

Brug af gule limplader til vurdering af risiko for angreb af gulerodsfluen (*Psila rosae* F.)

The use of yellow sticky traps to estimate the risk of attack by carrot fly (Psila rosae F.)

Holger Philipsen¹⁾

Resumé

Som en del af et projekt til vurdering af mulighederne for integreret bekæmpelse af skadedyr i gulerødder er gule limplader blevet benyttet til monitorering af gulerodsfluernes optræden.

I perioden 1979–82 har fangstresultaterne vist væsentlige forskelle i populationsniveauet fra år til år. Der har også vist sig at være forskelle med hensyn til tidspunkt for begyndende flyveaktivitet og for hovedaktivitet fra en lokalitet til en anden.

Ved at sammenholde fangsttallene fra limpladerne med æg- og puppeantal og med det senere konstaterede skadeniveau er det vist, at fangsttallene fra limpladerne kan bruges som et mål for angrebsrisiko. Dette mål er dog ikke entydigt, fordi vejrforhold og fældeplacering har indflydelse på fangststørrelsen, men også fordi sygdomme, fysiske forhold og gulerodsfluens naturlige fjender påvirker populationstætheden og dermed de opståede skader.

Der er i undersøgelserne gjort forsøg på at opnå øget fangstniveau ved at forbedre den enkelte limplade og ved at benytte flere, men mindre arbejdskrævende limplader. Yderligere er fældeplaceringens indflydelse på fangsten undersøgt.

Nøgleord: Gulerodsflue, *Psila rosae* F., monitorering, gule limplader, varslings, gulerod, *Daucus carota*.

Summary

In a Danish project on integrated control of carrot pests, the main aim of work with carrot fly (*Psila rosae*) has been to minimize the use of insecticides. This has been achieved by further knowledge of the risk of attack by carrot fly in carrot crops.

Yellow sticky traps have been used in the field for monitoring fly activity. Catches of flies from some localities have been compared with the number of eggs and pupae found in fields at these localities. A comparison has also been made between the number of female flies caught and the level of attack at the time of harvest. In general there has been a reasonably good correlation between numbers caught on the sticky traps, results from field samples and the level of attack at harvest.

¹⁾ Adresse: Zoologisk Institut, Den kgl. Veterinær- og Landbohøjskole, 1870 København V.

Monitoring has shown considerable differences in catches from one year to another as well as two marked periods of flight activity each year with a period of low activity in between. The start of the second flight period and the main period of flight varies for different localities. This gives possibilities for precise timing of treatments according to locality and time of peak flight.

Efforts to increase catches have led to conclusions about trap placement in the field. The largest catches have been made on the leeward side of hedges and about three times as many flies have been caught on traps placed 40 cm above ground level than on those placed 80 cm above ground level. The addition of trans-methyl-iso-eugenol has sometimes given increased catches but results have been somewhat inconsistent.

Cooperation with Switzerland (*E. Städler* and *J. Freuler*) in evaluating plastic traps has led to traps which give results comparable to those from plexiglass traps.

Key words: Carrot fly, *Psila rosae* F., monitoring, yellow sticky trap, forecasting, carrot, *Daucus carota*.

Indledning

Gulerodsfluen (*Psila rosae*) optræder hyppigt som alvorligt skadedyr, både i markafgrøder og i haver. Larvernes angrebssymptomer i form af rustrode miner eller »ormegange« er velkendt for alle, der har dyrket gulerødder. Fluelarverne kan inden angrebets slutning findes i gulerødderne, men på det tidspunkt er det for sent at foretage bekæmpelse. En eventuel bekæmpelse skal sættes ind omkring eller lige efter æglægning – inden larverne har etableret sig nede i jorden eller inde i gulerødderne.

Det er ikke praktisk muligt at vurdere risikoen for angreb ud fra observationer af gulerodsfluerne eller deres æg i marken. En risikobedømmelse kræver kontinuerlig fangst af gulerodsfluer – monitorering.

En væsentlig del af arbejdet i Initiativet, »Integreret bekæmpelse af skadedyr« (*Esbjerg et al.*, 1983), har netop været at afprøve og udvikle metoder til monitorering af skadedyr i gulerødder, herunder gulerodsfluer. Med udgangspunkt i schweiziske erfaringer, senest beskrevet af *Freuler* med flere (1982), blev monitoringsundersøgelserne indledt med benyttelse af gule limplader til fangst af fluerne. Nogle resultater og deres perspektiver bliver beskrevet i det følgende.

