

VÄXTSKYDDSNOTISER

ÅRGÅNG 39

NUMMER 1 1975

UTGIVNA AV STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT



Besprutning mot potatisbladmögel. — Foto Statens växtskyddsanstalt

INNEHÅLLSFÖRTECKNING:

<i>Edvard Sylvé:</i> Verksamheten vid Statens Växtskyddsanstalt 1974	3
<i>Bengt Leijerstam:</i> Botaniska undersökningar och försök	5
<i>Hans von Rosen:</i> Zoologiska undersökningar och försök	6
<i>Brita Föllin och Göran Kroeker:</i> Växtskyddsåret 1974	8
<i>Reinhold Charpentier, Barbara Ekbohm och Ole Zethner:</i> Mikrobiologisk bekämpning av jordflyn — ett gemensamt dansk-svenskt forskningsprojekt	18
<i>A. Stenmark:</i> Bekämpning av ärtvecklaren	21
<i>Bengt Nilsson och Leif Svensson:</i> Benomyl, ett systemiskt verkande svampmedel	25
Nya böcker	31

STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT HUVUDANSTALTEN

Postadress 171 07 SOLNA 7, frakt- och ilgodsadress Stockholm Norra.
Tel. 08/85 01 20

Anstaltens chef: E. Sylvén, prof., fil. dr
Byrådirektör: A. Beckman, jur. kand.

Upplysningsavdelningen:

E. Sylvén, prof., förest.
G. Kroeker, agr., t.f. byrådir.
Brita Follin, fil. mag., försöksled.
Ingrid Åkesson, hort., vik. försöksled.

B. Thon, ass.

K. F. Berggren, förste fotograf
B. Nilsson, agr. lic., försöksled., stationerad vid Åkarpfilialen

Botaniska avdelningen:

B. Leijerstam, agr. dr., förest.
B. Olofsson, agr. lic., försöksled.
Karin Olsson, fil. lic., försöksled.
Kerstin Rydén, agr. lic., försöksled.
L. Johnsson, agr., försöksled.
Karin Kvist, agr., ass.
H. Olvång, agr. M Sc, ass.
K. Qvarnström, försökstekn.
J. Meyer, agr., försöksled., stationerad i Svalöv, tel. 0418/622 55

Zoologiska avdelningen:

H. von Rosen, agr. dr., förest.
Ch. Nilsson, agr., försöksled.
A. Stenmark, fil. dr, försöksled.
G. Svenson, agr., försöksled.
B. Giege, fil. lic., ass.
U. Axelsson, hort., försökstekn.
S. Andersson, agr. dr., försöksled. och
G. Videgård, försöksled., stationerade vid Åkarpfilialen.

Kemiska avdelningen:

Siv Renvall, fil. lic., förste kemist

FILIALERNA

Filialen i ÅKARP:

Box 54, 230 47 Åkarp
Tel. 040/46 50 10

K. Andersson, agr., förest.
Barbro Nedstam, hort., ass.
L. Svensson, agr., ass.
R. Sigvald, agr., e. ass.
P. Jönsson, försökstekn.
E. Malmberg, försökstekn.

Filialen i LINKÖPING:

Box 105, 581 02 Linköping
Tel. 013/962 66

I. Björkman, fil. mag., förest.

Inspektionsavdelningen:

G. Gränsbo, agr., byrådir.
J. Berg, hort., försöksled.
K. Johansson, agr., t.f. försöksled.

Växtinspektionen i

STOCKHOLM:

Fack, 171 07 Solna 7
Tel. 08/85 01 20

S. Rolff, hort, växtinsp.

S. Lundborg, försökstekn.

Växtinspektionen i GÖTEBORG:

Andra Långg. 29, 413 03 Göteborg
Tel. 031/24 66 00

S. Tegelström, växtinsp.

H. Jonzon, försökstekn.

Växtinspektionen i MALMÖ:

Skruvgatan 6-8, 211 24 Malmö
Tel. 040/93 95 00, 93 95 01

S. Westerberg, hort., växtinsp.

E. Månsson, försökstekn.

J. Jennergård, försökstekn.

Växtinspektionen i

HELSINGBORG:

Box 110 59, 250 11 Helsingborg
Tel. 042/13 26 40

W. Södergren, hort., växtinsp.

G. Lindqvist, försökstekn.

A. Hansson, försökstekn.

Th. Hultman, försökstekn.

Filialen i KALMAR:

Skälby, 381 00 Kalmar
Tel. 0480/178 85

U. Haegermark, agr. lic., förest.

Filialen i SKARA:

Gråbrödrag. 5, 532 00 Skara
Tel. 0511/109 91

Å. Borg, fil. lic., förest.

Filialen i UMEÅ:

Röbäcksdalen, Box 720, 901 10 Umeå
Tel. 090/13 53 10

H. Hellqvist, agr. lic., förest. tj.

G. Vestman, agr., t.f. förest.

Ulla Bång, agr., ass.

Verksamheten vid Statens Växtskyddsanstalt 1974

Liksom under tidigare år har verksamheten varit fördelad på upplysning, inspektion, försök och forskning.

Upplysningsarbetet har haft ungefär samma omfattning som under 1973. Brevserier om aktuella växtskyddsfrågor har utgivits i Solna, Linköping och Åkarp. Prognosarbetet har berört en rad olika skadegörare, bl.a. gulrost och rapsjordloppa. En broschyr med tonvikt lagd på alternativa bekämpningsmetoder har utarbetats under året för publicering våren 1975.

Verksamheten på växtinspektionens område är författningsevenligt reglerad och har i stort sett fortgått efter samma riktlinjer som tidigare. Stor uppmärksamhet har bl.a. ägnats åt mörk ringröta på potatis, en bakteriesjukdom som först under 1973 påvisades förekomma i Sverige. Koloradoskalbaggen har under året påträffats i ett hundratal odlingar.

Planenligt har undersökningar över bekämpningsbehovet fortsatt. Bland skadegörare som härvid särskilt beaktats kan nämnas utsädesburna svampar

och bladlöss på stråsäd, bladmögel på potatis samt rapsbagge på oljeväxter.

Värdeprovningen av kemiska bekämpningsmedel har fortgått efter samma principer som tidigare. Frågan i vad mån beständiga eller starkt giftiga bekämpningsmedel på tillfredsställande sätt kan ersättas med andra medel har ytterligare studerats. Analyser av bekämpningsmedelsrester i prov från olika fältförsök har utförts i den omfattning resurserna medgivit.

Resistensbiologisk forskning är angelägen och har intagit en framskjuten plats i verksamheten. I samarbete med Sveriges Handelsträdgårdsmästareförbund har försök med biologisk bekämpning utförts i växthus. Integrerad bekämpning har provats i några fruktodlingar.

I separata artiklar i detta nummer av Växtskyddsnotiser kommenteras mera ingående vissa delar av den verksamhet som berör upplysnings- och forskningsarbetet.

Edvard Sylvén

Botaniska undersökningar och försök

Bengt Leijerstam

Inventeringar och värderingar av sjukdomar

Förekomsten av stinksot och dvärgstinksot följs genom årliga inventeringar i vissa län. 1973 undersöktes

kärnprover från 7 län, huvudsakligen i Mellansverige varvid sporfrekvenserna betydligt underskred dem från 1972. För dvärgstinksotens del torde detta huvudsakligen bero på årsmånen medan för

stinksotens del även betningsfrekvensen kan ha inverkat.

I ett långsiktigt program med avsikt att värdera skadorna av de i stråbas-sjukdomarna ingående patogenerna har som första steg skadorna av stråknäckarsvampen börjat studeras. Ett preliminärt intryck är att skadorna vanligen är måttliga så länge inte sjukdomen för till ligsäd.

Mörk ringröta i potatis orsakad av *Pseudomonas solanacearum* har nyligen identifierats i landet och föranlett undersökning av dess möjlighet att övervintra under våra förhållanden och av dess spridningsvägar. Intresset har i första hand knutits till övervintring i jord, i växtrester och i fleråriga värdväxter och spridning med vatten via tvättnings- och skalningscentraler. Som underlag för bekämpningsrådgivningen undersöks sedan flera år tillbaka frekvensen av potatisbladmögel i de fyra nordliga länen. Genomsnittligt är frekvensen låg men avsevärd årsvariation förekommer.

I oljeväxter har i samarbete med Sveriges utsädesförening en inventering gjorts av förekomsten av vissnesjuka i landets södra delar. Det framkom, att sjukdomen var spridd i hela södra och mellersta Skåne. Dessutom var *Phoma lingam* vanligt förekommande.

I samarbete med institutionen för växtpatologi vid lantbrukshögskolan följs genom punktinventeringar förekomsten av rödsotvirus i vall och äng i sydvästra Skåne. I Kronobergs län har fyra vallar testats och i Jönköpings län inventerades rödsotvirus i havre. I den senare inventeringen var frekvensen låg, i de övriga är resultaten ännu ej kompletta. En större inventering av klöverens rotröta har förberetts.

Som ett led i de under senare år

bedrivna inventeringarna av viroser hos trädgårdsväxter insamlades under sommaren 1974 ett hundratal jordprover från 21 plantskolor i södra Sverige för identifiering av jordburna virus. Med tobak och gurka som fångstplantor erhöles virus från 41 av proverna, varav tobaksnekrosvirus från 29, rattle virus från 12 och ännu ej identifierade nematodöverförda ringfläckvirus från 2 prover.

Resistensbiologiska arbeten

Med donationsmedel från Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse har anstaltens resistensbiologiska laboratorium i Svalöv byggt ett nytt växthus, vilket kommer att innebära väsentligt förbättrade arbetsmöjligheter.

Utvecklingsarbetena har i stort haft samma omfattning som tidigare med tyngdpunkten på rost, mjöldagg och stinksot på stråsäd samt utvintringssvampar på stråsäd, vallgräs och klöver. Nya punkter på programmet är kornmjöldagg, som övertagits från Sveriges utsädesförening samt bönläcksjuka.

En inte oväsentlig del av verksamheten har bestått i resistensprovning av sorter i den officiella sortprovningen, huvudsakligen stråsäd och potatis.

Potatisens lagringsrötter

Potatisens lagringsrötter, orsakade av *Phoma* och *Fusarium*, har på kort tid blivit ett centralt växtskyddsproblem, som anstalten successivt sökt avdela resurser för. En snabbmetod för bestämning av latent infektion av *Phoma* provas och försök har utförts för att studera marksmittans betydelse och möjligheterna för kemisk bekämpning av samma svamp. Betydelsen av



Tobaksmosaikvirus (TMV) på tomat — till vänster friskt blad, till höger angripet blad.
— Foto Statens växtskyddsanstalt

knölarnas kalciuminnehåll för förhindrande av fusariumrötter kommer att studeras i en försöksserie, som avses bli kompletterad med gödslingsförsök. En inventering av lagringsrötors förekomst i Norr- och Västerbotten har påbörjats.

Bekämpningsförsök och bekämpningsmedelsprovningar

Betningsförsöken har i hög grad inriktats på att minska användningen av kvicksilverhaltiga preparat. Sålunda har ett relativt stort antal kvicksilverfria preparat anmälts till värdeprovning och försöken med minskad dos av de kvicksilverhaltiga har fortgått. Den milda vintern 1973/74 erbjöd emellertid sällan goda betingelser för detta slag av försök.

Besprutningsförsök mot olika parasitsvampar har bedrivits i stort sett i oförändrad omfattning. Av speciellt intresse är den försöksserie, som avser att belysa det ekonomiska utbytet av bladmögelbekämpning i potatissorter med olika grad av fältresistens. Antalet värdeprovningar av bekämpningsmedel har under året varit 39 dvs. någon ökning jämfört med föregående år.

Ett försök med biologisk bekämpning av *Stereum purpureum* med *Trichoderma viride* har visat på en viss bekämpningseffekt.

