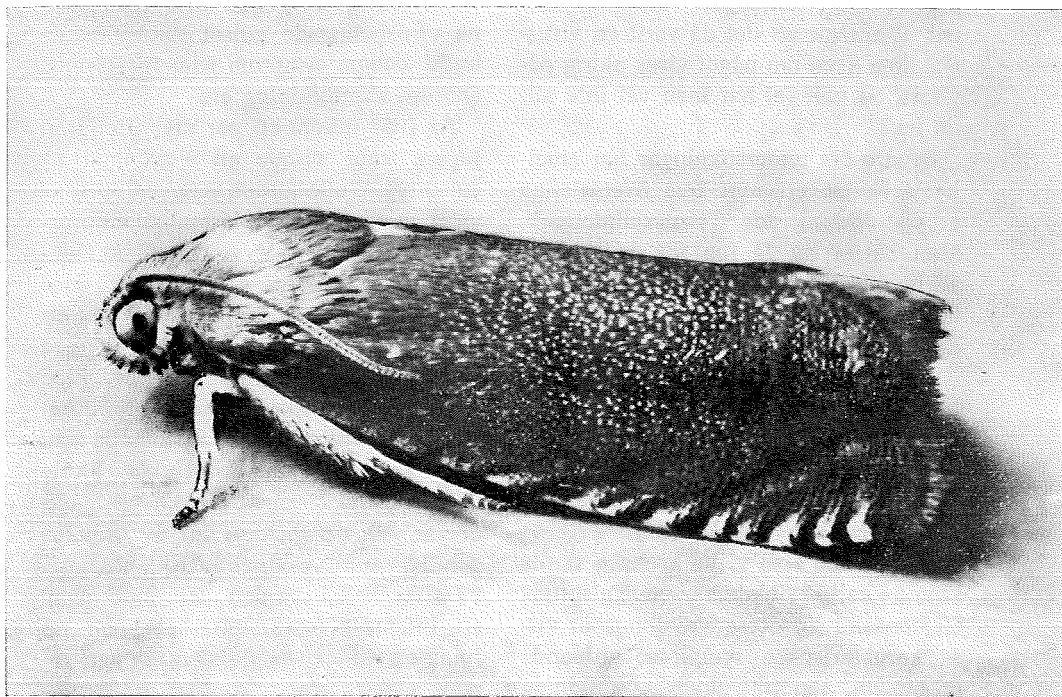


VÄXTSKYDDS- NOTISER

ÅRGÅNG 38 · NUMMER 5—6 1974

UTGIVNA AV STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT



Ärtvecklare. — Foto A. Nordqvist

INNEHÅLLSFÖRTECKNING:

<i>Kerstin Rydén:</i> Mykoplasma i sjuka växter	86
<i>A. Stenmark:</i> Ärtvecklaren	90
<i>S. Rufeldt och C. Nilsson:</i> Bekämpningsförsök mot trips i vårsäd	96
<i>Stig Andersson:</i> Hur bör resistensförädlingen mot cystnematoder prioriteras?	97
<i>Börje Olofsson:</i> Integrerad bekämpning av skadesvampar inom lantbruket	99

Mykoplasma i sjuka växter

Kerstin Rydén

Det är sedan länge känt att svampar, bakterier och virus orsakar smittsamma växtsjukdomar. Virus har angetts som orsak i praktiskt taget alla de fall, då svamp eller bakterie inte kunnat påträffas hos den sjuka växten trots noggranna undersökningar. Man har helt enkelt antagit att det då varit en virus-sjukdom även om något virus aldrig påvisats. Så helt fel har man väl inte alltid haft.

Senare års undersökningar har emellertid kastat ett nytt ljus över denna grupp odefinierade "virussjukdomar". Man börjar nu få fog för misstanken att en grupp mikroorganismer, som kallas mykoplasma i flera fall är den verkliga orsaken.

Sjukdomar av gulsottyp

Låt oss börja med de växtsjukdomar, som man på engelska med ett gemensamt namn betecknar som "yellows diseases" och som vi på svenska skulle kunna kalla sjukdomar av gulsottyp. Gemensamt för dessa sjukdomar är vissa karakteristiska symptom; gulnande av bladen, abnormt ökad skottbildning (t.ex. häxkvast), förgröning av blommorna, sterilitet och dvärgväxt. Gulsot är tyvärr ett något missvisande namn och gula blad behöver inte vara utmärkande för sjukdomen.