Gule limplader til fangst af gulerodsfluer

Gule plexiglasplader, 20 × 20 cm og 3 mm tykke, blev smurt med et tyndt lag insektlim, Stikem special®, men andre fabrikater kan også benyttes.

Pladerne blev med limklemmer anbragt 80 cm over jordoverfladen på vinkeljærnstolper (hegnspæle). I undersøgelserne har været anvendt gule plader med farvenummer 374, men schweiziske afprøvninger har vist, at en anden nuance med svagt orange skær – nr. 229 – er mere selektiv, der fanges for eksempel færre bier og svirrefluer (*Städler*, personlig medd.).

I projektperioden blev der årligt opstillet 5 plader på hver af 6–10 lokaliteter. Pladerne blev gennem hele vækstsæsonen udskiftet ugentlig. I laboratoriet blev de fangede gulerodsfluer talt og sorteret efter køn.

Fældepasningen forudsætter et kendskab til gulerodsfluernes udseende og til de forvekslingsmuligheder, der er. I perioder er arbejdet vanskeliggjort af, at der fanges store mængder af andre insektarter på pladerne. F.eks. kan glimverbøsser (*Meligethes aeneus*) i august give gener, så der kan blive behov for hyppigere pladeskift.

Nytten af monitorering

Fangstniveau

Mængden af fluer, der fanges på pladerne i de enkelte uger, giver kun et relativt mål for populationstætheden, fordi fangsttallene afhænger både af tætheden og af fluernes aktivitet. Fangsttallene giver grundlag for at fremstille flyvekurver for de enkelte lokaliteter, som f.eks. »Strandholm« 1980 og 1981 på fig. 1. Der er tydelig forskel i

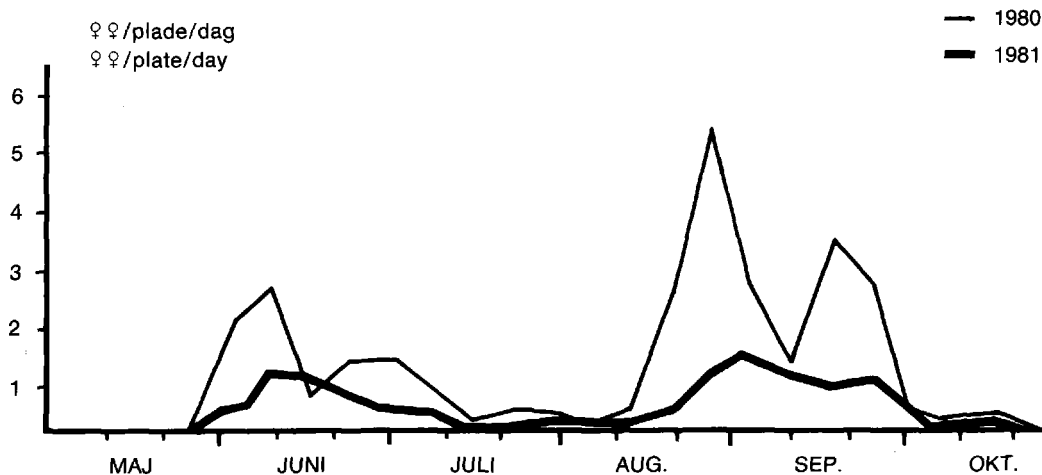


Fig. 1. Fangst af gulerodsfluehunner på Strandholm i årene 1980 og 1981.

Catches of female carrot fly at Strandholm 1980 and 1981 showing clear differences in catch level and two well separated flight periods.

fangstniveau i de to år – henholdsvis 383 og 901 hunfluer på fem plader. Den største fangst må, alt andet lige, antages at være udtryk for den største angrebsrisiko – se herom senere. Flyvekurverne viser desuden to adskilte perioder for flyvning og en mellemliggende periode med meget ringe aktivitet. Dette billede er generelt. Det giver mulighed for, at der for dele af vækstsæsonen kan gives et negativt varsel.

