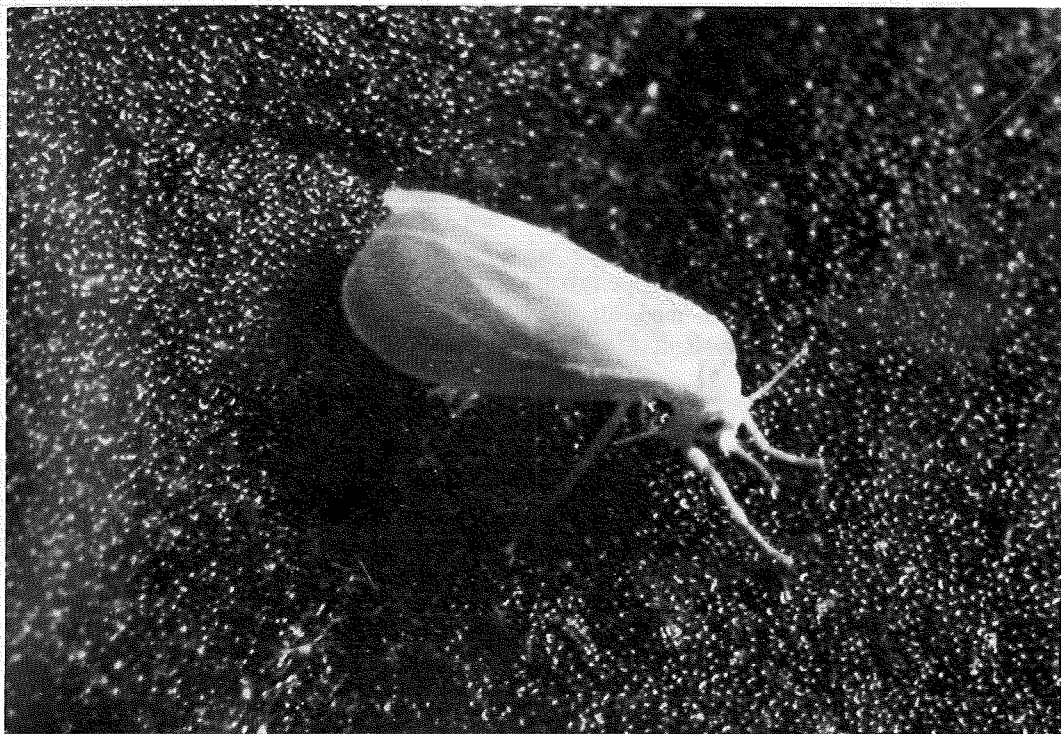


VÄXTSKYDDSNOTISER

ÅRGÅNG 39

NUMMER 5 1975

UTGIVNA AV STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT



Fullbildad vita flygare (*Trialeurodes vaporariorum*). — Foto: L. Kauri

INNEHÅLLSFÖRTECKNING:

Bengt Nilsson:

Vita flygaren, *Trialeurodes vaporariorum* och dess naturliga fiende, parasitstekeln *Encarsia formosa* 102

Bengt Nilsson:

Kemisk—biologisk—integrerad bekämpning av vita flygaren 107

Kjell Andersson och Barbara Ekbohm:

Försök med biologisk bekämpning av vita flygare med parasitstekeln *Encarsia formosa* 114

Stig Andersson och Greta Valdemarsson:

Heterodera cacti, kaktuscystnematoden, påträffad i Sverige 120

A. Stenmark:

Bekämpningsförsök med havrebladlus (*Rhopalosiphum padi* L) 122

Vita flygaren, *Trialeurodes vaporariorum* och dess naturliga fiende, parasitstekeln *Encarsia formosa*

Bengt Nilsson

Vita flygaren, *Trialeurodes vaporariorum* tillhör insektsfamiljen mjöllöss inom ordningen skinnbaggar. Den beskrevs första gången 1856 och torde ha sitt ursprung i tropiska—subtropiska områden i Mellan- och Sydamerika.

Den fullbildade insekten är 1—2 mm lång och försedd med två par vingar, som i vila är taklikt hoplagda över kroppen. Sedd uppifrån har den ett triangelformat utseende. Färgen är snövit beroende på att kroppen och vingarna är överdragna med ett vitt vaxpuder (se omslagsbilden).

Skadegörelse

Vita flygaren uppträder som en svår skadegörare året om i olika växthuskulturer såsom gurka, tomat, *Ageratum*, *Begonia*, *Calceolaria*, *Cineraria*, *Gerbera*, julstjärna, engelsk pelargon, *Fuchsia*, *Primula* m.fl. Även åtskilliga ogräs i och utanför växthusen är omtyckta av vita flygaren. Under mycket milda vintrar torde den kunna övervintra även utomhus.

Såväl fullbildade som larver av vita flygaren lever av växtsaft, som de suger i sig med hjälp av en sugsnabel. Vid massförekomst kan denna "utsugning" påverka plantorna negativt. Den största skadan åstadkommer de emellertid genom sina sockerhaltiga, klibbiga utsöndringar, s.k. honungsdagg, som efterhand täcker blad och frukter och i vilken det utvecklas s.k. sotdagg.

Denna utgöres av en vitgrå-svart beläggning av sporer av olika svamparter, bl.a. *Cladosporium* sp. Vid starka angrepp av vita flygare och riklig bildning av honungsdagg blir en sådan sotdaggbeläggning mycket besvärande. Plantornas vitalitet nedsätts ytterligare genom en reducerad fotosyntes. Den klibbiga sotdaggbeläggningen på tomat- och gurkfrukter måste dessutom tvättas bort om dessa skall kunna försäljas (fig. 1). På prydnadsväxter kan det bli nödvändigt att putsa bort sotdaggbeläggda blad. Vid en undersökning i växthusomat i Ohio fann man att vita flygareangrepp, som inte bekämpades, kunde reducera tomatskörden (2:a—10:e klasen) med upp till 21 % jämfört med försöksled, där man utfört regelbundna besprutningar mot skadeinsekten (6).

Utveckling

Den fullbildade honan av vita flygaren lägger 100—150 ägg under en månad. De små, i början ljusa, senare svarta äggen är knappt synliga för blotta ögat. De sitter fast vid bladundersidan med ett kort skaft. På släta blad, utan behåring, läggs äggen i cirklar eller halvcirklar. Detta beror på att honan, med sugsnabeln som medelpunkt, instucken i bladvävnaden, vandrar runt denna med bakkroppen och placerar äggen efter varandra på en cirkelbåge. På håriga blad är detta inte alltid möj-

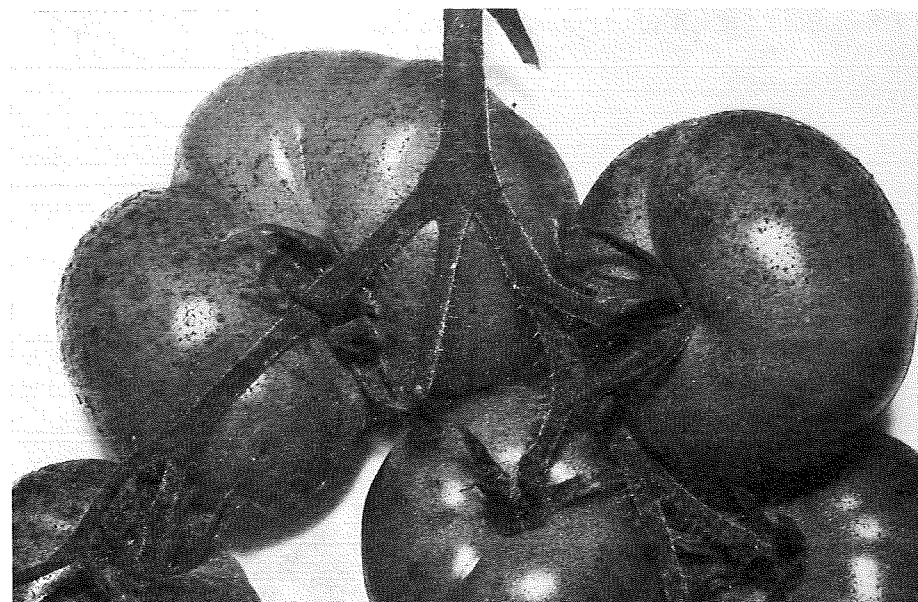


Fig. 1. Sotdaggbelagda tomatfrukter

ligt utan här blir äggen oregelbundet strödda över bladytan.

Äggen kläcks efter 6—12 dagar beroende på temperaturen. De nykläckta, c:a 0,3 mm stora, ljus gröna, platta larverna kryper omkring på bladet under det första dygnet. Därefter är de orörliga under resten av larvutvecklingen, varvid de suger växtsaft, ömsar hud och tillväxer i storlek.

Vita flygaren genomgår fyra larvstadier varav det sista kan liknas vid ett puppstadium. De tre första larvstadierna varar 4—6 dagar vardera. Fjärde larvstadiet varar 12—16 dagar. Ur sista larvhuden kläcks den fullbildade vita flygaren genom en T-formad öppning. Den totala utvecklingscykelns längd vid olika temperaturer framgår av tabell 1.

Fjärde larvstadiet karakteriseras bl.a. av sju par långa, kraftiga och tydliga

Tabell 1. Total utvecklingstid (antal dygn) för vita flygaren resp. *Encarsia formosa* vid olika temperaturer

Temperatur ° C	Vita flygare	<i>Encarsia formosa</i>
10	72	—
15	51	55
18	44	36
20	37	25
25	25	17
30	25	15

utskott, s.k. vaxstrålar, på ryggsidan (fig. 2). Med hjälp av dessa kan fjärde larvstadiet lätt identifieras. Det är viktigt att kunna identifiera detta larvstadium eftersom det endast är detta, som kan parasiteras av den nedan beskrivna parasitstekeln *Encarsia formosa*.