Sjukdomar av gulsottyp har ända fram till senare år ansetts orsakas av virus och man har då stött sig på följande fakta: 1) Sjukdomarna kan överföras genom skottypning; 2) sjukdomarna kan överföras med insekter

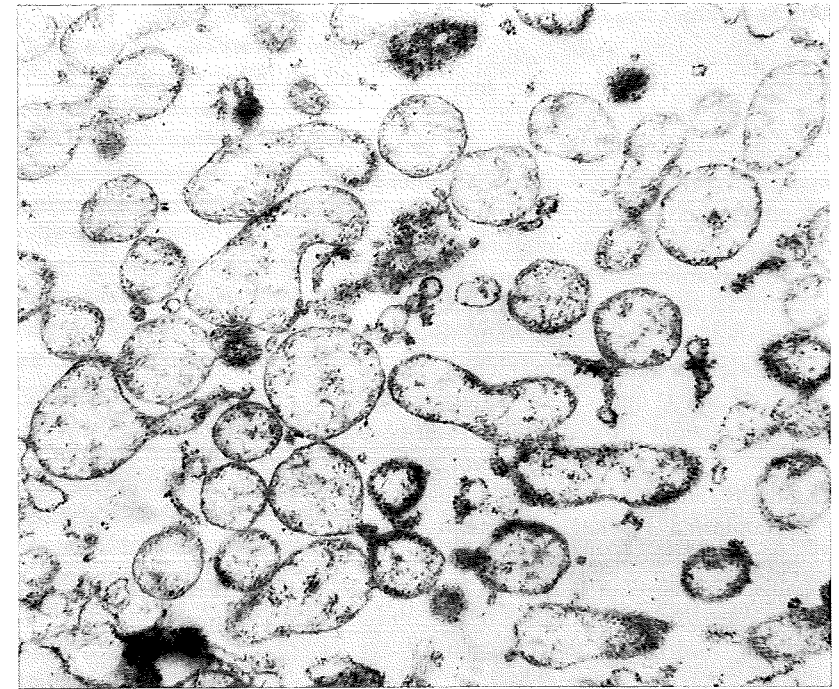
(stritar) och 3) smittämnet är så litet att det kan passera ett bakteriesäkert filter. Däremot går sjukdomarna ej att överföra genom mekanisk saftsmitta.

Tilläggs bör att det också finns gulsotsymptom, som verkligen orsakas av virus, t. ex. virusgulsot hos betor. Denna virusbetingade gulsot saknar emellertid sådana symptom som förgröning, abnorm skottbildning etc.

År 1967 utkom ett par rapporter från Japan, som visade att sjukdomar av gulsottyp skulle kunna orsakas, inte av virus, utan av mykoplasmaliknande organismer. Man hade gjort elektronmikroskopiska undersökningar av bl.a. mullbärsträd med dvärgsjuka, potatis med häxkvastsjuka och petunia med gulsot. I ultratunna snitt av unga blad och skott fann man i floemet (silrören) mikroorganismer, som man tolkade som mykoplasma. Mykoplasma har aldrig tidigare satts i samband med växtsjukdomar och upptäckten var av utomordentligt stort växtpatologiskt intresse. På olika håll i världen satte man igång ett intensivt forskningsarbete och nu finns ett 50-tal växtsjukdomar, som genom elektronmikroskopiska undersökningar karakteriserats som mykoplasmasjukdomar.

Erikssons mykoplasma

Ordet mykoplasma användes redan 1897 av professorn och föreståndaren för dåvarande Växtfysiologiska försöksanstalten i Stockholm, Jakob Eriksson. Han använde det i en helt annan bemärkelse än den nuvarande, nämligen



Mykoplasmaliknande organismer i silrören hos lök (*Allium cepa*) med symptom på förgröning hos blommorna. Förstoring: $\times 25\,000$. Originalbilden, som är tagen av H. M. Müller, har genom vänligt tillmötesgående ställts till förfogande av H. Kleinhempel och R. Fritzsche, Institutet för phytopatologi, Aschersleben

för att beteckna ett latent stadium i rotsvamparnas utveckling, då parasitens plasma (cellinnehåll) ingår i symbios med värdväxtens plasma. Senare skulle han uppge att även andra svampar, t.ex. *Phytophthora infestans*, som orsakar potatisbladmögel, hade ett latent s.k. mykoplasmastadium. Erikssons mykoplasmateori blev aldrig accepterad och får ej sättas i samband med den nuvarande användningen av ordet.

