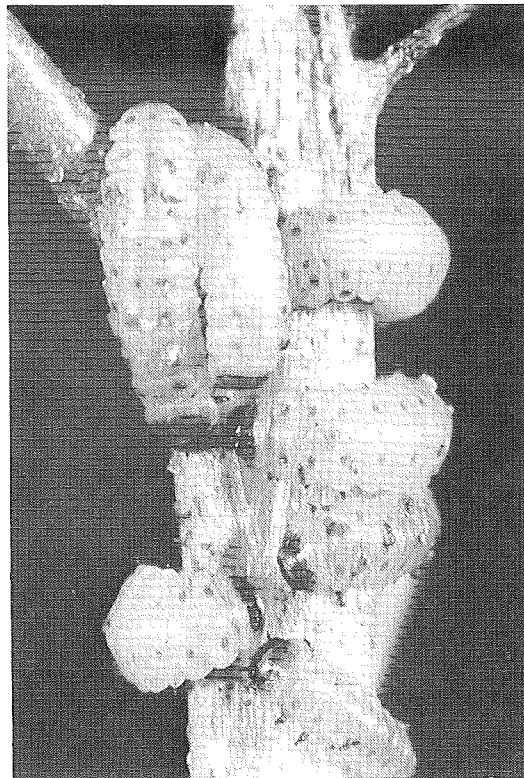
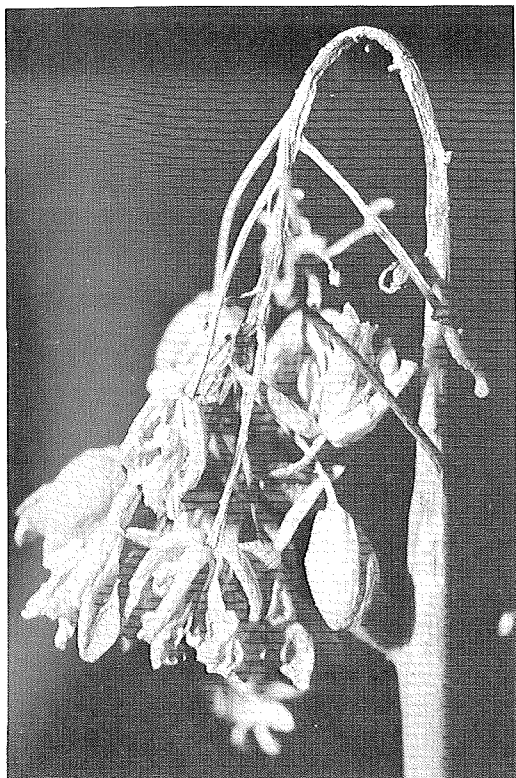


# Växt- skydds- notiser



Nr 5, 1980 — Årg. 44



Symptom. Orsak: Rapsbaggens larver.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING:

<i>Börje Olofsson, Lennart Johnsson:</i> Brunfläcksjuka på vete och kornets bladfläcksjuka vanliga 1980 .....	102
<i>Christer Nilsson:</i> Rapsbaggens, <i>Meligethes aeneus</i> F. (Col.), inverkan på höstrapsens avkastning. Fältförsök 1969—1971 .....	109
<i>Barbara Ekbohm:</i> Användning av fällor för upptäckt av vita flygareangrepp och något om <i>Encarsia formosas</i> färgpreferens .....	115
<i>Klas Lindsten:</i> Är dvärgskottsjukan och andra stritöverförbara sjukdomar på väg att åter bli ett växtskyddsproblem? .....	121
Litteraturnytt .....	128

# Brunfläcksjuka på vete och kornets bladfläcksjuka vanliga 1980

Börje Olofsson och Lennart Johnsson, Inst. f. växt- och skogsskydd, SLU, 750 07 Uppsala

Under sommaren 1980 har den svenska stråsäden i vissa fall blivit starkt angripen av svampsjukdomar. I första hand är det brunfläcksjuka, *Septoria nodorum*, på höstvetete och kornets bladfläcksjuka, *Drechslera (Helminthosporium) teres*, som orsakat mer eller mindre stort skördebortfall.

Vetets brunfläcksjuka är som bekant utsädesburen men det förekommer dessutom marksmitta, som under vissa betingelser är avgörande för angreppsintensiteten. På utsädet kan svampmycel enligt Machacek och Wallace (1952) överleva i minst 8 år. I fält kan smitta i form av mycel eller sporhus finnas på växtrester i minst 18 månader (Weber, 1922). *Septoria*-sporer är dock känsliga för bakterieangrepp och överlever normalt endast några månader i jord. Å andra sidan är det inte helt osannolikt att förökningsorgan, s.k. pyknider, i ett nedplöjt halmskikt, »plogsula», skulle kunna vara aktiva länge. När plogsulan vänds upp skulle då pykniderna kunna bidra till infektionstrycket. Vår kunskap är dock ännu ofullständig på denna punkt. Problemet kompliceras av att brunfläcksjukan också förekommer på kvickrot och på en del fodergräs, t.ex. ängsgröe, samt på korn och råg. Spridningen från smittkällor på marken sker i första hand inom beståndet. Man har dock i speciella sporfällor kunnat uppfånga *Septoria*-sporer ett par meter över markytan (Faulkner och Colhoun, 1976). Det är inte uteslutet att sporererna kan spridas längre sträckor än man hittills trott. Den fröburna



Fig. 1. Tidigt angrepp på brunfläcksjuka på veteblad.

smittan ger sig till känna som mycelväxt i koleoptilen. Denna missfärgas och kan få små utväxter. I vissa fall brister koleoptilen så tidigt att groddplantan inte kommer ovan jord. Vid stark frösmitta kan man eljest redan på 2—3-bladstadiet observera angrepp på den nedersta bladslidan.

## Betning av *Septoria*-smittat utsäde

Den fröburna smittan kan bekämpas genom betning. Kvikksilverpreparat har enligt svenska erfarenheter bra effekt, även om den inte är fullständig, i synnerhet inte vid starka angrepp.

Enligt danska erfarenheter har kvick-silver »en ikke ringa, men dog ikke helt tillfredsstillende effekt» (Andersen, 1974). Tysken Obst anser effekten av kvicksilver relativt dålig (Obst, 1976). Möjligen har man på kontinenten svårare och mer djupgående smitta på utsädet än i Sverige. Hos oss bedöms som nämnts kvicksilvrets effekt mot *Septoria* som tämligen god. Vanligen elimineras minst 95 procent av utsädes-smittan mot 80—90 procent för de kvicksilverfria preparaten. Detta belyses av tabell 1, som visar resultat av laboratorieförsök med olika betningsmedel.

Tabell 1. Betningsförsök med *Septoria*-smittade höstvetepartier. Medeltal av 8 försök (partier).

Behandling	Friska	Angr.	Abn.	Ogr.
	pl. %	pl. %	pl. %	kärnor %
Obetat	57,6	24,5	4,4	13,5
Panogen Metox	94,6	0,6	1,2	3,6
Panoctine	89,8	2,6	1,3	6,3
Neo-Voronit	87,9	5,6	1,3	5,2
Sidipreg	86,7	5,2	2,1	6,0

Preparaten har följande halter av aktiv substans:

Panogen Metox: metoxietylkvicksilveracetat 12,4 g/l

Panoctine: guazatine 350 g/l

Neo-Voronit: fuberidazol 56 g/l + dimetylditiokarbaminsyra 336 g/l

Sidipreg: tiabendazol 20 g/l + carboxin 30 g/l + sorbatoxin 100 g/l

Panogen Metox, Panoctine och Sidipreg användes i dosen 200 ml pr 100 kg utsäde medan dosen för Neo-Voronit var 300 ml.

Skillnaden mellan obetat och betat var genomgående statistiskt säker på 0,1-procentnivån. Då det gäller preparatens effekt mot *Septoria*-angreppet

på koleoptilen föreligger säker skillnad mellan Panogen Metox och Neo-Voronit resp. Sidipreg.

Det är svårt att bedöma om skillnaden i restsmitta mellan kvicksilverpreparat och andra preparat kan ha någon betydelse för angreppen i fält. Detta med tanke på andra förekommande smittkällor. I svenska fältförsök har ingen skillnad mellan preparaten kunnat noteras. Hösten 1978 utlades t.ex. en försöksserie med höstvetete där 55 procent av kärnorna var smittade av *Septoria nodorum* och 5 procent av *Fusarium nivale*.

Tabell 2. Betningsförsök med höstvetete smittat av *Septoria nodorum* och *Fusarium nivale*. Medeltal av 4 försök 1978—79.

Behandling	Kärnskörd		Bestånd, vär 0—100
	kg/ha	rel.t	
Obetat	4165	100	79
Sidipreg 77	5190	125	96
Panogen Metox	5095	122	96
Panoctine	5065	122	96
Neo-Voronit	5065	122	96

Med tanke på risken för restsmitta bör dock starkt *Septoria*-smittade vetepartier inte användas som utsäde. Genom normal rensning kan små, starkt smittade kärnor fränsorteras.

Vid val av betningsmedel måste hänsyn också tas till andra svampar än *Septoria*, t.ex. till *Fusarium nivale* som orsakar utvintring genom snömögelangrepp. Betningsmedlens verkan mot denna svampart kan bäst testas i råg, där inga andra skadesvampar stör bilden. I tabell 3 visas resultat av en försöksserie där 27 procent av kärnorna i utsädet var smittade av *Fusarium nivale*. Försöken låg i M-, H-, B- resp. W-län.

**Tabell 3. Betningsmedlens effekter mot *Fusarium nivale*. Medeltal av 4 försök 1978—79.**

Behandling	Kärnskörd		Bestånd, vår 0—100
	kg/ha	rel.t	
Obetat	2020	100	18
EK 578	5830	289	93
Sidipreg 77	5140	254	72
Panoptine	4660	230	65
Neo-Voronit	4310	213	65
Panogen Metox	4070	201	62

EK 578 innehåller carbendazim 60 g/l och Sidipreg 77 tiabendazol 20 g/l + carboxin 50 g/l. Preparaten användes i dosen 200 ml per 100 kg utsäde.

Från växtskyddshåll har risken för förluster genom snömögelangrepp bedömts större än riskerna för skördebortfall genom Septoria-angrepp. Eftersom kvicksilverfria preparat har bättre effekt mot *Fusarium nivale* än kvicksilver har därför sedan länge rekommenderats kvicksilverfri betning av höstsäden. Detta har också i stor skala tillämpats sedan säsongen 1972—73. År 1972, då utsädet varit kvicksilverbetat var f.ö. liksom år 1966 ett svårt Septoria-år. Fr.o.m. 1 juli 1979 är kvicksilverpreparat inte tillåtna för höstsädesbetning. I de fall då Septoria är den dominerande svampen på utsädet bör det Hg-fria preparat användas som har bästa effekten mot denna skadesvamp. I övrigt kan konstateras den stora betydelse för angreppet som väderleken har under vegetationsperioden och i synnerhet nederbördsförhållandena vid axgång och veckorna närmast därefter.