De nykläckta, fullbildade vita flygar- na söker sig mot toppen av plantorna, där de koloniserar de yngre bladen och börjar suga växtsaft, para sig och lägga

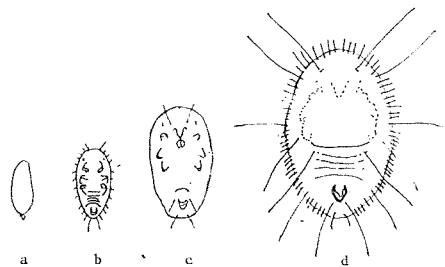


Fig. 2. Utvecklingsstadiet av vita flygaren.
 a = ägg, 0,2–0,3 mm
 b = 1:a larvstadiet, 0,3 mm
 c = 2:a och 3:e larvstadiet, 0,4 resp. 0,5 mm
 d = 4:e larvstadiet, 0,7–0,8 mm
 Efter Harris, K. M. 1974

ägg. Hanar är dock fåtaliga eller förekommer inte alls i vissa populationer och där är förökningen således i huvudsak partenogenetisk (4).

I soligt och varmt väder är vita flygarna mycket rörliga och flyger från planta till planta och sprider sig därvid efterhand över stora ytor. Som fullbildad kan vita flygaren leva 30–40 dygn (1, 2, 4, 7, 8, 11).

Parasitstekeln *Encarsia formosa*

Redan under 1910–20-talen kom man underfund med att vita flygaren hade flera olika naturliga fiender. Bland dessa kan nämnas olika parasitstekelarter inom släktet *Encarsia* (2, 7, 8). Vidare kan mjöllöss angripas av olika svamparter bl.a. inom svampsläktet *Cephalosporium* (2, 5, 8, 9). Hitills är det emellertid endast parasitstekeln *Encarsia formosa*, som kommit till

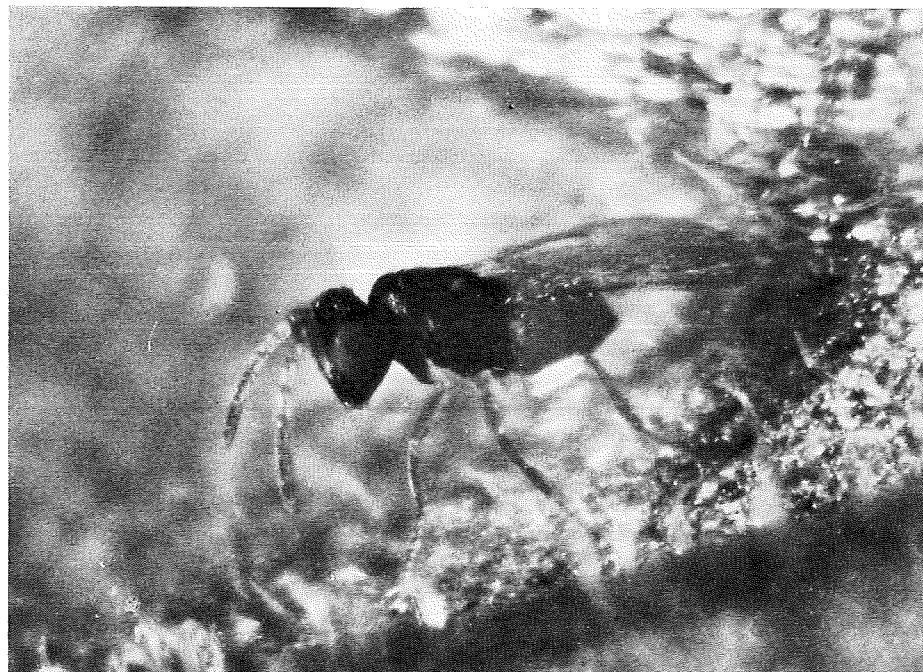


Fig. 3. Fullbildad parasitstekel (*Encarsia formosa*), 0,6 mm

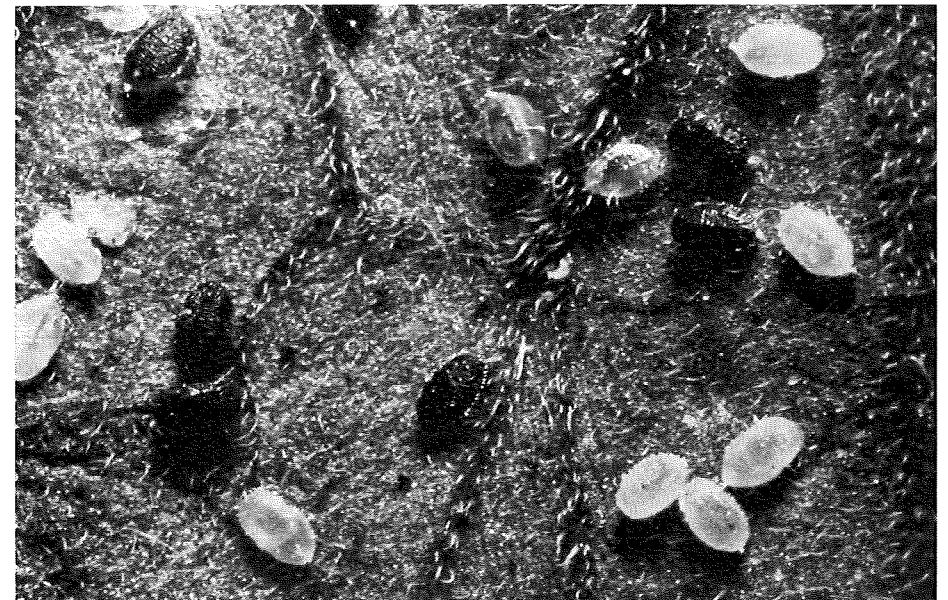


Fig. 4. Parasiterade (svarta = "black scales") resp. icke parasiterade (ljusa) larver av vita flygaren

praktisk användning för biologisk bekämpning av vita flygaren. Resultaten härav har varit goda och metoden tillämpas nu i flera länder, däribland Sverige.

Encarsia formosa, som tillhör familjen *Aphelinidae*, inom insektsordningen steklar beskrevs första gången 1924 från Michigan av Gahan. Varifrån denna parasitstekel härstammar är inte känt men den torde ha samma ursprungsområde som sitt värdjur, *Tria-leurodes vaporariorum*, nämligen subtropiska–tropiska Mellan- och Sydamerika. Honan av *Encarsia formosa* är inte mer än c:a 0,6 mm lång och 0,3 mm bred. Huvudet är brunt, mellankroppen svart och bakkroppen ljusgul. Ben och antenner är ljusbruna–gula. Vingarna är genomskinliga och kantade med förhållandevis långa hår (fig. 3). Hanarna är något större än honorna

och kan skiljas från dessa genom att de har brun eller svart bakkropp. Hanar är emellertid sällsynta (se nedan).

Utveckling

Honan lägger sina ägg inuti larver av vita flygaren. Dessa är då i fjärde larvstadiet. I varje larv läggs endast ett ägg. Detta kläcks efter c:a 4 dygn. Larven av *Encarsia formosa* ömsar skinn tre gånger varefter den omvandlas till puppa. Larvstadiet varar 10–14 dagar och puppstadiet 10–12 dagar. Puppen är svart till skillnad från puppstadiet av vita flygaren som är ljusgrönt till färgen (fig. 4). Den fullbildade parasitstekeln lämnar puppskalet genom att skära ut ett runt hål i toppen av detta (fig. 5). Utvecklingscykelns längd, från ägg till fullbildad, varierar vanligen mellan c:a 20 och 30 dagar

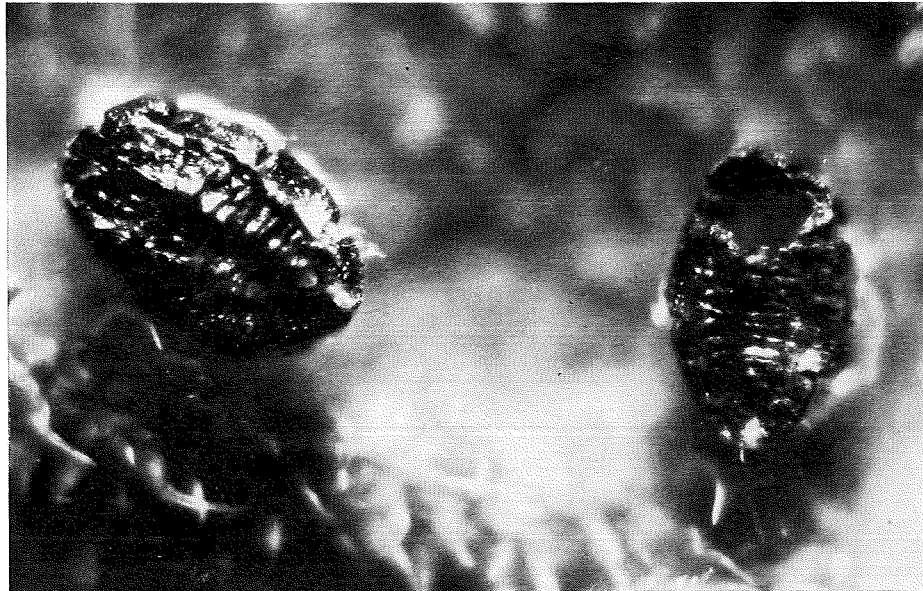


Fig. 5. Puppa, black scale (t.v.) resp. tomt puppskal (t.h.) av *Encarsia formosa*

beroende på temperaturen (se tabell 1).