Risikoperiode

Sammenligning af fangsten i løbet af året på forskellige lokaliteter (fig. 2) viser et andet nyttigt aspekt af monitoringen. For de tre lokaliteter er der både tydelige forskelle i tidspunkter for begyndende flyvning af anden generation og tidspunkter for hovedaktiviteten. Sådanne forskelle har kunnet konstateres i alle de år, pladerne har været opstillet. De har blandt andet baggrund i forskelle i jordbundsforhold, idet specielt jordtemperaturen influerer på udviklingshastigheden for gulerodsfluelarverne (Overbeck, 1978; Stevenson, 1981). De konstaterede forskelle viser, at bekæmpelsesforanstaltninger ikke skal iværksættes på samme tid på alle lokaliteter.

Fældeeffektivitet

I monitoringsprogrammer er det vigtigt at benytte fældetyper, der giver så store fangster, at betydningen af tilfældig variation i fangsttallene ned-sættes mest muligt. Nogle vurderinger af limpladestørrelsens og limpladeantallets indflydelse på sikkerheden af informationerne er foretaget af Münster-Swendsen (1983). I et monitoringsprogram for gulerodsfluer kan man både øge fangsten ved at øge fangeeffektiviteten på den enkelte limplade og ved at arbejde med et større antal plader. Endelig kan pladernes placering i marken influere på fangstniveauet.

Øget fangst på den enkelte limplade

Højdeplacering

Sammenligning af fangsten på plader 80 og 40 cm over jordoverfladen viste, at der i gennemsnit blev fanget tre gange så mange fluer på lavt placerede plader som på højt placerede. Der var dog store variationer i forholdet fra uge til uge (fig. 3). Konstateringen førte til, at standardhøjden fra 1982 blev ændret til 40 cm.