### Sprutning mot Septoria

Eftersom vi som nämnts har att göra med flera smittkällor av Septoria är enbart betning ingen helt effektiv bekämpningsmetod. I länder med



Fig. 2. Angrepp av brunfläcksjuka på veteax i ett senare stadium.

ärligen återkommande angrepp är sprutning i växande gröda med svampbekämpningsmedel en rutinåtgärd. De substanser som tidigare rekommenderades var benomyl (Benlate) eller carbendazim. Senare har man övergått till andra fungicider såsom captafol, maneb eller mancozeb. Ofta används blandningar av dessa substanser. Behandlingen bör göras så snart axet går ur holk. Vid senare behandlingar kan inte fullgod effekt påräknas. Det enda preparat som i Sverige var tillåtet för sprutning på axet under sommaren 1980 var Benlate. Även om många behandlingar utfördes för sent måste konstateras att Benlate inte är något bra Septoria-preparat. Captafol och mancozeb har bättre effekt. Det är dock osäkert om captafol återkommer på den svenska marknaden 1981. Den

svenska produktkontrollnämnden avregistrerade preparatet 1978 efter den s.k. IBT-skandalen i USA. Captafol har eljest utan restriktioner använts i andra europeiska länder, inklusive våra grannländer. I väntan på bättre preparat för Septoria-bekämpning kan förslagsvis registreringen av mancozeb vidgas att gälla också sprutning i stråsäd.

### Bladfläcksjuka på korn

Då det gäller vårsäden har 1980 konstaterats starka angrepp av kornets bladfläcksjuka, *Drechslera (Helminthosporium) teres*. Det tycks i första hand vara odlingar av sorten Tellus som drabbats. Svampen kan övervintra på stubb- och halmrester i fält. Vad denna smitta i praktiken betyder för infektionstrycket i fält torde variera, men sannolikt är utsädessmittan helt dominerande. Från smittade kärnor växer svampen ut på grodden och angriper koleoptilen och i vissa fall också det nedersta bladet. Detta primärangripna blad blir totalförstört. Mera sällan kan svampmycelet från kärnan växa vidare och även angripa blad två nerifrån. Primärangripna blad producerar sporer som sprider sig i kornbeståndet. Sporerorna gror på kornbladen och bildar då sekundära gulbruna bladfläckar eller bladstrimmor. Vid lämpligt väder följer sedan flera sporgenerationer och vid svåra angrepp kan en stor del av bladmassan vara förstörd frampå eftersommaren. Axen utbildas normalt men vid stort bortfall av bladmassa påverkas kärnvikten.

Liksom när det gäller Septoria-angreppen på höstvetete har väderlekstypen sommaren 1980 gynnat utvecklingen av kornets bladfläcksjuka. Kornbestånden var tidigt utvecklade, ovanligt täta med ett mikroklimat som gynnade sporspridningen från de primärangripna bladen. I en del sort-

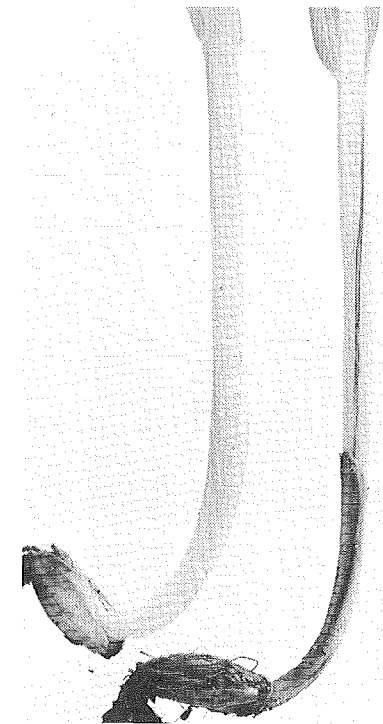


Fig. 3. Primärangrepp av kornets bladfläcksjuka på koleoptil och bladsida (t.h.). T.v. frisk planta.

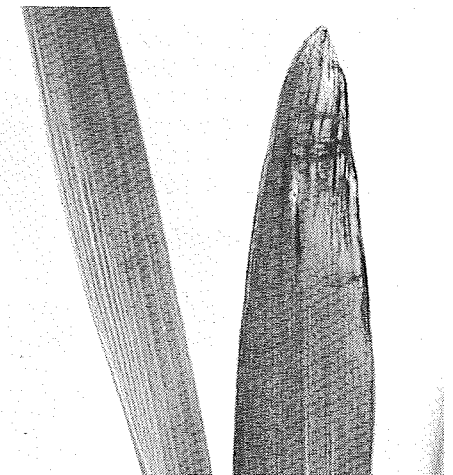


Fig. 4. Kornets bladfläcksjuka. Smittade kärnor kan ge upphov till primära bladangrepp. De börjar ofta i spetsen på det först utvecklade bladet.



Fig. 5. Sekundärangrepp av kornets bladfläcksjuka.

försök har skillnader mellan kornsorter kunnat konstaterats. Den allmänt odlade sorten Tellus har varit starkt angripen. Fältförsök med sprutning mot bladfläcksjukesvampen har visat att det är svårt att få effekt om angreppet kommit igång.

### Betning av kornpartier med svampsmitta

Angrepp av kornets bladfläcksjuka är ingen ny företeelse i svensk växtodling, men det torde vara länge sedan angreppen var så starka som 1980. Att ökningen i angreppsintensitet inträffar under ett år då restriktionerna för kvicksilverbetning nyligen skärpts leder lätt till slutsatsen att alternativa, kvicksilverfria betningsmedel som använts skulle ha otillfredsställande

effekt. Den rekommendation som man på frökontroll- och växtskyddshåll samt inom branschen enades om hösten 1979 var att tillråda betning med de kvicksilverfria preparaten Panocline Plus eller Cevex av partier med 16–40 procent smittade kärnor, dvs. smittograd 3 enligt SUK. Partier av tvåradskorn med starkare smitta skulle liksom sexradskorn med betningstillstånd kvicksilverbetas.

Försöksverksamhet med kvicksilverfria betningsmedel för korn har i vårt land pågått i många år. Det har därvid i relativt stora försöksserier visat sig att preparaten Panocline Plus (guazatine 300 g/l+imazalil 20 g/l) och Cevex (carboxin 50 g/l+imazalil 15 g/l) i varje fall i smittograd 3 givit lika god effekt mot strimsjuka och kornets bladfläcksjuka som kvicksilver. I tabell 4 redovisas resultat av en större försöksserie med tvåradskorn smittat av olika grodd- och broddskadande svampar. I serien ingick 10 kornpartier med totalt 48 fältförsök. Cevex T innehåller också tiabendazol, 15 g/l, för att förbättra effekten mot fusarios. I samtliga kornförsök var dosen oberoende av preparat 200 ml per 100 kg utsäde.

Resultatet ger en bekräftelse på tidigare vunna erfarenheter, (Olofsson, 1977, samt Olofsson och Johnsson, 1978).

I tabell 5 redovisas en försöksserie, där utsädet varit smittat av kornets bladfläcksjuka i smittograderna 3 och 4.

Av tabellen framgår att kvicksilverpreparatet Panogen Metox genomsnittligt givit något bättre effekt än övriga preparat mot primära bladangrepp av Drechslera teres. Skillnaden erhöles under de två sista försöksåren då utsädet var av sorten Tellus med ca 70 procent av kärnorna smittade. Ett sådant utsädesparti får som bekant kvicksilverbetas.

Tabell 4. Betningsförsök med korn smittat av strimsjuka, bladfläcksjuka och hårdrot 1979.

Behandling	Kärnskörd		Plantantal pr m <sup>2</sup>	Strimsj pl per m <sup>2</sup>	Hårdrotax pr m <sup>2</sup>
	kg/ha	rel.t			
Obetat	4120	100	320	19,3	8,7
Panogen Metox	4290***	104	326	0,0	0,1
Panocline Plus	4300***	104	324	0,0	3,1
Cevex T	4340***	105	324	0,1	0,2
Antal försök		48	45	5	5

Tabell 5. Betningsförsök med korn smittat av Drechslera teres. Medeltal av 18 försök 1976–79. Smittograd 3–4.

Behandling	Kärnskörd		Antal pl pr m <sup>2</sup>	Pl m prim bladangr pr m <sup>2</sup>
	kg/ha	rel.t		
Obetat	4190	100	354	25,3
Panogen Metox	4390***	105	357	0,3
Panocline Plus	4380***	105	367	2,5
Cevex	4330***	103	354	1,9

### Omprovning av betningsrestriktionerna?

Det har höjts röster för en omprovning av betningsrestriktionerna så att kvicksilverpreparat åter skulle bli mera allmänt tillgängliga. Något entydigt stöd för en sådan åtgärd ger inte de redovisade försöksresultaten. Till detta är skillnaden mellan preparaten för liten. De praktiska åtgärder som kan tillgripas för att åstadkomma en sanering av kornpartierna vore att inför nästa odlingsäsong också beta en del partier i smittograd 2 med kvicksilverfritt preparat. Som bekant föreligger inga restriktioner att använda sådana preparat.

Under vinterperioden 1980–81 kommer laboratorie- och växthusförsök med aktuella betningsmedel att fortsätta med ett bredare material av

utsäden. Detta gäller såväl vete smittat med Septoria som korn med Drechslera-smitta. Skulle resultat framkomma som skiljer sig från tidigare erfarenheter kan de bidra till att saken tas upp till omprovning.

### Litteratur

- Andersen, M., 1974. Hvedens brunplet (*Leptosphaeria nodorum*, *Septoria nodorum*). *Ugeskrift for agronomer og hortonomer* nr 6, 110–112.
- Faulkner, M. J. och Coulhoun, J., 1976. Aerial dispersal of Pycnidiospores of *Leptosphaeria nodorum*. *Phytopath Z*, 86, 357–360.
- Machacek, J. E. och Wallace, H. A., 1952. Longevity of some common fungi in cereal seed. *Canad. J. Bot.* 30, 164–169.

Obst, A., 1977. Untersuchungen zur Epidemiologie Schadwirkung und Prognose der Spelzenbräune (*Septoria nodorum*) des Weizens. *Landev. Jahrbuch*, Heft 1, 72—117.

Olofsson, B., 1977. Aktuellt om betningsmedel för stråsäd. *Växtskyddsrapporter*, Jordbruk 1, 61—68.

Olofsson, B. och Johnsson, L., 1978. Fortsatta försök med betningsmedel för stråsäd. *Växtskyddsrapporter*, Jordbruk 4, 123—128.

Weber, G. F., 1922. Septoria diseases of wheat. *Phytopathology* 12, 537—585.

(Manus inkom 10 oktober 1980)

OLOFSSON, B. and JOHNSSON, L., 1980. Glume blotch (*Septoria nodorum*) on wheat and net blotch (*Drechslera teres*) on barley common in Sweden 1980. — *Växtskyddsnotiser* 44(5), 102—108.