Vid normala temperaturer och vid jämvikt mellan antalet värddjur och parasitsteklar utvecklas huvudsakligen honor av *Encarsia formosa*. Hanar uppkommer efter längre perioder med låga temperaturer (10), likaså då förhållandet parasit/värddjur är högt. Om honor av parasitstekeln inte har tillgång till oparasiterade larver av vita flygaren, lägger den istället sina ägg i de honliga larverna av sin egen art (hyperparasitism). Härvid utvecklas hanar istället för honor av *Encarsia formosa* (3).

En fullbildad hona lever 10–12 dagar och kan under den tiden lägga 50–100 ägg. Som fullbildade livnär sig parasitsteklarna av kroppsvätskan hos yngre larvstadiet av vita flygaren, således de, som ännu ej nått fjärde larvstadiet. Med sitt ägglägningsrör sticker honan av *Encarsia formosa* hål i huden på en sådan larv och suger i sig den kroppsvätska som därvid sipprar ut.

Den "punkterade" larven dör. Larverna av vita flygaren utnyttjas således av *Encarsia formosa* på två sätt: De yngre larvstadierna som föda, fjärde larvstadiet för parasitering (äggläggning) (3, 11).

Foto: L. Kauri

Litteraturförteckning

1. Anon., 1968. Glasshouse Whitefly. Advis. Leaflet. 86. *Minist. Agric. Fish. Fd.*
2. Garman, H. & Jewett, H. H. 1922. The white flies of hothouses. *Kent. Agric. Exp. Sta. Bull.* 241, 77–111.
3. Gerling, D. 1966. Biological Studies on *Encarsia formosa* (Hymenoptera: Aphelinidae). *Ann. Ent. Soc. Am.* 59, 142–143.
4. Harris, K. M. 1974. Notes from Wisley: glasshouse whitefly. *Jl. R. Hort. Soc. XCIX*, 158–162.
5. Horne, A. S. 1915. The occurrence of fungi on *Aleurodes vaporariorum* in Britain. *Ann. appl. Biol.* 2, 109–111.
6. Lindquist, R. K., Bauerle, W. L., and Spadafora, R. R. 1972. Effect of the

Kemisk – biologisk – integrerad bekämpning av vita flygaren

Bengt Nilsson

Kemisk bekämpning av vita flygaren

En effektiv bekämpning av vita flygaren med kemiska medel är mycket svår att genomföra. De fullbildade djuren dödas lätt med nästan vilken insekticid som helst, såvida de inte utvecklats resistens mot medlen ifråga (3). Ägg och äldre larvstadiet förblir däremot opåverkade av de flesta aktuella bekämpningsmedel. Därför måste bekämpningen upprepas var 7–10 dag, efterhand som nya fullbildade vita flygare kläcks ur 4:e larvstadiet. Det torde endast vara det syntetiskt framställda pyrethrumpreparatet bioresmethrin

(Resbuthrin 20 EC), som har godtagbar effekt även mot samtliga larvstadiet (2, 3). Svampmedlet maneb har visat sig ha god verkan mot ägg av vita flygaren (2).

I Danmark och Holland tillämpas cyanvätegasning, vilket har effekt mot såväl ägg som larvstadierna av vita flygaren (7, 18, 19). Denna metod är dock inte tillåten i vårt land. En del av de giftigare klass-1 medlen torde också ha en viss effekt mot vita flygarens larvstadiet. I gurka och tomat kompliceras emellertid den kemiska bekämpningen av att man måste använda preparat med kort eller ingen karenstid eftersom man skördar två–tre gånger per vecka.

Ytterligare en komplikation vid kemisk bekämpning, särskilt i gurka, uppstår i de fall man utnyttjar biologisk bekämpning av växthusspinnkvalstret, *Tetranychus urticae* med hjälp av rovkvalstret, *Phytoseiulus persimilis*. Det sistnämnda är känsligt för flera olika preparat, vilka således i aktuella fall får väljas med omsorg. De medel, som kan tänkas komma till användning i olika situationer eller vid integrerad bekämpning framgår av sammanställningen i tabell 1 på sid. 110. Denna är närmast avsedd som en vägledning vid val av preparat vid integrerad bekämpning i främst gurk- och tomatodling.

Biologisk bekämpning av vita flygaren

Metoden att på biologisk väg bekämpa vita flygaren med parasitstekeln

Greenhouse Whitefly on Yields of Greenhouse Tomatoes. *J. Econ. Ent.* 65, 1 406–1 408.

7. McDaniel, E. I. 1924. The greenhouse white-fly *Trialeurodes vaporariorum* Westw. In: *Greenhouse Insects. Mich. Agric. Exp. Sta. Spec. Bull.* 134, 37–39.
8. Milliron, H. E. 1940. A Study of some factors affecting the efficiency of *Encarsia formosa* Gahan, an aphelinid parasite of the greenhouse white-fly, *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.). *Mich. Agric. Exp. Sta. Tech. Bull.* 173, 3–23.
9. Rolfs, P. H. & Fawcett, H. S. 1913. Fungus Diseases of Scale Insects and Whitefly. *Fla. Agric. Exp. Sta. Bull.* 119, 71–82.
10. Speyer, E. R. 1927. An Important Parasite of the Greenhouse White Fly *Trialeurodes vaporariorum* Westw. *Bull. Ent. Res.* 17, 301–308.
11. Woets, J. 1974. Biologische bestrijding van plagen in tomaten. *Tuinbouwbe-richtten*, 38, 192–194.

Encarsia formosa är inte ny. Den tillämpades med stor framgång redan under 1920- och 30-talen i England, Canada och Australien i tomat- och gurkodlingar (10, 12, 13). Efter andra världskriget upphörde emellertid denna form av bekämpning. Istället kom de moderna insekticiderna i bruk, vilka var effektiva och rationella att använda. På den tiden var man inte heller så medveten som idag om de negativa sidoeffekterna av en del av dessa medel.

Utsättning av *Encarsia formosa* i odlingar angripna av vita flygare sker i form av puppor (black scales), vanligen på blad eller bladstrimlor av tomat eller gurka. Efterhand som pupporna kläcks uppsöker de fullbildade parasitsteklarna larver av vita flygaren i fjärde larvstadiet, i vilka de lägger sina ägg och utvecklingen sker sedan som beskrivits i föregående uppsats.

Utsättningen av black scales bör ske tidigt, när endast några få vita flygare kan upptäckas i odlingen. Det är emellertid nödvändigt att det finns larver av vita flygare i fjärde larvstadiet — annars dör populationen av *Encarsia formosa* ut. Antingen man noga observerar när de första vita flygarna uppträder

eller man avsiktligt infekterar odlingen med vita flygare, kan introduktionen av *Encarsia formosa* tidsmässigt göras ganska noggrant. Se nedanstående schema (fig. 1) över utvecklingen av vita flygaren resp. *Encarsia formosa*.

Det dröjer uppåt en månad innan en ny generation av *Encarsia formosa* utvecklas i en behandlad odling. Vidare lappar de olika generationerna av vita flygare över varandra. Av dessa skäl bör utsättningen av black scales upprepas 3—4 gånger med 14 dagars mellanrum. Härigenom uppnår man ett jämnare bekämpningsresultat och det blir fortare jämvikt mellan populationerna av vita flygare resp. parasitsteklar. Efterhand som antalet vita flygare sjunker, minskar också antalet *Encarsia formosa* och tvärtom. Parasitsteklarna utrotar således aldrig vita flygaren fullständigt. Detta är inte heller nödvändigt eftersom ett litet antal vita flygare i en odling inte förmår åstadkomma någon större skadegörelse. Totalt bör man sätta ut minst c:a 5 st. black scales per m² odlingsyta i tomatodlingar. I gurkodlingar erfordras sannolikt ett större antal för att metoden skall lyckas.

Skulle antalet vita flygare vara för

stort vid utsättning av *Encarsia formosa* måste en s.k. hjälpbesprutning utföras. Man gör då en kemisk bekämpning av vita flygarna för att reducera populationen. Några dagar därefter, när det inte längre föreligger någon risk att de fullbildade parasitsteklarna skall påverkas av kvarvarande bekämpningsmedelsrester, görs utsättning av *Encarsia formosa*-puppor enligt ovan. Eventuellt måste man därvid öka dosen av antalet black scales per m² odlingsyta. Måste man bekämpa även andra skadedjur eller sjukdomar i den aktuella odlingen på kemisk väg, gör man också detta i god tid före utsättning av black scales.

Yttre faktors inverkan på resultatet av biologisk bekämpning

Fullbildade parasitsteklar är ytterst känsliga för de flesta bekämpningsmedel. De svarta pupporna (black scales) är mer motståndskraftiga och kan överleva en kemisk bekämpning och utveckla nya, fullbildade individer. Se tabell 1 på sid. 110. Även små doser av kemiska medel, som inte dödar parasitsteklarna, i form av kvarvarande bekämpningsmedelsrester på larver av vita flygaren eller på bladverket, kan verka störande på beteendet hos *Encarsia formosa*. En del preparat har därvid en repellerande inverkan på parasitsteklarna så att endast ett mindre antal av dessa förblir aktiva (8).

Olika växtslag påverkar *Encarsia formosa* olika och därmed också parasiteringsgraden. Således har bl.a. *Nicotiana tabacum*, *N. virginica*, *Pelargonium zonale*, *Abutilon*, *Bouvardia* och *Datura* rapporterats ha en repellerande inverkan på parasitsteklarna (11). Vid försök med andra växtarter har man funnit, att parasiteringsgraden under opti-

mala temperaturbetingelser som regel är mycket hög på i tur och ordning: *Fuchsia*, tomat, *Ageratum* och heliotrop.

Under likartade temperatur- och fuktighetsbetingelser är det uppenbarligen växternas behåring samt mängden och slaget av växtsekret, som avgör om dessa verkar attraherande eller ej på *Encarsia formosa* och därmed också hur stor parasiteringsgraden blir. Vanligen blir denna hög på växtslag med ingen eller liten behåring på bladen (5, 11, 12).