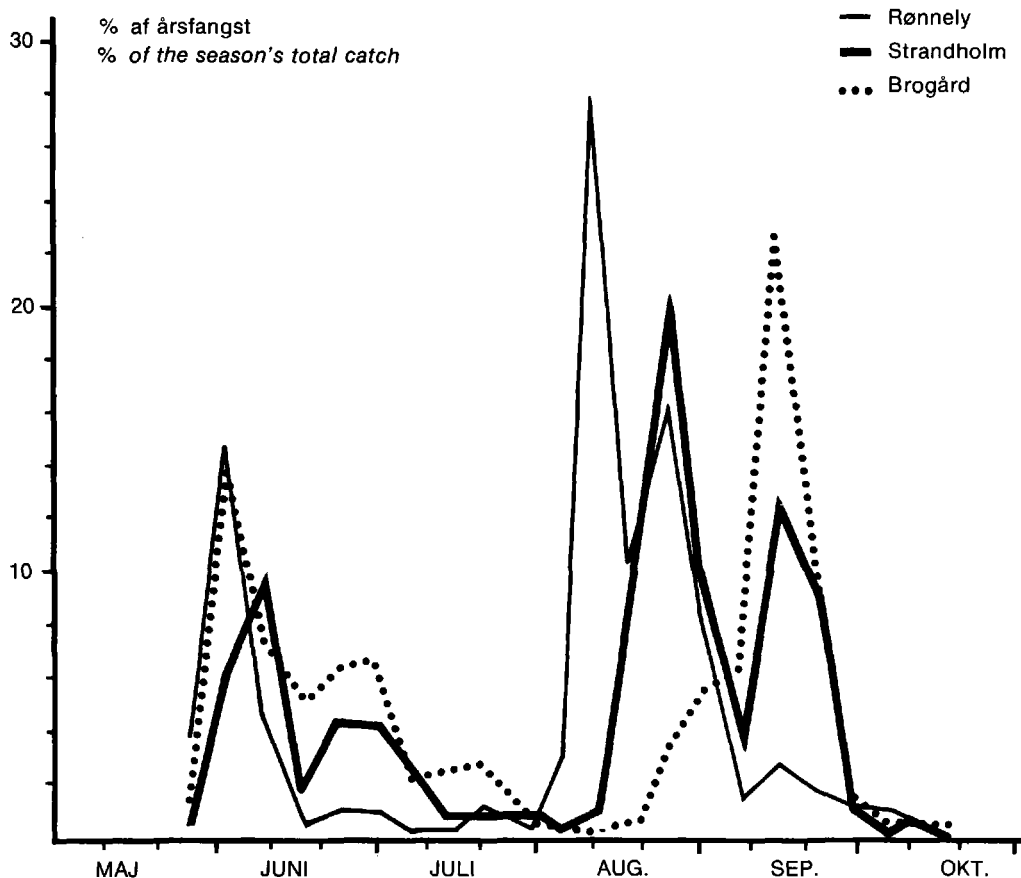


Fig. 2. Den relative fordeling af fangsterne af gulerodsfluer på hver af tre lokaliteter i 1980.
Relative distribution of catches of carrot fly at three localities in 1980.

Tilsætning af duftstoffer til limpladerne

Det er ikke afklaret, i hvilken afstand gulerodsfluerne benytter duftindtryk til at orientere sig mod deres værtplanter. Elektroantennogramundersøgelser har imidlertid vist, at fluerne reagerer på forskellige indholdsstoffer fra gulerodstoppe (Städler, 1977; Guerin & Visser, 1980). Et af stofferne – trans-methyl-iso-eugenol – er i samarbejde mellem Schweiz og Danmark blevet afprøvet i forbindelse med limpladerne. Formålet var at undersøge, om stoffet øgede tiltrækningen af fluer til pladerne. I nogle tilfælde blev fangstni-

veauet hævet, men resultaterne var for ukonstante, og der søges nu efter en fangstøgende virkning af andre attraktanter.

Pladeantal

Benyttelse af plexiglasplader med insektlim indebærer nogle nødvendige arbejdsprocesser: Smøring af plader og rensning af brugte plader ved vask i petroleum og i varmt vand. For at kunne realisere et monitoringsprogram med flest mulige plader er der søgt veje til at mindske disse arbejdskrav. Herunder blev det undersøgt, om gule

plasticplader til éngangsbrug kan benyttes i stedet for plexiglaspladerne. Efter indledende undersøgelser i Schweiz blev tre farvenuancer i 1981 afprøvet og sammenlignet med plexiglasplader både i Schweiz og Danmark.

I den danske del af undersøgelserne blev der, i perioden 27. august–17. september 1981, på fem plexiglasplader af farvetype 229 og 374 fanget henholdsvis 145 og 140 fluer. På fem plasticplader var fangsterne henholdsvis 131, 110 og 131 fluer for farvenumrene 9942, 9946 og 9949.

Det samlede resultat af afprøvningerne førte til den konklusion, at de afprøvede plasticpladers fangeeffektivitet ligger på niveau med plexiglaspladernes, idet det skal tages i betragtning, at de benyttede plasticplader var ca. 20% mindre end plexiglaspladerne, fordi der blev benyttet allerede eksisterende støbeforme.

Fra vækstsæson 1982 har plasticpladerne været markedsført af den schweiziske havebrugsforsøgsstation i Wädenswil. I 1982 blev nogle af pladerne benyttet på enkelte lokaliteter i Danmark. De viste sig at være hensigtsmæssige at håndtere, og de tålte forsendelse.

Her i landet er pladerne imidlertid relativt dyre, fordi omkostninger til transport og spedition m.m. skal fordeles på et lille vareparti. Pladepriisen i Schweiz i 1983, ved køb af kartoner med 448 plader, svarer til ca. 3,75 kr./plade.

Ved et større marked for pladerne kan prisen formodentlig komme ned på et lavere niveau. Derved bliver anvendelse af et stort pladeantal realistisk. Dette er vigtigt for at opnå størst mulig sikkerhed for, at fangsten i den enkelte uge er et godt mål for populationsstørrelsen og dermed for angrebsrisikoen. Det må dog understreges, at en