Mykoplasma hos djur och människor

Den första sjukdom, som påvisades vara orsakad av vad vi nu kallar mykoplasma, var en lungsäcks- och lunginflammation hos nötkreatur, s.k. pleuropneumoni. Det skedde redan 1898 vid pasteurlaboratoriet i Paris. Orga-

nismerna kallas också ofta pleuropneumoni — lika organismer, PPLO. Släktnamnet *Mycoplasma* föreslogs 1929 av Nowak och är nu allmänt vedertaget.

Mykoplasmaarter förekommer hos människor och djur i många fall utan att göra någon skada. Flera är emellertid patogena, t.ex. *Mycoplasma pneumoniae*, som orsakar en form av lunginflammation hos människa. Mykoplasma har också isolerats från avloppsvatten och från ruttnande organiskt material.

Släktet *Mycoplasma* räknades tidigare till ordning Mycoplasmatales under klass Schizomycetes (Bacteriæ). Sedan 1966 inordnas dock Mycoplasmatales under klass Mollicutes, som alltså är fristående från bakterierna.

Vad är mykoplasma?

Mykoplasma utgörs av encelliga organismer med en cellstruktur som mycket liknar bakteriernas. Till skillnad från bakterierna saknar emellertid mykoplasma cellvägg och omges i stället av en treskiktad cellmembran. Denna membran är mjuk och elastisk, vilket gör att organismerna kan variera mycket till formen. De kan vara runda, oregelbundet avlånga eller trådformade och storleken kan variera mellan 100 och 1000 nm (1 nm=1 miljondels milimeter). Genom att cellerna är plastiska kan de passera filter med porer, som är mindre än deras normala diameter.

Mykoplasma förökar sig genom tudelning och genom avsnörning av nya organismer. De kan odlas på konstgjorda näringssubstrat, men har mycket speciella fordringar. På fast näringsagar ger mykoplasma upphov till karakteristiska runda kolonier, som blivit liknade vid stekta ägg. I mitten på varje koloni finns ett runt, mörkt område där organismen har växt ned på djupet. Mykoplasmacellerna är känsliga för vissa typer av antibiotika, t.ex. tetracykliner. Penicillin, som blockerar cellväggsyntesen hos bakterier, har ingen verkan på mykoplasma, som ju saknar cellvägg. Virus å sin sida är okänsliga för alla former av antibiotika.

Mykoplasmaliknande organismer i växter

Det slutgiltiga beviset för att det verkligen är mykoplasma, som är orsaken till sjukdomar av gulsottyp, fattas ännu. Man har funnit mykoplasmaliknande organismer i floemvävnaden hos sjuka plantor och hos olika organ av smittoförande stritar. Man har också

genom behandling av sjuka plantor med tetracyklin kunnat få symptomen att tillfälligt försvinna. Men man har ej, med några få undantag, lyckats isolera organismerna och odla dem på konstgjort näringssubstrat för att därigenom kunna jämföra dem med kända mykoplasmaarter. Ej heller har man genom infektionsförsök med renkultur av mykoplasma från sjuka plantor kunnat visa att dessa organismer kan vara den primära orsaken till växtsjukdomar.

Klöverförgröning är ett av undantagen. Man har helt nyligen lyckats isolera och odla mykoplasmaliknande organismer från sjuk klöver och sedan åter infektera frisk klöver med renkulturen. Men släktskapen med kända mykoplasmaarter är fortfarande oklar.

Mykoplasmasjukdomar utomlands

Många av de växtsjukdomar som förmodas orsakas av mykoplasma hör hemma i tropiska eller subtropiska länder. Där om vittnar värdväxter som ris, majs, sockerrör, kokosnöt och olika citrusfrukter. Hos dessa växter är också mykoplasmasjukdomarna av stor ekonomisk betydelse.

Andra mykoplasmasjukdomar uppträder över hela världen, t.ex. astergulsot. Det är den klassiska sjukdomen av gulsottyp, och den finns beskriven redan 1902. Den angriper många växtarter ur vitt skilda familjer och framkallar ett eller flera av de förut nämnda symptomen; gula blad, förgröning av blommorna, dvärgväxt etc. Ekonomiskt betydelsefulla sjukdomar orsakas hos t.ex. potatis, sallat, spenat och morot. Utbredningen är starkt beroende av klimatiska faktorer. Att vi i Sverige inte har någon större spridning av astergul-

sot torde bero på vårt nordliga klimat som är ogynnsamt för de insekter som sprider sjukdomen.

