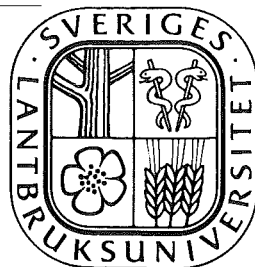
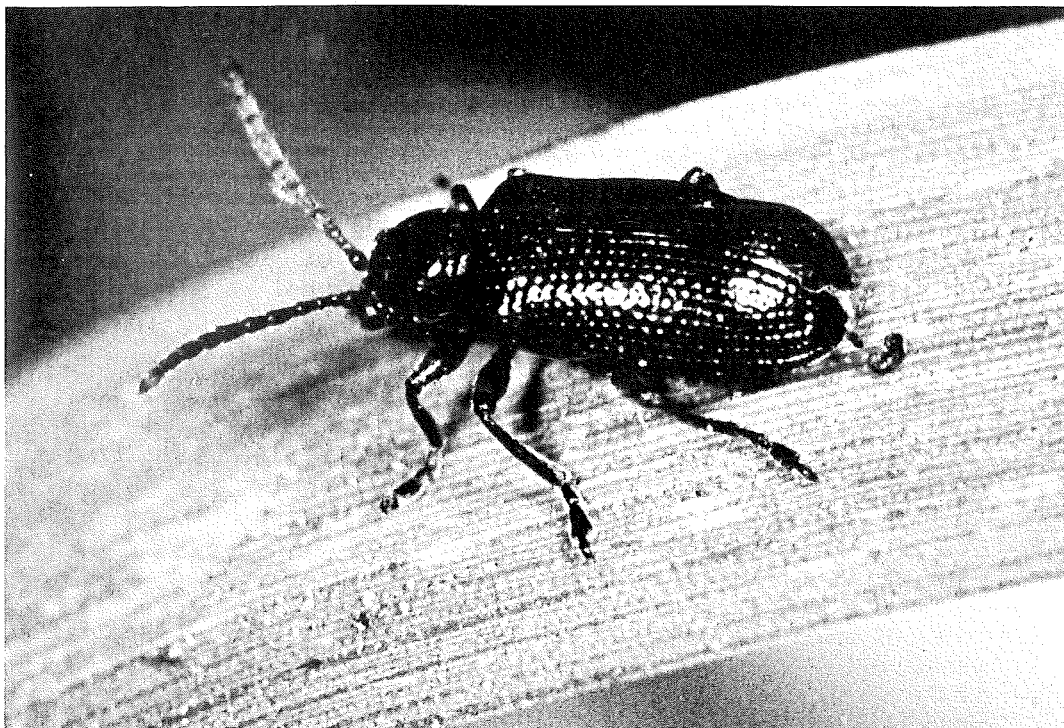


# Växt- skydds- notiser



Nr 4, 1982 — Årg. 46



Sädesbladbagge, naturlig storlek 4—5 mm. Täckvingarna skimrar i blågrönt, halsskölden är roströd.  
Foto: K. F. Berggren.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING:

### *Åke Borg:*

- Sädesbladbaggen (*Oulema melanopa* L.), några observationer och bekämpningsförsök ..... 74  
Rättelse ..... 80

### *Christer Löfstedt och Christer Persson:*

- Användning av syntetiskt feromon för prognos av sädesbroddflyet *Agrotis (Scotia) segetum* (Lepidoptera) ..... 81

### *Martti Markkula och Katri Tiittanen:*

- Betydelsen av blandade bestånd för bekämpning av skadedjur på frilandsgrönsaker ..... 86

### *Ilkka Havukkala:*

- Naturliga bekämpningsmetoder mot kälflugor ..... 90  
Litteraturnytt; examensarbeten ..... 94

# Sädesbladbaggen (*Oulema melanopa* L.), några observationer och bekämpningsförsök

Åke Borg, 532 00 Skara

BORG, Å., 1983. Sädesbladbaggen (*Oulema melanopa* L.), några observationer och bekämpningsförsök. *Växtskyddsnotiser* 46: 4, 74—80.

Sädesbladbaggen är allmänt förekommande i södra och mellersta Sverige. Ur skandinavisk synpunkt kan insekten betraktas som en tämligen värmekrävande art. Starka larv-angrepp, som aktualiserat kemisk bekämpning, har inträffat på vårsäd i västra Sverige (Västergötland, Bohuslän, Dalsland och Värmland) sporadiskt under senare decennier.

Nuvarande bekämpningströskel, 2—3 larver per bladbärande strå, är ej helt säkert dokumenterad varför ytterligare bekämpningsförsök är motiverade. Malation (1.000 g verksam substans per ha) ger i allmänhet tillräcklig effekt mot larverna. Genom kort verkningstid blir denna insekticid tämligen skonsam mot parasiter och predatorer. Bland parasitsteklar på *Oulema melanopa* är *Tetrastichus julis* (Wlk) och *Diaparsis carinifer* (Thomson) kända från Västsverige. I burförsök utomhus med äggläggande sädesbladbaggar uppträdde rovkvalstret *Anystis baccarum* (L.) som predator på äggen.

Av sex bekämpningsförsök mot larverna, utförda i havre mellan åren 1968—1977, erhöles signifikanta skillnader mellan behandlat—obehandlat i fem av försöken. I ett av dessa var larvangreppet lågt (under en larv per strå) men försöksskiftet var utsatt också för angrepp av sädesbladlus.

Sädesbladbaggen *Oulema (Lema) melanopa* L. uppmärksammades som skadedjur i vårt land förhållandevis sent. De första skador på stråsäd, som noterats för arten, inträffade vid Ultuna 1919 och 1920 samt i Östergötland ett år senare (Lundblad och Tullgren 1923). Därefter har den omnämnts och observerats som skadedörare på främst vårsäd tid efter annan. Det svenska namnet sädesbladbagge finner man först i en uppsats i denna tidskrifts första nummer där Lindblom (1937) redogör för en del härjningar i södra delarna av landet 1936.

Den 4—5 mm långa, vackert blågrönt glänsande skalbaggen är lätt att identifiera bl.a. genom den rödbruna hals-skölden (se omslagsbild). Arten tillhör familjen bladbaggar (Chrysomelidae) och har påträffats hos oss från Skåne t.o.m. Hälsingland.

Sädesbladbaggen är en välkänd skadedörare på flera håll i Europa och dess biologi är väl dokumenterad genom

flera tidigare utländska undersökningar. Under senare decennier har den olyckligtvis spritts också till nya världen. Den identifierades officiellt i USA 1962 och påträffades i Ontario, Canada 1965 (McClanahan *et al.* 1967). Litteraturen om arten är omfattande. I Europa har främst länder i de sydöstra delarna hem-sökts av sädesbladbaggens angrepp. Ur skandinavisk synpunkt kan insekten betraktas som en tämligen värmekrävande art.

## Något om biologin

Övervintringen sker som fullbildad insekt och skalbaggen kommer fram från vinterkvarteren under våren. Enligt uppgifter i litteraturen krävs en medeltemperatur på c:a 10°C för att insekten skall bli aktiv men någon allmänare spridning och flykt ut till fälten torde knappast ske förrän dagstemperaturen nått 17—19°C (Hodson 1929, Teofilovic 1962, Ruppel 1972).

I Västergötland brukar man kunna se de första sädesbladbaggar i maj. År 1969 var äggläggningen igång i slutet av samma månad. Till en början innan vårsäden kommit upp påträffas skalbaggar på vildväxande gräs som på dikeskanter och impediment eller t.ex. på höstvete. Senare blir vårsäd attraktivare. Före parning och äggläggning intar insekten näring genom gnag på blad av gräs eller stråsädesplantor.

Ägget är c:a en mm långt och hälften så brett. Färgen är till en början gul men mörknar fram emot kläckningen. Äggen läggs ett och ett eller i minigrupper om några i rad på bladöversidan och i regel på de nedre eller mellersta bladen. Äggen placeras oftast helt nära bladets bas.

Enligt utländska undersökningar är äggläggningstidens längd beroende av temperaturen. I tyska försök (Hilterhaus 1965) pågick den upp till 40 dygn vid en temperatur på 15—22°C och upp till 20 dygn vid 25—27,5°C och högst 12 dygn vid 30°C. Också antalet ägg som läggs per hona är temperaturberoende. Hilterhaus noterade i sina försök under 100 ägg per hona vid 15—20°C och maximalt 264 ägg vid 27,5°C.

Äggets och larvens utveckling under olika, konstanta temperaturförhållanden har studerats av bl.a. Ali *et al.* (1977), som meddelar följande resultat:

	Utvecklingstid vid tre temperaturområden		
	15°C	20°C	25°C
ägg	18 dygn	8,5 dygn	6 dygn
larv	20 dygn	11 dygn	8 dygn

Äggutvecklingen studerades under naturliga förhållanden i utomhusinsektarium i Skara 1969. Från äggläggning till kläckning registrerades i dessa försök en tid mellan 9—15 dygn. En hygglig temperatur gynnar och påskyndar således förökningen hos sädesbladbaggen. Enligt Hilterhaus är 25—30°C

gynnsammast för larvernas utveckling. Utvecklingsnollpunkten för ägget anges av Ali *et al.* till 10,6°C och för larven till c:a 9°C.

Larven blir upp till 5—6 mm lång. Kroppsfärgen är gul men genom att exkrementerna ansamlas på kroppen som ett slemmigt skyddshölje får den ett gråsvart, snigelliknande utseende. Som fullbildade kryper de ner i jorden för förpuppning och kläcks efter c:a 3 veckor vilket betyder att den nya generationen skalbaggar syns hos oss fr.o.m. slutet av juli. De är allmänna på och vid kläckningsfälten under augusti och söker sig till övervintring i september.

Sädesbladbaggen lever uteslutande på gräsarter. Angrepp av ekonomisk betydelse förekommer hos oss mest på havre och korn men även på vete. Många gräs t.ex. kvickrot, flyghavre, timotej, tillhör insektens vanliga näringsväxter. Larverna gnager långsträckta strimmor mellan bladnerverna, i regel på bladöversidan och lämnande undersidan oskadad. De drar sig uppåt på plantan med följd att de översta bladen blir svårast avnagda. De skadade toppbladen torkar ut och lyser snart gråvita och avslöjar ett kraftigt angrepp på långt håll.