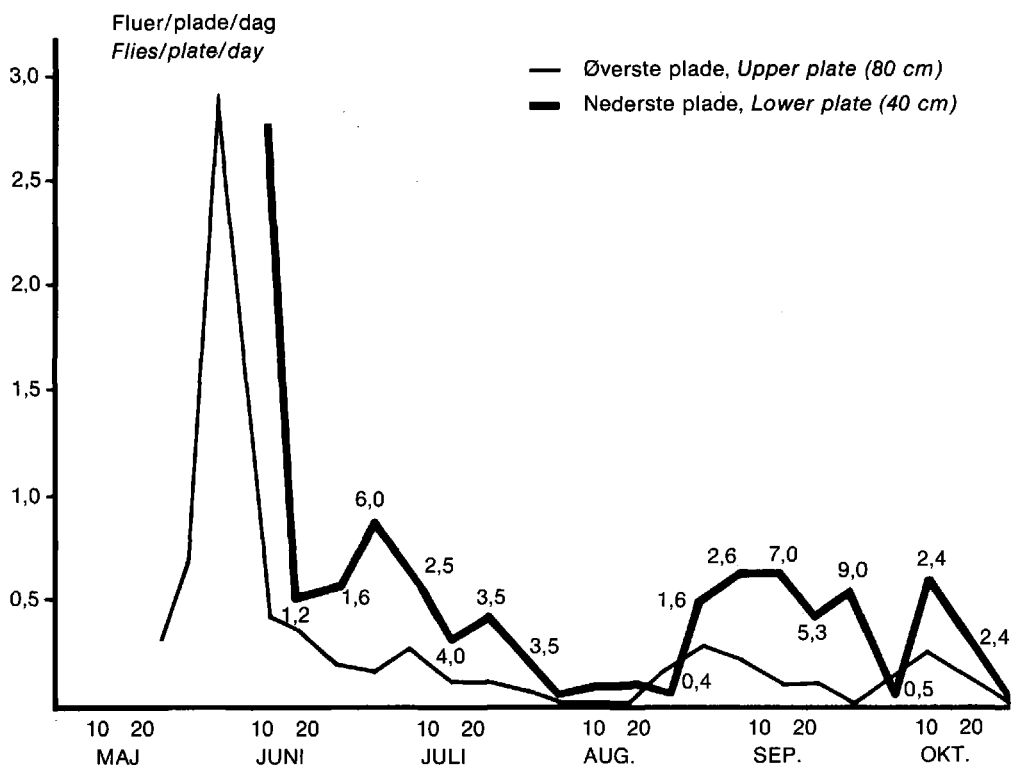


Fig. 3. Sammenligning af fangstniveau på plader placeret i to højder over jordoverfladen på Brogård 1981. Forholdet mellem fangsterne på lavt og højt placerede plader er angivet uge for uge.
Comparison of catches of carrot fly on yellow sticky traps 40 and 80 cm above ground level at Brogård 1981. Numbers give the proportion of lower plate catch compared with upper plate catch.

vurdering af angrebsrisiko ikke skal foretages alene på grundlag af den enkelte uges fangster, men også på grundlag af en udvikling i fangstkurven. Derfor kan også et begrænset antal limplader give væsentlige oplysninger.

Fældernes placering i marken

I undersøgelsesperioden har grupper af fælder været placeret i forskellig afstand fra hegn og markkanter. Opgørelser af fangstresultaterne har som hovedresultat vist, at der er en faldende fangst med stigende afstand til markkanten, og at der har været størst fangst på plader, der har været placeret nær lægiver.

Indflydelse af hegn er blevet belyst ved at bringe sæt af plader på begge sider af et hegn, der adskilte de to lokaliteter »Brogård« og »Fårevejlegård«. I realiteten er der altså tale om én lokalitet, og det er den samme fluepopulation – med opholdssted i hegnet og udflyvning derfra – der giver angrebsrisiko på begge sider af hegnet. Mo-

niteringen gav de største fangster på »Brogård«, der ligger i læ for vestlige vinde (fig. 4). Dog blev der i kortere perioder med læ på »Fårevejlegård«-siden fanget lige så mange eller flere fluer der. Det gjaldt f.eks. den første uge af juli og den første uge af september i 1980.

Ved anvendelse af gule limplader skal man derfor for at få højest mulige fangsttal for lokaliteten placere pladerne på læsiden af hegn eller lignende i en afstand af 8–10 m fra markkanten. Hvis en så gunstig placering ikke er mulig, skal man være opmærksom på, at selv lave fangster på vindudsatte steder kan betyde en angrebsrisiko.