Övriga undersökningar

Som tidigare har växtföljsförsöken vid lantbrukshögskolan utnyttjats för att studera utvecklingen av främst strå-

basrötter i stråsäd. I dessa långliggande försök är snabba resultat inte att vänta, men vissa tendenser kan skönjas. Sålunda har stråbasrötter i större omfattning sällan kunnat noteras i Svealand och Norrland även i provocerande växtföljder. Det är troligt, att rågens roll i bevarandet av marksmitta på hög nivå måste betonas kraftigare. Hur intensiv kornodling påverkar frekvensen av stråbasrötter, vilket efter hand blivit en

central frågeställning, har försöken ännu inte kunnat ge en klar bild av.

Flera fall av skador på vegetationen av rökgaser har föranlett utredningar om skadornas närmare orsaker, omständigheterna under vilka de uppstått och hur de framgent ska kunna undvikas. Resurserna för konstruktivt arbete på detta område är emellertid mycket begränsade.

Zoologiska undersökningar och försök

Hans von Rosen

Resistensbiologiska arbeten

Verksamheten har tidigare varit ganska ensidigt inriktad på cystbildande nematoder på potatis och stråsäd. Sedan ett par år tillbaka bedrivs emellertid även undersökningar beträffande havrebladlusen och fritflugan. Arbetet med nematoderna har huvudsakligen varit inriktat på att kartlägga patotypernas utbredning samt att belysa resistentas sorters inverkan på kända nematodpopulationer. Beträffande potatiscystnematoden kan framhållas att man, förutom en begränsad förekomst av *Heterodera pallida* i Sundsvallstrakten, än så länge endast har påträffat patotyp A. I monokulturförsök med *andigenum*resistent sort har inte ens åttaåriga monokulturer framselekerat andra patotyper.

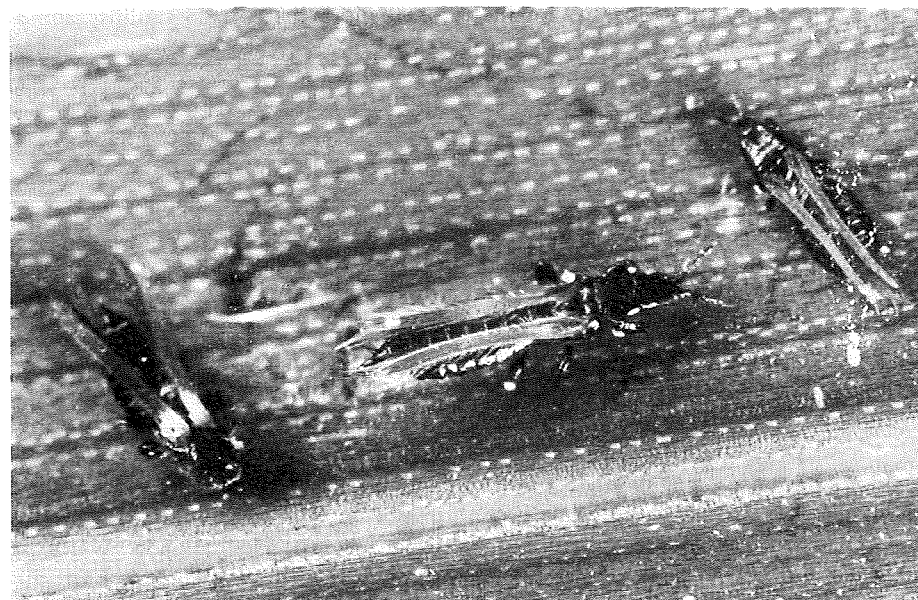
Nematologiska undersökningar

Arbetet består av såväl rutinbetonad verksamhet som försök och forskning. Den förstnämnda delen omfattar dels den obligatoriska jordprovsundersök-

ningen i utsädesodlingar av potatis, dels undersökning av ett stort antal växt- och jordprov i rådgivningssyfte. Det mest omfattande projektet på försöks- och forskningssidan gäller havrecystnematoden, framför allt vad gäller växtföljdsaspekterna. Vidare utföres beskrivningar och undersökningar av tre andra, föga kända eller tidigare helt okända cystnematoder på stråsäd. Vad gäller trädgårdsgrödorna har försök bedrivits för framställning av bladnematodfritt förökningsmaterial av jordgubbar. Nyligen har arbeten med rotnematoder i jordgubbar påbörjats. I tomat utföres försök för att belysa sambandet mellan tätheten av potatiscystnematoden och avkastningen.

Undersökningar rörande insekter, kvalster m.m.

Förutom ovannämnda resistensbiologiska undersökningar rörande havrebladlus och fritfluga, som än så länge befinner sig i inledningskedet, har i



Trips på gräs. — Foto Statens växtskyddsanstalt

stråsäd ytterligare försök genomförts beträffande bl a migration hos bladlöss, bekämpningsbehov m.m. Dessutom har bekämpningsförsök utförts mot trips och tusenfotingar. Inom ramen för ett internationellt projekt har vissa rovdjurs (carabiders) förekomst och deras eventuella känslighet för fenitrotion studerats. I potatis har knäpparlarvernas utbredning och skadegörelse samt deras bekämpning med Volaton undersökts. Även beträffande koloradoskalbaggens övervintring och skadegörelse har ett par försök utförts. Som preliminärt resultat kan nämnas att årets kyliga väderlek tydligen var mycket ogynnsam för larvernas utveckling. Inte ens en täthet av 20 larver per planta gav mätbara skördeförluster.

Relativt stor uppmärksamhet har ägnats åt oljeväxternas skadedjur. Således

har undersökningar och försök utförts beträffande rapsjordloppan och andra jordloppor, rapsbaggen, blygrå rapsveln och skidgallmyggan, blåvingad rapsvel samt kålbladlusen. Den sistnämnda visar tendens att bli besvärligare från år till år. Den ökade arealen våroljeväxter inom höstoljeväxtområden bidrar tydligen till att gynna även detta skadedjur. Flygbekämpning med dime-toat, som numera är tillåten, har gett tillfredsställande effekt.

Inom växthusodlingen har bekämpning av spinnkvalster med hjälp av rov-kvalster tillämpats i större skala. Metoden är väl genomarbetad. Däremot befinner sig bekämpningen av vita flygare med hjälp av parasitsteklar fortfarande på experimentstadiet. Årets försök har visserligen gett positiva resultat, dock återstår många frågor att lösa, innan

metoden kan tillämpas mera allmänt. Detta gäller även bekämpningen av bladlöss med hjälp av parasitsteklar, där en del framgångar har uppnåtts utomlands och där goda resultat erhållits i ett mindre inhemskt försök.

Inom fruktodlingen har ett sk integrerat bekämpningsprogram tillämpats i två äppleodlingar i Skåne. Därvid har användningen av kemiska medel kunnat nedbringas utan att skörderesultatet nämnvärt försämrats. Däremot har ett försök med användning av feromonfällor för bekämpning av äpplevecklare gett negativa resultat. Från försöken med kemisk bekämpning av diverse skadedjur kan nämnas bekämpning av kålflugorna med klorfenvinfos och trikloronat, där förstnämnda substans hade den långvarigaste effekten. Dessutom har

försök gjorts med bladlöss, ullöss, spinnkvalster, öronvivar och vita flygare. Mot sistnämnda erhöles de bästa resultaten med Resbuthrin och Pysol E. Mot förrådsskadedjur (plattbaggar) erhöles i ett långtidsförsök med 1 %-ig malation och 2 %-ig metoxyklor två år efter behandlingen fortfarande tillfredsställande verkan.

Gnagare

Avskräckningsmedlen mot harar har gett samma goda resultat som tidigare. Även resultaten mot sork motiverar fortsatta undersökningar. Däremot har rökmedlen Sorkax och Arrex samt förgiftade beten innehållande warfarin, crimidin och zinkfosfid inte haft tillräcklig effekt.

Växtskyddsåret 1974

Sammanställt på uppgifter från huvudanstalten och filialerna. Brita Follin har redigerat trädgårdsdelen och Göran Kroeker jordbruksdelen

Ärligen kommer ungefär 2 000 prov på sjuka växter, växtskadegörare etc. till Statens växtskyddsanstalts upplysningsavdelning i Solna för handläggning. Proven kommer från såväl lantbruksnämnder, hushållningssällskap, fröfirmor, skolor, odlarorganisationer som från yrkesodlare, en hel del även från amatörodlare. Mer än 80 % gäller trädgårdsväxter, resten lantbruksväxter och skador på lagrade lantbruksprodukter. För att få grepp om viktiga och ekonomiskt betydelsefulla växtskyddsproblem företas dessutom kontinuerligt inventeringar i yrkesodlingar, speciellt i växthuskulturer.

Vid trädgårdsväxtlaboratoriet i Åkarp undersöktes 1974 cirka 500 prov varav nästan 90 % kom från yrkesodlare. Av dessa gällde 60 % prydnadsväxter under glas och 20 % köksväxter, huvudsakligen tomat och gurka. Givetvis ger en återblick på det gångna året en provkarta på en hel rad olika växtskadegörare men sovrar man med hänsyn till kulturernas storlek och skadegörarnas betydelse, kan man få en god uppfattning om växtskyddsåret 1974, som bör kunna vara till viss vägledning i det fortsatta växtskyddsarbetet på skilda håll.

ANGREPP PÅ VÄXTHUSKULTURER (blomsterlök tas upp i en senare redogörelse)

Begonia

Bladnematoder (*Aphelenchoides fragariae* och *A. ritzema-bosi*) har förekommit i riklig mängd i vissa stora partier. Sjuka sticklingar har levererats av såväl svenska som utländska småplantuppdagare. Men det finns även exempel på odlare som lyckats få fram friska sticklingar, vilket kräver noggrann hygien och upprepade bekämpningar. Phosdrin kan ge god effekt, men en del odlare lyckas ej så bra.

Begoniabakterien (*Xanthomonas begoniae*) har haft mycket stor omfattning i vissa partier; även här har starkt smittade sticklingsleveranser förekommit, vilket vållat odlarna stora bekymmer och förluster.

Begoniämjöldaggen (*Erysiphe polyphaga*) speciellt på Riegersorten Schwabenland är besvärande. Tyvärr angrips denna sort starkt även av nematoder, liksom av bakterier.

Dieffenbachia

I en leverans av salufärdiga plantor från Danmark förekom för ett år sedan starka angrepp på bladen av en *Glomerella*-art som troligen ej tidigare konstaterats på denna växt i Sverige. Ytterligare fall har senare förekommit.

Julstjärna (*Poinsettia*)

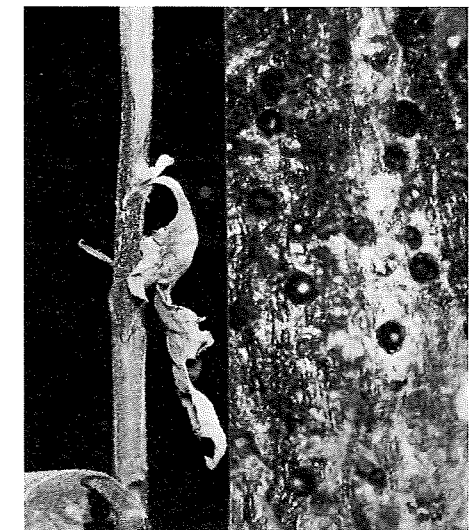
Huvudproblemet för odlarna hösten 1974 var den långsamma utvecklingen av braktéerna. Orsaken låg i dåliga ljusförhållanden. På svampsidan märktes enstaka fall av rot- och stambasskador av *Rhizoctonia*- och *Pythium*-svampar, som ger en påminnelse om den ytterst

noggranna hygien som uppdragningen av julstjärnor kräver. Inte heller får bekämpningen av sorgmyggor (*Sciarra*) och vita flygare (*Trialeurodes*) försummas.