During 1980 severe attacks of glume blotch (*Septoria nodorum*) on winter wheat and net blotch (*Drechslera teres*) on barley occurred in Sweden. The question whether mercury free seed dressing agents give a satisfactory control of the fungi has been discussed. Mercury is since 1979 prohibited for use on wheat and rye and is only permitted for treatment of barley and oat seed lots with heavy fungus infestations. (More than 40 per cent infested grains.)

In the paper results of seed dressing trials are given. The following compounds were tested:

Panogen Metox	methoxyethylmercuryacetate 12,4 g/l
Panoctine	guazatine 350 g/l
Neo-Voronit	fuberidazole 56 g/l + dimetyldithiocarbamic acid 336 g/l
Sidipreg	thiabendazole 20 g/l + carboxine 30 g/l + sorbate oxin 100 g/l
Sidipreg 77	thiabendazole 20 g/l + carboxine 50 g/l
EK 578	carbendazim 60 g/l
Panoctine Plus	guazatine 300 g/l + imazalil 20 g/l
Cevex	carboxine 50 g/l + imazalil 15 g/l
Cevex T	carboxine 50 g/l + imazalil 15 g/l + thiabendazole 20 g/l

All compounds but Neo-Voronit were used at the rate 200 cc/100 g seed. The rate of Neo-Voronit was 300 cc/100 kg seed.

The effects of Sidipreg and Neo-Voronit against *Septoria nodorum* were less than that of Panogen Metox. The difference between the latter and Panoctine was rather small. Mercury free compounds had better effects than mercury against *Fusarium nivale* on rye. (Table 3.)

Panoctine Plus, Cevex and Cevex T showed approximately the same effects as mercury against stripe, net blotch and covered smut (*Ustilago hordei*) on barley. A difference was recorded only when the infestation was very severe.

#### Terms and abbreviations

Abn pl	abnormal plants
Angr pl	attacked plants
Bestånd, vår	stand in springtime
Hårdsotax	ears attacked by <i>U. hordei</i>
Kärnskörd	yield
Ogr kärnor	ungerminated grains
Plantantal	number of plants
Strimsj	barley stripe

## Rapsbaggens, *Meligethes aeneus* F. (Col.), inverkan på höstrapsens avkastning Fältförsök 1969—1971

Christer Nilsson, Inst. f. växt- och skogsskydd, SLU, 230 53 Alnarp

NILSSON, CH. 1980. Rapsbaggens, *Meligethes aeneus* F. (Col.), inverkan på höstrapsens avkastning. Fältförsök 1969—1971. — *Växtskyddsnotiser* 44(5), 109—114.

Under åren 1969—1971 genomfördes en serie om 12 fältförsök i avsikt att belysa rapsbaggens ekonomiska betydelse i höstraps. Sex av försöken var belägna i Skåne och sex i Uppland. I den statistiska bearbetningen av materialet har inverkan av rapsbaggetätheten på skördevärdet studerats med hänsyn tagen till planttäthet och plantstorlek, plantornas utvecklingsstadium och förekomsten av skidgallymngskador. Materialet har endast omfattat medeltidigt till sent knoppstadium.

Vid rapsbaggeförekomst större än ca 0,5 rapsbagg/planta minskade skörden rel. likformigt med ökande rapsbaggetäthet. När däremot färre än ca 0,5 rapsbagg/planta förekom var skörden i flera fall, av okänd anledning, större i de obehandlade än i de behandlade parcellerna. Om denna högre skörd vid låg rapsbaggetäthet beror på en verklig tillväxstimulering eller är av tillfällig natur är avgörande för hur bekämpnings-tröskeln skall anges. I det förra fallet är tröskelvärdet 2,2 rapsbagg/planta och i det senare 0,5—1,0 vid en bekämpningskostnad motsvarande 100 kg frö/ha.

#### Inledning

Med ekonomiskt bidrag från forskningsfonden vid Statens naturvårdsverk genomfördes 1969—71 en försöksserie i höstraps omfattande sammanlagt 12 försök, i avsikt att belysa rapsbaggens ekonomiska betydelse för denna gröda. Sex av försöken var belägna i Skåne (Malmö-området) och de övriga sex i Uppland (Svartsjölandet). Två försök per år och område har således genomförts. Försöken planerades och genomfördes av prof. E. Sylven och försöksledarna G. Svensson och K. Andersson. På deras anmodan har jag statistiskt bearbetat och sammanställt materialet. De erhållna resultaten ger, som visas nedan, inte en fullständig bild av rapsbaggens ekonomiska betydelse. Orsakerna till detta är flera och av den karaktären att dessa svårigheter knappast kunde förutses

när försöksserien planerades. Jag skall i det följande försöka belysa dessa frågor, samt diskutera försöksresultaten.

#### Försöksplan och fältarbete

Samtliga försök lades ut i kommersiella odlingar. Fälten delades i två delar, varav den ena behandlades med insekticid när behov ansågs föreligga. Ingen fälthalva understeg 1 ha och ofta delades fälten mitt itu. Målsättningen var att skapa två olika populationsnivåer inom varje fält. I varje fälthalva, ca 30 meter från gränslinjen mellan behandlat/obehandlat, lades parallellt med gränsen, 6 skörderuter om vardera minst 35 m<sup>2</sup> (35—110 m<sup>2</sup>). Längs med varje skörderuta utmärktes 6 sårader i vilka avräkningar på rapsbaggetätheten genomfördes med ca 2—3 dagars intervall. Bestämningarna företogs på olika rader vid olika till-

fällen, varje gång på 10 plantor vilka utgjorde den 10:e, 20:e, osv. plantan från en slumpmässigt vald startpunkt. På dessa plantor bestämdes också utvecklingsstadium, efter en speciellt utarbetad skala (Sylvén & Svensson 1976).

Vid ett senare tillfälle (efter avblomningen) undersöktes på samma sätt antalet friska och av skidgallmygga skadade skidor, planttätheten samt stamdiametern 5 cm över rothalsen.

Försöken skördades i normal tid med skördetröska. Förutom skördevikten bestämdes även det skördade fröets kvalitet (klorofyll-, olje- och vattenhalt, renhetsgrad och halt av fria fettsyror) av cereallaboratoriet vid dåvarande Sveriges Utsädesförening i Svalöv. Fälten var alla sådda med största radavstånd (45—49 cm). Bl.a. sorterna Panter, Heimer och Norde förekom i försöken. Ett flertal olika insekticider utnyttjades för bekämpningen (fenitroton, metoxiklor, abate, lindan och malation).

### Variabler

Den tid oljeväxtplantorna erfordrade för att passera igenom de olika utvecklingsstadierna varierade rel. mycket. Fluktuationerna i rapsbaggepopulationen var, speciellt i Skåne, stora och inträffade plötsligt, sannolikt därför att djur vandrade in i fälten. Bekämpningen har dock på ett tillfredsställande sätt begränsat rapsbaggeförekomsten i den behandlade fälthalvan. I ett fall (Uppland 1971) med låg förekomst av rapsbaggar i hela fältet hade bekämpningen inte avsedd verkan. Detta försök har därför inte beaktats i bearbetningen.

Medeltal har beräknats för alla mätvärden från varje fälthalva. Rapsbaggeförekomsten har beräknats med hänsyn till de dagar då avräkningar ej företagits och uttryckts i medeltal djur/planta och dag under plantornas

medelutvecklingsstadier 3,0—4,0 (medeltidigt — sent knoppstadium).

Skörden har omräknats i g rent frö av 18% vattenhalt per m<sup>2</sup>. Vidare har skördevärdet beräknats med utgångspunkt från vikt och uppmätta kvalitetsegenskaper.

Skidgallmyggskadorna var i flertalet försök rel. ringa. Skördevärdena har emellertid korrigerats för dessa skador enl.:

Skördevikt × (medeltal skadade + friska skidor) / medeltal friska skidor.

Korrektionstermen är för obehandlade fälthalvor i genomsnitt 1,07 och för behandlade 1,06. Skillnaden mellan fälthalvornas korrektionstermer är  $0,01 \pm 0,019$ , varför effekten på skördevikterna är mycket liten. Bekämpningen har haft en svagt dämpande effekt på skidgallmyggskadorna i elva av de tolv försöken.

Följande variabler har uppmätts i försöken:

#### 1. Skördevikt

Stora planttäthetskillnader förekommer ofta inom höstoljeväxtfälten, främst p.g.a. utvintring. Det förefaller dock mindre troligt att sådana skillnader skulle kunna ha större inverkan på här redovisade skördevikter med tanke på att den skördade ytan i varje fälthalva varit mellan 210 och 675 m<sup>2</sup> (medeltal 413 m<sup>2</sup>). Försök avsedda att belysa effekterna av olika radavstånd och planttätheter på skördevärden vid olika rapsbaggetätheter är dock önskvärda.

#### 2. Skördevärdet

Den del av skördevärdet som beror av fröets kvalitet kan anses uppmätt med bästa möjliga noggrannhet.

#### 3. Rapsbaggeförekomsten

Enskilda mätvärden har en rel. dålig säkerhet, medan däremot medelvär-

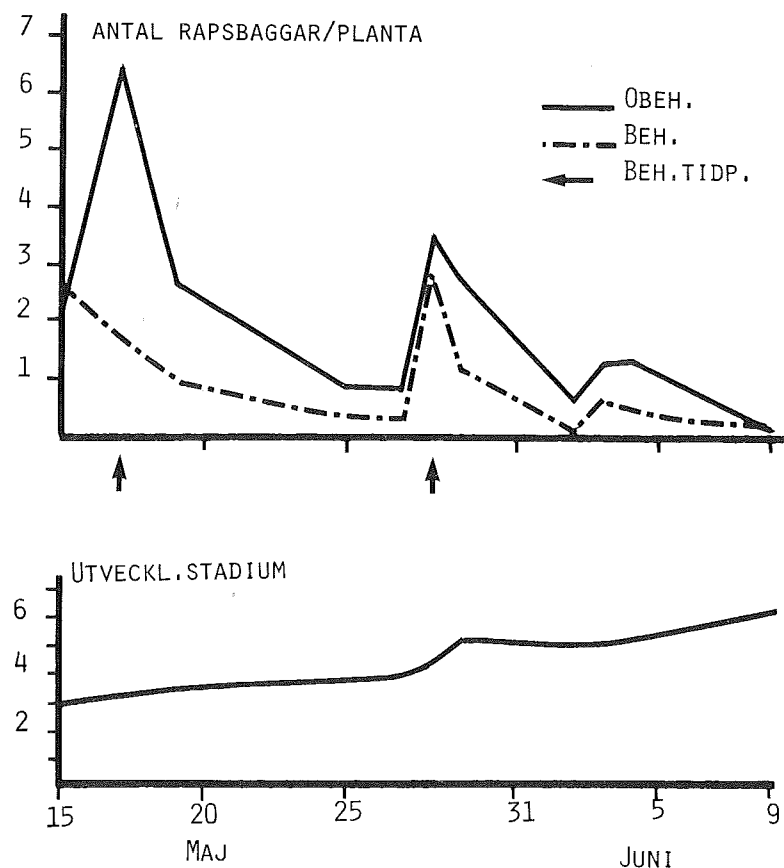


Fig. 1. Exempel på rapsbaggeförekomst, bekämpningseffekt och plantornas utvecklingsstadium.

dena får anses vara uppskattade med tillräcklig säkerhet.