Bestemmelsessikkerhed og kønssortering

Der er en vis usikkerhed forbundet med at genkende gulerodsfluer på limplader. For nybegyndere har »træningen« bestået i at se plader igenem og indcirkle fundne gulerodsfluer med blyantstreg. Pladerne har derefter kunnet kontrolleres, så fejl har kunnet rettes. Det har vist sig, at

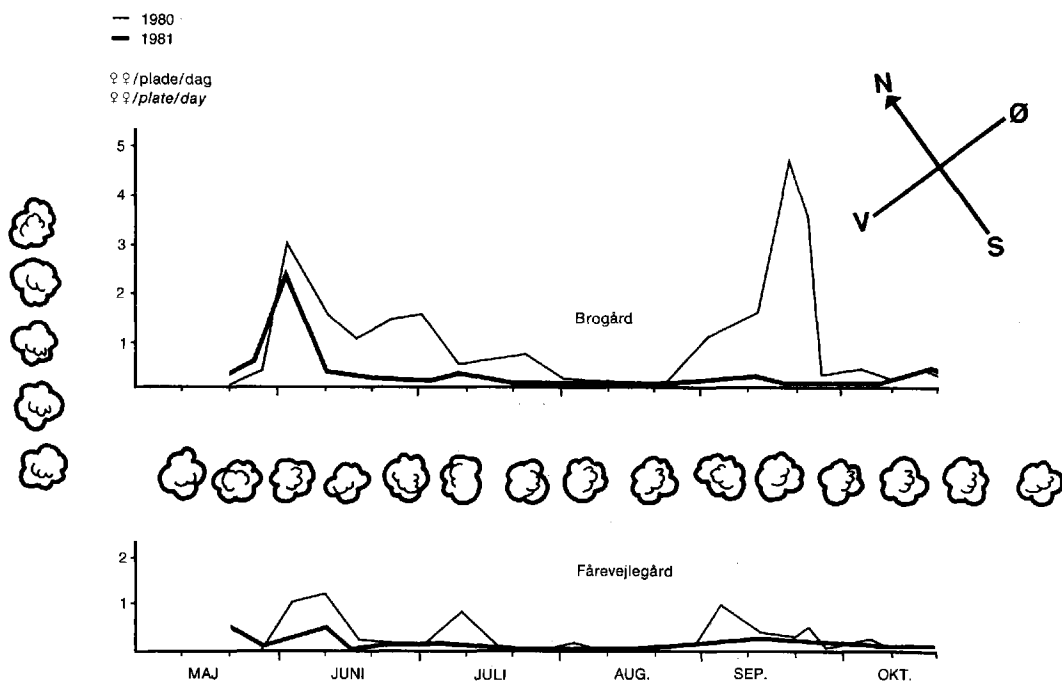


Fig. 4. Fangst af gulerodsfluer på gule limplader placeret på hver sin side af et hegn, Brogård og Fårevejlegård, 1980 og 1981.

Catches of carrot fly on sticky traps on the side of a hedge sheltered from the prevailing westerly winds (Brogård), compared to catches at Fårevejlegård – more open to westerly winds. Results from 1980 and 1981.

det for de fleste er relativt let at kende gulerodsfluerne. Fejlbestemmelser foretages, specielt når der er få eller ingen gulerodsfluer på pladerne.

I undersøgelsesperioden er alle limpladefangne fluer sorteret til køn. Angrebsrisikoen er bedømt ud fra antallet af hunner. Sorteringen har vist, at der ikke er samme kønsfordeling over hele vækstsæsonen – ca. 75% hunner i forbindelse med den første flyvning og en mere ligelig fordeling i forbindelse med den anden. Denne forskel skal der tages hensyn til ved benyttelse af limpladerne – enten ved, at konsulent eller gulerodsavler, der gør limplader op, sorterer efter køn – eller ved, at der accepteres færre gulerodsfluer på pladerne i perioden, hvor der er overvægt af hunner.

Den tid, der kan afsættes til fældepasning, vurderet i forhold til den tid og den udgift, der kan spares ved ikke at skulle rutinebehandle med insekticider, vil være afgørende for, hvor stor sikkerhed man vil stile imod. Der er i praksis størst behov for en sikker optælling ved lave fangstniveauer. Ved høje niveauer er der risiko for angreb, og man behøver ikke at vide præcist, hvor stor fangsten er – der skal under alle omstændigheder behandles.