Krysantemum

Svampsjukdomen svartröta (*Mycosphaerella ligulicola* = *Ascochyta chrysanthemi*) dök upp i ganska stor omfattning i sticklingeleveranserna från ett par firmor. Bland de sorter som angreps märks Bonnie Jean, Champagne, Golden Chrystal, vit och gul Indianapolis, Paragon, Yellow Paragon, Rivalry, White och Yellow Sands, Tuneful.

Även krysantemumbakterien (*Pectobacterium chrysanthemi*) förekom i sticklingsändningarna. Däremot får troligtvis förekomst av svamparna



Svartröta på krysantemum. T.v. angripet stjälkparti, t.h. förstord detalj utvisande svampens sporhus (pyknider). — Foto Statens växtskyddsanstalt

Rhizoctonia och *Fusarium oxysporum* vid plantornas stambaser skyllas på bristfällig jorddesinfektion hos odlaren som driver plantorna i blom och ej lastas sticklingproducenten.

Liljekonvaljgroddar

Riklig förekomst av nematoder (*Pratylenchus convallariae* och *P. penetrans*) har konstaterats i importmaterial. Klagomål på dåliga blomningsresultat inkom hösten 1973 och undersökningarna gjordes i slutet av 1973 och början av 1974.

Nejlikor

På inkomna nejlikprov förekom vissnesjuka och rothalsröta orsakade av *Fusarium oxysporum* och *F. roseum*. Dessa tycks vara svåra att bli av med.

Pelargon

De stora problemen gäller angrepp av bakterier respektive virus. Pelargonbakterios (*Xanthomonas pelargonii*) har förekommit i såväl svenska som utländska sticklingeleveranser, men överraskande få fall har rapporterats. Detta gäller ännu mer för pelargonviruserna. Skulle man döma efter att så få prov sänds in till växtskyddsanstalten, så vore virus inget problem. I stället är det nog så att odlarna tvingas acceptera virusförekomsten och leva med den i hopp om att friskt plantmaterial skall komma i marknaden undan för undan.

Pelargonrosten (*Puccinia pelargonii-zonalis*) spökar då och då i odlarna men motverkas rätt bra av odlarna.

Korcksjuka (fuktutslag = intumescenser) är däremot ett besvärligt symptom i kulturer av hängpelargon under vinterhalvåret, speciellt på vissa sorter. En sortprövning borde ske. Odlarna misstänker ofta att det rör sig om ett parasitangrepp och provar olika bekämpningsmedel.

Rosor i växthus

Tack vare att Temik nu blivit tillåtet i Sverige har parasitära nematoder på rötter av växthusrosor kunnat effektivt bekämpas. Öronvivlar uppges stryka med samtidigt.

Gurka i växthus

(Betr. såväl gurka som tomat här nedan har flertalet prov undersökts vid trädgårdslaboratoriet i Åkarp.)

Den regniga sommaren gynnade angrepp av gråmögel (*Botrytis*) och svartprickröta (*Mycosphaerella citrullina*). Många odlingar var ganska svårt angripna på sensommaren.

Gurkodlare som övergått till att odla i stenullsmattor för att slippa jordbundna parasiter fick ändå plantor angripna av rot- och rothalssvampar (*Phomopsis sclerotinoidea*, *Fusarium sp.*, *Pythium sp.*). Även sorgmyggor förekom.

Tomater i växthus

Svåra angrepp av gråmögel (*Botrytis*) förekom även i tomatodlingarna. Sammetfläcksjuka (*Cladosporium fulvum*) har också varit vanligt förekommande. Den svårartade sjukdomen tomatkrafta (*Didymella lycopersici*) som förefallit öka i omfattning

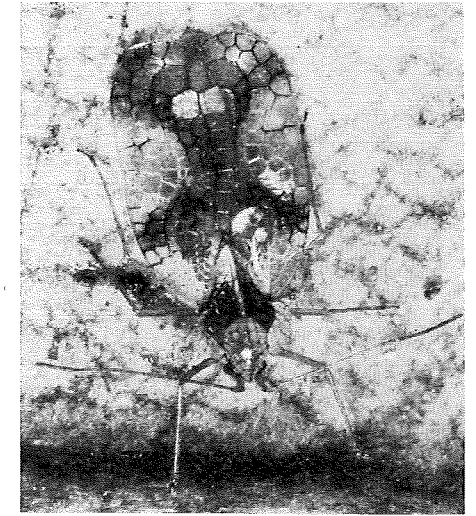
senare år, har även 1974 förekommit i flera tomatodlingar men angreppen har varit av mindre omfattning.

Tobaksmosaikvirus (*TMV*) orsakar stora skador och skördenedsättningar i de flesta tomatodlingar. En del odlare har övergått till *TMV*-resistenta sorter med varierande resultat.

Vita flygare (*Trialeurodes vaporariorum*) utgör det största skadedjursproblemet i tomatodlingarna f.n. Angreppen kom dock igång senare och var lindrigare 1974 än året innan. Försök att bekämpa vita flygare med parasitstekeln *Encarsia formosa* har utförts i en del yrkesodlingar under ledning av Kjell Andersson och Pehr Jönsson vid växtskyddsanstaltens filial i Åkarp. Resultaten var uppmuntrande. Det är dock viktigt att föra in stekeln så snart vita flygare observeras. Lufttemperaturen bör överstiga 22° C. Vid lägre temperatur fortplantar sig vita flygaren snabbare än stekeln. Dessutom får man avstå från kemisk bekämpning.

Bland tomatproven till upplysningsavdelningen i Solna märktes fysiogena skador t.ex. pistillröta och kärtringsmisfärgning — speciellt under den extremt soliga perioden på våren — försommaren. Vidare förekom flera fall av skador av ogräsmedel. Tyvärr var det omöjligt att säkert spåra varifrån medlen spritts.

På våren angreps frukterna av bocböga (*Phytophthora spp.*). Det är de nedersta klasarna som angrips eftersom smittan sprids från jorden där den finns kvar från föregående års tomatodling, om jorddesinfektionen varit otillräcklig. På högsommaren angreps tomaterna — speciellt i kallhus, kast och på friland — av "brunröta" dvs. potatisbladmögel (*Phytophthora infestans*), sedan möglet kommit igång i potatisfälten



Rhododendronstinkfly. — Foto Statens växtskyddsanstalt

tack vare regn i juli. Det är alltid risk att ha tomater och potatis för nära varandra.

ANGREPP PÅ TRÄDGÅRDSVÄXTER PÅ FRILAND

Diverse prydnadsbuskar

Anmärkningsvärt många prov på döda eller nästan döda buskar kom speciellt under försommaren t.ex. på berberis, cotoneaster, hagtorn, rhododendron, rosor, spirea, syren. Ofta rörde det sig om relativt nyplanterade exemplar (1–3 år) som inte hade fullt utbildat rotsystem. Huvudorsaken måste vara den extrema och långvariga torrperioden på våren och försommaren. Ibland bidrog ett svampangrepp vid stambasen, gynnad av den milda och fuktiga väderleken under hösten — vintern. Cotonasterplantor i styv lerjord har svårt att klara både för litet och för mycket vatten.

Rhododendron

På barken på grenarna konstaterades fläcksvampar t.ex. *Pestalozzia*, men även *Gloeosporium*, troligen för första gången i Sverige. Det senare härörde från en plantskola på västkusten. Angreppet tycktes vara rätt allvarligt. Öronvivel (*Otiorrhynchus*)-angrepp förekommer, likaså vita flygare (*Trialeurodes*). Ibland förekom även starka angrepp av rhododendronstinkflyet (*Stephanitis obertii*). De båda senare vittnar om att det varit rätt milda vintrar med goda övervintringsförhållanden.

Rosor på friland

En del plantor dog på försommaren på grund av angrepp av barkfläcksvampar t.ex. *Coniothyrium* vid stambasen intill jordytan. I vilken utsträckning omväxlande fukt och kyla under vintern bidragit är svårt att avgöra. Vid trädgårdslaboratoriet i Åkarp har dessutom flera fall konstaterats av vissnesjuka (*Verticillium sp.*).

Ägg av rosstriten (*Typhlocyba rosae*) hade klarat övervintringen bra och sugskador på bladen hos kläng- och buskrosor var iögonenfallande. Det förekom även gott om insekter med gnagande mundelar t.ex. stekel- och vecklar-larver som åstadkom bladskador på försommaren. Bland svamparna var det rosrost (*Phragmidium*) på vissa sorter och svartfläcksjuka (*Diplocarpon rosae*) som förekom i anmärkningsvärt hög grad. Det första angreppet av svartfläcksjuka visade sig ovanligt tidigt, redan i slutet av juni. Det leder naturligtvis lätt till bladfall, vilket också rapporterades från flera håll.

Sallat

I sallatsodlingar på friland kan förekomma angrepp av rotlöss (*Pemphigus bursarius*), som är besvärliga att bekämpa.

Gräsmattor

I gräsmattorna förekom gott om hattsvampar, många gånger var det sådana som bildar "häxringar" t.ex. den ätliga nejlikbroskskivlingen. Inga kemiska åtgärder tycks hjälpa, inte på kort sikt i varje fall.

ANGREPP PÅ FRUKTTRÄD OCH BÄRBUSKAR

Körsbär

Besvärligast är det s.k. gummi flödet, som ofta slutar med att gren efter gren dör. Starka angrepp av gråmonilia=blom- och grentorka (*Sclerotinia laxa*) förekom liksom på äpple.

Till filialen i Skara rapporterades fall av körsbärsfluga (*Rhagoletis cerasi*) från Rånna, Varnhem och Skultorp. Det är första gången från Skaraborgs län.

Plommon och päron

Gallkvalster (*Eriophyes*) förekom rikligt på bladen, hos plommon även på frukterna, p.g.a. för kvalster lämplig väderlek under försommaren. Prov på gallkvalsterangrepp förekom även på blad av äpple, oxel, rönn m.fl.

Vinbär

En del fågelskador förekom på knopparna. Vinbärsmalens larver

(*Incurvaria capitella*) angrep också knopparna på en del håll — effektiva bekämpningsåtgärder saknas. Skadegörelsen kan vara allvarlig. Vinbärsbladgallmyggan (*Dasyneura tentasi*) uppträdde i några odlingar. Prov på starka angrepp av vinbärs gallkvalster (*Eriophyes ribis*) kom från hela landet i oroande omfattning. I en del fall var det tydligt att buskarna även var angripna av virus s.k. reversion. Där man ej har behörighet att använda endosulfan, som är klass 1-medel, har man inget ersättningsmedel bland klass 2 och 3, som provats i jämförande försök av växtskyddsanstalten, varför sådana borde utföras.

Mjöldaggen på svarta vinbär (*Sphaerotheca mors-uvae*) har nu nått större spridning även i Norrland.

Hallon

Förutom virus-sjukdomarna är det svampsjukdomen hallonskottsjuka (*Didymella applanata*) som hemsöker hallonodlingarna värst. Hallonflugan (*Pegomyia rubivora*) förekommer ganska spritt, men åstadkommer väl mest en extra gallring av skotten när larverna förstör de uppväxande års-skotten.

Kål

Kål av olika slag drabbas ofta av kålfluga (*Hylemyia*), om odlarna ej vidtagit förebyggande bekämpning. Angrepp av kålgallmygga (*Contarinia nasturtii*) i t.ex. blomkål sker omärkligt till en början men skadan kan bli katastrofal, dvs. leda till utebliven huvudbildning. Ett orienterande bekämpningsförsök med dimetoat utfördes på en lokal i mälarområdet 2 veckor före midsommar 1974 med mycket gott resultat.



Vinbärs gallkvalstret skadar knopparna direkt men kan dessutom överföra virus, såsom här skett (s.k. reversion). — Foto Statens växtskyddsanstalt



Hallonflugans larv gnager sig in i de uppväxande årsskotten, som därvid vissnar. — Foto Statens växtskyddsanstalt

ANGREPP PÅ LANTBRUKS- VÄXTERNA

Hösten 1973 var torr, vilket på många håll ledde till ojämn uppkomst för höst-oljeväxterna som dessutom skadades av tidiga nattfroster i Skåne. Höstsåden kom upp sent.