#### 4. Plantornas utvecklingsstadium

Tillförlitligheten är hög för det utvecklingsstadium som bearbetningen avser. En brist i föreliggande material är att inte utvecklingsstadierna 2,0—5,0 kunnat beaktas. Rapsbaggeförekomsten var emellertid lägre för flertalet fält under stadium 2—3, vilket möjligen uppvägs av att plantorna då är känsligare. För stadium 4—5 var förekomsten i de fall den är känd, av ungefär samma storleksordning som den här använda gällande stadium 3—4.

#### 5. Skidgallmyggskador

Mätvärdena kan förväntas ha rel. dålig noggrannhet för de lägsta förekomstmedeltalen (Nilsson 1975). Brister i detta avseende är betydelselösa för undersökningsresultatet, eftersom de i allmänhet låga förekomststiffrorna knappast påverkar skördevikterna.

#### 6. Planttäthet och stamdiameter

Stamdiametern eller planttätheten kan användas för korrigering av skördevärden inom samma fält på sådant sätt att ojämnheter i beståndsstrukturen utjämnas. Båda dessa värden har emellertid uppmätts endast vid ett tillfälle och tillförlitligheten får betraktas

som mycket dålig. För fyra fält föreligger mer utförliga mätningar med mellan 66 och 90 observationer per fälthalva. En jämförelse mellan de planttäthetsvärden som i dessa fält erhållits för samtliga observationer och de som, liksom i övriga fält, insamlats i samband med avräkningen av skidgallmyggskadorna, visar tydligt

den dåliga tillförlitligheten hos de senare (tab. 1). Bl.a. multipel regressionsanalys har utan större framgång prövats för att undersöka effekter av ovan uppräknade variabler på skördevikten per planta. Ett större försöksmaterial skulle möjligen medföra att denna typ av bearbetning kunde användas.

**Tabell 1. Planttätheten i vissa fält. Medelantal plantor/m<sup>2</sup>.**

Fält	Bestämning av skidgallmyggskadaavräkningen			Bestämning under hela tillväxtperioden		
	Antal mätn.	Beh.	Obeh.	Antal mätn.	Beh.	Obeh.
A	6	60,2	60,0	72	75,7	68,9
B	6	42,7	30,5	66	39,8	31,6
I	6	48,1	40,5	90	34,2	38,5
K	6	46,6	50,5	90	42,6	51,5

## Resultat

Rapsbaggeförekomsten har i de olika försöken ingen inverkan på skördens kvalitet. Korrelationen mellan skördevikt och skördevärde är ca +0,99 för såväl hela materialet som för de fälthalvor som haft mer än 1 rapsbagge i genomsnitt per planta.

Förhållande mellan skördevikt och rapsbaggeförekomst framgår av fig. 2. Behandlade och obehandlade fälthalvor från samma försöksfält har sammanbundits.

Materialet kan, som framgår av fig. 2 uppdelas i två delar för vilka rapsbaggarnas effekt på skörden är delvis olika. Försök med en medelförekomst som var mindre än 0,5 rapsbagg/planta gav i flera fall högre skörd i obehandlade än i behandlade delar av fälten. Man kan tänka sig olika förklaringar till detta. Genomgående skillnader i planttäthet vore en möjlig orsak. För just dessa fält föreligger

emellertid en mycket noggrann mätning av planttätheten. Om dessa planttäthetsvärden används i kovariansanalys tillsammans med skördevikterna kvarstår ändå den observerade skördeökningen i obehandlade fälthalvor, varför denna orsak kan uteslutas. En i vissa situationer fytotoxisk effekt av de använda bekämpningsmedlen kan inte uteslutas. En annan förklaring kan vara att plantorna överkompenserar mindre omfattande rapsbaggeskador och att denna kompensation är avhängig av tillväxtbetingelserna, främst väderleken. Det bör emellertid framhållas att försökens uppläggning medfört att försöksfelet inte kan beräknas, varför det också är omöjligt att veta om de konstaterade effekterna är en tillfällighet.

I de försök som hade en medelförekomst som var större än 0,5 rapsbagg/planta var reaktionen på ökande rapsbaggeförekomst mycket likfor-

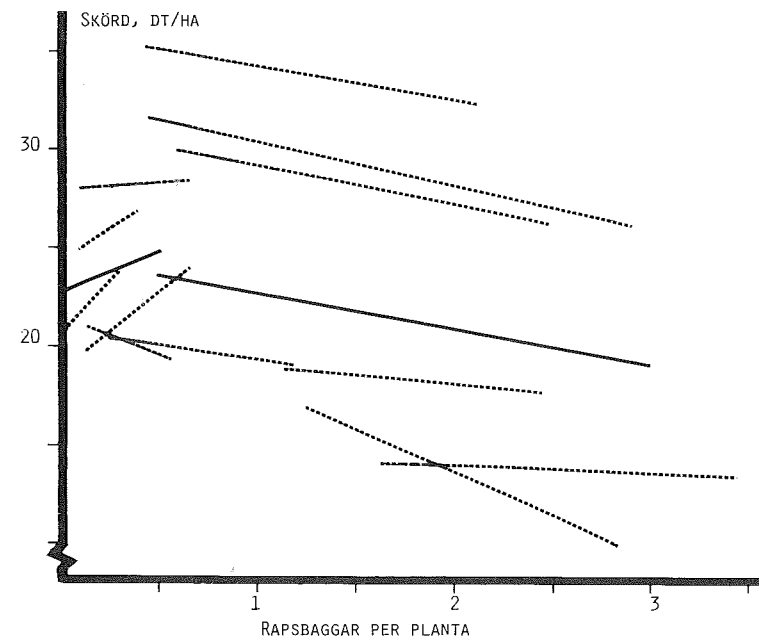


Fig. 2. Sambandet mellan rapsbaggeförekomst och skördevikt. Värderna för varje försöksbehandlade och obehandlade ytor har sammanbundits med en streckad linje. Helt dragen linje anger medeltalet för samtliga försök.

mig. Skördens vikt för de olika försöksfälten var mycket varierande och denna variation skulle ha kvarstått även om inte rapsbaggarna orsakat någon skördeförlust. Regressionsberäkningar på de absoluta skördevikterna är bl.a. av detta skäl olämpliga. Istället har riktningskoefficienter (tg för linjens vinkel mot x-axeln) beräknats för varje linje som förbinder värden från samma fält. Medelriktningskoefficienten för de båda grupperna av försök (med mer eller mindre än 0,5 rapsbagg/planta) har därefter beräknats. För de båda grupperna har även skörden för varje fält vid noll rapsbagg/planta beräknats. De båda kurvor som erhålls genom medelskördar och medelriktningskoefficienter visas i fig. 2 som helt dragna linjer. Linjerna för de båda grupperna har inte sammanbundits. Innan detta kan ske måste en förklaring erhållas till

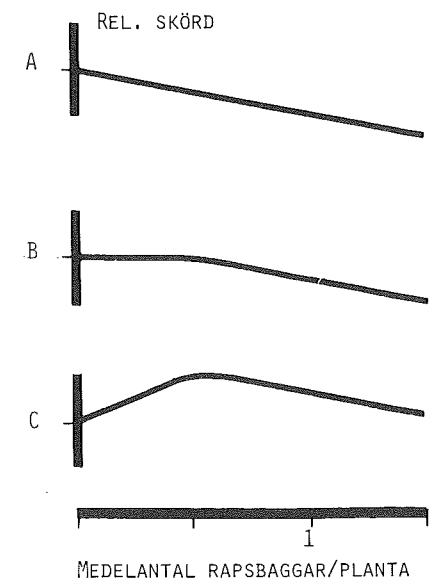


Fig. 3 A—C. Tänkbara alternativa samband mellan rapsbaggeförekomst och skördevikt.

skördeutslagen vid låga rapsbaggeförekomster. För att det skall vara möjligt att beräkna en tillförlitlig bekämpningströskel (se Sylvén 1968) måste kurvans utseende bestämmas för de lägsta rapsbaggeförekomsterna. I fig. 3, A—C har tre tänkbara alternativa utseende hos kurvan uppritats. Om vi anger bekämpningskostnaden till motsvarande 100 kg frö/ha, skulle bekämpningströskeln bli: A = 0,5, B = 1,0 och C = 2,2 rapsbaggar/planta.

Ett varmt tack riktas till Ingrid Bäckman och Margareta Larsson för hjälp vid bearbetning och sammanställning av materialet.

## Litteratur

- Nilsson, C., 1975. Skidgallmyggsador i mellan-svenska höst- och våroljeväxtgrödor. *Medd. St. Växtskanst.* 16, 61—71.
- Sylvén, E., 1968. Threshold values in the economics of insect pest control in agriculture. *Medd. St. Växtskanst.* 14, 65—79.
- Sylvén, E. & Svensson, G., 1976. Effect on yield of damage caused by *Meligethes aeneus* F. (Col.) to winter rape, as indicated by cage experiments. *Ann. Agr. Fenn.* 15, 24—33.

(Manus inkom 15 oktober 1980)

NILSSON, C. 1980. Effect on yield of blossom beetles, *Meligethes aeneus* F. (Col.) to winter rape. Field trials 1969—1971. — *Växtskyddsnotiser* 44(5), 109—114.

The effect on yield of damage caused by the blossom beetle was investigated in 6 field trials in Skåne (southern Sweden) and 6 in Uppland (Lake Malar district). The precision of measured variables are discussed. It was found that yields in 4 out of 5 cases were lower in treated than in untreated plots if there were less than appr. 0,5 beetles per plant in untreated plots. Yields decreased with increasing number of beetles per plant at higher population levels. Esplanations to the yield response at low beetle infestations must be found before precise economic thresholds can be constructed.