Avgörande är också mängden honungsdagg. Om vita flygaren producerar mycket honungsdagg, som blir kvar på bladverket (vid stark behåring), kan *Encarsia formosa* klibba fast och omkomma däri (11).

Av klimatbetingade faktorer spelar temperaturen den största rollen för resultatet av biologisk bekämpning av vita flygaren med hjälp av *Encarsia formosa*. Metoden fungerar bäst vid temperaturer mellan 21° C och 27° C. Blir temperaturen för låg, utvecklas *Encarsia formosa* för långsamt i förhållande till vita flygaren. Vid 18—19° C avlas det 10 gånger så många vita flygare som parasitsteklar. Båda har därvid ungefär lika lång utvecklingscykel. Vid 25—26° C kläcks det ungefär lika många vita flygare som parasitsteklar. De senare har emellertid bara hälften så lång utvecklingscykel som vita flygaren vid denna temperatur. Goda resultat har uppnåtts även vid temperaturer upp till 30° C. En svagt fluktuerande dygnstemperatur torde ge en högre parasiteringsgrad än en konstant dygnstemperatur (10, 11).

Vita flygaren utvecklas bäst vid en relativ luftfuktighet av c:a 80 %. För att uppnå en hög parasiteringsgrad med hjälp av *Encarsia formosa* bör relativa

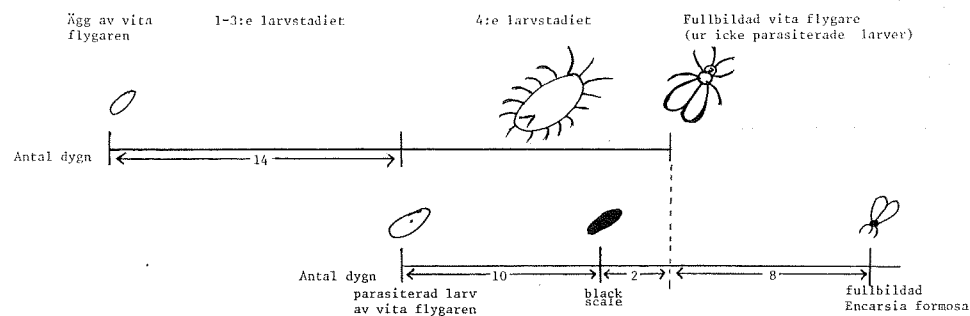


Fig. 1. Schematisk översikt över utvecklingen av vita flygaren (överst) resp. *Encarsia formosa* (underst) samt lämplig tidpunkt för introduktion av den senare (vid början av vita flygarens 4:e larvstadium). Tidsangivelserna gäller vid en temperatur av 23—25° C.

Tabell 1. Inverkan av insekts-, spinn- och svampmedel på aktuella skadedjur och sjukdomar samt på rovkalstret *Phytoseiulus persimilis* och parasitstekeln *Encarsia formosa* i gurk- och tomatkulturer (1, 2, 3, 9, 14, 16, 17, 18).

0 = ingen inverkan, (+) = känslig för medlet, kan överleva, + = dödas av medlet, ? = verkan ej eller otillräckligt känd.

Bekämpningsmedel	Vita flygaren		Encarsia formosa		Växthus-spinnkvalster		Rovkvalster		Halmkvalster		Trips		Bladlöss		Sorgmygga		Svartprick-röta, grämögel, sammetsfläcksjuka	
	ägg	larv-puppa bildad	black scale, bildad ägg	full-scale, bildad ägg	ägg	rörl. stad.	ägg	full-bildad	Halmkvalster	Trips	Bladlöss	larv	full-bildad	Gurkmjöldagg	Svartprick-röta, grämögel, sammetsfläcksjuka			
<i>Insekticider, acaricider</i>																		
Bioresmethrin (Resbuthrin 20 EC)	0	+	0	+	0	0	0	0	?	+	+	0	+	0	0	0	0	0
Cyanvätegas ¹	(+)	+	(+)	+	0	0	(+)	(+)	?	+	+	0	+	0	0	0	0	0
Diazinon ² (Basudin)	0	0	0	+	0	0	0	0	0	+	+	+	0	0	0	0	0	0
Diklorvos ³ (Nogos aerosol)	0	(+)	+	+	0	0	(+)	(+)	+	+	+	0	+	0	0	0	0	0
Dicofol (Kelthane)	0	0	0	0	0	0	+	(+)	+	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Fenitroton (Sumitan rölgener.)	?	?	0	(+)	+	0	0	0	+	+	+	0	+	0	0	0	0	0
Malation	0	(+)	+	+	0	0	0	+	+	(+)	+	+	+	0	0	0	0	0
Mevinfos (Phosdrin)	?	(+)	+	0	0	0	+	+	+	+	+	+	+	0	0	0	0	0
Omite	0	0	0	0	0	0	0	0	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Phoxim (Volaton)	0	0	0	(+)	+	0	0	0	0	0	0	+	0	0	0	0	0	0
Pirimicarb ⁴ (Pirimor)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Pyrenon (Pyretrummedel)	0	(+)	+	+	0	0	0	0	(+)	(+)	(+)	0	+	0	0	0	0	0
Sulfotep (Bladafum)	0	0	+	0	+	0	0	+	+	+	+	0	+	0	0	0	0	0
Tetradifon ⁵ (Tedion)	0	0	0	0	0	0	+	(+)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Bekämpningsmedel	Vita flygaren		Encarsia formosa		Växthus-spinnkvalster		Rovkvalster		Halmkvalster		Trips		Bladlöss		Sorgmygga		Svartprick-röta, grämögel, sammetsfläcksjuka	
	ägg	larv-puppa bildad	black scale, bildad ägg	full-scale, bildad ägg	ägg	rörl. stad.	ägg	full-bildad	Halmkvalster	Trips	Bladlöss	larv	full-bildad	Gurkmjöldagg	Svartprick-röta, grämögel, sammetsfläcksjuka			
<i>Medel med såväl fungicid som acaricid verkan</i>																		
Dinobuton (Acrex)	0	0	0	0	0	0	+	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Dinocap (Dinocap, Karatan)	0	0	0	0	0	0	(+)	?	(+)	0	0	0	0	0	0	0	(+)	0
Kinoxalin (Morestan)	(+)	0	(+)	0	(+)	0	+	+	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
<i>Fungicider</i>																		
Benomyl ⁶ (Benlate)	0	0	0	0	0	0	+	0	+	0	0	0	0	0	0	0	+	+
Captafol (Difolatan 80)	0	0	0	0	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+
Captan (Orthocid)	0	0	0	0	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+
Folpet (Ortho Phaltan)	0	0	0	0	?	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+
Metiromol	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+	0
Teknazen (Myfusan)	0	0	0	0	0	(+)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	+

* Malation och mevinfos torde ha effekt mot sorgmygglarver endast vid vattning av bäddarna med dessa medel.

¹ Cyanvätegas är inte registrerat för användning i växthuskulturer.

² Diazinon är i detta sammanhang endast avsett för vattning av odlingsbäddarna mot puppstadiet av trips.

³ Diklorvos bör inte användas i gurka.

⁴ Pirimicarb är inte registrerat för användning i köksväxtekulturer.

⁵ Tetradifon dödar inte fullbildade spinnkvalster men honorna blir sterila.

⁶ Benomyl får i köksväxtekulturer under glas endast användas för sprutning före fruktsättningen.

luftfuktigheten vara mellan 50 och 70 %. Larv- och puppstadier av parasitsteklarna är inte särskilt beroende av luftfuktigheten. Fullbildade individ däremot är mer känsliga och torde påverkas negativt, såväl av låg som av alltför hög relativ luftfuktighet (10, 11).

De yttre faktorernas inverkan på vita flygaren resp. *Encarsia formosa* måste särskilt beaktas när det gäller uppfödning av parasitsteklarna.

Integrerad bekämpning

I odlingar, där biologisk bekämpning tillämpas, förekommer naturligtvis också skadegörare, mot vilka kemisk bekämpning inte kan undvikas. Då måste man välja sådana preparat, som så lite som möjligt skadar predatorer resp. parasiter. Hela bekämpningsprogrammet under odlingssäsongen måste med andra ord bli en integrerad bekämpning, dvs. biologiska och kemiska bekämpningsmetoder skall komplettera varandra.

Som vägledning härför har tabell 1 på sid. 110 sammanställts. Av denna framgår vilken effekt en del olika kemiska medel har på *Encarsia formosa* och *Phytoseiulus persimilis* samt på de skadegörare, som är mest aktuella i tomat- och gurkodlingar. Beträffande uppgifter om de olika medlens klassificering, karenstid m.m. hänvisas till boken "Kemiska bekämpningsmedel för jordbruk, skogsbruk och trädgård", vilken utkommer en gång om året.

Naturligtvis kan det uppstå sådana situationer att man måste välja något preparat, som dödar såväl fullbildade parasitsteklar och puppor därav som rovkvalster. I sådana fall måste man göra nya utsättningar av dessa efter den kemiska bekämpningen. Man kan i

vissa fall också ta undan blad med rovkvalster resp. puppor av *Encarsia formosa* före en kemisk behandling och kylförvara dessa för att på nytt placera ut dem i odlingen när den kemiska behandlingen är genomförd (10, 15). Detta förutsätter dock att de blad, som man tar undan för kylförvaring inte i någon högre grad är behäftade med den skadegörare, som man avser att komma tillrätta med genom den kemiska bekämpningen. I annat fall riskerar man att på nytt introducera densamma i odlingen vid utläggningen av de kylförvarade bladen.