Sammenhæng mellem limpladefangster, æg- og puppeantal samt skader ved høsttidspunktet

Det er en væsentlig forudsætning for anvendelsen af fangsttal fra gule limplader som varslingsgrundlag, at der er en sammenhæng mellem forekomsten på pladerne og optræden af fluernes senere udviklingsstadier i marken. Som hovedregel har der kunnet konstateres en sådan sammenhæng, men der har været afvigelser. Nogle af disse har kunnet forklares ved, at der i forbindelse med den tidligste flyvning endnu ikke er gulerodsplanter, der er tilstrækkeligt udviklet til, at fluerne accepterer dem som værtplanter (Nielsen, 1983; Esbjerg *et al.*, 1983). I andre tilfælde har en uhensigtsmæssig fældeplacering resulteret i lave fangster i forhold til senere forekomst af æg og pupper.

Ved prøvetagning af gulerødder til skadevurdering i efteråret er der vist en sammenhæng mellem den samlede fangst over sæsonen og den skade, der påføres gulerødderne. I tabel 1 er fangsttal og skadeniveauer for en række lokaliteter sammenstillet for årene 1980–1982. For 1982 er yderligere givet resultater fra to lokaliteter, hvor éngangspladerne blev anvendt.

Tabel 1. Sammenhæng mellem samlet fangst af gulerodsfluehunner og angrebsprocenten ved optagning i oktober–november. Den samlede fangst er summen af fluer fanget på 5 limplader
Relationship between total catch of female carrot fly and damage level at harvest (Oct./Nov.). Total catch is the sum of catch from 5 yellow sticky traps at each locality

	1980		1981		1982	
	Samlet fangst af hunfluer <i>Total catch of females</i>	% angrebne gulerødder <i>% roots attacked</i>	Samlet fangst af hunfluer <i>Total catch of females</i>	% angrebne gulerødder <i>% roots attacked</i>	Samlet fangst af hunfluer <i>Total catch of females</i>	% angrebne gulerødder <i>% roots attacked</i>
Brogård	742	40	237	10	975	63
Fårevejlegård	218	55	99	20	271	36
Strandholm	901	70	383	48	1621	81
Stubberupholm	769	20	42	1	344	19
Roskilde forsøgsstation	118	2	69	5	232	37
Aspagården					36*	5
Fjordgården					11*	4

* éngangsfælder, *disposable traps*

Der er ikke entydig sammenhæng mellem fangststørrelse og senere skadeniveau, men høje skadeniveauer optræder efter de største fangster.

»Brogård« og »Fårevejlegård« er de to lokaliteter, der ligger på henholdsvis læside og vindside af et hegn (fig. 4). Det ses, at den lavere fangst på vindsiden ikke resulterer i et tilsvarende lavere angrebsniveau.

Tærskelværdier

Når et monitoringsarbejde skal benyttes som grundlag for et varslingsystem, vil man stræbe mod at have nogle værdier – skadetærskler – som udløser varslings om risiko for betydende skader. En sådan skadetærskel er vanskelig at fastlægge for gulerodsfluen, dels fordi fangstniveauet på limpladerne er afhængigt af pladeplaceringen, og dels fordi der ikke er en entydig sammenhæng mellem fangst af fluerne og senere skader. Endelig vanskeliggøres fastsættelsen af, at gulerodsfluerne angreb ikke forekommer jævnt fordelt i marken.

Ved over en periode at benytte pladerne kan der opbygges et erfaringsgrundlag, og skadetærskelen kan justeres, en metode som også benyttes i andre programmer til integreret bekæmpelse af insekter, f.eks. i frugtavl (*Baggiolini et al.*, 1980).

I Schweiz har tærskelværdien 3,5 hunflue pr. plade pr. uge været benyttet i en årrække (*Strädler*, personlig medd.). Uanset om man arbejder ud fra en fastsat tærskelværdi, må det understreges, at der er en lang række forhold, som har indflydelse på populationstætheden fra det tidspunkt, hvor gulerodsfluerne flyver og til det tidspunkt, hvor skaderne konstateres.

