butleri*. (Medelvärden av 10 plantor per försöksled, tre upprepningar.)

Behandling	Rot- och stambasinfektioner, antal dagar efter ympningen				Bladskador %	Plant-höjd cm
	4	7	14	21		
Obehandlad kontroll	0	0	0	0	—	27,3
Infekterad kontroll	0,17	0,83	2,17	2,27	—	14,5
Ridomil 25 WP, 0,001%	0,03	0,17	0,63	1,00	12,6	24,2
Ridomil 25 WP, 0,01%	0	0	0	0,03	26,0	29,4
Previcur N, 0,05%	0	0,03	0,03	0,20	10,1	21,7

Kemisk behandling den 14/3 -79. Ympning med mycelsuspension den 15/3 -79. Stambasinfektioner klassificerades efter en skala 0—3, där 0 betyder helt frisk och 3 död planta.

SVEDELIUS, G, 1979 Promising results from chemical treatment of young cucumber-plants infected with *Pythium butleri*. *Växtskyddsnotiser* 43, 5—6, 134—137.

Ridomil and Pevicur N had a good preventive effect on *P. butleri*, Subramaniam, when cucumber seedlings were infected one day after the chemical treatment. Ridomil caused chloroses close to hydathode regions on leaves, even at lowest possible concentration. Younger leaves were less affected. Pevicur N could easily give rise to necroses on older leaves.

Några broddbehandlingsförsök på hösten i höstvetete med benomyl och triadimefon.

Ulf Haegermark, Lantbruksnämndens växtskyddslaboratorium, Skälby, 392 38 Kalmar.

Av de svampar som under vintern kan skada höstsädesbrodden är snö-mögel (*Fusarium spp*) och stråknäckar-svampen (*Pseudocercospora herpotrichoides*) känsliga för benzimidazol-medel såsom benomyl (Benlate), tiofanatmetyl (Topsin M) m fl, vilket demonstrerats i åtskilliga försök, medan trådklubba (*Typhula spp*) inte endast fördrar preparat av denna typ utan t o m synes bli stimulerad av dem (Hossfeld 1974). I tyska fältförsök i höstkorn har man emellertid fått god verkan mot trådklubba efter broddbehandling på hösten med triadimefon (Bayleton) (Grigo 1978), som dock enligt tillverkarens uppgift har svag effekt mot snö-mögel (Holma 1978).

För broddbehandling på hösten i kommersiella höstsädesodlingar rekommenderas fn i främsta rummet benzimidazolpreparat. För att få en uppfattning om vad icke benzimidazol-känsliga svampar kan betyda jämfört med benzimidazol-känsliga lades två broddbehandlingsförsök ut i höstvetete i Gamlebytrakten och ett i närheten av Ljungbyholm söder om Kalmar den

7—9 november 1978. I försöken ingick dels led som enbart behandlats med benomyl (0,15 kg a s per ha) eller triadimefon (0,125 kg a s per ha) dels ett led med en blandning av de båda medlen (i samma doser som vid enkelbehandlingarna). Förhållandena under vintern 1978—79 gynnade utvintringssvamparna genom att ett osedvanligt kraftigt snötäcke låg på otjälad mark från månadsskiftet december—januari till omkring månadsskiftet mars—april i gamlebyförsöken och till omkring skiftet februari—mars i ljungholmsförsöket.

Försöken utvärderades dels genom gradering av beståndet på våren (100 = fullt bestånd), dels genom att skörden vägdes. Resultaten redovisas i tabellen. Av dessa framgår att kombinationsbesprutningen, både vad beståndsgraderingen och skördens storlek beträffar i flertalet fall givit de åtminstone i numeriskt avseende bästa effekterna, vilket stöder den uppfattningen att även icke benzimidazol-känsliga svampar kan ha betydande inflytande på skördeutfallet.