En del av de preparat, som finns upptagna i tabellen är i vårt land inte registrerade för användning i tomat och gurka. (Se anmärkningar i anslutning till tabellen.) Detta försvårar naturligtvis genomförandet av ett fullt integrerat bekämpningsprogram. I Holland t.ex., varifrån vi importerar mycket gurka och tomat, är cyanvätegas, pirimicarb och benomyl registrerade för användning i dessa kulturer under hela odlingssäsongen (18, 19). Alla tre medlen vore lämpliga att ha med i ett sådant här sammanhang. Cyanvätegas är mycket effektivt mot såväl fullbildade som larv- och äggstadier av vita flygaren men är skonsamt mot rovkvalster. Därför tillämpas cyanvätegasning, främst i gurkodling, i länder där medlet är registrerat. Biologisk bekämpning av vita flygaren med hjälp av *Encarsia formosa* är nämligen svårare att genomföra än i tomat. Pirimicarb är särskilt lämpat vid integrerad bekämpning eftersom det är ett selektivt medel med verkan enbart mot bladlöss. Benomyl är effektivt mot såväl mjöldagg som en del andra svampsjukdomar. Det inverkar visserligen negativt på kläckningen av rovkvalsterägg men det skonar *En-*

carsia formosa, speciellt om medlet inte sprutas ut utan tillföres plantorna genom vattning. Överhuvudtaget är det en fördel om man kan använda systemiskt verkande bekämpningsmedel (med kort karenstid), som kan vattnas ut, vid en integrerad bekämpning av detta slag. Därigenom undgår man att predatorer och parasiter kommer i direkt beröring med och ev. dödas av preparaten.

Litteraturförteckning

1. Anon. 1972. The Biological Control of Cucumber Pests. *Growers' Bull.* 1, 1–12.
2. Axelsson, U. 1974. Bekämpningsförsök mot vita flygaren (*Trialeurodes vaporariorum* Westw.) *Växtskyddsnotiser* 38, 75–77.
3. French, N., Ludlam, F. A. B., and Wardlow, L. R. 1973. Observations on the Effects of Insecticides on Glasshouse Whitefly (*Trialeurodes vaporariorum* [Westw.]). *Pl. Path.* 22, 99–107.
4. Fuglestad, K. 1974. Snyltveps — ei rådgjerd mot veksthusmjøllus. *Gartneryrket* 64, 96–97.
5. Gerling, D. 1966. Biological Studies on *Encarsia formosa* (Hymenoptera: Aphelinidae). *Ann. Ent. Soc. Am.* 59, 142–143.
6. Harris, K. M. 1974. Notes from Wisley: glasshouse whitefly. *Jl. R. Hort. Soc. XCIX*, 158–162.
7. Holmenlund, N. P. 1973. Om bekaempelse av mellus (hvide fluer) Bruget af snylttehvepse er en fremgangsmåde som bør fremmes. *Gartneritidende* 89, 268–269.
8. Irving, S. N. & Wyatt, I. J. 1973. Effects of sublethal doses of pesticides on the oviposition behaviour of *Encarsia formosa*. *Ann. appl. Biol.* 75, 57–62.
9. McClanahan, R. J. 1970. Integrated Control of the Greenhouse Whitefly on Cucumbers. *J. Econ. Ent.* 63, 599–601.
10. McLeod, J. H. 1938. The Control of the Greenhouse Whitefly in Canada

by the Parasite *Encarsia formosa* Gahan. *Sci. Agric.* 8, 529–535.

11. Milliron, H. E. 1940. A Study of some factors affecting the efficiency of *Encarsia formosa* Gahan, an aphelinid parasite of the greenhouse whitefly, *Trialeurodes vaporariorum* (Westw.) *Mich. Agric. Exp. Sta. Tech. Bull.* 173, 3–23.
12. Moreton, B. D. 1969. Biological Control. In: Beneficial Insects and Mites. *Minist. Agric. Fish. Fd. Bull.* 20, 90–103.
13. Noble, N. S. 1938. The Greenhouse White Fly. Control by the Parasite *Encarsia formosa*. *Agric. Gaz. New South Wales.* 49, 253–255, 287.
14. Parr, W. J. 1972. Biological control of glasshouse pests. *J. Roy. Agric. Soc. Eng.* 133, 48–54.
15. Scopes, N. E. A., Biggerstaff, S. M., and Goodall, D. E. 1973. Cool Storage of Some Parasites Used for Pest Control in Glasshouses. *Pl. Path.* 22, 189–193.
16. Stenseth, Ch. 1973. Retningslinjer for integrert bekjempelse av skadedyr på agurk og tomat i veksthus. *Gartneryrket* 63, 44–46.
17. Stenseth, Ch. 1975. Virkningen av noen sopp- og skadedyrmidler på rovmiddelen (*Phytoseiulus persimilis*). *Gartneryrket* 65, 36–38.
18. Woets, J. 1972. Biologische en Chemische Gewasbescherming. *Groenten en Fruit*, 28, 799.
19. Woets, J. 1974. Biologische bestrijding van plagen in tomaten. *Tuinbouwbe-richtten*, 38, 192–194.

Tredje internationella växtpatologiska kongressen

äger rum i München tiden 16–23 augusti 1978. Närmare meddelanden kan erhållas från

Congress Plant Pathology
Biologische Bundesanstalt
Messeweg 11/12
D-3300 Braunschweig
Väst-Tyskland

Försök med biologisk bekämpning av vita flygare med parasitstekeln *Encarsia formosa*

Kjell Andersson och Barbara Ekblom

Intresset för biologisk bekämpning har av välkända skäl ökat mycket starkt under senare år. I syfte att prova biologisk bekämpning av det besvärliga växt-husspinnkvalstret (*Tetranychus urticae*) med användning av ett rovkvalster (*Phytoseiulus persimilis*) bildades 1971 en kommitté bestående av representanter från odlarkåren (Sveriges Handelsträdgårdsmästareförbund), lantbruksnämnden i Malmö och Statens växtskyddsanstalt. Försöken blev mycket framgångsrika och den uppställda målsättningen att introducera metoden för användning i kommersiell skala förverkligades 1974 då odlarna erbjöds möjligheter att köpa rovkvalster för utsättning i de egna odlingarna. Uppförelsen och försäljning sker av AB Anticimex.

Biologisk bekämpning av vita flygare

Ett annat besvärligt skadedjur på gurka och tomat i växthus är vita flygare (*Trialeurodes vaporariorum*). Även mot detta skadedjur finns en väl känd biologisk bekämpningsmetod, som under de senaste åren kan sägas ha återkommit till heders (jämför andra artiklar i detta nummer).

Under ledning av ovannämnda kommitté påbörjades under 1974 en försöksverksamhet vid växtskyddsanstalten i Åkarp. Målsättningen är densamma som för projektet med växt-husspinnkvalstret, nämligen att föra ut och göra

odlarna förtrogna med metoden och få till stånd en användning på kommersiell basis. Rådgivning och information till odlarna utgör följaktligen en mycket viktig del av projektet.

Försöken 1974 omfattade sex odlingar med tomat, alla i västra Skåne. Varje försök omfattade ett helt växthus och en strävan var att förlägga försöken till mindre eller medelstora växthus för att därmed begränsa arbetet med avräkningar och graderingar. Tabell 1 innehåller en sammanställning av växthus och odlingsmetoder och som framgår där var hälften av försöken förlagda till kallhus och hälften till varmhus. Även odlingsmetoden fördelade sig lika med hälften på den s.k. uppbindningsmetoden och hälften på den s.k. nerläggningsmetoden. Metoderna skiljer sig bl.a. genom att avbladning sker regelbundet och i betydligt större omfattning vid odling enligt nerläggningsmetoden. Detta är av stor betydelse i sammanhanget, eftersom parasiterade larver kan förekomma i stor mängd på de blad som tages bort från plantorna.

I en annan uppsats i detta nummer av växtskyddsnotiser berättas om såväl vita flygarens som parasitstekelns levnadssätt och miljökrav. Den parasiterade larven av vita flygaren mörknar efterhand och blir till sist svart och kallas i detta stadium på engelska för black scales (svart skal); en benämning som förefaller bli vedertagen även i svenskt språkbruk. Det är som black

Tabell 1. Uppgifter om de olika försöksväxthusen, sorter och odlingsmetod

Odling	Växthusets storlek m ²	Hustyp	Tomatsort	Odlingsmetod	Avbladningsfrekvens
I	800	Varm	Stella	Nerläggning	Varje vecka
II	500	Varm	Stella	Nerläggning	Varannan vecka
III	2 hus à 240	Kall	Growers' Pride	Uppbindning	Bara avblastning
IV	3 hus à 160	Varm	Stella	Uppbindning	Bara avblastning
V	1 250	Kall	Reverdan	Nerläggning	Varannan vecka
VII	920	Kall	Reverdan	Uppbindning	Bara avblastning

scales som utsättningen av parasitstekeln sker i odlingarna. Man måste som regel räkna med att minst 2 utsättningar måste göras. Som framgår av tabell 2 blev ytterligare utsättning nödvändig i något av försöken. Antalet black scales som placerades ut per utsättningstillfälle uppgick i flertalet fall till 10 per m² och tidsintervallet mellan utsättningarna till 14 dagar.

I tabell 2 redovisas också förekomsten av fullbildade vita flygare (imagines) per 100 m² vid första utsättningen. Avräkningen av dessa har utförts ge-

nom att sakta gå utmed raderna och varsamt skaka plantorna för att få djuren att flyga. Avräkningsresultatet avser följaktligen antalet flygande vita flygare. Metoden ger endast ett ungefärligt och dessutom ett något för lågt resultat, men å andra sidan är det en metod som odlaren själv kan tillämpa vid en kommersiell användning av *Encarsia formosa*. Förekomsten av på detta sätt avräknade vita flygare uppgick till mindre än 10 per 100 m² med undantag för en av odlingarna.