# Användning av fällor för upptäckt av vita flygareangrepp och något om *Encarsia formosas* färgpreferens

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

## Inledning

Biologisk bekämpning av vita flygare (*Trialeurodes vaporariorum*) med hjälp av parasitstekeln, *Encarsia formosa*, används i stor utsträckning i Sverige (Ekbohm 1977) och andra delar av Europa. Metoden är dock långt ifrån problemfri. Ett av de viktigaste skälen till misslyckanden är att bekämpning med steklarna sätts in för sent. Någon bekämpningströskel behövs egentligen inte för vita flygare då man bör sätta in en bekämpning redan när det första skadedjuret observerats. Att upptäcka angreppet i sin begynnelse är emellertid mycket svårt. Den bästa kontrollmetoden som finns för närvarande är en besiktning av alla växterna i växthuset varje vecka. Andra alternativ är att använda »pest-in-first» (Parr 1973) eller »dribble» metoden (Ekbohm 1979). Men dessa metoder har ännu inte kommit till användning i Sverige. Eftersom ständig bevakning av växterna kan vara besvärlig har man länge efterlyst en metod för att varsla om vita flygareangrepp. Ett förslag till en varningsmetod som utnyttjar vita flygarens färgpreferens och aktivitetsmönster läggs fram i denna uppsats, men det måste betonas att ingen varningsmetod kan ersätta en noggrann besiktning av plantorna. I samband med dessa undersökningar av vita flygarens färgval har även en del information framkommit om vilka färger parasitstekeln, *Encarsia formosa*, föredrar.

Redan 1921 började Lloyd (1921) experimentera med vita flygares reak-

tion till olika färger. Han använde klisterfällor av olika färg och utseende och exponerade dem för vita flygare i en bur i ett växthus. I några försök jämförde han tomatplantornas dragningskraft för vita flygare med en gul klisterfälla. Det visade sig i undersökningar att vita flygare föredrar gult framför andra färger. Lloyd avslutar sin uppsats med några funderingar kring utnyttjandet av denna reaktion som kontrollmetod. Trehan (1941) visade att jämfört med andra färger lade vita flygare flest ägg när den var omgiven av en bur av gul cellofan. Vita flygarens landningsrespons utlöses till stor del av färgen på växten. Vaishampayan, Waldbauer & Kogan (1975) visade att växter med gula eller gulgröna blad, även när de inte är bra värdväxter för vita flygaren såsom kroton (*Croton sp.*), utlöser en landningsrespons i mycket högre grad än växter med gröna blad t.ex. böner (*Phaseolus vulgaris*). I försök med kontrollerade ljusförhållanden undersökte Vaishampayan, Kogan, Waldbauer & Woolley (1975) vita flygarens förmåga att skilja mellan olika våglängder. Gult-grönt ljus (våglängd 520—610 nm) visade sig locka fram en stark positiv respons hos vita flygaren. Vaishampayan, Waldbauer & Kogan (1975) och Macdowall (1972) föreslår att man utnyttjar dessa egenskaper i ett integrerat bekämpningsprogram för vita flygare, förslagsvis en ljusfälla. I ett examensarbete utfört i Alnarp (Sahlström 1976) har man undersökt



ljusintensitetens påverkan på vita flygare för konstruktion av en ljusfälla. Grill (1979) har föreslagit att gula skärmar med klister på skall användas för bekämpning av vita flygare. Berlinger (1980) använde sig av gula klisterfällor för att uppskatta vita flygarens täthet i resistens-, insekticid- och fenologiförsök.

Att bara säga att man skall använda sig av gula klisterfällor för att upptäcka ett vita flygareangrepp räcker kanske inte, placeringen av fällorna är också viktig. Berlinger (1980) skriver att fällorna placeras beroende på höjden av flygaktivitet, men preciserar inte närmare. I några försök redovisade i denna uppsats undersöks bästa placeringen av fällorna.

Vissa insekter, såsom vita flygare, visar en mycket utpräglad färgpreferens, men hur det förhåller sig med parasitstekeln, *Encarsia formosa*, är mindre känt. De flesta undersökningar på parasitstekelns orienteringsbeteende har inriktat sig på doftorientering. Några resultat från försök med *Encarsia formosa* färgpreferens presenteras här.

### Försöksmetodik

Försöken med fångstmetoder för vita flygare gjordes i ett 10 m<sup>2</sup> växthus där tomat (sort: Stella) eller gurka (sort: Landora) odlades. Fällorna till växthusförsöken tillverkades antingen av vitt papper eller med hjälp av tunn genomskinlig plast. Fällorna var runda, 9 cm i diameter. Olika färger skapades genom att spruta »spray»-färg (DuPont Lucite spray color; gul-nr 2447T, blå-nr 2431T, grön-nr 2417T, röd-nr 2455T) på det vita papperet. Klister (Stickem från Zoecon) penslades på fällorna för att fånga insekterna. Observationer gjordes av fällor med och utan klister och klistret tycktes inte påverka insekternas respons till färgerna. Alla fällorna expo-

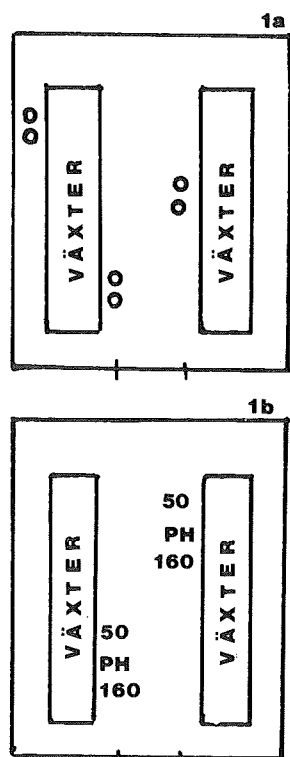


Fig. 1. Placering av fällor i växthus. a. olika färgpar; b. gula fällor på olika höjd och läge. — Placement of traps in the greenhouse. a. pairs of different colors; b. yellow traps at different heights and positions.

nerades i 24 timmar, samlades sedan in och antalet insekter räknades.

**Val av färg:** Fällor av 2 olika färger ställdes parvis, bredvid varandra, på 3 ställen i växthus där tomater odlades (6 fällor sammanlagt per omgång. Se fig. 1a). Gula fällor jämfördes med vita, gröna, röda, blåa, genomskinliga och fällor gjorda av gurkblad med plast på båda sidor. Gröna fällor jämfördes med röda, vita, blåa och genomskinliga fällor. Reflektionsvåglängderna för färgerna finns redovisat i fig. 2.

Fällorna placerades på en höjd av 50 cm och testades i både horisontellt och vertikalt läge. Fångster av både

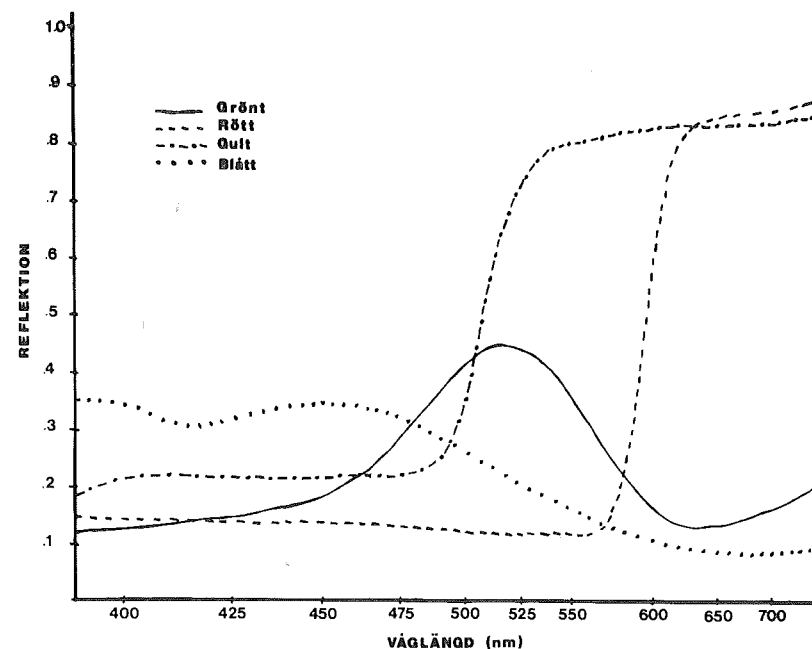


Fig. 2. Reflektionsvåglängder för fällor av olika färg. — Reflection wavelengths for traps of different colors.

vita flygare och *Encarsia formosa* räknades. Skillnaden mellan fångsterna med olika färger testades med en parvis t-test. Fällor som satt bredvid varandra utgjorde ett par.

**Placering av fällorna:** I detta försök användes enbart gula fällor. Tre olika höjder samt vertikalt eller horisontellt läge testades. Fällorna placerades på höjderna 50 cm, vid plantans topp och 160 cm. Unga gurkplantor användes och höjden av plantans topp ökade från 90 till 110 cm under första försöksomgången och från 35 till 60 cm under andra försöksperioden. Placeringen av fällorna i försöksväxthus återges i fig. 1b. På varje höjd placerades de två olika lägena (horisontellt och vertikalt) bredvid varandra (fig. 3). Två uppsättningar av varje höjd och läge testades dagligen. Fångstskillnaderna testades med en variansanalys och »Duncan's multiple range test».



Fig. 3. Horisontella och vertikala fällor i växthus. — Horizontal and vertical traps in the greenhouse.

## Resultat

Resultaten som redovisas i tabell 1 visar det icke oväntade resultatet att vita flygare föredrar färgen gul. Grönt gav signifikant bättre fångster än rött och blått men det fanns ingen signifikant skillnad mellan grönt och vitt samt mellan grönt och genomskinligt material.

Gult visade sig även vara *Encarsia formosa*'s favoritfärg (se tabell 2). Grönt hade också en viss attraktion för parasitstekel.

I början av försöket var vita flygare-tätheten ungefär 5–10 vuxna per planta men under försökstiden hann populationen växa mycket, vilket förklarar de höga fångsterna (medeltal per fälla i tabell 1).

**TABELL 1. Val av färg. Vita flygare (*Trialeurodes vaporariorum*) — Choice of color by whiteflies.**

Färgpar	Antal observationer	Medeltal av fångsterna per fälla	t
Color pair	observations	mean catch per trap	t
gul	30	213.2	3.704***
vit	30	24.2	
gul genomskinlig	30	203.9	3.18 ***
gul	30	269.0	4.318***
grön	30	46.3	
gul	30	292.4	5.225***
röd	30	20.3	
gul	24	977.1	16.396**
blå	24	20.6	
grön	6	214.7	3.468*
röd	6	30.0	
grön	6	159.7	4.741**
blå	6	26.7	
grön	6	154.0	0.888
vit	6	143.3	
grön	6	104.0	2.125
genomskinlig	6	66.3	

**TABELL 2. Val av färg. *Encarsia formosa*. — Choice of color by *Encarsia formosa*.**

Färgpar	Antal observationer	Medeltal av fångsterna per fälla	t
Color pair	observations	mean catch per trap	t
gul	30	1.9	2.510*
vit	30	0.1	
gul genomskinlig	30	5.6	3.078***
gul	30	6.8	2.140*
grön	30	3.9	
gul	30	9.9	4.000***
röd	30	1.9	
gul	12	19.8	2.751*
blad	12	2.2	
gul	24	8.2	3.817***
blå	24	0.8	
grön	6	4.3	2.79 *
röd	6	1.7	
grön	6	11.8	3.158*
vit	6	1.7	
grön	6	7.7	3.051*
genomskinlig	6	4.0	
grön	6	4.7	3.318*
blå	6	0	

Försöken rörande placering av fällorna redovisas i tabell 3. Den mest effektiva fällan var den som placerades på planthöjd i vertikalt läge.