## Naturliga fiender

Flera parasiter och predatorer på sädesbladbaggen har påvisats. Efter det att insekten konstaterades i USA satsades mycket från amerikansk sida på att söka upp parasiter från insekten och överföra dem till USA. Flera länder i Europa från Jugoslavien och Spanien i söder till Sverige i norr genomsöktes. Ett resultat av detta arbete blev att fyra parasitsteklar, *Anaphes flavipes* (Först.), *Diaparsis carinifer* (Thomson), *Lemophagus curtis* (Townes) och *Tetrastichus julis* (Wlk) överfördes till USA (Stehr 1970, Maltby *et al.* 1971, Stehr *et al.* 1972, 1974) och av dessa anses *T. julis* löftesrik (Ruppel 1972). I Sverige insamlades parasitmaterial genom

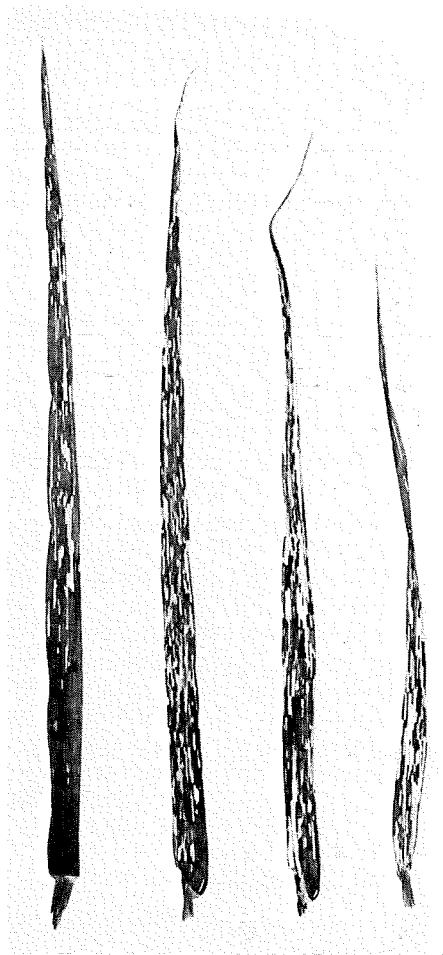


Fig. 1. Blad av havre med gnagskador av sädesbladbaggens larver.

två franska entomologer, stationerade en kort tid vid Lidköping. Som framgår av redogörelse av Stehr och Haynes (1972) härstammade 200 ♂ och 200 ♀ av *D. carinifer* från det svenska materialet (från "Lidköping/Karaborg") står det i originalartikeln, men larver av sädesbladbaggen togs från olika håll i Västergötland och Karaborg skall naturligtvis vara Skaraborg). Och som Stehr (1970) meddelat infördes till USA 380 ex av *T. julis* av svensk härkomst.

I Västergötland finner man att sädesbladbaggens larver ofta är parasiterade och framför allt i senare delen av angreppsperioden. Ur larver insamlade i havre vid Stenum, Skara 1969 kläckte mellan 17—25 juli 20 sädesbladbaggar och 32 *Tetranychus julis* (Wik), de senare bestämda av Karl Johan Hedqvist, som även nämnde att detta var första konstaterade fynd av denna stekel i landet. Vid stickprov tagna året efter var över hälften av larverna parasiterade av två stekelarter. *T. julis* och sannolikt *D. carinifer*.

Predatorer på ägg av sädesbladbaggen har nämnts från flera länder t.ex. arter av nyckelpigor (Coccinellider) samt en skinnbagge, *Nabis feroides* (Bjegović 1968). I tidigare egna kläckningsförsök med *O. melanopa* uppträdde ibland ett rovkvalster, *Anystis baccharum* (L.) (*Prostigma*, *Trombidiformes*), som predator på äggen. Enligt Sellnick (1958) har detta kvalster stor utbredning i Europa och det förekom i flera prov, som han erhöll från Hälsingland. Sellnick ger också en god karaktäristik av arten: "Sie läuft über viele Pflanzen mit grosser Schnelligkeit dahin und macht Jagd auf kleinere weichhäutige Insekten, packt sie, sticht sie an und saugt sie aus."

### Försök med kemisk bekämpning

Även om de fullbildade sädesbladbagarna vållar viss åverkan under sitt första uppträdande genom näringsgnag på vårsäden är dessa skador normalt negligerbara hos oss. Eventuellt bekämpningsbehov föreligger därför närmast mot larverna.

Under DDT-epoken rapporterades flera fall med dålig effekt med DDT, vilket bekräftades i ett tidigare bekämp-

Tabell 1. Försök i havre mot larver av sädesbladbagge (*Oulema melanopa* L.), Stenum 1969. Behandlat med ryggspruta 2 juli. Vätskemängd 800 l/ha. Avräknat ca 2 dygn efter behandlingen. — Trial with control of larvae of *Oulema melanopa* in oats. Spray applied with knapsack sprayer, 800 litres/ha. Number of surviving larvae counted 2 days after treatment.

Försöksled: Treatment:	Antal levande larver pr 6 sträckmeter: Number surviving larvae per 6 m of row:
a. Obehandlat, untreated	540
b. Lindan 300 g/ha	2
c. Malation 1.000 g/ha	2
d. Fenitrotion 500 g/ha	365
e. Fenitrotion 1.000 g/ha	332

Tabell 2. Bekämpningsförsök i havre mot larver av sädesbladbaggen (*Oulema melanopa*). — Field trials with control of larvae of *Oulema melanopa* in oats.

Lokal samt antal larver före behandlingen Trial site and number larvae/straw before application	Försöksled a.s. per ha Treatment a.i./ha	Skörd kg kärna/ha Yield kg/ha	Signifikanta skillnader Significant differences
1. Stenum 1968 2 larver per strå	a. Obehandlat, untreated	4.242	A—B*
	b. Lindan 26/6 400 g	4.483	
	c. Malation 26/6 1.500 g	4.358	
2. Främmostad 1968 3,4 larver per strå	a. Obehandlat	4.350	A—C*
	b. Lindan 24/6 200 g	4.683	
	c. Malation 24/6 1.000 g	4.833	
3. Järpås 2 larver per strå	a. Obehandlat	2.317	n.s.
	b. Malation 25/6 1.000 g	2.342	
4. Mårby 1969 5,7 larver per strå	a. Obehandlat	1.892	A—B** A—C*
	b. Lindan 30/6 300 g	2.633	
	c. Malation 30/6 1.000 g	2.475	
5. Stenum 1969 2,6 larver per strå	a. Obehandlat	3.942	A—B* A—C**
	b. Lindan 2/7 300 g	4.225	
	c. Malation 2/7 1.000 g	4.275	
6. Vinninga 1977 0,5—1 larver per strå 3—5 sädesbladlöss	a. Obehandlat	3.967	A—B*
	b. Malation 7/7 1.000 g	4.457	

Statistisk metod: Variansanalys och LSR-beräkning (Tukey metod).  
Statistical method: AoV and LSR-computation (Turkey's method).

n.s. = ej signifikans  
n.s. = not significant

ningsförsök (Borg 1959). I detta erhöles bra effekt med lindan och godtagbar verkan med malation. Senare utfördes ytterligare några försök då tillfälle erbjöds. Målsättningen var att studera angreppets inverkan på kärnskorde. Försöken utfördes i havre eller korn. Tre insekticider, nämligen lindan, malation och fenitrotion var aktuella då försöken startades. Fenitrotion gav emellertid allt för dålig effekt mot larverna varför det utgick. Ett försök utfört 1969 belyser förhållandet (tabell 1).

Åren 1968—69 fullföljdes fem försök mot sädesbladbaggens larver i Skaraborgs län och senare (1972) ytterligare ett där kombinerat angrepp av sädesbladbagge och sädesbladlus förelåg. En sammanställning har gjorts i tabell 2. Som framgår har signifikanta skillnader mellan behandlat och obehandlat erhållits i fem av de sex försöken. De största skördedifferenserna uppnåddes i försök fyra, genomsnittligt 662 kg pr ha eller 35%. Detta försök, som låg på lättjord, var emellertid drabbat av torka, vilket troligen medverkat till den oväntat stora effekten av besprutningen.

## Bekämpningsbehov och tröskelvärde

Enligt tyska undersökningar sprider sig sädesbladbagarna på våren in i fälten från kanterna och inåt. Vid solig och varm väderlek sker spridningen snabbt genom flykt varför skalbaggnas utbredning över fälten då blir ganska likartad fördelad (Hilterhaus 1965). Enligt egna erfarenheter sker spridningen över fält med vårsäd ganska snabbt också hos oss men angreppsbilden varierar. Ibland är fördelningen tämligen jämn så att det vid eventuell bekämpning blir omöjligt att utelämma delar av fältet. Ofta ser man emellertid att larvangeläret är mera koncentrerat till vissa fläc-

kar eller partier i grödan, kanske skyddade lägen där vårsäden gynnats.

Att angrepp av sädesbladbaggens larver kan vålla väsentliga skördeförluster i såväl vårsäd som höstvet är väl vidimerat i internationell litteratur. Uppgifterna är ej särskilt överraskande om man betänker hur angreppet utvecklas: larverna söker sig uppåt och i regel blir som redan nämnts de översta bladen värst skadade och det är dessa blad som anses ha störst betydelse för plantans assimilation och kärnornas näringsinlagring. Utländska försöksresultat är knappast direkt överförbara till våra förhållanden men några skall relateras. I försök med havre fann Merritt och Apple (1969) att kärnskorde reducerades med 4,7% för varje larv per strå och en motsvarande förlust (3—7% per larv) redovisas i försök publicerade av Wilson *et al.* (1969), likaså i havre. Ruppel uppger som tröskelvärde 3 larver per strå före axgång och 1 larv per flaggblad efter axgång. Som tröskelvärde i vete anger Heyer (1977) 1—1,5 ägg eller larver per flaggblad.