Avräkningar och graderingar gjordes

Tabell 2. Antalet fullbildade vita flygare (imagines) då försöken påbörjades (första utsättning av black scales) samt antalet utsatta black scales och tidpunkten härför. De olika växthusen i odling III och IV har behandlats samtidigt.

Odling	Vita flygare vid start imagines/100 m ²	Datum för utsättning av black scales	Antal black scales per m ² och utsättningstillfälle
I	6-7	12.6	10
II	3*	11.4	10
		27.4	10
		14.6	10
		1.7	10
III	Hus 1 = 2 Hus 2 = 5	18.6	10
		2.7	10
IV	Hus 1 = 1 100 Hus 2 = 17 Hus 3 = 1	18.6	10
		2.7	10
		16.7**	10
V	1	19.6	10
		3.7	4
VI	5	1.7	4
		15.7	5

* Uppgiften hänför sig till den 12.6

** Den 16.7 sattes black scales ut endast i hus 1 och 2

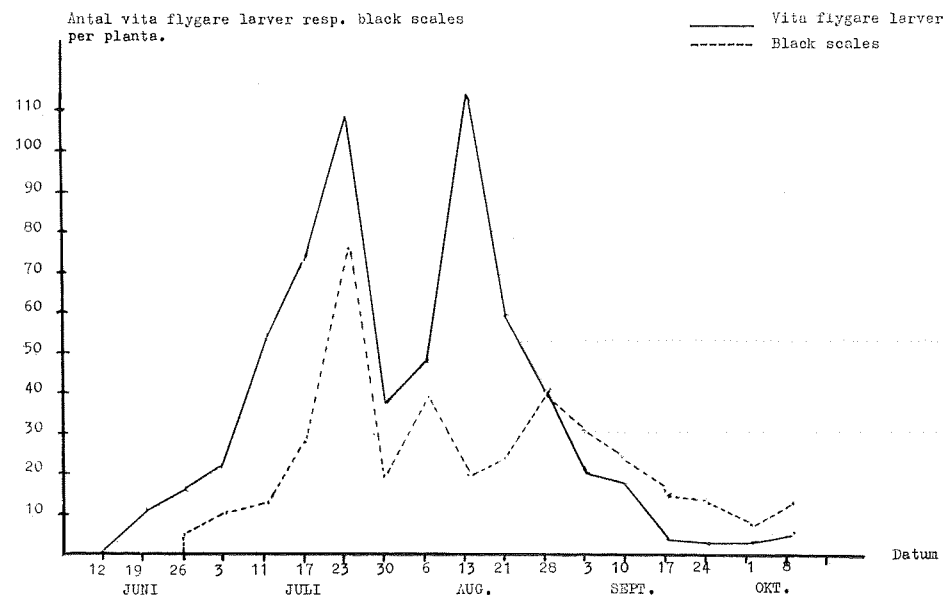


Diagram 1. De båda insektspopulationernas utveckling i ett av försöken (odling I) angett som förekomsten av ej parasiterade larver av vita flygare samt sådana som varit parasiterade — black scales. Det faktiska antalet larver som varit parasiterade har i verkligheten varit något högre beroende på att den parasiterade larven mörknar — omvandlas till black scales — först efter 8–10 dagar vid ifrågavarande temperaturer.

en gång per vecka och varje avräkning omfattade 100 slumpmässigt utvalda plantor. En avräkning innebar att hela plantan undersöktes och att såväl antalet vita flygare — fullbildade och larver — som parasitstekel — fullvuxna och black scales — räknades. Vidare noterades bl.a. förekomsten av sotdagg. Denna bildas av vissa icke parasitära svampar, vilka i vita flygarnas sockerhaltiga utsöndring har ett utmärkt näringssubstrat och som därför kan utvecklas rikligt vid svåra angrepp.

Överlag lyckade resultat

Målsättningen med bekämpningen är att erhålla en balans eller jämvikt mellan vita flygare och dess fiende, parasitstekeln. Då parasitstekeln sättes ut i

odlingen befinner denna sig antalsmässigt i underläge. Avsikten är emellertid att parasitstekeln skall uppföröka sig snabbare än vita flygarna och utvecklingen så småningom vända och stabilisera sig med en låg förekomst av de båda insekterna. Man får dock i praktiken räkna med att det inträffar störningar av olika slag som leder till att de båda insektspopulationerna undergår större eller mindre svängningar. Parasitstekeln har högre värmekrav än vita flygaren och en viktig orsak kan därför vara växlingar i väderleken. Särskilt gäller detta i kallhus. En annan orsak kan vara att kemisk bekämpning har måst vidtagas mot andra skadegörare. Det kan också sammanhänga med att vita flygaren efter den första angreppstoppen blivit alltför starkt deci-

merad. Då parasitstekeln i förhållande till vita flygaren förekommer talrikt angrips i stor omfattning även yngre larver, vilka snart dukar under och någon ny parasitstekel kommer inte till utveckling i detta fall. Följden kan bli att även parasitstekeln temporärt decimeras något för starkt med påföljd att vita flygaren — som regel fläckvis — åter snabbt kan börja föröka sig med en andra angreppstopp som följd.

Det nämnda illustreras väl av diagram 1 som visar förekomsten av såväl larver av vita flygare som black scales under hela försöksperioden i ett av försöken, där resultatet måste betecknas som mycket bra. *Encarsia formosa* i form av black scales sattes in i odlingen den 12 och 26 juni i ett antal om 10 st. per m² vid vardera tillfället. Vid tidpunkten för den första utsättningen uppgick antalet fullbildade vita flygare till 6–7 st. per 100 m². I mitten av juli nådde angreppet av vita flygaren sin kulmen och gick därefter snabbt tillbaka. Redan vid månadsskiftet juli

— augusti började emellertid larvförekomsten av vita flygare att åter snabbt öka och i mitten av augusti var angreppet ånyo uppe i samma nivå som en månad tidigare. Därefter gick angreppet tillbaka och låg kvar på en låg nivå ända fram till slutet av oktober då tomatodlingen revs ut.

Situationen då angreppen nådde sin kulmen i de olika försöken har sammanställts i tabell 3. Som helhet kan sägas, att bekämpningen fungerade bra i 4 av de 6 försöksodlingarna. I ett av försöken — odling IV — ingick tre mindre växthus och i två av dessa var ett betydande angrepp för handen redan då försöket startade. I det ena huset uppgick sålunda antalet fullbildade vita flygare till inte mindre än 1 100 per m². De båda växthusen stod delvis i kontakt med varandra och förmodligen har en viss spridning av vita flygare skett mellan de två husen. Trots att black scales sattes ut vid tre tillfällen kunde en stark utveckling av vita flygaren inte förhindras med betydande

Tabell 3. Antalet larver av vita flygare och parasiteringsgrad då angreppet nådde sin kulmen samt angrepp av sotdagg. I några av försöken förekom två angreppstoppar. I uppgifterna över antalet larver av vita flygare ingår ej de parasiterade (black scales)

Odling	Första angreppstoppen			Andra angreppstoppen			% plantor med sotdagg (som mest)	
	Datum	Vita flygare larv/pl.	% black scales	Datum	Vita flygare larv/pl.	% black scales		
I	23.7	107	41	13.8	112	14	3	
II	29.7	46	59	23.9	147	65	1	
III	Hus 1	9.7	2	11	30.7	2	71	0
	Hus 2	7.8	57	57	—	—	—	0
IV	Hus 1	13.8	1 400	26	—	—	40	
	Hus 2	13.8	3 300	37	—	—	40	
	Hus 3	2.7	5	21	7.8	124	70	3
V	12.8	34	37	—	—	—	0	
VI	23.9	900	23	—	—	—	10	

Tabell 4. Uppgifter om kemiska bekämpningar i de olika försöken samt när odlingen avbröts

Odling	Kemisk bekämpning		Kulturen upphörde	
	Datum	Medel	Datum (cirka)	Orsak
I	14.9	Teknazen	1.11	Säsongen slut
II	18.6 5.7 12.7 25.7	Captafol	1.11	Säsongen slut
III	30.6 19.7	Teknazen	1.9	Svampsjukdomar
IV	—	—	1.9	Beståndet nergånget
V	18.6 5.7 25.7	Teknazen Orthophaltan (handelsnamn)	1.9	Svampsjukdomar
VI	9.9 23.9	Teknazen	15.10	Säsongen slut, svampsjukdomar

skador på beståndet som följd. Sottdagg breddade sålunda ut sig på nära hälften av plantorna. Utvecklingen var väntad och försöket får tjäna som ett exempel på bekämpningsmetodens begränsning och vikten av att utsättning av parasitstekeln sker på ett tidigt stadium.

Angrepp av andra skadedjur såsom bladlöss, trips och fjärilslarver förekom endast i mindre omfattning och särskild bekämpning mot dessa behövde aldrig sättas in. Vårre var då angreppen av svampsjukdomar. Detta sammanhänge i hög grad med den svala och ostadiga väderleken under sommaren 1974, som skapade goda utvecklingsbetingelser för svampsjukdomar som gråmögel och sammetsfläcksjuka. Upprepad bekämpning främst med teknazen (handelsnamn Myfusan) sattes in i flertalet av försöken som framgår av tabell 4. I ett av försöken — odling II — användes captafol (handelsnamn Difolatan 80) inte mindre än 4 gånger. Varken denna intensiva bekämpning eller de andra använda svampbekämpningsmed-

len hade någon allvarlig negativ inverkan på den biologiska bekämpningen. Trots att upprepade bekämpningar sattes in blev angreppen av svampsjukdomar i några av försöken så svåra att odlingen fick avbrytas i förtid och plantorna rivas ut.