De horisontella fällorna har en översida och en undersida medan de vertikala fällorna har en sida som exponeras mot växterna och en sida som exponeras från växterna. En variansanalys samt »Duncan's multiple range test» gjordes för dessa sidor på 50 cm och planthöjd. Fångsterna på 160 cm ansågs för små för behandling. Fällorna i planthöjd, i vertikalt läge fångade mest på sidan mot växterna (signifikant, på 0,1%). Rangordningen för fällorna i planthöjd var:

(största fångsten till minsta) vertikalt läge sidan mot växterna, vertikalt läge sidan från växterna, horisontellt undersidan och horisontellt översidan.

**TABELL 3. Placering av fällor. Vita flygare. — Placement of traps. Whiteflies.**

Höjd	Läge	Antal observationer	Medeltal av fångsterna per fälla
Height	Position	Number of observations	Mean catch per trap
<b>Period I, 790820—790922</b>			
50	V	96	19.6 A
	H	96	16.8 A
Planthöjd	V	96	94.88 C
	H	96	44.5 B
160	V	96	8.4 A
	H	96	9.6 A
<b>Period II, 791001—791025</b>			
50	V	68	27.7 A
	H	68	17.0 A
Planthöjd	V	68	99.25 C
	H	68	48.11 B
160	V	68	11.7 A
	H	68	11.8 A

Medeltal med samma bokstav är ej signifikant skilda, med olika bokstäver är medeltalen signifikant skilda vid 1%-nivån.

## Diskussion

De effektivaste fällorna för fångst av vita flygare är gula, placerade på planthöjd i ett vertikalt läge. Eftersom det kan vara aktuellt med en utsättning av parasitsteklar (eller annan bekämpning) redan i början av säsongen är det viktigt att fällorna placeras så nära planttopparna som möjligt och att höjden ändras allt eftersom plantorna växer. Vuxna vita flygare sitter vanligtvis på topparna av växterna och flyttar

sällan på sig. De fullbildade insekterna kläcks längre ner på en växt och brukar söka sig uppåt på samma planta. De korta utflykterna vita flygaren gör beror möjligtvis på störningar (människor som arbetar i växthus, t.ex.), varmt och soligt väder eller hannar som söker en parningspartner. Fällorna måste därför vara nära vita flygarens begränsade aktivitetsområde och presentera en lättsedd yta. Att de horisontella fällorna fångade mest på undersidan beror antagligen på att fällorna syns tydligt för de nykläckta vuxna vita flygare som flyger uppåt. De vertikala fällorna precis vid plantornas toppar syns bra från alla områden på plantan.

Kan en gul fälla vara så attraktiv att en vita flygare lockas att lämna sin plats på växterna? Vid höga antal vita flygare är insekterna oftast aktivare än vid låga antal. De blir antagligen mer stimulerade och måste söka sig lite längre bort från födelseväxten för att få plats. Vita flygare-tätheten blev mycket hög mot slutet av försöken och fångsterna blev därför mycket stora. Men i början, när antalet vita flygare var lägre (ungefär 5–10 per planta) fick fällorna med annan färg än gult mycket sällan vita flygare på sig, medan de gula fällorna nästan alltid hade några vita flygare på sig. Under hela försöksperioden var antal vita flygare på icke-gula fällor mycket lägre än på de gula. Att vuxna vita flygare blir attraherade av gula fällor verkar klart men hur gärna de lämnar växten för att undersöka en gul yta är oklart och svårt att komma åt. En vita flygare-täthet på en nivå betydligt lägre än 5 per planta måste kunna upptäckas för att bekämpningen skall ske i tid. Under de vanliga arbetsrutinerna i växthusen vidrörs växterna ganska ofta och det kan tänkas att vita flygare då skulle »skrämmas upp» och hamna på en fälla. Eftersom vita flygare inte

är särskilt rörliga skulle man behöva rätt många gula fällor eller använda en lång gul remsa som kunde hängas upp precis ovanför växterna. Ett annat alternativ är att placera fällorna vid växter nära dörrar, hörn och andra punkter känsliga för vita flygareangrepp. Det måste än en gång betonas att fällorna skall ses enbart som ett komplement till och inte som en ersättning för en noggrann besiktning av växterna varje vecka.

Gult och därefter grönt visade sig vara de mest attraktiva färgerna för parasitstekeln *Encarsia formosa*. I en mindre försöksserie testades gula fällor med mycket vita flygare på sig mot rena gula fällor, för att se om vita flygare på fällorna kunde påverka fångster av *E. formosa*, men ingen skillnad kunde påvisas. Det är intressant att samma färger verkar attraherande för både värddjur och parasitstekel. Det är inte omöjligt att även färgen underlättar stekelns sökande efter värddjuret.

## Tack

Författaren önskar rikta ett varmt tack till Stella Patton som gjorde en del förberedande arbete inför dessa undersökningar och också bidragit med råd och information. Inst. f. optisk forskning vid KTH tackas för hjälp med färgmätningar. Ekonomiskt stöd kom från Statens Råd för skogs- och jordbruksforskning.

## Litteratur

- Berlinger, M. J., 1980: A yellow sticky trap for whiteflies: *Trialeurodes vaporariorum* and *Bemisia tabaci*. *Ent. exp. & appl.* 27: 98—102.
- Ekbom, B. S., 1977: Development of a biological control program for greenhouse whiteflies using its parasite *Encarsia formosa* in Sweden. *Z. ang. Ent.* 84: 145—154.
- Ekbom, B., 1979: Integrerad skadedjursbekämpning i växthus — årets nordiska minisymposium. *Växtskyddsnotiser* 43(3): 58—60.
- Grill, D., 1979: La couleur contre certains insectes de serre? *Phytoma* 305: 36.
- Lloyd, L. I., 1921: Notes on a colour tropism of *Asterochiton (Aleurodes) vaporariorum*. *Bull. ent. Res. London*. XII(3): 355—359.
- Macdowall, F. D. H., 1972: Phototactic action spectrum for whitefly and the question of colour vision. *Can. Ent.* 104: 299—307.
- Parr, W. J., 1973: The use of integrated control in glasshouses in Great Britain. *WPRS Bulletin* 1973/74: 32—35.
- Sahlström, K., 1976: Biologisk bekämpning av vita flygare med parasitstekel. Examensarbete i Produktion under glas, Alnarp, stencil, 27 sidor.
- Trehan, K. N., 1941: Effect of coloured screens on oviposition and development of some British whiteflies. *Indian J. Ent.* 3: 121—138.
- Vaishampayan, S. M., Kogan, M., Waldbauer, G. P. & Wooley, J. T., 1975: Spectral specific response in the visual behavior of the greenhouse whitefly. *Ent. exp. & appl.* 18: 344—356.
- Vaishampayan, S. M., Waldbauer, G. P. & Kogan, M., 1975: Visual and olfactory response in orientation to plants by the greenhouse whitefly. *Ent. exp. & appl.* 18: 412—422.

(Manus inkom i september 1980)

Summary see page 127.

# Är dvärgskottsjukan och andra stritöverförbara sjukdomar på väg att åter bli ett växtskyddsproblem?

K. Lindsten, Inst. f. växt- och skogsskydd, SLU, 750 07 Uppsala

I nr 2—3 av Växtskyddsnotiser detta år berördes vededvärgsjukan och där anfördes att denna närmast var att anses som ett historiskt växtskyddsproblem. Riskerna för nya svåra angrepp av vededvärgsjuka bedömdes som små såvida inte smittämnet eller vektorn förändrades i sina egenskaper. Tyvärr gäller inte denna optimistiska bedömning för andra stritöverförbara stråsådessjukdomar.

Dvärgskottsjukeangreppen synes i år ha varit de värsta sedan början av 1960-talet och i flera fall, särskilt i Uppland, synes även bestockningssjuka och eventuellt också nya och hittills okända sjukdomstyper vara inblandade. Riskerna för fortsatt uppförökning och spridning av dessa synes vara stora. Det är därför angeläget att ökad upplysning sker om dessa sjukdomar och att erforderliga åtgärder vidtas i tid så att ett upprepanande av 1960-talets svåra och delvis onödiga angrepp om möjligt kan undvikas.

## Tidigare angrepp och utbredning

De hittills värsta angreppen av dvärgskottsjuke (»bollnässjuke») sedan sjukdomsorsaken blev klarlagd i slutet av 1950-talet uppträdde 1961—62 i södra Norrland och Kopparbergs län men svåra skador uppträdde också 1964—65 i bl.a. Uppsala, Västmanlands och Örebro län. Sedan gick sjukdomen starkt tillbaka även om svåra lokala angrepp uppträdde 1966 i södra Örebro län, bl.a. i Askersundstrakten (Lindsten 1970).

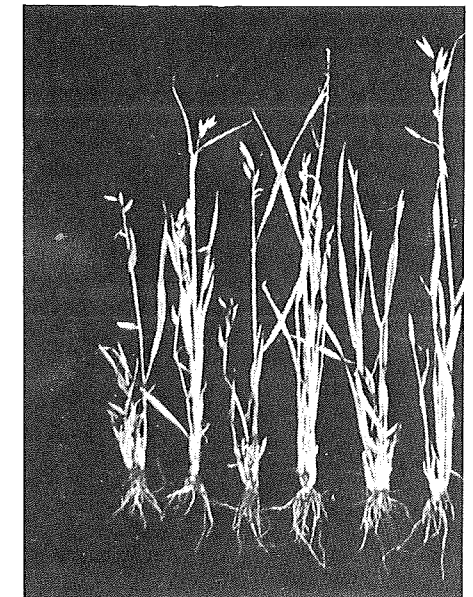


Fig. 1. Karakteristiskt för dvärgskottsjukan är riklig utveckling av små ofta deformerade grönskott och dålig vippbildning med få eller inga kärnor. Dvärgskottsjukeviruset sprids med den glasvingade ängsstriten, *Javesella pellucida*, men däremot ej med bestockningssjukans vektor, *Laodelphax striatellus*.