I tidigare bekämpningsrekommendationer, utformade efter egna erfarenheter, har ett bekämpningströskelvärde på 2—3 larver per bladbärande strå tillämpats i Västsverige. Jämfört med utländska uppgifter ligger detta högt. Troligen är omkring 2 larver per strå ekonomiskt riktigare. Hänsyn bör dock tas till växtförhållandena. Som Lyon *et al.* funnit (1969) är havre tolerant mot angrepp under för växten gynnsamma förhållanden.

För bedömning av larvfrekvensen kan lämpligen antalet larver per 20 strån räknas på några olika ställen i fältet. Som bekämpningsmedel är malation (1.000 g/ha) alltså aktuellt. Dess verkan mot larverna är i de flesta fall tillräcklig och genom att verkningstiden är kort blir störningarna på parasitsteklar och predatorer kortvarig och tämligen skonsam.

## Sammanfattning

Sädesbladbaggen är allmän i södra och mellersta delarna av landet. Larvangeläret av ekonomisk betydelse förekommer sporadiskt i vårsäd, men dess bättre är det ej vanligt att mer omfattande kemiska bekämpningsaktioner behöver sättas in. Mindre gynnsam väderlek (låg sommartemperatur), parasiter och predatorer utgör faktorer som i allmänhet begränsar en ohämmad uppförökning av sädesbladbaggen.

Malation (1.000 g per ha) har i regel tillfredsställande verkan mot larverna

## Litteratur

- Ali, Abdel-Wahab, M., Wetzell, T., Heyer, W., 1979. Ergebnisse von Untersuchungen zum Einfluss von Temperatur und Luftfeuchtigkeit auf die Mortalität einzelner Entwicklungsstadien der Getreidehähnchen (*Oulema* spp.) (Coleoptera, Chrysomelidae). *Arch. f. Phytopath. u. Pflanzensch.* 15: 205—212.
- Bjegović, P., 1968. Some biological characteristics of the damsel bug *Nabis feroides* Rm. (Hemiptera, Nabidae) and its role in the population dynamics of the cereal leaf beetle. *Zastita Bilja* 19: 235—246. Efter: Rev. Appl. Ent. 60 (1972): 404.
- Borg, Å., 1959. Sädesbladbaggen — en allmän skadeinsekt sommaren 1959. *Växtskyddsnotiser* 23: 63—66.
- Heyer, W., 1977. Biologie und Schadwirkung der Getreidehähnchen *Lema* (*Oulema*) spp. in der industriemässigen Getreideproduktion. *Nachr.blatt f. den Pflanzensch. in der DDR* 31: 167—169.
- Hilterhaus, V., 1965. Biologisch-ökologische Untersuchungen an Blattkäfern der Gattungen *Lema* und *Gastroidea* (Chrysomelidae, Col.). *Z. angew. Zoolog.* 52: 257—295.
- Hodson, W. E. H., 1929. The bionomics of *Lema melanopa* L. (Criocerinae) in Great Britain. *Bull. Ent. Res.* 20: 5—14.
- Lindblom, A., 1937. Sädesbladbaggen, *Växtskyddsnotiser* 1: 9—11.
- Lundblad, O. och Tullgren, A., 1923. Skadedjur i Sverige 1917—1921. *Medd. 249 Centralanst. f. förs.väs. på jordbruksområde* (Ent. avd. nr 40).

och genom kort verkningstid blir denna insekticid tämligen skonsam mot parasiter och predatorer.

För framtiden bör undersökningar utföras över förekomst och betydelse av parasiter och predatorer. Ytterligare bekämpningsförsök erfordras för att fastställa ett säkrare värde för bekämpningströskeln.

Ett tack riktas till agronom Johan Mörner, som genomfört den statistiska bearbetningen av resultaten från bekämpningsförsöken.

- Lyon, W. F. och Ray, D. A., 1969. Cereal leaf beetle infestation on 20 varieties of drill-seeded spring oats in Franklin County, Columbus, Ohio, 1968. *Proc. N. cent. Brch, Am. Ass. econ. Ent.* 24: 106—108.
- Maltby, H. L., Stehr, F. W., Anderson, R. C., Moorehead, G. E., Barton, L. C. och Paschke, J. D., 1971. Establishment in the United States of *Anaphes flavipes*, an egg parasite of the cereal leaf beetle. *J. Econ. Entomol.* 64: 693—697.
- McClanahan, R. J., Boyce, H. R. och Code, W. R., 1967. The cereal leaf beetle — a new insect in Ontario. *Proc. Ent. Soc. Ont.* 98: 21—26.
- Merritt, D. L. och Apple, J. W., 1969. Yield reduction of oats caused by the cereal leaf beetle. *J. Econ. Entomol.* 62: 298—301.
- Ruppel, R. F., 1972. The cereal leaf beetle today (*Oulema melanopus* L.) *J. Environ. Quality* 1: 270—274.
- Sellnick, M., 1958. Undersökningar över bollnäsjukan. I. Milben aus landwirtschaftlichen Betrieben Nordschwedens. *Stat. växtskyddsans. Medd.* 11: 71.
- Stehr, F. W., 1970. Establishment in the United States of *Tetrastichus julis*, a larval parasite of the cereal leaf beetle. *J. Econ. Entomol.* 63: 1968—1969.
- Stehr, F. W. och Haynes, D. L., 1972. Establishment in the United States of *Diaparsis carinifer*, a larval parasite of the cereal leaf beetle. *J. Econ. Entomol.* 65: 405—407.

Teofilovic, Z., 1962. *Lema melanopus* L. as a pest on cereals in Yugoslavia. Verhandl. II. XI. Int. Kongr. f. Ent. Wien 1960, p. 137—138.

Wilson, M. C., Treece, R. E., Shade, R. E., Day, K. M. och Stivers, R. K., 1969. Impact of cereal leaf beetle larvae on yields of oats. *J. Econ. Entomol.* 62: 699—702.

BORG, Å., 1983. The cereal leaf beetle (*Oulema melanopa* L.). Observations and control experiments. *Växtskyddsnotiser* 46: 4, 74—80.

An account is given of the life history of the cereal leaf beetle based on literature and the experience of the author. The beetle is common in southern and central Sweden. Attacks by the larvae are sporadically so severe in spring sown cereal that chemical control is necessary.

The control threshold (that is, the greatest number of larvae that is tolerable) has been set at 2—3 larvae per stem. Spraying with malathion (1.000 g a.i. per ha) is recommended for the control, and the effect against the larvae is generally satisfactory, in spite of short residual effect. More persistent insecticides are not officially recommended against the pest in Sweden, as they will be too hazardous to natural enemies such as parasites and predators. Among the former, *Tetrastichus julis* (Wlk) and *Diaparsis carinifer* Thomson are known as common parasites of *Oulema melanopa* in western Sweden. In outdoor cultures with egg-laying cereal leaf beetles the predatory mite *Anystis baccarum* (L.) appeared and destroyed several of the eggs.

The control experiments were carried out in oats and are summarized in Table 2. In five of the six trials, significant differences between sprayed and unsprayed plots were obtained.

## Rättelse

NILSSON *et al.*, 1982. Bekämpningsförsök mot knäpplarver i matpotatis 1965—1976. *Växtskyddsnotiser* 46: 1—2, 22—28.

Genom olyckliga omständigheter har prisavdraget per kg och felenhet kommit att anges till 10—15 öre, men är i själva verket 1—1,5 öre. Undviker man således en felenhet genom bekämpningen vid 25 ton säljbara knölar per ha, vinner man därför 250—375 kr.

## Användning av syntetiskt feromon för prognos av sädesbroddflyet *Agrotis (Scotia) segetum* (Lepidoptera)

Christer Löfstedt, Ekologihuset, Lunds universitet, 223 62 Lund  
Christer Persson, Inst. f. växt- och skogsskydd, Box 44, 230 53 Alnarp

LÖFSTEDT, C. och PERSSON, C., 1983. Användning av syntetiskt feromon för prognos av sädesbroddflyet *Agrotis (Scotia) segetum* (Lepidoptera). *Växtskyddsnotiser* 46: 4, 81—85.

Syntetiskt feromon jämfördes med oparade honor, som bete i prognosfällor för sädesbroddflyet *Agrotis segetum*. Det syntetiska feromonet (1  $\mu$ g (Z)-5-decenylacetat, 1,25  $\mu$ g decylacetat, 13  $\mu$ g (Z)-7-dodecenylacetat och 10  $\mu$ g (Z)-9-tetradecenylacetat i 1 ml polyetylenkapslar) var attraktivare och lättare att använda än honorna. Det föreföll också att vara väl så artspecifikt. Vi rekommenderar därför det syntetiska fenomenet för användning i fortsatta prognosundersökningar.

## Introduktion

Sädesbroddflyet *Agrotis segetum* är ett allvarligt skadedjur på flera av våra kulturväxter. De flesta grödorna inom såväl lantbruket som trädgårdsbruket kan angripas. Stråsåden är dock inte, vilket man av fjärilens namn kan förledas att tro, en gröda som angripes i nämnvärd grad. Istället är det potatis, morötter, rödbetor och sallat som skadas i sådan omfattning att det motiverar särskilda forsknings- och försöksinsatser.

Skadorna varierar mycket från år till år och från fält till fält. Eftersom ett kraftigt angrepp kan ge odlarna stora ekonomiska förluster (Zethner & Sörensen 1975) tillämpas förebyggande bekämpning. Det innebär att bekämpning ofta sker i onödan. Med en tillförlitlig prognosmetod skulle denna onödiga bekämpning kunna reduceras avsevärt.

## Möjligheter till prognos

I Danmark görs sedan 1905 vid Statens Plantepatologiska försög i Lyngby en årlig sammanställning "Oversigt over landbrugsplanternes sygdomme". Översikten, som publiceras i "Tidskrift för

planteavl" bygger på rapporter från konsulenter och enskilda odlare. Rapporteringen, som täcker hela Danmark, ger en utmärkt information om skador av olika skadegörare, bl.a. sädesbroddfly. Man har dessutom sedan 1960 en god statistik för sädesbroddflyets flygning och populationsfluktuationer. Genom att bearbeta dessa biologiska data tillsammans med meteorologiska data har man funnit att angreppsgraden är ganska starkt korrelerad till nederbörden på försommaren satt i relation till temperaturen och föregående års angreppsgrad. De försök som gjorts att enbart använda vädret som utgångspunkt för prognos har emellertid inte gett tillfredsställande resultat (Mikkelsen & Esbjerg 1981).