Nogle eksempler er:

1. Fluernes vitalitet påvirkes bl.a. af svampe-sygdomme (*Eilenberg*, 1983).
2. Ægmængden påvirkes af prædatorer – løbebiller og rovbiller (*Burn*, 1982).
3. Æggenes klækningsmuligheder påvirkes af temperaturforhold i jordoverfladen, idet temperaturer over 26°C er fatale for æggene (*Overbeck*, 1978). Det vil sige, at tørt og varmt vejr i forbindelse med første flyvning, hvor gulerødderne er små (ingen skygge), nedsætter angrebsrisikoen. Sidst på sæsonen vil lave

jordtemperaturer udsætte eller forhindre klækning af æggene (*Esbjerg et al.*, 1983).

Konklusion

Fangst af gulerodsfluer på gule limplader giver ikke umiddelbart mulighed for at beskrive det sande billede af populationsforholdene på den enkelte lokalitet, men fangstkurverne giver mulighed for:

- a. At registrere tidspunkter for begyndende flyvning og for stigning i flyveaktiviteten. Det giver baggrund for vurdering af bekæmpelsesbehov og for valg af bekæmpelsestidspunkt.
- b. At undlade nogle behandlinger, fordi der f.eks. i perioder midt på sommeren ikke forekommer flyvning af et omfang, der medfører risiko for angreb. – Der kan udsendes »negativt varsel«.
- c. At foretage en videreudvikling af et noget upræcist værktøj, således at konsulenters og gulerodsavlernes erfaringer i kombination med fortsatte undersøgelser kan føre til en dyrkningspraksis med minimalt forbrug af insekticider over for gulerodsfluer.

Litteratur

- Baggiolini, M., Keller, E., Milaire, H. G. & Steiner, H.* (1980): Visuelle Kontrollen im Apfelanbau. Heft Nr. 2, 3. Auflage, 7–19.
- Burn, A. J.* (1982): The role of predator searching efficiency in carrot fly egg loss. *Ann. appl. Biol.* 101, 154–159.
- Eilenberg, J.* (1983): *Entomophthora*-svampe på gulerodsfluen (*Psila rosae* F.) Muligheder for anvendelse af *Entomophthora*-svampe til biologisk bekæmpelse af skadedyr. *Tidsskr. Planteavl.* 87, 399–406.
- Esbjerg, P., Jørgensen, J., Nielsen, J. K., Philipsen, H., Zethner, O. & Øgaard, L.* (1983): Integreret bekæmpelse af skadedyr. *Tidsskr. Planteavl.* 87, 303–355.
- Freuler, J., Fischer, S. & Bertuchoz, P.* (1982): La mouche de la carotte, *Psila rosae* Fab. (*Diptera, Psilidae*). I. Biologie. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 14, 71–79.
- II. Mise au point d'un piège. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 14, 137–142.
- III. Avertissement et seuil de tolérance. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 14, 275–279.

- Guerin, P. M. & Visser, J. H. (1980): Electroantennogram responses of the carrot fly, *Psila rosae*, to volatile plant components. *Physiol. Entomol.* 5, 111–119.
- Münster-Swendsen, M. (1983): Prøvetagning af skadedyr. Planlægning og bedømmelse i forbindelse med integreret bekæmpelse. *Tidsskr. Planteavl* 87, 365–369.
- Nielsen, J. K. (1983): Bestemmelse af æg- og puppeantal af gulerodsfluen (*Psila rosae* F.) ved indsamling af jordprøver. *Tidsskr. Planteavl* 87, 379–387.
- Overbeck, H. (1978): Untersuchungen zum Eiablage- und Befallsverhalten der Möhrenfliege, *Psila rosae* F. (*Diptera – Psilidae*), im Hinblick auf eine modifizierte chemische Bekämpfung. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem*. 183, 1–143.
- Stevenson, A. B. (1981): Development of the carrot rust fly, *Psila rosae* (*Diptera: Psilidae*), relative to temperature in the laboratory. *Can. Ent.* 113, 569–574.
- Städler, E. (1977): Host selection and chemoreception in the carrot rust fly (*Psila rosae* F., *Dipt. Psilidae*): extraction and isolation of oviposition stimulants and their perception by the female. *Comportment des Insectes et Milieu Trophique. Colloques Internationaux du C.N.R.S.* 265, 357–372.

Manuskript modtaget den 11. maj 1983.