1971 konstaterades missväxtartade skador i vissa kornfält vid Vreta kloster, Östergötland och liknande men lindrigare angrepp på havre i Norrköpingstrakten. Det fastställdes att även här var ett stritöverförbart virus den egentliga sjukdomsorsaken. Det överfördes dock av en annan stritart, *Laodelphax striatellus* (Fallén). Dvärgskottsjukevektorn, *Javesella pellucida* (F.), kunde däremot inte tjänstgöra

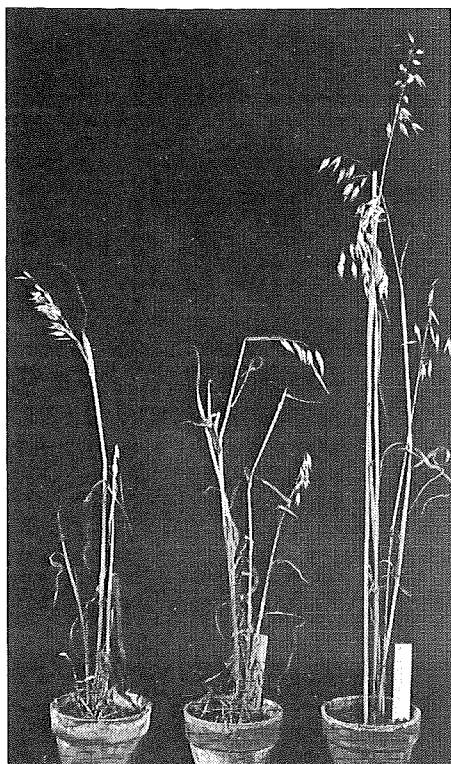


Fig. 2. Bestockningssjuka på havre liknar i mycket dvärgskottsjuka och är i fält svår att skilja från milda typer av denna. Till höger en frisk planta.

som överförare. Sjukdomen blev kallad för bestockningssjuka på grund av sin som regel onormala bestockning (Lindsten & Gerhardson 1971). Bestockningssjukan synes hittills ha haft en relativt begränsad utbredning inom de östra delarna av landet och är ej funnen i det ursprungliga sjukdomsområdet för dvärgskottsjukan och är ej heller känd i Finland (Lindsten 1979).

1972 konstaterades en mildare typ av dvärgskottsjuka i Västergötland (Lindsten 1973) och det var sannolikt denna som dominerade i de relativt svåra dvärgskottsjukeangrepp som 1973 blossade upp i Västsverige (Gustafsson *et al.* 1976).

Under senare delen av 1970-talet synes angreppen av stritöverförbara viroser enligt uppgifter från bl.a. lantbruksnämnder varit obetydliga även om enstaka, ofta isolerade, svåra angrepp även då har iakttagits.

### Svåra lokala angrepp av stritöverförbara viroser fanns 1980 i flera län, bl.a. Uppsala och Stockholms län

Rapporter om dvärgskottsjukeliknande skador på främst havre har under 1980 erhållits från södra Norrland, Svealand och även från Västsverige.

Såvitt bekant har inga svårare angrepp av dvärgskottsjuka eller andra stritöverförbara stråsådessjukdomar uppträtt i Uppland under hela 1970-talet. I år har däremot lokalt närmast missväxtartade skador uppträtt på flera olika platser i Uppsala län och utbredda men mildare typer av vad som förmodas vara dylika viroser har konstaterats i norra Stockholms län, bl.a. på Vaddö och Singö.

De svåraste och mest utbredda angreppen torde ha uppträtt i Ekebytrakten i Uppsala län. Infektionstrycket har här inom hela fält i många fall varit starkt. T.ex. en lantbrukare i Ekeby by hade totalt från ett större havrefält om 6 ha fått en skörd av endast 6.000 kg.

Intressant men också oroväckande är att vektorerna för både dvärgskottsjuka och bestockningssjuka, dvs. både *J. pellucida* och *L. striatellus*, synes förekomma i mycket höga frekvenser i detta område. Det finns därför anledning befara att angreppen kanske förorsakats av mer än en virussjukdom och undersökningar för att försöka klarlägga detta pågår.

Svåra angrepp i västra Uppland såsom i Smedsbo och Uggelbo drab-

bade huvudsakligen enstaka fält och här rörde det sig med stor sannolikhet mest om vanlig dvärgskottsjuka med inblandning av strim- och rödsjuka.

Från Stockholms län har inga säkra fall av dvärgskottsjukeangrepp tidigare rapporterats men däremot har jag själv under hösten 1980 iakttagit mildare typer av en dvärgskottsjukeliknande sjukdom på Vaddö och Singö. I inget fall var det fråga om missväxtartade skador men likväl torde angreppen medfört en skörde-reduktion på kanske 30–50% inom stora delar av de observerade fälten. Stritfrekvensen var förvånansvärt låg i dessa fält (19.9). Från insamlade havreplantor kläcktes emellertid ett flertal *Laodelphax* larver och pågående test tyder på att bestockningssjuka eller eventuellt någon ny virus som överförs med *L. striatellus* kan ha varit orsak till skadegörelsen.

I Uppsala län synes det vara ett klart samband mellan angreppens styrka och närheten till förstaårsvall insådd i havre eller blandsäd med havre. Ofta förelåg en tydlig gradient så att havren närmast förstaårsvallen var totalförstörd men skörden några hundratal meter längre bort blev relativt bra. En karakteristisk kommentar i sådana fall var att man ansåg att havren såg bra och lovande ut under hela juni men sedan stod den stilla. Svåra bladlusangrepp torde ha varit vanlig i slutet av juni och början av juli men någon nämnvärd skördestegrande effekt av då företagen bladlusbekämpning ansåg man sig inte ha fått, vilket också är förklarligt. Virusinfektionen torde nämligen främst ha ägt rum redan i början och mitten av juni och smittspridningen kan dessutom ske enbart med respektive stritvektor.

### Problem att upptäcka angreppen i tid och skilja olika sjukdomar åt

Årets erfarenheter tyder på att nästan missväxtartade skador krävs för att stritöverförbara viroser skall uppmärksammas och även då kommer reaktionen oftast först i samband med tröskningen. Tidigast i slutet av juni kan sjukdomarna upptäckas. Vid lägre frekvens angripna plantor undgår sådana sjukdomar lätt även senare upptäckt. T.o.m. vid höga frekvenser, särskilt av milda typer, kan beståndet se påfallande bra ut på avstånd och det är först när man undersöker kärnsättningen och ser den säregna grönskottbildningen som man märker att något är galeit.

Vid angrepp på en eller någon procent av plantorna blir skördensättning obetydlig och man kan t.o.m. påstå att ju hårdare sjukdomen då slår på angripna plantor och helst dödar dessa desto bättre. Friska plantor kan då lättare kompensera bortfallet och smittkällorna reduceras. Tyvärr dör vanligen inte angripna plantor utan för flertalet stritöverförbara viroser gäller istället att det blir ökad grönskottbildning och sådana plantor håller sig oftast vid liv längre än friska. Detta medför att på hösten blir det ofta en ansamling av stritlarver på sjuka plantor och stubben av dylika om tillgången på andra födplantor såsom gräs etc. är dålig. På detta sätt kan starkt virusbärande stritpopulationer uppkomma redan vid relativt låga frekvenser angripna plantor om olyckliga omständigheter sammanfalla.

Det är därför angeläget att i områden där stritöverförbara viroser kan förekomma såväl sjukdomsfrekvensen som stritvektorfrekvensen hålls under uppsikt så att erforderliga motåtgärder kan insättas i tid. Möjligheterna att hindra uppförökning och vidare spridning av smittämnet torde då vara goda

åtminstone vad gäller dvärgskottsjukan.

De gårdar som drabbats av svåra dvärgskottsjukeangrepp är som regel mycket observanta på sjukdomen under de närmast följande åren. Naturligt nog avtar sedan vaksamheten och en återgång till havreinsådd blir också ofta följden. Detta kan givetvis gå bra under flera år men man får komma ihåg att riskerna för nya angrepp därigenom har ökats. Särskilt farlig kan vallinsådd i blandsäd av havre och korn vara eftersom man då lätt kan gradvis bygga upp smittkällor utan att märka det då korninblandningen kan fortsätta att ge en relativt hygglig skörd.

Enligt uppgift skulle dvärgskottsjukeartade angrepp inte ha uppträtt i Ekeby-området tidigare och ingen hade heller iakttagit några angrepp under 1979. Den jämförelsevis stora andelen av blandsäd, särskilt vallinsådd i blandsäd, kan emellertid ha bidragit till att maskera havresmittkällorna. Med tanke på de svåra och utbredda angreppen under 1980 är det nämligen helt säkert både att stritfrekvensen måste ha varit hög under 1979 och att lättillgängliga och utspridda smittkällor måste ha funnits i ett stort antal vallinsådda fält även under 1979.

Ett stort problem är tydligen att upptäcka låga frekvenser av dvärgskottsjuke och andra stritöverförbara sjukdomar så att lämpliga åtgärder kan insättas i tid och större skörde-förluster därigenom undvikas. Tyvärr saknas fortfarande metoder för att snabbt och säkert upptäcka och diagnosticera dessa sjukdomar (jämför vetedvärgsjukan, som nu torde enkelt kunna påvisas på serologisk väg, såsom antytts i föregående nr av Växtskyddsnotiser). Ofta är symptomen så osäkra att det krävs överföringsförsök med friska stritar till testplantor eller

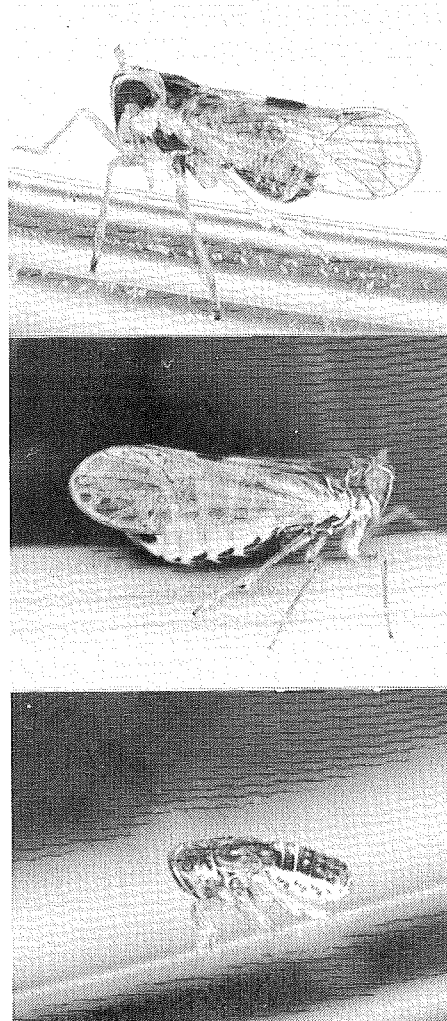


Fig. 3. Hane, hona och larv av bestockningsjukans vektor, *Laodelphax striatellus*. Fullbildade stritar är något mindre än dvärgskottsjukans vektor, *Javesella pellucida*, och har i motsats till denna en tydligt mörk fläck på vingarnas ovandel. Larverna är däremot mycket lika och kan knappast skiljas åt. Förstoring cirka 10×.

virustest och artbestämning av stritlarver från de aktuella fälten för att en säker bestämning skall kunna göras. Särskilt besvärligt är det i gränsområden där blandinfektioner med såväl av *J. pellucida* som av *L. striatellus* överförda virus kan förekomma. Detta torde t.ex. vara fallet på flera platser i Uppland, bl.a. i Ekeby.