Redan tidigt (Rebel 1910) har man beskrivit ljusfällor för fångst av olika fjärilar. Ljusfällor har använts i ovan nämnda registrering av sädesbroddflyets flygning (Thygesen 1971). Eftersom ett otal individer och arter av insekter fångas i ljusfällor, icke minst ett flertal jordflyarter, är sorteringsarbetet mycket tids- och kunskapskrävande. Detta gör

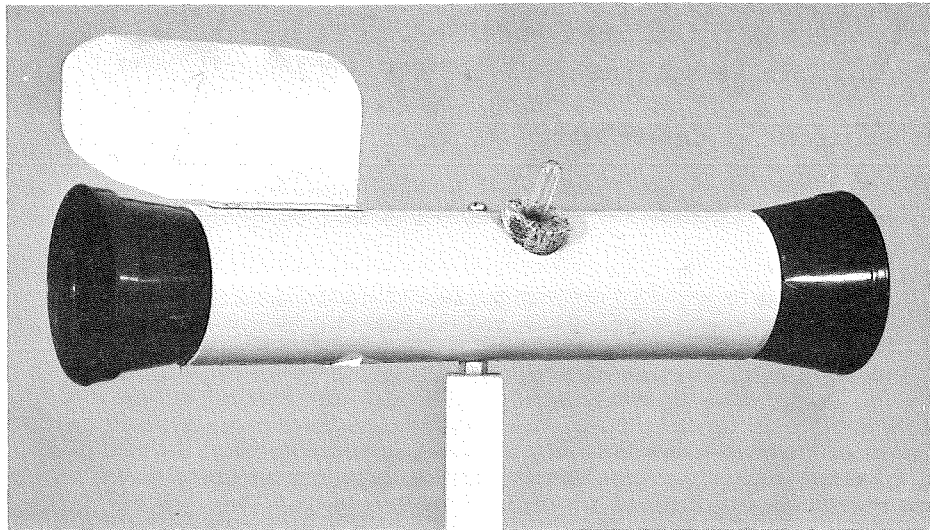


Fig. 1. Den i försöket använda fälltypen. — *The trap used in the experiment.*

ljusfällor till ett opraktiskt redskap även i utpräglat vetenskapligt arbete och möjligheten till praktisk användning inom odlarkåren är minimal.

Fångst med hjälp av fällor med operade honor som lockfaktor utgör ett betydande framsteg jämfört med ljusfällor. De bygger på att hanar lockas till fällan av honans sexualferomon. Metoden är under sädesbroddflyets svärmning så gott som helt selektiv men har andra för praktiskt bruk avgörande nackdelar (Kärnestam 1979, Esbjerg *et al.* 1980).

Under senare år har försök gjorts med syntetiska sexualferomoner för sädesbroddflyet (Bestman *et al.* 1978, Arn *et al.* 1980, Tóth *et al.* 1980, Löfstedt *et al.* 1982). I denna uppsats redovisar vi en jämförelse mellan obefrukta honor och en blandning av fyra syntetiskt framställda feromonkomponenter som beten i prognosfällor.

### Material och metoder

Den fälltyp som användes i försöket är avbildad i fig. 1. Det är samma fälla som beskrivs av Esbjerg *et al.* 1980.

Hälften av fällorna betades med honor, hälften med syntetiskt feromon. De honor som användes var producerade vid skadedjursavdelningens laboratorium i Alnarp. Genom att placera puppor i kammare med olika temperatur kunde kläckningen ske intervallvis för en jämn produktion av honor under försöket.

I de fällor som betades med syntetiska substanser ersattes honan av en 1 ml polyetylen kapsel (36 × 8 mm, 1,5 mm vägg tjocklek). Kapseln laddades med 1,25 µg decylacetat, 1 µg (Z)-5-decenylacetat, 13 µg (Z)-7-dodecenylacetat och 10 µg (Z)-9-tetradecenylacetat upplösta i pentan/hexan (ca 100 µl). Lösningemedlet fick avdunsta vid rumstemperatur och därefter stängdes kapseln.

Fällorna placerades ut i kommersiella trädgårdsodlingar i Saxtorp, N Möinge och Vålinge samt på Södra trädgårdsdistriktets försöksstation Stjärnelund. Honfällorna sattes ut den 11/6 och feromonfällorna den 26/6. Sammanlagt ingick fjorton fällor av vardera typen. De placerades ut parvis med cirka 2,5 m inbördes avstånd. Avståndet mellan fällparen har varierat från 20 till cirka

Tabell 1. Fångst av sädesbroddfly i fällor betade med obefrukta honor respektive syntetiskt feromon. Medelvärden för perioden 26/6—31/7. — *Captures of turnip moth in traps bated with virgin females and synthetic pheromone respectively. Mean values for the period June 26—July 31.*

	Avlästa fällor <i>Traps</i>	% fällor med fångst <i>% traps with catches</i>	Antal hanar per avläst fälla <i>Number of males checked traps</i>	fälla med fångst <i>trap with catches</i>
Honfällor <i>Female traps</i>	13,6	15,4	0,22	1,43
Feromonfällor <i>Pheromone traps</i>	13,1	30,5	0,56	1,82

100 m. Honorna skiftades varje vecka. De syntetiska betena byttes inte under försöksperioden. Fällorna kontrollerades var tredje eller var fjärde dag.

### Resultat

Fångsten i honfällorna under tiden 11/6—26/6 är representativ för honornas attraktionsförmåga under konkurrens från syntetiskt feromon. I fig. 2 redovisas fångsterna fr.o.m. utsättningen t.o.m. sista avläsningen med sädesbroddfly i någon fälla (31/7). Fällor som vält eller skadats och därigenom blivit inaktiva ingår ej i dygns/fäll-medelvärdena.

Totalt fångades honfällorna 30 *A. segetum* hanar under försöksperioden (26/6—31/7) medan den syntetiska feromonblandningen fångade 73. Den syntetiska feromonblandningen var betydligt attraktivare än de operade honorna ( $P < 0,01$ , Wilcoxon matched-pairs signed ranks test, tvåsidig,  $N = 56$ ). Dessa beräkningar har gjorts på aktiva fällor. En jämförelse har också gjorts mellan fällor med fångst. Detta borde gynna honfällorna statistiskt med tanke på eventuell förekomst av honor med extra stor attraktionsförmåga (Esbjerg

*et al.* 1980). Resultatet av denna jämförelse redovisas i tabell 1 och det framgår tydligt att även med detta betraktelsesätt förefaller feromonfällorna vara överlägsna.

Antalet fjärilar av andra arter uttryckt i procent av antalet fångade *A. segetum* hanar (26/6—31/7) var 27% för honfällorna (= 8 st) men bara 19% för fällorna laddade med syntetiska feromoner (= 14 st). De syntetiska feromonerna förefaller således att vara väl så specifika som honfällorna. Det är också intressant att notera (Fig. 2) att i början av försöksperioden, troligen liktydigt med sädesbroddflyets flygtopp, fångades nästan uteslutande *A. segetum* i fällorna. När flygningen avklingade ökade samtidigt antalet fjärilar av andra arter i fällorna och dessa låg sedan på en någorlunda konstant nivå försöksperioden ut. Långt ifrån alla fjärilar av annan art artbestämdes. Bland övriga noctuider som fångades kan nämnas bl.a. *Agrotis exclamationis*, *Euxoa tritici*, *Rhyacia baja* och *Rhyacia sp.* Det är möjligt att dessa arter använder delvis samma feromonkomponenter som *A. segetum*, men genom åtskilda flygperioder motverkas risken för korsattraktion.

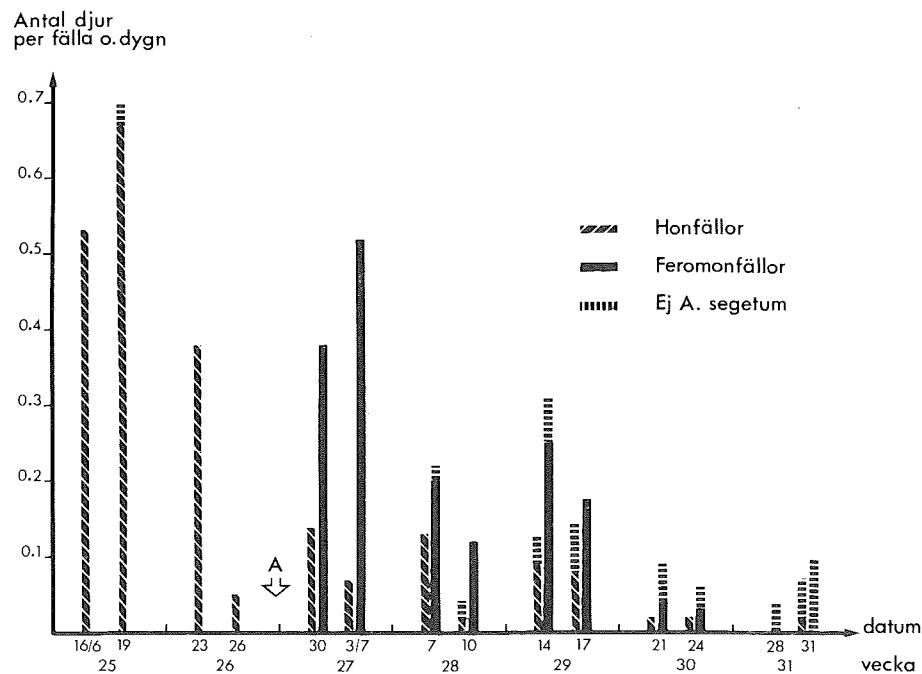


Fig. 2. Diagrammet visar medelfångsten vid varje avräkning omräknad till fångst per dygn. A = start för feromonfällorna. — The diagram shows average capture per trap and day. "Honfällor" = Female traps, "Feromonfällor" = Pheromone traps and "Ej A. segetum" = other species than A. segetum. "A" = pheromone traps placed.