Parasitstekeln måste sättas ut tidigt

Parasitstekelns höga värmekrav innebär att metoden saknar reella möjligheter att fungera om dygnmedeltemperaturen ligger under 20° C. Det är självfallet viktigt att känna till detta förhållande. Störst är problemet i kallväxthus och där får man vara beredd på att svårigheter kan uppstå med att få en tillräckligt hög parasitering i samband med längre perioder med mulet och kyligt väder. Av de tre försöken i kallhus fungerade metoden bra i åtminstone ett av försöken och även i de andra två erhöles en hög parasitering. Resultaten bör ses mot bakgrund av att antalet solskenstimmar under ju-

li 1974 låg under medeltalet (i Svalöv 224 timmar mot normalt 253).

Förekomsten av black scales är som regel klart högst på de mellersta eller lägre delarna av bladverket på plantorna. I synnerhet gäller detta vid odling enligt den s.k. nerläggningsmetoden där avbladning sker vid upprepade tillfällen. Det är självfallet viktigt att inte avbladning leder till en allvarlig decimering av parasitstekeln genom att blad med riklig förekomst av black scales föres bort från växthuset eller förstörs även om detta ur allmänhygienisk synpunkt är en önskvärd förebyggande åtgärd mot främst vissa svampsjukdomar. Parasitsteklar kan i stor omfattning kläckas ur black scales även sedan bladet tagits av från plantan och mer eller mindre vissnat. Däremot dukar yngre larver av vita flygare på de avbladade bladen lätt under till följd av svält eller uttorkning och utförd på rätt sätt kan avbladningen ha en positiv effekt.

För ett framgångsrikt bekämpningsresultat är det utomordentligt viktigt att utsättningen av black scales sker på ett tidigt stadium — redan då man upptäcker de allra första vita flygarna i odlingen. Det är också viktigt att man sätter ut ett tillräckligt antal black scales — utsättning i två omgångar med 14 dagars mellanrum bör betecknas som ett minimum. Som norm kan anges 5 black scales per m² och omgång. Har förekomsten av vita flygare av olika anledningar kommit att bli något för hög får man räkna med att en högre insats av black scales är nödvändig. I ett sådant läge kan man prova att först sätta in en kemisk bekämpning för att decimera skadedjuret. Av tillgängliga medel är i första hand bio-resmethrin aktuellt för en sådan behandling. Med-

let har god effekt mot fullvuxna och även larverna kan decimeras i stor omfattning.

Man kan förvänta sig att framtida misslyckanden till stor del kommer att bero på att man observerat angreppet av vita flygare för sent eller att man satt ut för få black scales. Särskilt i ett initialskede föreligger ett betydande rådgivningsbehov, men även i ett längre tidsperspektiv får man räkna med att biologiska bekämpningsmetoder ställer ökade krav på en effektiv rådgivning. Detta sammanhänger med att biologisk bekämpning av det slag som här omfattas ställer krav på noggrannare bevakning av odlingen och på att odlaren har god kännedom om vilka faktorer som inverkar på samspelet mellan skadedjuret och dess naturliga fiende. Det förhållandet, att populationerna av skadedjuret och dess fiende undergår svängningar medför att angreppen under kortare perioder kan bli så svåra att skador börjar uppstå på odlingen. Det är naturligt att odlaren vid sådana situationer känner en viss osäkerhet och behov av att snabbt kunna få råd. En framgångsrik utveckling av den biologiska bekämpningen är förvisso angelägen. Mot denna bakgrund är det också angeläget att det framtida rådgivningsbehovet blir väl tillgodosett.

Den här redovisade försöksverksamheten fortsätter under 1975 enligt samma riktlinjer som under 1974. De överlag goda resultaten i 1974 års försök skapade ett stort intresse bland odlarna att redan innevarande år i åtminstone begränsad skala använda metoden kommersiellt. För att möjliggöra detta har den i inledningen omnämnda kommittén träffat överenskommelse med AB Anticimex om uppförökning och försäljning av även *Encarsia formosa*.

Heterodera cacti, kaktuscystnematoden, påträffad i Sverige

Stig Andersson och Greta Valdemarsson

Då ingen tillväxt skedde under lång tid hos några kaktéer i de privata fönsterodlingarna i Alnarp, började en av förf. (G. V.) misstänka, att plantorna var angripna av kaktuscystnematoden, *Heterodera cacti*. En närmare undersökning företogs av några exemplar av *Mamillaria* och *Opuntia*. Därvid konstaterades, att plantorna var mjuka och slappa och till färgen blekt gröna. Rötterna var i stor utsträckning förstörda (fig. 1).

Vid mikroskopisk undersökning hittades på rötterna nematodcystor, som bestämdes till *H. cacti*. Extraktion av jorden, som *Mamillaria*-plantorna vuxit i, gav till resultat, att i 250 g jord påträffades inte mindre än 440 cystor av *H. cacti*. En stor del av dessa var dock tomma, varför tätheten stannade vid c:a 11 st/g jord. Ingen kvantitativ bestämning gjordes av förekomsten i *Opuntia*-jorden, men även här var cysttätheten mycket hög.

De ovan beskrivna symptomen överensstämmer med dem, som generellt gäller för angrepp av kaktuscystnematoden på kaktéer (Decker, 1969). Det förefaller därför högst sannolikt, att angreppen av kaktuscystnematoden var orsak till skadorna också i de här fallen.

Mamillaria- och *Opuntia*-plantorna hade olika ursprung. Det visade sig, att cystorna var morfologiskt något olika. Cystorna från *Mamillaria* var till färgen gråaktigt bruna, medan cystorna från *Opuntia* uppvisade en varierande, oftast rödbrun färgton. I båda fallen var läng-

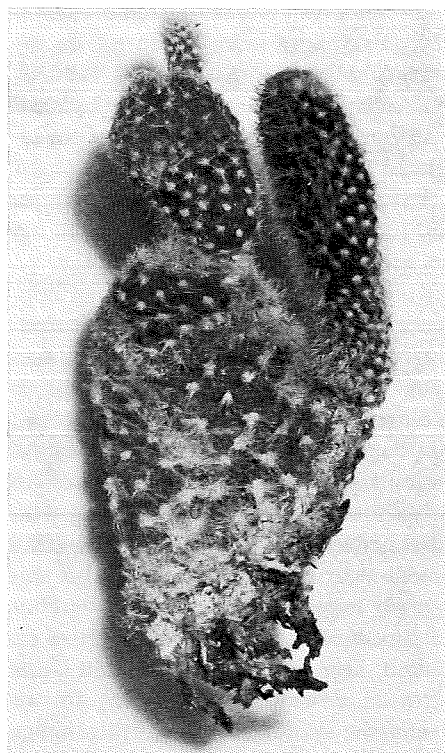


Fig. 1. Vid svåra angrepp av kaktuscystnematoden förstörs plantans rötter med påföljd att de ovanjordiska plantdelarna blir slappa och bleka. — Foto: L. Kauri

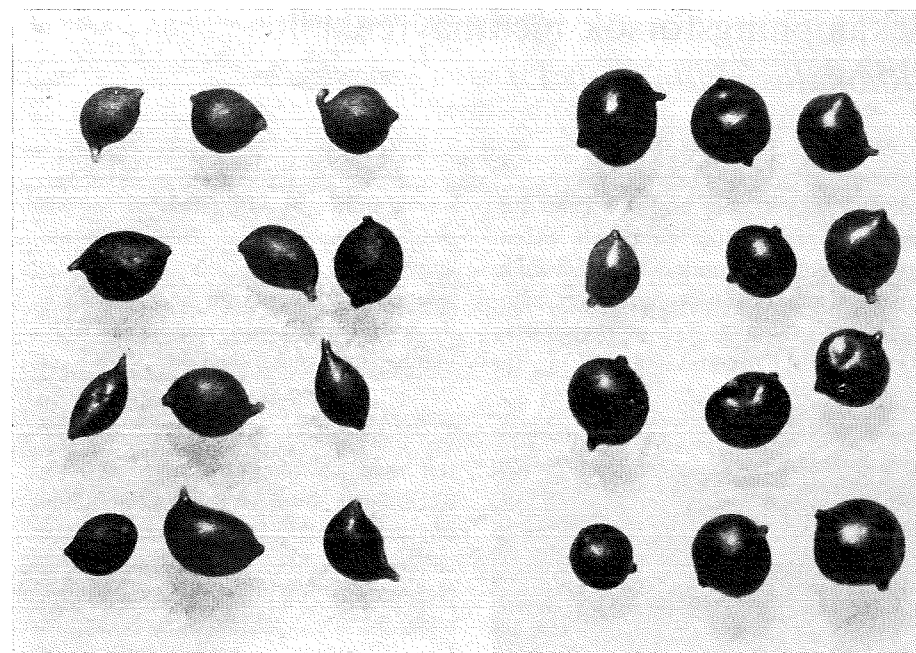


Fig. 2. Cystor av kaktuscystnematoden av två olika ursprung. — Foto: L. Kauri

den vanligen 0,4—0,6 mm. Cystorna från *Mamillaria* var i stor utsträckning citronformade (fig. 2, t.v.), medan de var mera avrundade, ibland tjockare än långa, från *Opuntia* (fig. 2, t.h.). Utseendet hos cystorna från *Opuntia* överensstämmer med de uppgifter, som ges av Decker (1969), men det är tydligt, att det kan finnas en betydande variation inom arten.

Den lilla, men distinkta vulvakonen är synnerligen okomplicerad hos cystor av *H. cacti*. Bron är helt borta, varför fenestra endast består av ett avrundat hål. Underbro och bullae saknas (fig. 3).

Beträffande förekomst och biologi framgår bl.a. följande av den tidigare nämnda sammanställningen av Decker. Kaktuscystnematoden anses ha sin hemort i Mexico, men har efter hand påträffats bl.a. i flera länder i Europa.