### Vilka åtgärder kan och bör vidtas?

Ovanligt höga delphacidlarvfrekvenser (i allmänhet torde det främst röra sig om *J. pellucida* men andra delphacidarter inklusive *L. striatellus* kan ej säkert särskiljas på larvstadiet) har under hösten 1980 konstaterats på många håll i landet. Höga larvfrekvenser fanns särskilt i de fält där svåra dvärgskottsjukeangrepp konstaterats men detta var fallet också i områden där inga av de nämnda viroserna ännu förekommit. T.ex. på Ingelstads lantbruksskola i Småland konstaterades den 2.9 i till synes mycket bra havre- och kornfält en stritlarvfrekvens som var fullt jämförbar med vad som fanns i missväxtdrabbade fält i Ekeby.

Eftersom vi haft utbredda och lokalt även svåra virusangrepp under 1980, är riskerna sålunda stora för att vi på ett flertal platser, främst i sådana län som tidigare drabbats av stritöverförbara sjukdomar, kan få betydande smittkällor i 1981 års förstaårsvallar. Bl.a. de tråkiga erfarenheterna från Ekebyområdet tyder på att detta kan vara fallet också i områden där man under 1980 inte ens har iakttagit sjukdomarna eller där dessa i varje fall inte har uppmärksamats som skördenedsättande.

Inte bara dvärgskottsjuke och bestockningssjuke utan även eventuellt andra virussjukdomar som sprids främst med de nämnda stritarerna torde ha ett klart samband med vall-

insådden, eftersom såväl vektorer som virus huvudsakligen övervintrar i fält med vallinsådd. En väl utförd stubbearbetning med åtföljande noggrann höstplöjning dödar nämligen huvuddelen av stritlarverna. Detta medför därför att det i stort sett endast är i områden med stor andel förstaårsvallar som de nämnda stritviroserna har förutsättningar att bygga upp svåra smittkällor.

Om man upphör med vallodling eller rättare sagt nyanläggning av vall så torde de aktuella stritöverförbara viroserna helt försvinna. Om vallanläggning sker utan stråsäd som insåningsgröda skulle enligt tidigare försök i varje fall dvärgskottsjukeförekomsten också kunna nedbringas till att bli utan betydelse. Tidigare erfarenheter har emellertid visat att så drastiska åtgärder sällan har behövts. Tvärtom har det visat sig att den enkla åtgärden att upphöra med havre eller blandsäd med havre i insåningsgrödan och istället använda en tidig kornsort vid vallanläggning har varit fullt tillräckligt för att bekämpa dvärgskottsjukan. Med denna åtgärd reduceras visserligen inte den totala frekvensen av stritar men däremot väl den virusförande delen så att sjukdomsfrekvensen därigenom blir minst 10 gånger lägre och därmed vanligen utan större praktisk betydelse. Tyvärr gäller kanske inte dessa enkla åtgärder mot alla de aktuella stritöverförbara sjukdomarna. Å andra sidan kan utbyte av havre mot korn som insåningsgröda knappast ha några farliga bieffekter och rekommenderas därför utan reservation i alla områden där risk för sådana sjukdomar finns.

I områden där man vet att man redan har stora smittkällor med dvärgskottsjukevirus i form av höga stritlarvfrekvenser i vallinsådd efter svårt angripen havre bör man överväga att helt upphöra med havreodlingen under

1981 och istället odla korn såvida detta är möjligt med avseende på pH-värde etc. Men viktigast för att bekämpa dvärgskottsjukan på sikt och för att förhindra dess fortsatta spridning är att havren utesluts som insåningsgröda.

Eftersom mycket svåra lokala smittkällor redan finns i vissa vallinsådder måste man kanske också undersöka möjligheterna att bekämpa stritvektorn antingen nu i höst eller också till våren. Tyvärr vet vi inte tillräckligt om effekten av sådana bekämpningar eller hur en sådan bekämpning bäst skall utföras. Temperatur och andra väderleksförhållanden liksom också vallinsåddens höjd och täthet etc. torde väsentligt påverka effekten av en kemisk bekämpning. Ett orienterande besprutningsförsök som utfördes av försöksavd. f. skadedjur vid SLU den 26.9 1980 i en vallinsådd i Ekeby gav emellertid mycket god effekt för fenitroton mot stritlarverna. Däremot gav pirimor och dimethoat otillfredsställande resultat. Kemisk bekämpning i vallinsådder bör dock närmast betraktas som en nödfallsutväg och det är tveksamt om den kan rekommenderas annat än i undantagsfall bl.a. med tanke på riskerna för viltet, ogynnsam inverkan på spindeldjur och andra nyttiga predatorer.

Dvärgskottsjukan är sålunda ett exempel på hur ökade kunskaper om smittämnet och dess vektor liksom också deras samband med värdväxten kan utnyttjas för att på ett effektivt sätt med enkla odlingstekniska åtgärder erhålla god kontroll av en svårartad växtsjukdom. Huruvida dylika åtgärder är möjliga mot bestockningsjukan och eventuellt andra inblandade stritöverförbara sjukdomar är dock ännu oklart. Det är därför viktigt att man inte bara kan upptäcka dylika sjukdomar så tidigt som möjligt och bevaka förutsättningarna för deras

spridning utan också att man kan fastställa vilka sjukdomar som är inblandade.

#### Litteratur

- Gustafsson, G., Nilsson, I. och Lindsten, K., 1976. Aktuella stritöverförbara viroser i Östergötland och Västsverige. *Växtskyddsnotiser* 40, 89—93.
- Lindsten, K., 1970. Undersökningar av dvärgskottsjukans spridning och bekämpning. *Stat. Växtskyddsanst. Medd.* 14:134, 403—446.
- Lindsten, K., 1973. Slökornsjuka på havre — en ny stråsädesvirus eller en svagare variant av dvärgskottsjukan, *Växtskyddsnotiser* 37, 55—60.
- Lindsten, K., 1979. Planthopper vectors and plant disease agents in Fennoscandia. In »*Leafhopper Vectors and Plant Disease Agents*» (K. Maramorosch and K. F. Harris, eds.). Academic Press, New York.
- Lindsten, K. och Gerhardson, B., 1971. Stråsädens bestockningssjukan — en ny och svårartad virus som under 1971 påträffats i Östergötland. *Växtskyddsnotiser* 35, 66—75.

(Manus inkom i oktober 1979)

Summary see next page.

LINDSTEN, K., 1980. Are the oat sterile dwarf and other planthopper-borne diseases returning as a plant protection problem? — *Växtskyddsnotiser* 44(5), 121—127.

The occurrence of oat sterile dwarf (OSD) and possibly other planthopper-borne diseases seem to be more common in 1980 than for many years. Severe local attacks were found in 1980 in several counties in Central Sweden.

In the county of Uppsala no severe damage by OSD occurred during the 1970s but in 1980 several oat fields were destroyed by this disease. In the eastern parts of the county, damage caused by the cereal tillering disease was observed. Mixed infections of both diseases seem to have occurred in another larger area, Ekeby, and here both of the vectors, *Javesella pellucida* and *Laodelphax striatellus*, occurred in high frequencies.

Apparently a low frequency of planthopper-borne diseases easily escape detection, especially in mixed stands of oats and barley, and severe virus sources may easily be built up in the undersown leys. As infected plants become more tillered and live longer than healthy plants, already a few percentage of such plants scattered in the re-seed may make the major part of the larval population of the vector viruliferous. If the overwintering is successful severe virus spread may then take place into cereal fields next year.

The problem of detecting and diagnosing various planthopper-borne diseases is discussed. It is concluded, that in areas with high percentage of first year leys in 1981, there is a considerable risk for severe outbreaks of OSD and possibly other virus diseases.

Available control measures are discussed and it is concluded that OSD can be controlled simply by avoiding oats as a cover crop for the re-seed. The possibilities of destroying the vectors are discussed. Chemical control of the vector and complete avoidance of oat cultivation in certain areas are suggested.

Continued from page 120.

EKBOM, B., 1980. Traps for the discovery of whitefly infestations and something about the color preference of *Encarsia formosa*. — *Växtskyddsnotiser* 44(5), 115—120.

Round (9 cm in diameter) sticky traps were used in an investigation to determine the proper color and placement for such traps when used as a warning system for whitefly, *Trialeurodes vaporariorum*, infestations. The most abundant catches were made using yellow traps placed in a vertical position at the top of the plant. If the traps are used from the beginning of the season they should be raised as the plants grow. As whiteflies are not particularly mobile insects it is not clear how effective the traps are at very low whitefly population densities (suitable for control measures) and the use of traps is recommended only as a complement to weekly inspection of the plants in the greenhouse.

Yellow traps were compared with green, blue, red, white and transparent traps, and traps made from a cucumber leaf in experiments to determine the color response of whiteflies and *Encarsia formosa*. Green traps were also compared with blue, red, white and transparent traps. Yellow gave significantly better catches than all the other colors for both whiteflies and *Encarsia formosa*. Green caught significantly higher numbers of *Encarsia formosa* than red, blue white, and transparent. Blue and red traps differed significantly (lower catches) from green traps for whiteflies but white and transparent traps were not significantly different from the green traps.

## Utgivarekorsband

Sveriges lantbruksuniversitet  
Konsulentavd./växtskydd  
Box 7044  
750 07 Uppsala

### Litteraturnytt

WIERSMA, N., 1980. Mjukröntgenteknik för biologisk forskning och materialgranskning. (Soft X-ray radiography for biological research and testing.) — Swedish University of Agricultural Sciences, Division of Forest Entomology. 35 pp. Uppsala.

The X-ray radiographic method has been used mainly in forest seed research. Because this method permits us to study internal structures of biological material without cutting or damage, this technique can be used even in other fields, e.g. agricultural seed testing, mycology and entomology. Fungi can often be seen on radiographs even without pre-treatment of the infected material and entomologists may study parasitisation, larval development and insect damage rapidly and yet be able to rear the undamaged insect material. With the increasing use of this technique in the Nordic countries, a need for basic knowledge of the physical principals of radiography as well as the function of the equipment explained in the Swedish language was created (in spite of existing literature in English). This paper is based on lectures held at a Nordic symposium on radiography in Umeå, Sweden, March 1980.

Author's address: Swedish University of Agricultural Sciences  
Division of Forest Entomology, P.O. Box 7044,  
S-750 07 UPPSALA, Sweden

### VÄXTSKYDDSNOTISER

Utgivna av Sveriges lantbruksuniversitet, Konsulentavd./växtskydd

Ansvarig utgivare: *Göran Kroeker*

Redaktör: *Annika Djurle*

Redaktionens adress: Sv. lantbruksuniversitet, Konsulentavd./växtskydd,  
Box 7044, 750 07 UPPSALA. Tel. 018/10 20 00

Prenumerationsavgift för 1981: 30 kronor  
Postgiro 78 81 41-0 Sv. lantbruksuniversitet, Uppsala

ISSN 0042-2169

*Reklam & Katalogtryck Uppsala 1981*