## Slutsatser

Efter en första sommars försök kan vi rekommendera den syntetiska feromonblandningen som bete i fällor för prognos av *A. segetum*. Syntetiska feromoner har uppenbara fördelar framför oparade honor. De är lätta att handha, de är långlivade (flera veckor) och de är billiga att framställa. Vad gäller sädesbroddflyet har vi närmast oss en punkt där de helt kan ersätta de oparade honorna i arbetet att få fram bättre prognosmetoder.

Ett syntetiskt feromon är ett viktigt steg mot ett fungerande prognosystem, men det är trots detta lång väg kvar innan en färdig metod föreligger. I första hand gäller det att fastställa om en negativ prognos, dvs. om inga djur

i fällorna = ingen bekämpning = inga skador. Likaså bör feromonfällor genom sin fångst kunna ge underlag för fastställande av bekämpningstidpunkten. Detta är snabbt tillämpbara resultat, men metoden måste förfinas med angivande av hur många hanar per fälla som utgör det s.k. tröskelvärde för bekämpning. Eftersom sädesbroddflyets skadepotential i hög grad är väderberoende, vilket innebär att tröskelvärde förändras med årsmån, kan den senare fasen ta flera år att utveckla.

För användning i praktisk odling är specificiteten viktig och därför hoppas vi kunna undersöka attraktionen av andra arter till såväl honorna som de syntetiska feromonerna. Om attraktion

av ovidkommande arter till en feromonfälla allvarligt försvårar för en odlare att avgöra bekämpningsbehovet bör detta åtminstone teoretiskt kunna lösas genom tillsats av feromonkomponenter som verkar bortstötande på de andra arterna.

Ovanstående undersökning har genomförts i samarbete mellan Sveriges Lantbruksuniversitet, Inst. för växt- och skogsskydd, i Alnarp och en forskningsgrupp vid Lunds Universitet arbetande inom projektet "Doftsignaler för kontroll av skadeinsekter".

## Litteratur

- Arn, H., Städler, E., Rauscher, S., Buser, H. R., Mustaparta, H., Esbjerg, P., Philipsen, H., Zethner, O., Struble, D. L. and Bues, R., 1980. Multicomponent sex pheromone in *Agrotis segetum*: Preliminary analysis and field evaluation. *Z. Naturforsch.* 35c: 986—989.
- Bestman, H. J., Vostrowsky, O., Koschatsky, K. H., Platz, H., Brosche, T., Kantardjiew, I., Rheinwald, M. and Knauf, W., 1978. (Z)-5-Decenylacetat, ein Sexuallockstoff für Männchen der Saateule *Agrotis segetum* (Lepidoptera). *Angew. Chem.* 90: 815—816.
- Esbjerg, P., Philipsen, H. and Zethner, O., 1980. Monitoring of flight periods of *Agrotis segetum* using sex traps baited with virgin females. *Dan. J. of Plant and Soil Sc.* 84: 387—397.
- Kärnestam, E., 1979. A new method of forecasting the number of cutworms. *Växtskyddsnotiser* 43, 1: 32—33.
- LÖFSTEDT, C. and PERSSON, C., 1983. A synthetic pheromone for monitoring of the turnip moth *Agrotis (Scotia) segetum*. *Växtskyddsnotiser* 46: 4, 81—85.
- A four component synthetic pheromone (1,25  $\mu$ g decylacetat, 1  $\mu$ g Z-5-decenylacetat, 13  $\mu$ g Z-7-dodecenylacetat and 10  $\mu$ g Z-9-tetradecenylacetat distributed in a 1 ml polyethylen cap) was evaluated for monitoring of the turnip moth *Agrotis (Scotia) segetum* in root crops in southern Sweden. Traps baited with the synthetic pheromone caught significantly higher numbers of male *A. segetum* than did traps baited with a virgin female. In addition, the synthetic lure seemed to be even more specific than virgin females were. Flight catch data for 1981 are given. The synthetic pheromone is recommended for further experiments with monitoring of the turnip moth.
- Löfstedt, C., van der Pers, J. N. C., Löfqvist, J., Lanne, B. S., Appelgren, M., Bergström, G. och Thelin, B. Sex pheromone components of the turnip moth, *Agrotis segetum*: Chemical identification, electrophysical evaluation and behavioral activity. *J. Chem. Ecol.* 10: 1305—1321.
- Mikkelsen, A. and Esbjerg, P., 1981. The influence of climatic factors on cutworm (*Agrotis segetum*) attack level, investigated by means of linear regression models. *Dan. J. Plant and Soil Sc.* 85: 291—301.
- Rebel, H., 1910. *Fr. Berges Smetterlingsbuch*. 9-te Auflage Stuttgart.
- Thygesen, Th., 1971. Om korrelationen mellem knopormeangreb, lysfaeldefangster og vejrforhold. *Tidskr. Planteavl* 75: 807—815.
- Zethner, O. and Jörgensen, S., 1976. Angreb af knoporme i 1975, skader, tab og bekaempelsesmulighed. *Ugeskr. f. Agron., Hort., Forst. og Lic.* 121: 530—534.

# Betydelsen av blandade bestånd för bekämpning av skadedjur på frilandsgrönsaker

Martti Markkula, Lantbrukets forskningscentral, SF 01300 Vanda 30  
Katri Tiittanen, Lantbrukets forskningscentral, SF 01300 Vanda 30

MARKKULA, M., TIITTANEN, K., 1983. Betydelsen av blandade bestånd för bekämpning av skadedjur på frilandsgrönsaker. *Växtskyddsnotiser* 46: 4, 86—89.

Svårighetsgraden av insektsangrepp i enhetliga och blandade bestånd av några grönsaker jämfördes i försök. Lök och morot hade ingen betydande inverkan på respektive växtskadedjur, morotbladlöpnan (*Trioza apicalis*) och lökflugan (*Delia antiqua*). Ingen minskning av skador förorsakade av jordlöpnan (*Phyllotreta* spp) observerades i blandade bestånd av rädisa och ringblomma eller lök. Inte heller upptäcktes någon effekt på lökflugan genom samodling av lök och rädisa, eller på stora kålflugan (*Delia floralis*) genom att odla tomat och blomkål tillsammans. I år (1982) förekom inte morotsflugan (*Psila rosae*) eller kålfjärilen (*Pieris brassicae*) på försöksområdet, varför inga data om samodlingsväxternas inverkan på dem finns tillgängliga.

I den litteratur som behandlar giftfri bekämpning av skadedjur framställs ofta odling av flera slags växter tillsammans som en bekämpningsmetod. Man har presenterat långa listor över speciellt sådana samodlingsväxter som skadedjur skyr (t.ex. Kreuter, M.-L. 1982, Lundgren *et al.* 1978, Philbick och Gregg 1972). När man granskar dem fästs uppmärksamheten vid, att de flesta av växterna är, för de mänskliga sinnen, illaluktande eller starkt smakande och främmande till uppbyggnad eller utseende. Växterna är till stor del desamma som de folkliga läkemedelsväxterna. De mest rekommenderade samodlingsväxterna eller växter vilkas extrakt rekommenderas att användas för bekämpning är tomat (*Solanum lycopersicum*), lök (*Allium cepa*), hampa (*Cannabis sativa*), sammetsros (*Tagetes*), ringblomma (*Calendula*), malört (*Artemisia absinthium*), brännässla (*Urtica dioeca*), fläder (*Sambucus nigra*) och kryddsälvia (*Salvia officinalis*).

Uppgifterna om dessa växter har i allmänhet gått i tradition och grundar sig

inte på forskning. Under de senaste åren har det i vetenskapliga serier börjat föreligga artiklar om samodlingsväxternas inverkan på skadegörare (t.ex. Perrin 1980, Tukahirva och Coaker 1982).

På forskningsprogrammet vid lantbrukets forskningscentral, avdelningen för skadedjur är ett av ämnena bekämpning av skadedjur på frilandsgrönsaker med "den mjuka teknikens" metod. I denna grundforskning försöker man klarlägga samspelet mellan insekter och växter, speciellt de mekanismer i naturen som å ena sidan styr insekterna mot växterna och å andra sidan hindrar insekterna att använda växterna som föda. Med i programmet har också tagits "testning" av de bekämpningsmetoder som gått i tradition, vilka speciellt de som idkar biologisk odling fortfarande rekommenderar, och om vilkas användbarhet man vill ha uppgifter från avdelningen för skadedjur. Betydelsen av blandade bestånd för bekämpning av skadedjur har undersökts under ett par års tid och det är nu möjligt att presentera de första preliminära resultaten.

## Mål för undersökningen — växter och skadegörare

Som det första målet för undersökningen valdes de i köksträdgårdar vanligast odlade grönsakerna och deras skadegörare samt de samlingsväxter som enligt litteraturen bäst fördriver skadedjur:

### Blomkål och tomat

kålflugor (*Delia radicum*, *D. floralis*)  
kålfjäril (*Pieris brassicae*)

### Lök och morot

lökflugan (*Delia antiqua*)  
morotsbladlöpnan (*Trioza apicalis*)  
morotsflugan (*Psila rosae*)

### Rädisa och lök

bladlöpnan (*Phyllotreta* spp.)  
kålflugor (*Delia radicum*, *D. floralis*)  
lökflugan (*Delia antiqua*)

### Rädisa och ringblomma

bladlöpnan (*Phyllotreta* spp.)  
kålflugor (*Delia radicum*, *D. floralis*)

## Undersökningsmetoder

Undersökningarna gjordes som fältförsök, i så hög grad som möjligt under likadana förhållanden som i praktiken. Enhetliga växtbestånd jämfördes med blandade bestånd. Provrutorna var 10 m<sup>2</sup> stora och, för att eliminera kanteffekten, placerade i ett rödbetsbestånd så, att det mellan alla rutor fanns ett 5 m brett område med röbeta. I försöket bestämdes parcellernas plats genom lottning. Antalet samparceller var fyra.