Vintern blev mild och snöfattig medan vårvintern gav problem med isbränna i många delar av landet. En rad sena och hårda nattfroster medförde att betydande arealer av våroljeväxter måste sås om. Efter relativt god nederbörd i april-maj satte torkan in i juni. Juli präglades i stora delar av landet av riklig nederbörd i kombination med låg temperatur varefter augusti gav varm och torr väderlek men med riklig daggbildning på nätterna. September erbjöd åtminstone fram till den ihållande regn-



Gulrost på höstvetete. — Foto Statens växtskyddsanstalt

perioden oktober-november bra skördeväder.

Stråsäd

Sent sådd höstsäd på härför känsliga jordar drabbades av uppfrysning och senare av torka. Isbränna orsakade fläckvis utgång. Sjukdomarna var allmänt av mindre betydelse 1974. Den svala och fuktiga våren gav omfattande infektioner av stråknäckare. Genom torrperioden kom dock angreppen av sig i juni. Rotdödare har varit relativt vanligt förekommande men sällan bedömts orsaka nämnvärd skada. Brunfläcksjuka rapporteras vanligt förekommande i Östergötland men endast i mindre omfattning i Skåne. Årets angrepp av gulrost är det hittills allvarligaste i den epifyti som började med angreppen i Kranich 1972. Den svala och fuktiga väderleken i juli gynnade i hög grad gulrosten. Av de svenska sorterna har Starke II, Valde och Solid den bästa fältresistensen, medan den är något sviktande hos Holme. Odlingen av Kranich torde i det närmaste ha upphört i och med detta år. Värt att notera är att gulrost även påträffats i Västergötland i såväl höst- som vårvete.

Angreppen av såväl stinksot som dvärgstinksot har åter ökat. Infektionsbetingelserna var mycket gynnsamma för stinksotsvamparna hösten 1973 — med andra ord långsam utveckling av höstvetete i kombination med för svamparnas infektion lämpliga temperaturförhållanden.

Mjöldaggsangreppen blev som regel utan betydelse med undantag för en del sena angrepp i Sydsverige på mottagliga vårvetesorter.

Vetemyggornas förekomst har

undersökts i Östergötland. Angreppen uppgick genomsnittligt till mindre än 1 % och den röda vetemyggan dominerade angrepps bilden totalt.

I tidigt sådda höstvetefält har svåra fritflugangrepp noterats såväl hösten 1973 som 1974.

De sena frostnätterna på våren drabbade vårsåden hårt — många fält sveddes av helt. Den negativa påverkan på skörden av frostskaorna uppvägdes på många håll av den svala periodens positiva effekt på rottillväxt och bestockning.

Fritflugan rapporteras ifrån Skåne i sent sådda havrefält med uppskattningsvis 10 %-ig skörde förlust som följd i vissa fall.

Sädestripsen förekom allmänt i riklig mängd i stråsåden. Direkta skador har i första hand drabbat korn på lätta jordar. Bladslidorna missfärgades och axet hade ofta svårt att gå ur holk. Kärnmatningen blev försvagad. Även i havre orsakades lokalt skador i form av vitaxighet.

Bladlösse uppträdde mestadels mycket sparsamt i stråsåden. Till en del förklarar detta väl med den rikliga förekomsten av naturliga fiender såsom nyckelpigor under hösten 1973 och våren 1974. Kanske i första hand som en kuriositet kan man notera gråmögelangrepp i korn. Småaxen infekterades med den följd att enstaka kärnor utvecklades dåligt och missfärgades.

Från Norrlands inland rapporteras omfattande skador av gräsröta i förstaårsvallarna.

Vallar

I Skåne har man undersökt förekomsten av klöverspetsvivlar i klöverfröodlingar. I vitklöverfröodlingar var förekomsten av den gulbenta

klöverspetsviveln lokalt mycket hög. Betydande skörde förluster torde ha uppstått på grund av angreppet. Bekämpning utfördes i några fall. I rödklöverfröodlingarna var förekomsten av klöverspetsvivlar, bl.a. den allmänna klöverspetsviveln, betydligt lägre och bekämpning har i allmänhet inte utförts. I något enstaka fall kunde detta dock ha varit motiverat.

Höstoljeväxter

Från Skåne rapporteras att angrepp av vissnesjuka, torröta (*Phoma*), gråmögel och svartfläcksjuka varit vanligt förekommande. Speciellt gråmögel torde ha förekommit i större omfattning än normalt, vilket är naturligt med tanke på det fuktiga juli-vädret.

På grund av den kyliga våren kom inte rapsbaggens utflygning från vinterkvarteren igång förrän i blomningen.

Blåvingad rapsvivel har förekommit i stort antal i Uppland, Västergötland och Östergötland. I Östergötland föranledde angreppen viss uppkörning. Bekämpningsförsök har lagts ut i Västergötland hösten 1974.

I Skåne förekom den blygrå rapsviveln i större omfattning än normalt, varför man väntade sig ett starkt angrepp av skidgallmygga. Angreppet blev dock inte särskilt svårt, bl.a. beroende på att jorden var ganska torr vid tiden för skidgallmyggans kläckning.

Förekomsten av rapsjordloppa har ökat i omfattning. Skalbaggen har observerats även i Uppland. Området för generell lindanbetning av utsädet i Skåne är dock något mindre än föregående år. I Skåne har under hösten 1974 betydande gnagskador noterats. I

flera fall måste man tillgripa bekämpning.

Kålbladstekelns angrepp på nysådden hösten 1974 var så pass svåra att bekämpning måste tillgripas i åtskilliga fall.

I Östergötland blev kålbladlusen årets stora skadegörare även i höstoljeväxterna. Kolonierna blev så individstarka att blomning och skidsättning allvarligt stördes. Redan i mitten av juni spred sig lössen till våroljeväxterna där de orsakade allvarliga skador. Ifrån våroljeväxterna flög kålbladlusen sedermera över till de nysådda höstoljeväxtfälten i så stort antal att bekämpning måste sättas in på många håll.

Våroljeväxter

Genom den fuktiga juliväderleken blev angreppen av bomullsmögel relativt starka i områden med intensiv våroljeväxtodling, t.ex. Västmanland. Beståndstätheten och bevattningens inverkan är frågor, som kanske måste beaktas i högre grad framöver.

Angreppen av svartfläcksjuka blev trots vätan i juli moderata. Den låga medeltemperaturen har troligtvis hämmat svampen.

Trips förekom lokalt så rikligt att bekämpning ansågs motiverad.

Rapsbaggeangreppen var liksom tidigare år starka. Vid utebliven bekämpning förlängdes blomningen och skadorna blev betydande. För våroljeväxternas del torde det ligga nära till hands att rekommendera generell bekämpning av rapsbaggen.

Kålbladlusen förekom allmänt mycket rikligt men förorsakade svåraste skadorna i Östergötland, Västergötland och Närke. En omfattande bekämpning sattes in efter det att tillstånd givits för flygbekämpning med dimetoat. Kålblad-

lusens naturliga fiender var vid härjningens början mycket fåtaliga och till synes utan praktisk betydelse. Senare på säsongen kunde dock en mycket riklig förekomst noteras av främst parasitsteklar. Dessa kan ha haft en viss betydelse för att begynnande angrepp i höstsådda oljeväxter i östra Svealand kom av sig.

Den norrländska foderrapsodlingen har på senare år fått allt större bekymmer med kålflugan. Djuren synes ha utvecklat lindanresistens och man undersöker nu möjligheten till dragering eller pelletering av utsädet med trikloronat.

Potatis

Stjälbakterios förekomst är än vanligt vilket får tillskrivas julivätan. Följdriktigt har blötrötan vällat onormalt stora problem i årets potatis-skörd.

Bladmöglet och brunrötan kom visserligen relativt sent men slog mycket hårt där förebyggande bekämpning inte utförts. I första hand drabbades hemträdgårdens odlingar men även i mycket stor utsträckning yrkesodlingen i Norrlands kustland. Genom att nederbörden var så riklig att körning i fälten omöjliggjordes tvingades man sätta in flyg vilket dock skedde i senaste laget och i otillräcklig utsträckning. En kampanj för att få amatörödlarna att övergå till motståndskraftiga sorter planeras till våren 1975.

Virus-situationen var till följd av den svåra spridningen med bladlus föregående sommar mycket ogynnsam våren 1974. I brist på friskt utsäde hade man tvingats plombera partier med stark virusmitta.

Pulverskorv och potatis-

kräfta har förekommit i högre frekvens jämfört med tidigare år, till en del säkerligen beroende på den fuktiga väderlekstypen.

Potatis-cystnematoden sprider sig alltjämt först och främst i husbehovsodlingarna.

Bladlus-förekomsten var betydligt lägre än under 1973. I Skåne skedde en viss uppförkning under augusti av en del arter av betydelse.

Renfanebaggen uppträdde lokalt i Östergötland och Västergötland mycket rikligt — bestånden av potatis kunde fläckvis kalätas.

För den lagrade potatisen blir Fusarium- och Phoma-röta ett allt allvarligare problem. Rostfläckighet och rostringar var även vanligt förekommande fel vintern 1973—74.

Socketbetor

Uppkomsten var dålig och skador uppträdde på många håll p.g.a. frost, kyla, torka och stark blåst. Många skador liknade insektskador, men i de flesta fall torde insekter inte ha varit orsaken.

Knäpparlarver orsakade skador i en del fält.

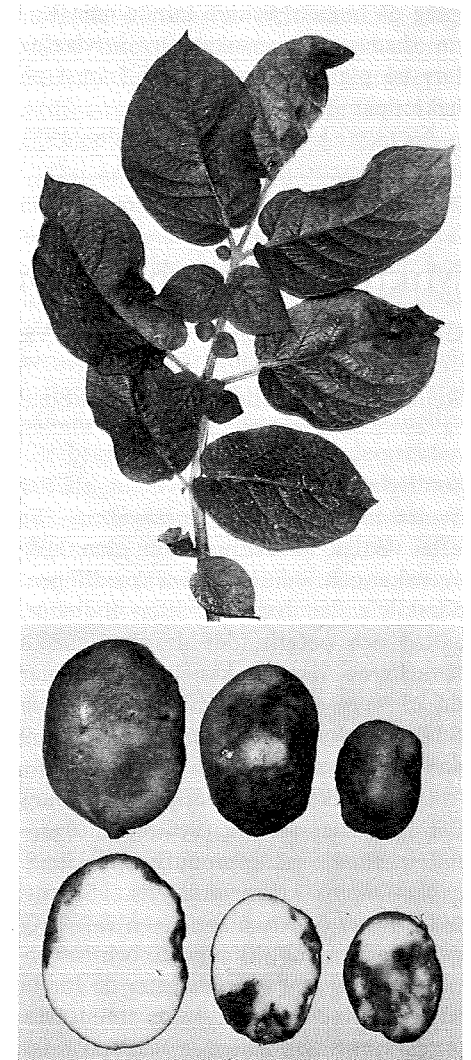
Bladlössen uppförkades först under augusti och då endast i mindre omfattning.

Virusgulrot har förekommit i varierande omfattning. Genomsnittligt har angreppen legat på ca 4 % med en spridning från ca 0 till 10—20 %.

Åkerböna och ärter

Chokladfläcksjuka förekom i något större omfattning än normalt främst i sydvästra Skåne. Bekämpning bedömdes dock inte vara lönsam.

Åkertrips förekom i stort antal i sydvästra Skåne under senare delen av



Bladmögel (upptill) och brunröta (nedtill) på potatis. — Foto Statens växtskyddsanstalt

april. I några fält uppgick antalet till 10 tripsar per planta. Bekämpning kom till utförande i många fält.