Resultat av broddbehandlingsförsök på hösten i höstvetete 1978—79

Led	Tingstad, Gamleby			Åkerholm, Gamleby(x)			Nygård, Ljungbyholm		
	Bestånd	Skörd	rel.tal	Bestånd	Skörd	rel.tal	Bestånd	Skörd	rel.tal
obehandlat	6.5	kg/ha		6.5	kg/ha		30.4	kg/ha	
benomyl	5	600	14	10	1947	47	40	5615	91
triadimefon	9	1030	23	47	3600	88	90	5974	97
benomyl, triadimefon	21	2510	57	23	2480	60	73	5826	95
	78	4400	100	82	4107	100	90	6156	100
x) 3 block	Minsta sign. diff.		891			810			

Litteratur

Grigo, E. 1978. Zur Typhula-Fäule der Wintergerste. *Gesunde Pflanzen*, 30, 80—89.

Holma, G. 1978. Muntligt meddelande.

Hossfeld, R. 1974. Förderung der Typhula-Fäule an Wintergerste durch Einsatz von Fungizide aus Halmbruchbekämpfung. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 26, 19.

För försökens genomförande har assistent Birger Danielsson och 1:a lab. bitr. Hildur Carlsson, Lantbruksnämnden i Kalmar län samt agr. lic. Thorsten Månsson, Sveriges Utsädesförening, Nygård, Ljungbyholm verksamt bidragit.

HAEGERMARCK, U, 1979. Some field experiments with late autumn treatments in winter wheat with benomyl and triadimefon. — *Växtskyddsnotiser* 43, 5—6, 138—139.

In three field experiments in winter wheat treatments were performed in late autumn against *Fusarium spp*, *Typhula spp* etc with benomyl and triadimefon and a mixture of both fungicides. The results indicate that fungi, not sensitive to benomyl (as *Typhula spp*) can have a marked negative influence on wintering and yield.

Nya böcker

Alternativ skadedjursbekämpning

Debatten om användning av kemiska bekämpningsmedel har intensifierats nyligen och har blivit alltmer en politisk debatt. I dagens samhälle har många fack eller tekniska ämnen blivit föremål för allmän diskussion, men i många fall har tillgänglig litteratur för allmänheten saknats. Med den svenska upplagan av en dansk bok om alternativ skadedjursbekämpning kommer ett viktigt inlägg i debatten.

Boken ger inte bara en beskrivning av den klassiska biologiska bekämpningen (användningen av naturliga fiender, insekter såväl som mikroorganismer), men skildrar också fysikaliska, biotekniska och odlingstekniska metoder. Bekämpning av skadedjur sätts i rätt perspektiv som bara en del av det hela ekosystemet. Denna synpunkt är en bra grund för bokens diskussion om prognos, varning, och integrerad bekämpning. Genom en inledning med en historisk beskrivning och en genomgång av viktiga ekologiska principer ger boken läsaren en chans att

uppleva problemet som mångfasetterat. Många vettiga alternativ till kemisk bekämpning presenteras med en diskussion av deras för- och nackdelar, och fast författarna förstas tycker att man borde satsa mera resurser på alternativa metoder har de ändå försökt att vara objektiva och realistiska i sina bedömningar av alternativa metoder och användning av kemiska metoder.

I den svenska översättningen har Bertil Wahlin givit boken ett mycket trevligt format och har använt många av K.F. Berggrens fina fotografier. Men boken är ändå skriven av andra författare och det hade varit bra att få dem presenterade, i alla fall fått veta var de enskilda författarna hör hemma. Litteraturlistan har, tyvärr, bantats betydligt i förhållande till den danska upplagan och även många intressanta svenska skrifter fattas.

Med denna bok har ett viktigt och aktuellt ämne fått en bra, populär framställning och kan verkligen rekommenderas till en bred läsarrets.

Barbara Ekblom

Bertil Wahlin (utg.): Biologisk bekämpning av skadedjur, LTs Förlag, 1979.

Adressändring

I och med detta nummer slutar Bertil Wahlin som redaktör för Växtskyddsnotiser och all korrespondens med redaktionen ställes till Konsulentavd./växtskydd, SLU, 750 07 UPPSALA.

VÄXTSKYDDSNOTISER

Utgivna av Sveriges Lantbruksuniversitet, Konsulentavd./Växtskydd

Ansvarig utgivare: *Göran Kroeker*

Redaktör: *Bertil Wahlin*

Redaktionens adress: Jonstorp, 610 21 NORSHOLM

Tel 011/550 68

ISSN 0042 — 2169

Linköping 1979 — AB Östgöta Correspondenten