Under vegetationsperioden gjordes observationer över förekomsten av skadedjur i försöksområdet, man granskade i hur hög grad de förorsakat skador och vägde skörden. Signifikansen för skadorna och skörden beräknades med enkel variansanalys.

## Samodlingsväxter inverkade inte på skadedjursangreppens styrka

Odling av växter i blandade bestånd inverkade inte i nämnvärd grad på skadedjursangreppens styrka och inte heller på skörden (tab. 1—4). Skadedjuret uppträdde mycket ojämnt i olika delar av försöksområdet, vilket framgår av de stora variationerna mellan samparcellerna.

Av de skadedjur man följde åstadkom kålflugorna, i synnerhet den stora (*Delia floralis*), som uppträdde i mitten och slutet av sommaren svåra skador på blomkålen vilka dess följeväxt tomaten inte minskade (tab. 1). Man fick inte några data på tomatplantans inverkan på kålfjärilen, eftersom den inte uppträdde på försöksområdet. Tomatplantorna gav fältharen (*Lepus europaeus*) ett gott skydd, och speciellt på försommaren skadade den de kålplantor som växte mellan tomatplantorna.

Ett annat skadedjur som förekom rikligt på försöksområdet var morotsbladlöpnan. Den skadade varannan planta såväl i enhetliga morotsbestånd som i blandbestånd med lök och morot (tab. 2).

Förekomsten av jordlöpnan på försöksområdet var mest ojämn. I några av rädisarutorna förekom de nästan inte alls, i andra fanns det rikligt med av dem skadade plantor (tab. 3). Även mycket skadade plantor växte likväl snabbt och motsvarande variation fanns inte i skörden. Rädisorna klarade sig nästan helt från skador av kålflugor (tab. 3). Orsaker till det var, att förekomsten av *Delia radicum* var mycket liten och att rädisorna redan var skördade när *D. floralis* började lägga ägg.

De skador som morotsflugan och lökflugan åstadkom var synnerligen små. Skador av morotsflugan förekom nästan inte alls på försöksområdet (tab. 2) och angrepp av lökflugan, som



**Tabell 2. Skador av morotsbladlöppla (*Trioza apicalis*) och morotsfluga (*Psila rosae*) i rent morotsbestånd och i bestånd med växelvis växande morot och lök.**

	Plantor skadade av morotsbladlöppla %		Rötter skadade av morotsfluga %		Skadan svårighetsgrad 0—5		Skörd kg/10 m	
	Medeltal	Variation	Medeltal	Variation	Medeltal	Variation	Medeltal	Variation
Morot	49	36—64	4	2—9	0,05	0,02—0,11	19,2	14,1—23,8
Morot och lök	54	43—70	6	3—7	0,06	0,03—0,08	19,0	16,0—24,0

**Tabell 3. Skador av bladlöpplor (*Phyllotreta* spp.) och kålflugor *Delia radicum* och *D. floralis*) i rent rädisbestånd, i bestånd med växelvis växande rädisa och lök samt rädisa och ringblomma.**

	Hål av bladlöpplor/planta		Rötter skadade av kålflugor %		Skadans svårighetsgrad		Skörd kg/10 m	
	Medeltal	Variation	Medeltal	Variation	Medeltal	Variation	Medeltal	Variation
Rädisa	32	21—46	8	4—12	0,11	0,05—0,14	2,6	2,4—2,6
Rädisa och lök	13	1—23	15	7—20	0,18	0,09—0,28	2,1	1,8—2,4
Rädisa och ringblomma	17	3—33	10	7—18	0,12	0,07—0,23	2,3	2,0—2,5

**Tabell 1. Skador av kålflugor i rent blomkålsbestånd och i bestånd med växelvis växande blomkål och tomat. Kålfjäril (*Pieris brassicae*), förekom inte i försöket.**

	Rötter skadade av kålflugor %		Skadans svårighetsgrad 0—5		Skörd kg/10 m	
	Medeltal	Variation	Medeltal	Variation	Medeltal	Variation
Blomkål	99	94—100	3,8	3,4—4,2	3,8	3,1—4,8
Blomkål och tomat	97	95—100	3,3	2,8—3,8	2,6	2,2—3,1

**Tabell 4. Skador av lökfluga (*Delia antiqua*) i rent lökbestånd och i bestånd med växelvis växande lök och morot.**

	Lök skadad av lökfluga %		Skadans svårighetsgrad 0—5		Skörd kg/10 m	
	Medeltal	Variation	Medeltal	Variation	Medeltal	Variation
Lök	16	8—29	0,22	0,11—0,47	14,3	12,6—15,8
Lök och morot	19	7—30	0,27	0,07—0,40	14,4	12,3—16,1
Lök och rädisa	11	10—11	0,14	0,10—0,16	15,4	9,9—17,9

uppskattades i skalan 1—5, överskred inte i någon av rutorna värdet 1 (tab. 4).

De erhållna resultaten var i själva verket väntade. Om odling av växter i blandade bestånd i betydande grad skulle minska skador förorsakade av skade-

djur på det sätt som förklaras i guider för biologisk odling, skulle det inte finnas några skadedjursproblem i köks-trädgårdar. Där växer ju på en yta av ett ar, eller högst två, de mest olika växter.

## Litteratur

Kreuter, M.-L., 1982. *Biologischer Pflanzenschutz*. Naturgemässe Abwehr von Schädlingen und Krankheiten. BLV Verlagsgesellschaft mbH, München; 40—41, 102—105.

Perrin, R. M., 1980. The role of environmental diversity in crop protection. *Protection Ecology* 2: 77—114.

Philbrick, H., Gregg, R. B., 1972. *Companion plants and how to use them*. Robinson & Watkins, London; 197 p.

Lundgren, L., Andersson, B., Stenhagen, G., 1978. *Växsubstansers deterrent- och repellentverkan på skadeinsekter*. Statens naturvårdsverk, Solna; 199 p.

Tukahirva, E. M., Coaker, T. H., 1982. *Entomologia Experimentalis et Applicata* 32: 129—140.

MARKKULA, M., TIITTANEN, K., 1983. The importance of companion plants for insect pest control in vegetable crops. *Växtskyddsnotiser* 46: 4, 86—89.

The severity of insect pest damages in uniform and mixed stands of some vegetable crops were compared. The damage by *Trioza apicalis* and *Delia antiqua* was not affected by companion cropping of onions and carrots. No reduction in damage by *Phyllotreta* spp. was observed by companion cropping radish with marigolds or onions, and similarly, no effect on *Delia antiqua* was detected by companion cropping of onions and radish, or on *Delia floralis* by companion cropping tomatoes and cauliflower. *Psila rosae* and *Pieris brassicae* did not occur in the study area this year. Thus, no data on the effectiveness of companion plants on them are available.

# Naturliga bekämpningsmetoder mot kålflugor

Ilkka, Havukkala, Avd. för skadedjur, Lantbrukets forskningscentral, 31600 Jokioinen, Finland<sup>1)</sup>

HAVUKKALA, I., 1983. Naturliga bekämpningsmetoder mot kålflugor. *Växtskyddsnotiser* 46: 4, 90—93.

Olika icke-kemiska metoder har prövats mot kålflugan, (*Delia radicum* (L.)), och stora kålflugan, (*D. floralis* Fall.). Försöken utfördes i södra Finland med kålsorten Midi Enkona. År 1981 prövades trästickor doppade i terpentin, gula skumgummikragar, träaska, samodling med tomat och 50 cm höga inhägnader av grön-plast eller svart nylonnät. Under försommaren dog mycket få plantor (<0,5%) av skador från *D. radicum*-larver. I juni regnade det ovanligt mycket så att även plantor med skadade rötter inte led av någon vattenbrist. Det blev inga statistiskt signifikanta skillnader i skörd mellan olika behandlingar. En negativ korrelation fanns mellan kålhuvudernas medelvikt och antalet *Delia*-puppbor i rötterna.

År 1982 prövades isofenfos, *Bacillus thuringiensis* exotoxin, träaska och gula och blå kragar av skumgummi. I juni skadade fluglarverna få plantor (<1% dog). Detta orsakades av mycket kallt väder som i hög grad hämmade äggläggningen. De olika behandlingarna gav inga signifikanta skillnader i skörd, men isofenfos och exotoxin gav 17% högre skörd än kontrollen och de andra metoderna.

Behovet av larvbekämpning torde bero mycket på väderleksförhållandena och flugpopulationens storlek varje år. Mera information behövs om alternativa metoders effektivitet i jämförelse med insekticidbehandlingar.

<sup>1)</sup> Från april 1983. Nuvarande adress: Avd. för skadedjur, Lantbrukets forskningscentral, PB 18, 01301 Vantaa 30, Finland.

Kålflugan, *Delia radicum* (L.) och stora kålflugan, *D. floralis* (Fall.) är i Norden allmänna skadegörare, som rutinmässigt bekämpas med kemiska medel. Särskilt larverna från första generationen av *D. radicum* kan orsaka stora skador genom att gnaga på rötterna av unga plantor så mycket, att de vissnar på grund av vattenbrist. Stora kålflugan flyger i en generation i juli—augusti, och är i mellersta och norra Finland vanligare än *D. radicum*. I dess bekämpning har man stött på svårigheter därför att medel som är effektiva mot *D. radicum* i början av sommaren inte längre verkar bra på *D. floralis*-larver senare under sommaren. Goda kontrollmetoder finns ännu inte (Nordby & Rygg 1968; Varis & Tiittanen 1982).

Nyligen har intresset för icke-kemiska alternativ ökat, och man har börjat granska "gamla konster" av folktradition på nytt (Markkula & Tiittanen 1982). Föreliggande undersökning är en del av ett tre-årigt projekt "Naturliga och icke-kemiska bekämpningsmetoder mot rotskadegörare i korsblomstriga växter", som finansieras av Finlands Akademi. Försöken utfördes vid Lantbrukets forskningscentral, Avdelningen för skadedjur, i Tikkurila, Vantaa.