Ärtvivel förekom också i relativt stor omfattning i de skånska åkerbönfälten. De fullbildade vivlarna orsakade dock ingen nämnvärd skada genom sitt

gnag på bladen. Senare kunde man finna skador som orsakats av ärtvivelns larv på plantrötterna och då främst på bakterieknölnarna.

Ärtvecklaren, som under 1973

orsakade betydande förluster, fick inte samma betydelse under 1974. I genomsnitt räknar man för Östergötlands del att omkring 20–30 % av baljorna innehöll larver.

Mikrobiologisk bekämpning av jordflyn — ett gemensamt dansk-svenskt forskningsprojekt

Reinhold Charpentier,¹ Barbara Ekbohm¹ och Ole Zethner²

Jordflylarver — fjärilslarver av släktet *Scotia* inom familjen *Noctuidae* — är ofta viktiga skadedjur inom den sydsvenska och danska grönsaksodlingen. Särskilt gäller detta morötter, rödbetor, sallad och potatis, där de ekonomiska förlusterna vissa år kan uppgå till mer än 25 % av den oskadda grödans värde (i Danmark 20 miljoner d.kr år 1969 enligt Thygesen 1970).

De två viktigaste jordflyna här i landet är *Scotia segetum* (Synonym: *Agrotis segetum*) (sädesbroddflyet) och *S. exclamationis* (åkerjordflyet). Svärmingen kan äga rum under en rätt lång period: från maj till augusti, och larverna söker sig ned i jorden efter de första båda larvstadierna (Thygesen 1968). Den långa svärmsperioden och larvernas ljusskygghet gör bekämpningen svår.

I Danmark (särskilt i Lammefjordsområdet) håller man nu på att bygga upp ett varningssystem, som delvis baseras på fångster i ljusfällor (Thygesen 1968). Frågor rörande ägglägningsplatser, larvernas spridning och fördel-

ningen av de olika arternas larver i grödorna (det finns anledning misstänka, att ljusfällor lockar de båda fjärilarterna olika effektivt, och att fördelningen av fjärilar i ljusfångster inte alls motsvarar av samma fördelning av larver i grödorna) studeras för närvarande som ett led i en licentiatavhandling vid Lantbruks-högskolans zoologiska institut i Köpenhamn. Liknande undersökningar skulle även behövas i Sverige.

För att minska skörde-förlusterna har odlarna hittills tvingats spruta kraftigt i grödorna — mest med parathion. Verkan av detta gift — liksom av andra konventionella insekticider — är emellertid starkt avhängig av tidpunkten för behandling och av väderleken under och omedelbart efter spridningen. Ytterligare en olägenhet är att bekämpningen ofta sker i anslutning till häckar och liknade, där man antar, att de flesta äggen läggs, och där det med hänsyn till nyttöfaunan i särskilt hög grad är olämpligt att använda bredverkande kemiska insekticider.

Den tidigare använda metoden att lägga ut särskilt giftfoder, som lockade till sig och åts av de äldre larverna, används numera mycket sällan, eftersom

metoden visat sig vara alltför osäker och riskabel för andra djur.

Vi är alltså i stort behov av effektiva alternativa bekämpningsmetoder, som är ofarliga för andra organismer än just jordflyn. Detta gäller inte bara människan och andra varmblodiga djur, utan också nyttoinsekter, t.ex. bland jordflynas egna naturliga parasiter och predatorer.

Tyvärr har forskningen ännu inte nått särskilt långt när det gäller att utnyttja dessa parasiter och predatorer för *biologisk bekämpning* av jordflylarver. I första hand är man intresserad av möjligheten att använda sjukdomsframkallande mikroorganismer i stället för kemiska gifter. Man har här att välja bland flera insektspecifika bakterier, svampar, virus och andra mikroorganismer (Charpentier 1967, 1970), men valet faller av flera skäl på insektvirus, varav man känner flera former på just jordflyn.

Aktuella insektvirus

För närvarande är det bara kärnpolyedervirus (NPV) och kapselvirus (även kallat granulosvirus, GV) som kan komma ifråga som mikrobiologiska bekämpningsmedel. Dessa virusarter är bara kända från insekter, och de karakteriseras av att viruspartiklarna finns inneslutna i särskilda skyddskroppar (inklusionskroppar), som bara öppnas när de befinner sig i starkt basisk miljö, t.ex. tarmkanalen hos en fjärilslarv. Därifrån tränger sedan viruspartiklarna in genom tarmväggen och infekterar olika vävnader, så att insekten slutligen dör, fullpackad med virushaltiga inklusionskroppar.

Inklusionskropparna är mycket beständiga, om de inte utsättes för direkt solljus (ultraviolett strålning). De finns

normalt i naturen, och särskilt efter större insektpopulationers sammanbrott kan de finnas i kolossala mängder. I nedfruset tillstånd kan de förvaras i decennier utan att virulensen försvinner.

Det är särskilt från fjärilar och barrsteklar som dessa virus har isolerats, och där framkallar de några av de mest värd-specifika sjukdomar vi känner hos insekter. Man har uppnått mycket goda försöksresultat vid användning av dessa virusarter (Charpentier 1967, 1970), och i flera länder finns nu också ett antal sådana virus kommersiellt tillgängliga för bekämpning av olika skadeinsekter. I Sverige har NPV flera gånger kommit till användning mot röda tallstekeln (Eidmann 1970), och ett annat NPV har även prövats mot barrskogsunnan både i Sverige och Danmark (Eidmann 1970, Zethner 1975).

Andra mikroorganismer

Den berömda insektbakterien *Bacillus thuringiensis*, som man utomlands årligen använder tusentals ton av mot just fjärilslarver, har tyvärr ingen verkan på jordflylarver, åtminstone inte utan tillsatser av andra ämnen eller patogener. Bland de insektpatogena svamparna torde *Metarrhizium anisopliae* (grönmykossvampen) vara den art som jordflylarver oftast angrips av. Den är dessutom känd från bortåt 200 andra insektarter. Denna o-specifika verkan, samt den ojämna verkningsgrad och brist på lagringsduglighet som svampen uppvisar, gör dock att den för närvarande är mindre intressant som bekämpningsmedel än virus.

Det dansk-svenska forskningsprojektet

Det dansk-svenska samarbetet har upplagts så, att man i Danmark koncentrerar sig på sädesbroddflyet, medan vi i Sverige mest arbetar med åkerjord-

¹ Insektpatologiska Laboratoriet, Zoologiska institutionen, Lunds universitet.

² Zoologisk Institut, Den kgl. Veterinaer- og Landbohøjskole, København.

flyet. Det danska projektet, som påbörjades vid årsskiftet 1973—74, utförs dels på Zoologisk Institut, Landbohøjskolen, Köpenhamn, dels på Virologisk Afdeling, Statens Plantepatologiske Forsøg, Kgs. Lyngby. De svenska undersökningarna påbörjades sommaren 1974 och sker vid det insektpatologiska forskningslaboratoriet vid Lunds universitets zoologiska institution, där vi med mikrobiologisk bekämpning som mål sedan 1969 arbetat med insektpatogena mikroorganismer, massodling av insekter och odling av insektceller.

Arbetet har hittills mest bestått i odling av de båda jordflyarterna på halv-syntetiska näringssubstrat. För den nödvändiga massförökningen försöker vi därvid att komma fram till en så billig och arbetsbesparande teknik som möjligt. Enkla och effektiva metoder för massodling krävs för produktion av virus (se nedan). Samarbetet innefattar dessutom en inventering av naturligt förekommande patogener hos *Scotia*-arterna, samt prövning av virus på de båda arterna.

Det för *inventeringen* nödvändiga isolerings- och identifieringsarbetet utföres i Lund. Även om vi är särskilt intresserade av att finna virus som anpassats till det nordiska klimatet, så undersöks vilda larver också med avseende på andra patogener.¹

Kännedom om populationernas sundhetstillstånd är nämligen av stor betydelse för korrekta förutsägelser om eventuella angrepp och skador av jordflylarver. Inventering av larv- och pupppopulationen före svärmning möjliggör nämligen tillsammans med ljusfällfångsterna en riktigare prognos än enbart svärmningstalen, eftersom flera sjukdomar (särskilt viroser) kan överföras från en generation till nästa och därför ha stor populationsreglerande betydelse under en följd av år.

Prövning av två virus (NPV och GV) från *Scotia segetum*, ursprungligen erhållna från Tyskland, men därefter uppförökade vid laboratoriet i Lyngby, har nyligen påbörjats på *S. exclamationis*-larver från Skåne. Därigenom hoppas vi få viktiga upplysningar om artspecifiteten hos dessa virus, vilket är av betydelse för den praktiska användningen av dem.

Virusproduktionen

Framställningen av virus (NPV och GV) sker som tidigare nämnts på laboratoriet. Vi har lyckats finna en användbar metod att odla larverna på ett halv-syntetiskt näringssubstrat, varvid en generation (från ägg till ägg) genomföres på mindre än 2 månader (gäller både *Scotia segetum* och *S. exclamationis*). Detta motsvarar 6 generationer per år jämfört med en enda i naturen.

Virusproduktionen

Larverna infekteras med virus och dör efter 1—3 veckor alltefter dosering och ålder vid infektionen. De döda larverna blandas med vatten och mosas, varefter blandningen filtreras. Virus renas därefter ytterligare genom centrifugering. Under våren 1975 hoppas vi ha framställt tillräckliga mängder av såväl polyeder- som kapselvirus för ett förberedande fältförsök åtminstone i Danmark, samt för serologiska och bioke-miska undersökningar. De sistnämnda

krävs för klassificeringen av virus och planeras i första hand ske i Danmark. I Lund kommer vi att söka bidra till virusklassificeringen genom elektronmikroskopiska undersökningar av virusmorfologin. Dylika undersökningar krävs för den kännedom om virus stabilitet och värdespecificitet, som kommer att fordras av produktkontrollbyrån och andra offentliga instanser i samband med eventuellt godkännande av dessa biologiska medel. Vi planerar även att försöka etablera vävnadskulturer av *Scotia*-arter för att därigenom kanske få möjlighet att producera rent virus.

Frågan om kommersiell produktion av insektvirus för bekämpning av jordflyn kan bli aktuell först om några år, när vi genomfört en rad försök för att se om dessa virus är praktiskt användbara som bekämpningsmedel i Sverige och Danmark. Det skall i detta sammanhang nämnas, att viruspreparat redan lär användas mot *Scotia*-arter i Sovjetunionen.

Om någon av virusformerna skulle visa sig vara praktiskt användbar för bekämpning av jordflyn bör försök snarast påbörjas med varmblodiga djur och eventuellt också med vissa nyttiga insektarter, för att belysa eventuella risker med användningen. Dessa försök bör utföras i enlighet med internationellt rekommenderade regler (FAO/WHO, 1973).

Förhoppningsvis kan ovanstående projekt leda till den första praktiska mikrobiologiska bekämpningen av ett jordbruksskadedjur i Norden. Användningen av insektvirus som alternativ till kemiska insekticider kan enligt vår mening möjliggöra, att en mera balanserad insektfauna bevaras eller återupprättas i våra grönsaksodlingar, samtidigt som stora jordflyhärjningar kanske kan förebyggas.

Litteratur

Charpentier, R. 1967: Insektsbekämpning med hjälp av mikroorganismer. *Svensk Naturvetenskap* 1967: 178—192.

Charpentier, R. 1970: Mikrobiologiska bekämpningsmedel. *Aktuellt från Svalöv* 1970 (2): 22—36.

Eidmann, H. H. 1970: Virus mot insekter. *Skogsägaren* 1970 (12): 7—9.

FAO/WHO, 1973: The use of viruses for the control of insect pests and disease vectors. *FAO Agricultural Studies* No. 91. *WHO Technical Report Series* No. 531. 48 sid.