På angripna växter avlöser generationerna varandra kontinuerligt. Angrepp har konstaterats på arter av släktena *Phyllocactus*, *Cereus*, *Epiphyllum*, *Dolichothele*, *Coryphantha*, *Aporocactus*, *Aylosteria*, *Chamaecereus*, *Echinopsis*, *Ferocactus*, *Gymnocalycium*, *Lobivia*, *Mamillaria*, *Opuntia*, *Oreocereus*, *Rhipsalis*, *Notocactus*, *Euphorbia*, *Trichocereus*, *Zygocactus*, *Hamatocactus*, *Rebutia* och *Echinocactus*. Enligt Stemerding & Kuiper (1968) är nästan allt importmaterial av kaktéer till Holland från varmare länder infekterat.

Även om de här beskrivna fynden av kaktuscystnematoden såvitt känt är de första dokumenterade här i landet finns det skäl som talar för att nematoden kan vara tämligen allmänt förekommande. Så t.ex. framkom det vid ett enstaka stickprov, att en *Mamillaria*-planta, som under en längre tid fört

Bekämpningsförsök med havrebladlus (*Rhopalosiphum padi* L)

A. Stenmark

I de två försök, som beskrivs i det följande har fem olika preparats effekt mot havrebladlus undersökts. Närmare uppgifter om dessa preparat har sammanställts i tabell 1. Två av preparaten, CG 500 och Croneton 500 EC, är för

närvarande ej tillgängliga på den svenska marknaden. Den verksamma substansen i CG 500, butocarboxim, uppges av tillverkaren ha ett LD₅₀-värde (råtta, oralt)=153 mg/kg. Den skall vidare upptagas systemiskt av plan-

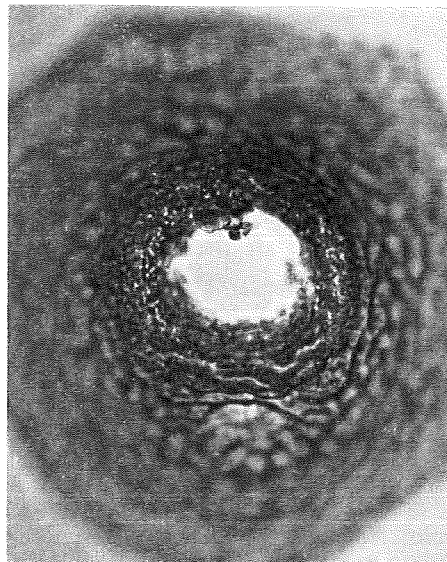


Fig. 3. Vulvakon hos cysta av kaktuscystnematoden sedd utifrån. — Foto: S. Andersson

en tynande tillvaro som prydnadsväxt vid statens växtskyddsanstalts Åkarsp-filial, också var angripen.

Att kurera angripna plantor är sannolikt en vanskelig uppgift. Enligt Stelter & Kühn (1973) skulle dock gott resultat kunna erhållas genom varmvattenbehandling på så sätt att krukans eller rotklumpen doppas 20–30 minuter i vat-

ten med en temperatur av 43–45°C. Åtgärderna mot kaktuscystnematoden bör emellertid i första hand sättas in i samband med förökningar av plantorna. Genom att plantera rotfria sticklingar eller, i förekommande fall, så i oinfekterad jord kan nematoden helt elimineras.

Eftersom större delen av de kaktéer, som säljs här i landet är importerade, vore kontrollåtgärder i samband med importen motiverade. Kaktuscystnematoden finns emellertid inte med i förteckningen över farliga växtskadegörare. Det vore i hög grad önskvärt att den kunde föras in i denna förteckning. Det skulle göra det möjligt att säkra en god kvalitet på importmaterialet vad avser frihet från kaktuscystnematoden.

Litteratur

- Decker, H. 1969. *Phytonematologie*. Berlin. VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag, 526 sid.
- Stelter, H. & Kühn, H. 1973. Das Kakteenzystenälchen (*Heterodera cacti* Filipjev et Schuurmans-Stekhoven, 1941). *Nachrichtenbl. Pflanzenschutzd. DDR* 27, 239–240.
- Stemerding, S. & Kuiper, K. 1968. Aaltjes in land- en tuinbouw. Zwolle, N.V. Uitgeverij. W. E. J. Tjeenk Willink. 178 sid.

Tabell 1. I försöken använda bekämpningsmedel.

Preparat	Verksam substans	Halt	Mängd preparat per ha	Vätskemängd l/ha
CG 500	butocarboxim	50 %	0,9 liter	600
Croneton 500 EC	etiofencarb	50 %	1,0 liter	400
Folithion E	fenitrotion	560 g/l	1,0 liter	400
Pirimor	pirimicarb	500 g/kg	0,1; 0,2; 0,3 kg	400
Roxion S	dimetoat	500 g/l	1,0 liter	400

tan. LD₅₀-värdet för etiofencarb, som ingår i Croneton 500 EC, är 400–500 mg/kg.

Detaljupplysningar om de två försöken redovisas i tab. 2 och 3.

Avräkningsmetodik

För kontroll av bladlusförekomsten efter behandlingen undersöktes från varje parcell ett antal hela plantor (försök 1) resp. ett antal strån (försök 2) och antalet levande bladlöss på dessa räknades under lupp.

Avräkningsresultat

Resultaten från avräkningarna av bladlusangreppen återfinnes i tab. 2 och 3. För den statistiska analysen av resultaten har använts variansanalys och för jämförelse av de enskilda medelvärdena har Tukeys metod begag-

nats. Längst ned i varje tabell anges den minsta signifikanta skillnaden på 5 %-nivån (*) och där så är motiverat på 1 %-nivån (**).

I försök 1 föreligger för båda avräkningstillfällena signifikanta skillnader mellan obehandlat och de behandlade försöksleden. Skillnaderna mellan olika preparat är däremot inte statistiskt säkra. Med avseende på effekten mot bladlösen skiljer sig sålunda de nya preparaten inte från det som jämförelsemedel använda fenitrotionet. Om de två nya medlen från andra synpunkter har några väsentliga fördelar framför fenitrotionet kan ännu ej avgöras. Eventuellt kan CG 500:s systemiska egenskaper visa sig vara värdefulla vid en behandling på tidigt stadium innan lössen vandrat högre upp på plantorna. Det uppges också att CG 500 skall va-

Tabell 2. Försök 1. Bladlusangreppet efter behandlingen.

Lokal: Statens växtskyddsanstalt, Solna

Värdväxt: havre. Fältplan: blockförsök

Antal samparceller: 3. Parcellstorlek: 8×10 m=80 m²

Typ av spruta: Fontan, motordriven ryggspruta

Behandlingsdatum: 17.6.1975

Temperatur vid behandlingen: 16,5° C

Värdena inom parentes anger antal bladlöss/planta.

Försöksled	Antal bladlöss	
	18.6.1975 per 15 plantor	19.6.1975 per 10 plantor
Obehandlat	96,0 (6,4)	51,0 (5,1)
CG 500	21,7 (1,5)	8,3 (0,8)
Croneton 500 EC	16,0 (1,1)	5,7 (0,7)
Folithion E	14,0 (0,9)	1,7 (0,2)
Minsta signifikanta skillnad	63,9*	9,8*, 14,1**

Tabell 3. Försök 2. Bladlusangreppet efter behandlingen.

Lokal: Årsta gård, Angarn

Värdväxt: havre. Fältplan: blockförsök

Antal samparceller: 4. Parcellstorlek: 10×10 m = 100 m²

Typ av spruta: Fontan, motordriven ryggspruta

Behandlingsdatum: 25.6.1975

Temperatur vid behandlingen: 19,0° C

Värdena inom parentes avser antal bladlöss/strå.

Försöksled	Antal bladlöss per 10 strån	Antal nyckel- pigelarver/ 3 sträckmeter
	27.6.1975	27.6.1975
Obehandlat	77,3 (7,7)	28,0
Roxion S	7,8 (0,8)	0,0
Pirimor 0,3 kg/ha	2,5 (0,3)	22,0
Pirimor 0,2 kg/ha	5,5 (0,6)	19,5
Pirimor 0,1 kg/ha	9,0 (0,9)	10,0
Minsta signifikanta skillnad	26,9*, 34,8**	21,8*

ra skonsamt mot nyckelpigor, men detta framkom inte i föreliggande försök.

I försök 2 är likaså de behandlade leden statistiskt säkert skilda från obehandlat. Mellan de behandlade leden sinsemellan finns däremot inga säkra skillnader. Detta är av intresse ur två synpunkter. Eftersom skillnaderna mellan de olika doserna av Pirimor ej är säkra kan en minskning av doseringen och därmed också en sänkning av kostnaderna diskuteras. Den andra synpunkten är Pirimors större skonsamhet mot nyckelpigor (se nedan).

Bekämpningsmedlens effekt mot nyckelpigor

Samtidigt med avräkningen av bladlusangreppet i försök 2 kontrollerades också förekomsten av imagines och lar-

ver av nyckelpigor. På 10 slumpvis uttagna punkter i varje parcell räknades därvid alla levande djur längs raden på en sträcka av 30 cm. Här redovisas endast antalet funna larver (tabell 3), eftersom antalet iakttagna imagines av nyckelpiga var ytterst obetydligt.

Variansanalysen visar att säkra skillnader finns mellan obehandlat och dimetoat men ej mellan obehandlat och de olika doseringarna av Pirimor. Vidare är skillnaden mellan dimetoat och Pirimor 0,3 kg säker och skillnaden mellan dimetoat och Pirimor 0,2 kg ligger nära signifikansgränsen. Allt talar följaktligen för att Pirimor är skonsamt mot nyckelpigelarver, men ytterligare försök är motiverade. När dessa utföres torde det vara lämpligt att pröva en mera förfinad metod för avräkning av antalet nyckelpigelarver.

Ansvarig utgivare: Edvard Sylvé

Redaktör: Bertil Wahlin

Redaktionens adress: Jonstorp, 610 21 NORSHOLM