## Material och metoder

Kålsorten Midi Enkona OE användes i fältförsök. År 1981 planterades två fält med 22 × 22 kålplantor i början av juni. I det första försöket förseddes plantorna med 2 cm tjocka 12 × 12 cm skum-

gummikragar runt stammen, terpentin-doppade trästickor sattes bredvid plantorna eller c:a 60 g träaska spriddes omkring stammen. Askan tillsattes efter hårt regn. I det andra försöket förseddes plantorna med inhägnader av grön plast eller svart nylonnät eller också planterades tomat som samodlingsväxt. Varje behandling hade 4 upprepningar med 25 plantor. För ytterligare detaljer, se Havukkala (1982).

År 1982 anlades liknande försöksrutor med 25 plantor på ett fält med 32 × 32 plantor, med 6 behandlingar och 6 upprepningar. Behandlingarna var: kontroll, isofenfos (1 dl 0,1% Oftanol per planta vid plantering), vätska innehållande exotoxin av *Bacillus thuringiensis* Berl. (framställd av Kemira. Samma medel används i bekämpningsförsök med husflugor i svinhus), träaska, gula eller blå skumgummikragar. Exotoxin tillsattes fem gånger under sommaren: 6 och 16 juni, när *D. radicum*-flugorna var som talrikast, samt 12 och 22 juli och 4 augusti under *D. floralis* flygtid.

Ogräsen bekämpades mekaniskt. På hösten vägdes kålhuvuderna och rötterna grävdes upp i form av en 20 × 20 cm jordklump till 15 cm's djup, i vilken man sökte efter *Delia*-puppbor (silningsmetod, se Finch *et al.* 1978).

## Resultat

I juni—juli 1981 dog mycket få plantor (<0,5%) av skador från *D. radicum*-larver. Detta orsakades av vädret, som var exceptionellt regnigt, så att även kålplantor med svårt skadade rötter inte led av vattenbrist. Enligt gulskålsfångster var också förekomsten av andra generationen av *D. radicum* låg, men *D. floralis* förekom tämligen allmänt i juli—augusti (Havukkala, opublicerat). Det fanns inga statistiskt signifikanta skillnader i skörden från olika behandlingar (tabell 1). Dock kunde fastställas, att antalet *Delia*-puppbor

Tabell 1. Jämförelse av kålskörd år 1981 vid olika icke-kemiska bekämpningsmetoder mot kålflugor. — *Comparison of cabbage yields in 1981 when using various non-chemical methods to control cabbage root flies. Treatments: control, tree ash, yellow rubber foam collar, turpentine-soaked wooden stick, green plastic barrier 50 cm high, tomato as companion plant, black nylon net barrier 50 cm high.*

Metod	Skörd
kontroll	100%
träaska	103%
gul krage	94%
terpentin sticka	90%
grön plast	90%
tomat	93%
svart nät	103%

Tabell 2. Jämförelse av kålskörd år 1982 vid olika bekämpningsmetoder mot kålflugor. — *Comparison of cabbage yields in 1982 when using various methods to control cabbage root flies. Treatments: larvicide isofenphos, exotoxin of Bacillus thuringiensis, tree ash, yellow rubber foam collar, blue rubber foam collar, control.*

Metod	Skörd
isofenfos	100%
<i>B. thur.</i> exotoxin	96%
träaska	86%
gul krage	82%
blå krage	79%
kontroll	84%

Enligt variansanalys finns det inga skillnader mellan behandlingar (.10 < P < .05). — *No statistically significant differences between treatments (analysis of variance, .10 < P < .05).*

hade en negativ korrelation med kålhuvudernas medelvikt (fig. 1). Om det fanns över 5 puppor i rötterna blev skörden c:a 13% lägre.

År 1982 var vädret i juni igen ogynnsamt för första generationen av *D. radicum*: det var så kallt, att äggläggningen hämmades i hög grad, och få

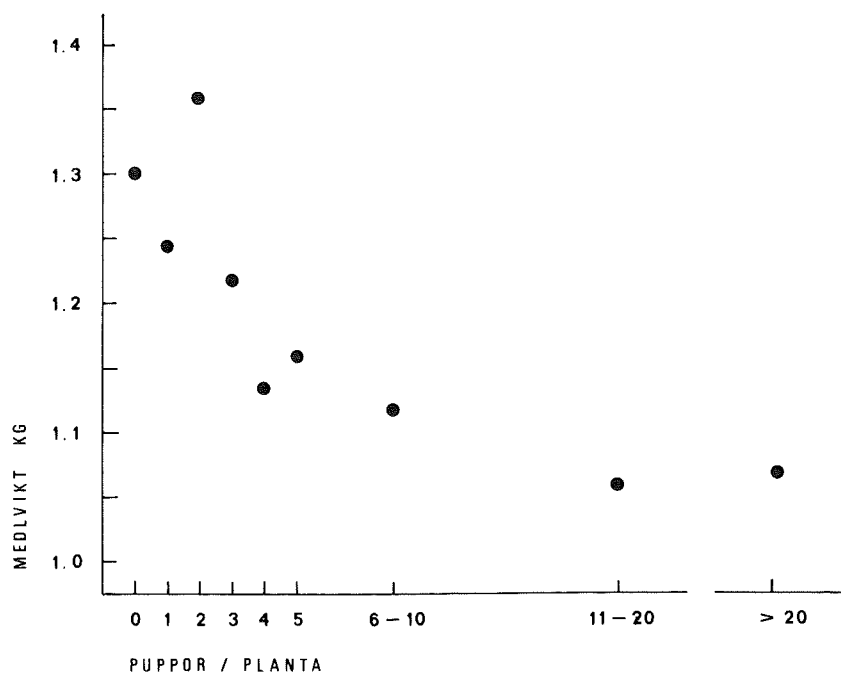


Fig. 1. Medelvikten av kålhuvud som funktion av antal *Delia*-puppor i rötterna. — The relationship between the amount of cabbage root fly pupae in roots and average cabbage head weight.

plantor dog av larvskador (< 1%). *D. floralis*-populationen var mycket större än föregående år, men inga klara skillnader fanns mellan skördarna från olika behandlingar (tabell 2). Dock erhöles den största skörden från den kemiskt skyddade kålen och inte en enda puppa kunde finnas vid rötterna. Detta tyder på att skyddverkan av Oftanol hade varit god genom hela sommaren. Behandlingen med exotoxin gav nästan lika stor skörd.

## Diskussion

Skumgummikragar har ansetts vara en lovande alternativ bekämpningsmetod, åtminstone för köksträdgårdar (Finch & Wheatley 1980). Säkra slutsatser från försök i Vantaa år 1981 och 1982 kan inte dras, för under dessa två år tycks det inte ha varit stort behov av

larvbekämpning, på grund av vädret. Dock var skumgummikragen en effektiv metod i försök år 1980, då den i jämförelse med oskyddade plantor gav betydligt större skörd — nästan lika stor som Oftanol-skyddade plantor (Pirilä 1983). Detta orsakades av det lägre antalet plantor, som dog av skador från *D. radicum*-larver i juni—juli (ca 4% mot 18% för oskyddade plantor). Kragarna hämmar i någon mån äggläggning på kål (Havukkala 1982). Skyddsverkan mot *D. floralis* torde vara mindre, för kragen öppnar sig när plantan växer, så att flugorna lättare kan lägga ägg nära rötterna nere i stammens bas.

Askan tycks inte vara särskilt effektiv, fast den har påvisats minska äggläggningen av *D. radicum* på kål (Havukkala 1982). Effektiviteten torde bero mycket på regn, som lätt kan spola bort askan.

Tillsats av exotoxin-innehållande vätska gav större skörd än i obehandlade led men detta kan till en del bero på gödslingsverkan.

Icke-kemiska metoder har inte ännu bevisats lämpliga mot kålflugor i odling i stora skala. Dock torde det vara möjligt att utveckla något slags fysikaliskt skydd för rötterna, som effektivt häm-

mar äggläggning eller hindrar larvernas tillträde till jorden. Vid utveckling av integrerad bekämpning bör också verkan av insekticider på naturliga fiender uppmärksammas (Andersen 1982) liksom resistens mot små larver i unga plantor (Rygg & Sömme 1972). En billig och pålitlig prognosmetod saknas.

## Litteratur

- Andersen, A., 1982. The effect of different dosages of isofenphos on Carabidae and Staphylinidae. *Z für Angew. Entomol.* 94, 61—65.
- Finch, S. & Wheatley, G. A., 1980. Physical barriers to protect cauliflowers from *Hylemyia brassicae* damage. *SROP Bull.* 3 (1), 127—130.
- Finch, S., Skinner, G. & Freeman, G. H., 1978. Distribution and analysis of cabbage root fly pupal populations. *Ann. appl. Biol.* 88, 351—356.
- Havukkala, I., 1982. Detering oviposition of the cabbage root fly, *Delia radicum* (Diptera: Anthomyiidae) by non-chemical methods. *Acta Entomol. Fenn.* 40, 9—15.
- Markkula, M. & Tiittanen, K., 1982. Possibilities of biological and integrated control of pests on vegetables. *Acta Entomol. Fenn.* 40, 15—23.

- Nordby, A. & Rygg, T., 1968. Control of the brassicae root flies, *Hylemya floralis* (Fallén) and *H. brassicae* (Bouche) in swedes by application of granules at sowing. *Norsk Landbruk* 12—13, 31.

- Pirilä, M., 1983. Möjligheter av bekämpning av kålflugor med mekaniska metoder (på finska). Opubl. pro gradu-arbete.

- Rygg, T. & Sömme, L. Oviposition and larval development of *Hylemya floralis* (Fallén) (Dipt., Anthomyiidae) on varieties of swedes and turnips. *Norsk Entomol. Tidskr.* 19, 81—90.

- Varis, A.-L. & Tiittanen, K., 1982. Insect pests on vegetables in Finland and methods for their control. *Acta Entomol. Fenn.* 40, 38—42.

HAVUKKALA, I., 1983. Non-pesticide control methods against cabbage root flies. *Växtskyddsnotiser* 46: 4, 90—93.