Thygesen, Th. 1968: Knoporme. Iagttagelser over biologien samt resultater af bekaempelseforsøg 1959—66. *Tidsskr. f. Planteavl.* 71: 429—443.

Thygesen, Th. 1970: Jordbrugets tab ved knopormeangreb i 1969 og forebyggelse af nye angreb. *Ugeskr. f. Agronomer* 1—2/1970: 5—9.

Zethner, O. 1975: Nonneangreb i jyske skove — første forsøg på bekaempelse med insektvirus i Danmark. *Naturens Verden* (under trykning).

Litteratur

Charpentier, R. 1967: Insektsbekämpning med hjälp av mikroorganismer. *Svensk Naturvetenskap* 1967: 178—192.

Charpentier, R. 1970: Mikrobiologiska bekämpningsmedel. *Aktuellt från Svalöv* 1970 (2): 22—36.

Eidmann, H. H. 1970: Virus mot insekter. *Skogsägaren* 1970 (12): 7—9.

FAO/WHO, 1973: The use of viruses for the control of insect pests and disease vectors. *FAO Agricultural Studies* No. 91. *WHO Technical Report Series* No. 531. 48 sid.

Thygesen, Th. 1968: Knoporme. Iagttagelser over biologien samt resultater af bekaempelseforsøg 1959—66. *Tidsskr. f. Planteavl.* 71: 429—443.

Thygesen, Th. 1970: Jordbrugets tab ved knopormeangreb i 1969 og forebyggelse af nye angreb. *Ugeskr. f. Agronomer* 1—2/1970: 5—9.

Zethner, O. 1975: Nonneangreb i jyske skove — første forsøg på bekaempelse med insektvirus i Danmark. *Naturens Verden* (under trykning).

Bekämpning av ärtvecklaren

A. Stenmark

Ärtvecklarens biologi har tidigare presenterats i Växtskyddsnotiser (38, nr 5—6, 1974) och då redogjordes för en inventering av ärtvecklarangreppen i

kommersiella ärtodlingar i mellersta Sverige. Det framgick av denna redogörelse att angreppen kan ha sådan omfattning att det finns anledning att sätta

¹ Vi vill gärna passa på att efterlysa material av jordflylarver, särskilt sådana som ser sjuka eller slöa ut. Odlare och växtskyddsfolk kan här göra en viktig insats genom att hjälpa oss att finna betydelsefulla sjukdomsorganismer. Levande eller döda larver bör i lämplig ask insändas som brev (vilket befordras snabbare än paket) till: Doc. R. Charpentier, Zoologiska institutionen, Helgonavägen 3, 223 62 Lund (tel. 046/13 26 53).

in bekämpningsåtgärder. I denna uppsats skall därför olika sådana åtgärder behandlas och då särskilt de kemiska.

Bekämpningsförsök

Många försök med kemisk bekämpning av ärtvecklaren har under årens lopp presenterats i litteraturen. Några exempel på uppnådda resultat skall här lämnas. För varje insekticid medtages därvid den lägsta resp. största angreppsminskning, som erhållits med ifrågavarande dosering. Angreppsminskningen anges i procent av angreppets omfattning i den obehandlade kontrollen. Angermann, Heinisch och Geissler (1964) fick sålunda med dimetoat en angreppsminskning av 10 resp. 84 %. I Franssens försök (1954) var för DDT angreppsminskningen 31 resp. 96 % och för paration 50 resp. 94 %. I fjorton försök med DDT erhöll Gould och Legowski (1968) en lägsta angreppsminskning av 50 % och en största av 90 %. Med fenitroton varierade minskningen i sju försök mellan 39 och 89 %.

Den varierande effekten i ovan nämnda försök gör att resultaten inte kan läggas till grund för bekämpningsrekommendationer till odlarna. I dessa försök har man inte följt vecklarens kläckning på platsen och ej heller bestämt temperatursumman. Det är därför svårt att för dessa försök få ett begrepp om behandlingstidpunktens betydelse för bekämpningsresultatet. I ett av mina egna bekämpningsförsök prövades malation och triklorfon. Den första behandlingen insattes därvid under blomningen, dvs. vid ett stadium i grödans utveckling, vilket i litteraturen ofta rekommenderats som lämpligt. En andra behandling utfördes en vecka senare. Vid skörden var i malationparcellerna

68 % av baljorna angripna, i triklorfonparcellerna 50 % och i de obehandlade 63 %. Behandlingen gav således en helt otillfredsställande effekt. En beräkning av temperatursummorna för behandlingsdagarna (jfr Växtskyddsnotiser 38, nr 5—6, sid. 93) talar för att behandlingarna satts in vid fel tidpunkt. Motsvarande slutsats kommer man till för några av mina andra bekämpningsförsök.

Utvecklingsstadium lämpligt för bekämpning

I de bekämpningsförsök, som finns beskrivna i litteraturen, har man praktiskt taget helt varit inriktad på effekten mot larverna och bortsett från verkan på de flygande vecklarna. Av många skäl måste det dock anses lämpligare att rikta bekämpningen mot de flygande djuren.

Honorna kan lägga ägg vid mycket varierande ålder och det är troligt att äggproduktionen påverkas av väderleksförhållandena, vilket senare också är fallet med äggens utvecklingstid (=7—12 dygn). Vid bestämning av rätta tidpunkten för insättandet av en bekämpning riktad mot larverna måste man därför ta hänsyn inte bara till vecklarens kläckningskurva utan också till ägglägningsfrekvens och väderlekens inflytande på äggens utveckling, vilket självfallet medför betydande svårigheter.

I ett ärtfält, som behandlats med ett insektsbekämpningsmedel kommer larven i kontakt med medlet endast under sin vandring från ägget till baljan. Är då avståndet från ägget till baljan mycket kort, kan den preparatmängd för vilken larven utsätts tänkas bli för liten för att larven skall påverkas. Härtill kommer att ärtplantans tillväxt

medför att efter en behandling vissa delar av plantan efter kort tid är ofarliga för larven. Därutöver kan nämnas att enligt vissa iakttagelser larven inte sväljer de delar av baljväggen, som den gnager bort för att komma in i baljan, vilket medför att ingen förgiftning denna väg kommer att ske. Det står därför klart att en mot larverna riktad bekämpning innebär speciella svårigheter.

Till skillnad från larven är den flygande vecklaren tillgänglig för bekämpning under en lång period och dess rörliga levnadssätt ökar också möjligheterna för att den skall komma i kontakt med behandlade delar av ärtplantorna. En dödad hona medför dessutom, eftersom vidare fortplantning stoppas, ur bekämpningssynpunkt en större effekt än en dödad larv. En mot de flygande djuren riktad bekämpning innebär därför stora fördelar och möjligheterna att bestämma den bästa tidpunkten för sådana behandlingar diskuteras därför i det följande.

Bästa tidpunkten för behandling av de flygande djuren

För att 100 %, effekt mot de flygande djuren skall uppnås måste plantorna vara täckta med bekämpningsmedel från första kläckningsdagen till den sista. För ett medel med 5 dagars verkningstid skulle därvid enligt mina kläckningsförsök under ett år krävs fyra och under ett annat sju behandlingar. Att genomföra ett stort antal behandlingar medför kostnader, som kan innebära att åtgärderna inte blir lönsamma. Det är därför av intresse att söka få en uppfattning om vilka resultat, som teoretiskt skulle kunna uppnås med ett färre antal behandlingar.

Ärtvecklarens kläckning i fält har stu-

derats under åtta år. Med hjälp av de därigenom erhållna kläckningskurvorna och ett medelvärde för den flygande vecklarens livslängd på 10 dygn har för varje år konstruerats kurvor för flygtiden. Som mått på populationens storlek under enskilda dagar har därvid ett sk "dagligt populationsindex" beräknats. Detta anger hur stor del av den totala fjärilspopulationen, som flyger en viss dag. Summan av dessa dagliga populationsindices blir 1 000 (= totalt populationsindex).

De dagliga populationsindices kan begagnas för teoretiska beräkningar över effekten av vid olika tidpunkter insatta kemiska behandlingar mot de flygande djuren. En sådan beräkning kan lämpligen göras för ett preparat med fem dagars verkningstid och som används för två resp. tre behandlingar. Andra resp. tredje behandlingen förutsätts därvid äga rum så snart den föregående behandlingens verkningstid utgått. Med två behandlingar får man alltså en sammanlagd verkningstid av 10 dygn och med tre behandlingar 15 dygn. Sådana beräkningar för mina kläckningsförsök visar att under vissa år är skillnaden i effekt mellan olika behandlingstidpunkter liten men under andra stor. Dessa avvikelser mellan åren är föranledda av kläckningskurvornas olika utseende under skilda år. I tabell 1 lämnas en sammanställning över datum och värmsummor för den enligt dessa beräkningar bästa tidpunkten för insättande av den första behandlingen av två under olika år samt den därvid erhållna minskningen av det totala populationsindexet. Av tabellen framgår att två behandlingar även om besprutningen sker vid bästa tänkbara tidpunkt under många av åren ger en minskning av det totala populationsindex, som inte kan

Tabell 1. Bästa tidpunkten för första behandlingen mot de flygande vecklarna. Teoretiska beräkningar på grundval av kläckningskurvor. Två behandlingar

År	Datum	Temperatursummor. Daggrader	Minskning av det totala populationsindex %
1961	22.6	172	89
1963	12.6	145	64
1964	19.6	153	80
1965	27.6	147	59
1966	14.6	116	100
1968	19.6	204	80
1969	25.6	206	90
1970	16.6	121	75

betecknas som tillfredsställande. Med tre behandlingar blir effekten under samtliga år bättre. Felaktig behandlingstidpunkt och otillräcklig verkningstid hos preparaten är sålunda uppenbarligen viktiga orsaker till den dåliga bekämpningseffekt, som uppnått i många av de i litteraturen beskrivna bekämpningsförsöken.

Bestämning av behandlingstidpunkten

Bestämning av tidpunkten för de flygande vecklarnas uppträdande i ärtodlingen bereder stora svårigheter. Flera olika metoder har utan större framgång prövats, t.ex. hävning och räkning av ägg eller unga larver. I litteraturen förekommande rekommendationer rörande behandlingstidpunkten har hittills i huvudsak varit grundade på ärtgrödans utvecklingsstadium. Man har t.ex. sagt att behandlingen skulle sättas in efter blomningen. Dessa rekommendationer är emellertid icke grundade på utförda

undersökningar utan endast på antaganden och de har tyvärr fått en alltför stor spridning. Ovan lämnade redogörelse för försök med bekämpningsmedel visar också att denna metod är olämplig, vilket också borde vara självklart, eftersom grödans utvecklingsstadium vid en viss tidpunkt bestäms av flera olika faktorer, t.ex. såtidpunkten, som regleras av odlaren.

I tabell 1 lämnas uppgifter om värmsumman för de dagar under resp. år då det skulle varit mest fördelaktigt att sätta in en behandling. Medeltalet för dessa värmsummor blir för samtliga år och två behandlingar 158 daggrader och för tre behandlingar 150 daggrader. Temperatursumman är en lovande metod för fastställande av tidpunkten för en behandling och det skulle därvid kunna tänkas vara lämpligt att för praktiskt bruk använda ett värde på värmsumman av 160 daggrader. Man måste dock hålla i minnet den osäkerhet, som vidlåder detta medelvärde, eftersom det är grundat på lufttemperaturen och inte på temperaturen i själva jordytan, där den övervintrande larven befinner sig. Denna fråga bör därför bli föremål för fortsatta studier. Temperatursumman för den bästa behandlingstidpunkten är vidare beroende av det använda insektbekämpningsmedlets beständighet (långtidsverkan) och denna kan endast bestämmas i särskilda laboratorieförsök. Innan sådana har utförts bör därför tid ej slösas på fältförsök.