Several non-chemical control methods against the cabbage root flies, *Delia radicum* L. and *D. floralis* Fall. were tested in southern Finland on cabbage variety Midi Enkona OE. In 1981 were tested: turpentine-soaked wooden sticks, yellow rubber foam collars, ash sprinkled around the stem, tomato as companion plant and green plastic and black net barriers 50 cm high. Due to very rainy weather in June, which prevented plants from wilting, *D. radicum* larvae killed very few unprotected plants (< 0.5%). Yields showed no statistically significant differences to control. There was an inverse relationship between the average cabbage-head weight and the number of *Delia*-pupae in the roots. In 1982 were tested: isofenphos, exotoxin of *Bacillus thuringiensis* Berl., ash, and yellow and blue collars. In June, larvae again killed few unprotected plants (< 1%), presumably because of the exceptionally cool weather, which decreased oviposition markedly. Yields showed no significant differences, although isofenphos and exotoxin treatment gave about 17% larger yields than control and other treatments. The need for maggot control depends heavily on the weather conditions and the size of the ovipositing fly population each year. The feasibility of alternatives to chemical methods needs further assessment.

*Additional key words:* cabbage root flies, *Delia*, non-chemical control, repellent, turpentine, ash, oviposition barrier, companion plant, tomato, bacterial larvicide, *Bacillus thuringiensis*.

## Litteraturnytt

Examensarbeten från Institutionen för växt- och skogsskydd,  
Sveriges lantbruksuniversitet

LÖVENHEIM, K., 1982. Fyllosfärfloran på raps. — Ett försök att beskriva fyllosfärfloran på raps samt belysa dess inverkan på bomullsmöglets etablering. (Handledare: Statskons. Göran Kroeker), *Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för växt- och skogsskydd; Examensarbeten 1982:4*.

Fyllosfären har de senaste årtiondena rönt ett allt större intresse. Frågor har ställts, om saprophyter på bladen kan ha någon inverkan på växtpatogenernas möjlighet att angripa, samt hur en sprutning med svampmedel inverkar. Denna frågeställning är bl.a. intressant att få belyst vid studier av bomullsmögel på raps. Syftet med detta examensarbete var att försöka beskriva fyllosfärfloran på raps, samt att jämföra den i ett obehandlat resp. benomylbehandlat led.

Några av de vanligaste metoderna att undersöka fyllosfärfloran är följande: med ljus- eller elektronmikroskop, "tejpmetoden", "nagellacksmetoden", fuktkammare, avtryck på agar, blad på agar, utspädningsteknik eller enligt "sporfallmetoden".

Ovanstående metoder provades i ett inledande försök och två av dem: avtryck på agar och fuktkammare valdes ut för fortsatta studier. Till försöket togs blad in från ett Benlate-behandlat led och från ett med nummerpreparat behandlat led. Proverna togs före och efter sprutning och i samband med blomningen.

Resultatet från avtrycksmetoden visar att *Cladosporium sp.*, jämte rosa och vit jäst var vanligast. *Botrytis cinerea* och *Fusarium sp.* var, speciellt i slutet, mycket vanliga. Kring blomningen var avtrycksmetoden otillräcklig — näst intill omöjlig att läsa av p.g.a. den stora mängden jäst.

Från fuktkammarmetoderna var *Cladosporium sp.* och *Alternaria spp.* vanligast. *Stemphylium sp.*, *Botrytis cinerea* och *Fusarium sp.* var också relativt vanliga.

Resultaten visar ingen skillnad i fyllosfärfloran mellan de båda leden. På blad/bladbitar med pollen eller blomavfall, var det i båda leden avsevärt mer av jäst och *Cladosporium sp.*

Om fyllosfären har någon inverkan på bomullsmöglets chans att angripa är här omöjligt att svara på. Likaså om sprutningen hade någon inverkan. Vanliga fyllosfärsvampar har i försök visat sig kunna hämma växtpatogener. Mer forskning behövs om hur fyllosfärfloran uppträder mot patogener i fält och hur den påverkas av bl.a. fungicidbehandlingar.

PRESTE, P. S., 1982. Betcystnematoden (*Heterodera schachtii*) och oljevaxter (*Brassica spp.*) — ömsesidig påverkan. (Handledare: Dr. Nicola Greco, Prof. Bengt Eriksson), *Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för växt- och skogsskydd; Examensarbeten 1982:5*.

Som ett led i pågående projekt rörande samverkan mellan växtparasitära nematoder och svampar i oljeväxtsjukdomarnas etiologi har växthusförsök utförts, för att belysa samspelet (infektionsförlopp, patogenitet, värdväxtegenskaper) mellan oljevaxter (raps, rybs) och betcystnematoden. Försöken, som utfördes under vintern 1981—82 vid Laboratorio di Nematologia Agraria Applicata ai vegetali i Bari, Italien, bestod av fyra delförsök:

- äggens kläckning i rotdiffusat, där 8 oljeväxter, två av vardera raps och rybs, höst- och vårformer, samt sockerbetsorten Kawemono jämfördes;
- infektionsförsök, där Brink höstraps och Solo höstrybs jämfördes;
- betcystnematodens utveckling på raps och rybs;
- patogenitetstest på Brink höstraps.

Rybsarterna gav högre kläckningsprocent än rapsarterna och höstvarieteterna högre

än vårvarieteterna. Höstrybsarterna stimulerade till högre, och samtliga fyra rapsarter till lägre, kläckning än sockerbets. Solo höstrybs gav högsta kläckningen: ca 70% av äggen hade kläckts efter den första veckan. Infektionsförsöket visade att ca 40% av de inokulerade nematodjuvenilerna hade penetrerat rötterna redan två dygn efter infektionen. Syncytiebildning observerades efter nio dygn. Nematodutveckling studerades i cystinfekterad jord. Nematoderna invaderade Brink i större mängd än Solo. De första nybildade cystorna observerades en vecka tidigare hos Brink än hos Solo. Patogenitetstest antydde toleransgränsen 3,2 ägg/cm<sup>3</sup> jord. En initialpopulation  $P_i = 20-60$  ägg/cm<sup>3</sup> gav en viktminskning hos plantskotten på 20—30%, och maximala viktminskningen, 75%, uppnåddes vid  $P_i = 256$  ägg/cm<sup>3</sup> jord. Torrsubstanshalten i skotten visade en stark negativ korrelation till  $P_i$  ( $r = -0,87$ ). Nematodtätheten ökade för initialpopulationer upp till 111 ägg/cm<sup>3</sup> jord (jämnviktstätheten) däröver minskade slutpopulationen ( $P_f$ ). Maximala föröknings-hastigheten bestämdes till 21 vid  $P_i = 0,22$  ägg/cm<sup>3</sup> jord. Populationsökningen ( $P_f/P_i$ -kvoten) visade stark negativ korrelation till  $P_i$  ( $r = -0,987$ ) för  $0 < P_i < 111$  ägg/cm<sup>3</sup> jord.

Försöket har visat, att oljevaxter är goda värdväxter för betcystnematoden och att Brink höstraps kan skadas av nematoden, förhållanden som dock bör kontrolleras under fält-betingelser. Försöken antyder också att en ny generation av betcystnematoden skulle kunna utvecklas på oljevaxterna i Sydsverige före vintern.

BIRGERSSON, K., 1982. Prognosmetoder för bladlöss i stråsäd. (Handledare: Statskons. Kjell Andersson), *Sveriges Lantbruksuniversitet, Institutionen för växt- och skogsskydd; Examensarbeten 1982:6*.

Upprepade kraftiga bladlusangrepp under senare år har skärpt kravet på att en snabb och säker bladlusprognos behövs. 1979 provades några prognosmetoder i fältförsök i västra Skåne. Tidsåtgång och pålitlighet jämfördes.

Räkning av övervintrande ägg på häggar (*Prunus padus*) ger bra och tidig information om det förväntade antalet havrebladlöss (*Rhopalosiphum padi*). Snabbast och säkrast av de här jämförda metoderna tycks någon form av räkning direkt i fält vara. Nackdelarna med detta avräkningsätt är att tämligen små prov medges. Att ta in prov för avräkning på laboratoriet tar mellan tre kvart—1 timme längre tid per avräkningsstillfälle än direkt-avräkning i fält. Trots försiktighet verkar det svårt att undvika att djur trillar bort då stråna skärs av. Metoden att ta in stora prov från fält, duscha bort bladlössen och sedan mäta deras volym, hade haft många fördelar om den fungerat bra. Bl.a. ger dessa stora prov en mycket bättre uppskattning av antalet naturliga fiender. Då mjöldagg förekom var det omöjligt att få proven så rena att en volymmätning av bladlössen var meningsfull. Antalet arbetsmoment gjorde också att metoden tog lång tid att utföra. Allra snabbast var den prognosmetod som Rautapää (1976) utarbetat. Efter 3—5 fältavräkningar av enbart bladlöss kan man ur ett diagram avläsa antalet bladlöss vid kulmen med 95% sannolikhet. Tyvärr slog denna prognos fel vid 41% av avläsningstillfällena. Försök att förutsäga *Entomophthora*- och parasitangrepp utfördes. Insamlade bladlöss odlades på uppkrukade havreplantor i klimatkammare. Därefter räknades infekterade bladlöss. Underlaget är för osäkert för att göra en utvärdering av metoden.

För att slippa följa bladlusutvecklingen med upprepade avräkningar hela säsongen och finna en fungerande prognos, verkar det vara nödvändigt att väga in biotiska och abiotiska faktorer som påverkar bladlössen i deras miljö. Prognoser med mer komplex uppbyggnad har provats men har hittills inte fungerat tillfredsställande under någon längre period.

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

**Nästa nummer av Växtskyddsnotiser**  
blir ett temanummer om fysiologisk växtpatologi.

## VÄXTSKYDDSNOTISER

Utgivna av Sveriges lantbruksuniversitet, Konsulentavd./växtskydd

Ansvarig utgivare: *Göran Kroeker*

Redaktör: *Annika Djurle*

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

Prenumerationsavgift för 1982: 40 kronor  
Postgiro 78 81 40-0 Sv. lantbruksuniversitet, Uppsala

ISSN 0042-2169

*Reklam & Katalogtryck Uppsala 1983*