Bestämning av den flygande populationens storlek

I en tidigare uppsats (Växtskyddsnötiser 38, nr 5—6, sid. 94) har visats att storleken av den flygande populationen

är beroende av flera olika faktorer och bland dessa är väderleken den betydelsefullaste. Något enkelt samband mellan väderleken och populationens storlek har emellertid ännu ej kunnat fastställas. Även om ett sådant i framtiden skulle kunna fastställas är detta inte tillräckligt för en säker bedömning av risken för angrepp av ekonomisk betydelse, eftersom flera andra faktorer påverkar angreppets omfattning i baljorna. En separat prognos för varje enskilt fält är därför nödvändig, men möjligheter till en sådan föreligger ännu ej.

Rekommendationer

Ärtvecklaren får betraktas som ett skadedjur, som är svårt att bekämpa på grund av att möjligheterna att med ett insektsmedel säkert träffa en tillräckligt stor del av populationen för närvarande är små. Stor återhållsamhet med insekticider bör av den anledningen iakttas och rutinbehandlingar bör ej förekomma. Kemisk bekämpning bör

endast ifrågakomma, när det finns anledning misstänka att risk för mycket stora angrepp föreligger och då bör tidpunkten för behandlingen bestämmas med hjälp av temperatursumman. Det finns dock i detta sammanhang anledning att erinra om vår bristande kännedom om lönsamheten av kemisk bekämpning av ärtvecklaren. Efter år med kraftiga angrepp kan det istället finnas anledning att överväga ett års uppehåll i ärtodlingen.

Litteratur

- Angerman, R., Heinisch, E., Geissler, K., 1964. Einige Ergebnisse beim Einsatz von Sprüh- und Nebelmitteln zur Bekämpfung des Erbsenwicklers (*Laspeyresia nigricana* Steph.) und der Erbsengallmücke (*Contarinia pisi* Winn.). *Nachr. Bl. d. dtsh. Pflschdienst.* (N. F.) 18, pt. 2, 36—41.
- Franssen, C. J. H., 1954. The biology and control of *Enarmonia nigricana* F. (på holländska). *Versl. Landbouwk. onderz.* 622, 5—47.
- Gould, H. J., Legowski, T. J., 1968. Alternatives to DDT for the control of Pea Moth on dry harvesting peas. *Plant Pathology* 17, 31—35.

Benomyl, ett systemiskt verkande svampmedel

Bengt Nilsson och Leif Svensson

Med systemiskt verkande bekämpningsmedel avses sådana medel, vars verkamma substans transporteras inuti växten. De verkar således, till skillnad från de kontaktverkande, även i de delar av växten, som vid behandlingstillfället inte direkt kommer i beröring med preparatet.

På insektssidan, särskilt för bekämpning av bladlöss, har det sedan länge funnits systemiskt verkande medel. Systemiska svampmedel (fungicider) är av betydligt yngre datum. Inte förrän vid mitten — slutet av 1960-talet har praktiskt användbara sådana kunnat tagas i bruk. Av dessa har benomyl hittills

varit mest lovande och kommit till användning för bekämpning av svampsjukdomar på såväl lantbruks- som på trädgårdssidan. Medlets egenskaper, användningssätt, för- och nackdelar m.m. skall här närmare diskuteras.

Bensimidazol-derivaten

Benomyl, som är den aktiva substansen i handelspreparatet Benlate, räknas till bensimidazolerna (fig. 1). Vid tillgång till vatten omvandlas benomyl under hydrolys till MBC (metyl-2-bensimidazol-karbamat), vilken är den fungicida substansen. Ett annat namn på MBC är carbendazim, vilket är beteckningen på den aktiva substansen i preparaten Bavistin och Derosal.

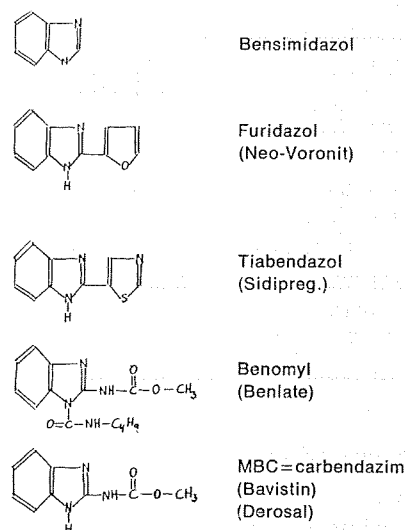
Andra bensimidazoler är furidazol och tiabendazol. Furidazol har god effekt mot snömögel och ingår i Neo-Voronit, som används som betningsmedel på stråsåd. Tiabendazol används främst för bekämpning av lagringssvampar på citrusfrukter, men ingår också som verksamt beståndsdel i betningsmedlet Sidipreg och har i likhet med furidazol god effekt mot snömögel. Neo-Voronit och Sidipreg har i stor utsträckning ersatt kvicksilver vid betning av utsäde, i synnerhet av höstsåd.

Applicering — verkningsätt

Benomyl kan användas för betning av frön, lökar och knölar. Härvid kan man räkna med en systemisk verkan av medlet i den uppväxande plantans hjärtblad, de första örtbladen och i de först anlagda rötterna. För att skydda även senare utvecklade blad och rötter måste benomyl tillföras genom inblandning i jorden, vattning eller sprutning.

Eftersom benomyl är systemiskt ver-

Fig. 1. Bensimidazoler



kande, erhålls den bästa effekten om preparatet vattnas ut eller blandas in i jorden. Härvid upptas medlet via rot-systemet och följer med transpirationsströmmen uppåt i växten. På grund härav sker en ackumulering av den fungicida substansen i främst bladkanter och bladspetsar. Någon ansamling av betydelse äger däremot inte rum i bär, frukter eller andra organ med få eller inga klyvöppningar.

I vedartade växtslag är den systemiska effekten av benomyl betydligt sämre än i örtartade växter. Det har visat sig, att medlet i stort sett förblir lokaliserat inuti kärnen. Hos örtartade växtslag däremot är "genomträngningen" till andra växtvävnader så gott som fullständig.

Den effekt som erhålls efter besprutning är närmast att jämföra med den kontaktverkan som de konventionella svampmedlen utövar. En viss inträngning äger rum i bladen, men någon transport av medlet från ett blad till ett annat förekommer inte. Det sker inte heller någon transport av praktisk betydelse nedåt i växten dvs. från bladverket till rötterna.

Man har funnit, att surgörning av benomylsuspensionen avsevärt förbättrar medlets genomträngning och effekt. Detta torde bero på att lösligheten av MBC ökar med sjunkande pH. Även tillsättning av vätmedel eller mineraloljor har visat sig öka effekten av benomyl.

I jorden omvandlas benomyl snabbt till MBC, men är i denna form relativt beständigt och binds till markens kolloidsystem. I rena mineraljordar sker upptagning av MBC i växten i stort sett obehindrat men försämras med stigande humus- eller lerhalt. Vid inblandning i rena torvjordar kan effekten av benomyl helt utebli.

MBC nedbryts efterhand i marken till enkla kemiska föreningar. Nedbrytningen sker under medverkan av mikroorganismer. Vissa bakterier och svampar (ej identifierade) har t.o.m. förmåga att leva på substrat med benomyl som väsentlig kol- och kvävekälla och därvid lösa upp och bryta ner medlet.

I bl.a. danska undersökningar har man funnit att även med stora överdoser av benomyl får man inte någon långvarig inverkan på markens mikroflora, ej heller på CO₂-produktion, cellulosanedbrytning, kväveomsättning eller på antalet baljväxtbakterier i jorden. Man kan emellertid inte utesluta att man vid en mera kontinuerlig benomyltillförsel får en ändrad balans i mar-

ken till förmån för organismer, som är toleranta mot medlet.

Verkningspektrum

Flera av de systemiska svampmedlen har ett smalt verkningspektrum och är användbara endast mot vissa svampparasiter. Så är exempelvis tridemorf (Calixin) ett specialpreparat mot gräsmjöldagg, metiromol (Milcurb) mot gurkmjöldagg och oxycarboxin (Plantvax) mot rostsvampar. Benomyl har däremot effekt mot ett flertal olika svampar tillhörande ascomyceterna, basidiomyceterna och Fungi imperfecti.

Varken benomyl eller något annat systemiskt svampmedel är verksamt mot fykomyceterna, bland vilka bladmögelsvamparna är viktiga parasiter. Vidare är benomyl överksam mot parasitsvampar tillhörande släktena *Alternaria*, *Stemphylium*, *Curvularia*, *Helminthosporium* (*Drechslera*) samt mot arterna *Phoma betae*, *Sclerotium rolfsii* m.fl.

Användningsområde

Benomyl har hittills fått sin största användning inom trädgårdssodlingen. 1970 registrerades medlet i Sverige för användning inom frukt- och bärödling samt i prydnadsväxtödling. 1972 blev det också registrerat som besprutningsmedel mot svampsjukdomar på frilandsgrönsaker och på jordbruksgrödor. Karenstiden är 14 dagar. I köksväxtödling under glas får medlet i vårt land endast användas för besprutning av småplantor. I t.ex. England och Holland är däremot benomyl registrerat för användning även till köksväxter under glas under hela kulturtiden med ingen eller mycket kort karenstid. Det har nämli-

gen visat sig att det är mycket små mängder benomyl, som kan påvisas i t.ex. tomat- och gurkfrukter. Som tidigare nämnts sker den huvudsakliga ansamlingen av medlet via transpirationsströmmen i bladen. I bladgrönsaker, t.ex. sallat, kan det således finnas risk för höga restvärden av MBC.

Sidoeffekter

Effekter på mikrofloran

Eftersom benomyls verkningspektrum inte omfattar alla svampar, kan en intensiv användning av medlet medföra ändrad balans i mikrofloran. Inte sällan får svamparter, som normalt är av sekundär betydelse, karaktären av primära skadegörare. Vid ofta upprepad benomylbesprutning av gräsmattor, vilket kan förekomma under hösten för bekämpning av snömögel, har i något fall angrepp av normalt sekundära svampar förekommit. Vidare har *Alternaria*-angrepp i nejlika på sina håll blivit mycket svårartade på grund av en intensiv användning av benomyl mot nejlik-vissnesjuka. I många prydnadsväxtkulturer har angrepp av *Pythium sp.* blivit ett stort problem vid användning av benomyl mot andra svampparasiter. Vid benomylbehandling i råg mot *Cercospora herpotrichoides* (stråknäckarsvampen), förvärrades angreppen av *Rhizoctonia solani*.

Tolerans

De systemiska fungiciderna har i allmänhet ett specifikt verknings sätt mot svamparna genom att hämma biosyntesen. Till följd härav är preparaten till sin natur fungistatiska och ej fungicida — de dödar ej svampen utan stoppar

endast upp dess tillväxt. Om svampen skiljes från fungiciden, kan den i regel växa vidare. Detta specifika verknings sätt kan medföra att svamparna utvecklar tolerans mot dessa medel och får anses vara en klar nackdel hos de systemiska fungiciderna.

Exempel på svampar, som utvecklat benomyltoleranta raser är *Botrytis cinerea* (i jordgubbar och cyklamen), olika *Fusarium*-arter (i bl.a. tomat och melon), *Penicillium sp.* (i liljor), *Cercospora beticola*, *Cladosporium cucumerinum*, *Erysiphe graminis* och *E. cichoracearum*.

Toleransen ifråga är egentligen riktad mot MBC, eftersom benomyl omvandlas till detta ämne i mark eller växt. Till följd härav är benomylresistenta stammar av olika svampar även resistent eller toleranta mot andra fungicider, hos vilka MBC är den verksamma substansen. Sådana svampmedel är Bavistin och Derosal. Tolerans inducerad av dessa preparat medför omvänt även tolerans mot benomyl.

Övriga sidoeffekter

Benomyl har visat sig ha sidoeffekter inte bara på svampfloran utan också på andra organismer. I olika undersökningar har man observerat en påverkan på vissa nematoder såsom *Pratylenchus penetrans* och *Heterodera*-arter, bestående i att deras utveckling och infektionsförmåga hämmas. Detta har dock inträffat vid benomylkoncentrationer (c:a 70 kg/ha benomyl), som inte är aktuella för jordbruksändamål, däremot i enstaka fall till växthuskulturer.

Benomyl har vidare visat sig ha effekt mot kvalster genom att antalet lagda ägg och kläckningsfrekvensen nedbringas. Detta gäller främst växthus-

spinnkvalster och vinbärsgallkvalster. Denna effekt kan möjligen ha en viss praktisk betydelse vid eventuell benomylbehandling i växthuskulturer av gurka och rosor, vilka är särskilt utsatta för angrepp av spinnkvalster.

På insektssidan har man iakttagit en hämmande inverkan av benomyl på en del bladlusarter, såsom havrebladlus, sädesbladlus och persikbladlus. Dessa effekter har dock observerats i kärlförsök vid mycket höga benomylkoncentrationer.

Man har också konstaterat att benomyl påverkar dagmaskarna i jorden genom att störa deras aktivitet. Växtrester innehållande benomyl undviks av dagmaskarna, vilket fördröjer inblandning och nedbrytning i jorden. En mängd av 1,55 kg/ha av benomyl har visat sig kunna döda 60 % av dagmaskarna, en uppgift, som dock ej kunnat verifieras i svenska försök. Vid upprepade benomylbehandlingar, som kan komma i fråga i bl.a. frukt- och bär odling, skulle denna effekt kunna medföra störningar av den ekologiska balansen i marken.

Diskussion

Genom introduktionen av systemiskt verkande svampmedel har vi fått nya möjligheter för bekämpning av svampsjukdomar på våra odlade växter. Eftersom dessa medel via kärllsträngarna transporteras ut till växtens olika delar, får man ett mycket gott skydd "inifrån" mot svampsjukdomar, även i nytillväxten. Medlen sköljs inte bort av vatten, varför man kan påräkna en god långtidseffekt. Vid användning av benomyl får man, tack vare medlets förhållandevis breda verkningspektrum, ofta effekt mot mer än en svampsjukdom av en och

samma behandling. Kärllmykoser, mot vilka man tidigare inte haft något bote-medel, kan nu effektivt bekämpas.

Eftersom benomyl ansamlas i bladens yttre delar, behöver man inte befara att det blir några större restmängder i frukter och frön, om medlet tillförs plantorna genom inblandning i jord eller genom vattning, och inte heller om man sprutar med benomyl före fruktsättning. Sprutning efter fruktsättning däremot, varvid medlet kommer i direkt kontakt med frukten, kan medföra höga restvärden i skalet. MBC fasthålls nämligen ganska effektivt i själva skalet men tränger inte in i frukten i övrigt.

I bladgrönsaker föreligger, som tidigare nämnts, risk för höga restvärden av benomyl vilket applicerings sätt man än tillämpar. Benomyl är dock ett läggigt medel (LD₅₀-värde c:a 10 000) samt utsöndras hos varmblodiga djur genom urin och avföring. Hos råttor och hundar utsöndras mer än 99 % av substansen inom 72 timmar.

Trots sina fördelar har användningen av benomyl visat sig medföra en hel del icke önskvärda sidoeffekter. Sålunda har det bl.a. på vissa prydnadsväxter iakttagits en tillväxthämning och förse nad blomning efter benomylbehandling. Hos snabbväxande växtslag med stark transpiration, t.ex. växthusgurka, kan koncentrationen i bladkanterna bli så stor att det uppstår fytotoxiska skador. Detta gäller inte bara för benomyl utan också för andra systemiska fungicider. Samtidigt kan en utarmning av medlet i bladens centrala delar bli följden, så att dessa inte skyddas tillräckligt mot svampangrepp.

Då olika svampar påverkas olika av benomyl, föreligger risk för en ändrad balans hos markens mikroflora vid upprepad markbehandling. Vid enstaka be-

handlingar återgår denna balans relativt snabbt till det normala sedan medlet brutits ned. Vid intensiv behandling, som är vanlig i olika trädgårdskulturer, får man dock beakta risken för angrepp av normalt icke-parasitära men för benomyl okänsliga svampar. Detta förhållande samt att det lätt uppstår mot benomyl och andra bensimidazoler toleranta svampraser har i flera fall lett till att användningen av dessa medel har fått modifieras eller blivit helt inaktuell.

Bla. den inverkan på dagmaskar som kan förekomma, understryker vikten av att benomyl används med omdöme, så att störningar av den biologiska omsättningen i marken så långt som möjligt undviks.

De nämnda sidoeffekterna av benomyl har så gott som uteslutande kommit till uttryck inom trädgårdssodling, där medlet används i betydligt större utsträckning än inom jordbruket. Det är emellertid inte uteslutet att benomyl på lång sikt kan ge upphov till liknande biverkningar i lantbruksgrödor, särskilt om medlet används till mer än en gröda i växtföljden.

Litteraturförteckning

- Foldø, N. E. 1973. Systematisk virkende svampekämpningsmedel. *Ugeskr. f. agr. og hort.* 40, 730—736.
- Frahm, J. 1973. Verhalten und Nebenwirkung von Benomyl (Sammelbericht). *Z. Pfl. Krank. Pfl. Schutz.* 7, 431—446.

Fuchs, A., Fernandes, D. L. & de Vries, F. W. 1974. The function of an MBC-releasing deposit of benomyl and thiophanates in plant roots and soil. *Neth. J. Pl. Path.* 80, 7—18.

Gardiner, J. A., Kirkland, J. J., Klopping, H. L. & Sherman, H. 1974. Fate of Benomyl in Animals. *J. Agr. Food Chem.* 22, 419—427.

Helweg, A. 1973. Undersøgelser over fungicidet benomyl i jord. I. Stabilitet og biologisk nedbrydning. *Tidsskr. f. Planteavl.* 77, 232—243.

—, —, 1973. Undersøgelser over fungicidet benomyl i jord. II. Benomyls indflydelse på jordbundens mikroflora. *Tidsskr. f. Planteavl.* 77, 375—384.

Hinz, B. & Daebeler, F. 1973. Wirkung von Benomyl auf die Entwicklung von Getreideblattläusen. *Arch. Phytopathol. u. Pflanzenschutz.* 9:5, 337—339.

Kirby, A. H. M. 1972. Progress Towards Systemic Fungicides. *PANS.* 18, 1—33.

Locke, J. C. & Green, R. J. 1971. Systemic Activity of Benomyl Fungicide Against *Cladosporium* Leaf Mold and *Verticillium* Wilt of Greenhouse Tomatoes. *Phytopath.* 61, 1024.

Marsh, R. W. 1972. Systemic Fungicides.

Pitblado, R. E. & Edgington, L. V. 1972. Movement of Benomyl in Field Soils as Influenced by Acid Surfactants. *Phytopath.* 62, 513—516.

Smith, D. H. & Crosby, F. L. 1972. Effects of Foliar Applications of a Benomyl-Oil-Water Emulsion on the Epidemiology of *Cercospora* Leaf Spot on Peanuts. *Phytopath.* 62, 1029—1031.

Spadafora, R. R. & Lindquist, R. K. 1972. Ovicidal Action of Benomyl on Eggs of the Twospotted Spider Mite. *J. Econ. Entomol.* 65, 1718—1720.

Stringer, A. & Wright, M. A. 1973. The Effect of Benomyl and Some Related Compounds on *Lumbricus terrestris* and Other Earthworms. *Pestic. Sci.* 4, 165—170.

NYA BÖCKER

SKADOR PÅ POTATIS

Under senare år har stora ansträngningar gjorts i både odlings- och handelsled att minska den relativt stora andel skadade knölar, som ingår i potatisskörden. Bladmögel räknas med rätta som en av de mest betydelsefulla sjukdomarna på våra kulturväxter och åtskilliga slag av rötter reducerar den mängd potatis, som slutligen hamnar på matbordet. Växtskydd är därför ett högst angeläget led vid produktionen av potatis, vårt kvantitativt sett viktigaste livsmedel.

Länge har det saknats en fullvärdig uppslagsbok för diagnostisering av de viktigaste skadorna på knölar. När SMAK (Svensk Matpotatiskontroll) nu gett ut en sådan, kan med en gång konstateras, att det blivit en verklig fullträff. Bildmaterialet består av inte mindre än 74 färgfotografier, vältagna och förnämligt reproducerade, och i anslutning här till behandlas 39 olika former av skador, varjämte våra åtta vanligaste färsk- och höst—vinterpotatissorter beskrivs. Hur ofta konfronteras inte odlaren med begrepp som "pythium-röta", "rödröta" och "phomara-röta", eller får beskedet, att det föreligger kärtringsmissfärgning, stötblätt eller nagelmärken. Vad ligger bakom dessa termer? Den 30-sidiga boken ger besked, klart och entydigt, om skadans utseende och vad som orsakat den. För varje seriös potatisodlare bör det vara en självklarhet att ha tillgång till denna illustrerade exempelsamling, som under rubriken lyder. Och lika självklart är det, att alla i potatishandeln engagerade är förtrogna med dess innehåll. Boken kan rekvireras hos SMAK, Box

506, 125 05 Älvsjö 5 (riktpris kr 30:—, inkl. moms och frakt). Männen bakom: fotograferna Lars Bolin och K. F. Berggren, textförfattarna Hans Brate och Göran Kroeker.

Potatisens skador och sjukdomar. Illustrerad exempelsamling. Sthlm 1974.

B. W.

KEMISKA MEDEL

Den handbok om bekämpningsmedel, som används i samband med de av Lantbruksstyrelsen föreskrivna behörighetskurserna, har nu utkommit med en ny, moderniserad upplaga. Här behandlas utförligt såväl de i Sverige registrerade preparattypernas egenskaper och sammansättning som deras rätta handhavande. Men också sidoverkningar och risker i samband med användningen redovisas ur skilda synvinklar. De humanmedicinska, livsmedelshygieniska, veterinära, viltvårdande och miljövårdande intresseområdena behandlas i särskilda kapitel, vart och ett skrivet av en expert inom resp. område. Boken bör vara av största intresse, inte bara för dem som avser att skaffa sig behörighet för spridning av bekämpningsmedel av klass 1L utan för envar, som på något sätt handskas med och sprider kemiska bekämpningsmedel.

Bekämpningsmedel — användning och risker. — LT:s förlag, ca-pris kr 45:—.

De för odlingssäsongen 1975 tillgängliga bekämpningsmedlen samt korta anvisningar rörande deras använd-

ning redovisas i årets upplaga av *Kemiska bekämpningsmedel*. Trots ett blygsamt format innehåller den mängder av praktisk information för såväl jordbrukare som trädgårdsodlare. Hit hör inte minst de av produktkontrollnämnden vid Statens naturvårdsverk

meddelade föreskrifterna rörande de enskilda preparatens användning i skilda sammanhang.

B. W.

Kemiska bekämpningsmedel 1975. — LT:s förlag, ca-pris kr 14:—.

Statens växtskyddsanstalt lämnar kostnadsfritt upplysningar och råd beträffande de odlade växternas sjukdomar och parasiter inom växt- och djurvärlden samt rörande bekämpningsmedel och andra åtgärder. Den utger tre publikationer: Meddelanden, Flygblad och Växtskyddsnotiser. Samtliga utdelas gratis till institutioner, bibliotek m.fl.

Enskilda personer erhåller flygblad gratis och övriga publikationer till anstaltens självkostnadspris. Växtskyddsnotiser utkommer med 6 nummer om året och priset per årgång är kr 11:80 inklusive mervärdesskatt. Rekvisitioner adresseras: Statens växtskyddsanstalt, 171 07 Solna. Postgiro nr 1 56 97.

Ansvarig utgivare: Edvard Sylvé.

Redaktör: Bertil Wahlin.

Redaktionens adress: Jonstorp, 610 21 NORSHOLM.