Som vektor (överförare av sjukdomen) tjänar flera stritararter, t.ex. *Macrostelus laevis*, som finns i vårt land. Utmärkande för de organismer, som orsakar gulsoten, är att de kräver lång latenstid hos vektorn. Sålunda tar det minst ett par veckor innan en strit, som sugit på en infekterad planta, kan smitta en frisk. Under denna tid förökar sig organismen i striten.

Mykoplasmasjukdomar i Sverige

Följande växtsjukdomar i Sverige förmodas nu orsakas av mykoplasma:

Stråsäd: en form av dvärgväxt
Vitklöver: förgröning (fyllodi)
Jordgubbe: förgröning (fyllodi)
Hallon: dvärgsjuka
Svarta vinbär: reversion
Äpple: gummived, kattäpple

Hos stråsäd har Lindsten vid Lantbrukshögskolan i Uppsala påvisat astergulsot. Sjukdomen saknar emellertid enligt honom ekonomisk betydelse i Sverige. Blomförgröning hos klöver respektive jordgubbe orsakas också av astergulsotorganismen och har påträffats vid enstaka tillfällen i vårt land.

Dvärgsjuka hos hallon gör att plantorna blir små, buskiga och sterila. Vildhallon kan vara angripna och utgöra smittkälla.

Reversion hos svarta vinbär orsakar en karakteristisk bladdeformation. Sjukdomen sprids med gallkvalster och skiljer sig härigenom från sjukdomar av gulsottyp.

Hos svenska äppleträd är sjukdomen gummived vanlig. De flesta sorter visar inga symptom vid infektion. Det gör

däremot sorterna Lord Lambourne och Katja, vilka reagerar med böjliga, gummiartade grenar och starkt reducerad tillväxt. Kattäpplen, d.v.s. abnormt små frukter, har endast påträffats hos enstaka träd i Sverige.

Nytt område inom växtpatologi

På samma sätt som virusjukdomarna under de senaste tjugo åren kommit att tilldelas allt större resurser i takt med att man kunnat klarlägga dessa sjukdomars utbredning och betydelse, så kan man förmoda att mykoplasmasjukdomarna i framtiden kommer att bli det område, där växtpatologin gör nya landvinningar. Påvisandet av mykoplasma i växter är omständligt och tidsödande och en kartläggning av mykoplasmasjukdomarnas utbredning fordrar både speciellt tränad personal och avancerad teknisk utrustning.

Litteratur

- Davis, R. E. & Whitcomb, R. F. 1971. Mycoplasmas, rickettsiae and clamydiae: possible relation to yellows diseases and other disorders of plants and insects. *Ann. Rev. Phytopath.* 9:119-154.
- Hull, R. 1972. Mycoplasma and plant diseases. *Pans* 18,2: 154-164.
- Lundsgaard, T. 1972. Mycoplasma inden for plantepatologien. *Ugeskrift for Agr. og Hort.* 1:244-248.
- Petzold, H. & Marwitz, R. 1973. Mykoplasmen und rickettsienähnlichen Bakterien als Erreger von Pflanzenkrankheiten. *Mitt. Biol. BundAnst. Ld-u. Forstw.* 151: 159-171.
- Solheim, B. 1973. Mykoplasmasygdommer på planter. *Blyttia* 31, 1:39-50.
- Spaar, D., Kleinhempel, H. und Müller, H. M. 1972: Mykoplasmen als mögliche Erreger von Pflanzenkrankheiten. *Arch. Pflanzenchutz* 8, 3:175-188.

Ärtvecklaren

A Stenmark

Ärtvecklaren förekommer över en stor del av världen som skadegörare på konservärter, gula ärter och foderärter. Vid växtskyddsanstalten har den studerats under ett antal år och hittills bearbetade resultat har publicerats i Statens växtskyddsanstalts Meddelanden nr 15: 136, 138, 149 och 155. En kort sammanfattning av dessa resultat kommer att lämnas i Växtskyddsnotiser i form av två separata uppsatser. I detta nummer behandlas ärtvecklarens biologi och i ett följande nummer frågan om bekämpningsåtgärder.

Tidigare har uppgivits att i vårt land två olika arter vecklare skulle angripa odlade ärter. Föreliggande undersökning har visat att det endast är fråga om en art, den vanliga ärtvecklaren (*Laspeyresia nigricana* Steph.) och den följande framställningen avser därför denna art.

Fjärilen

De första fjärilarna uppträdde i försöken någon gång under juni månad och med en tidsmässig variation

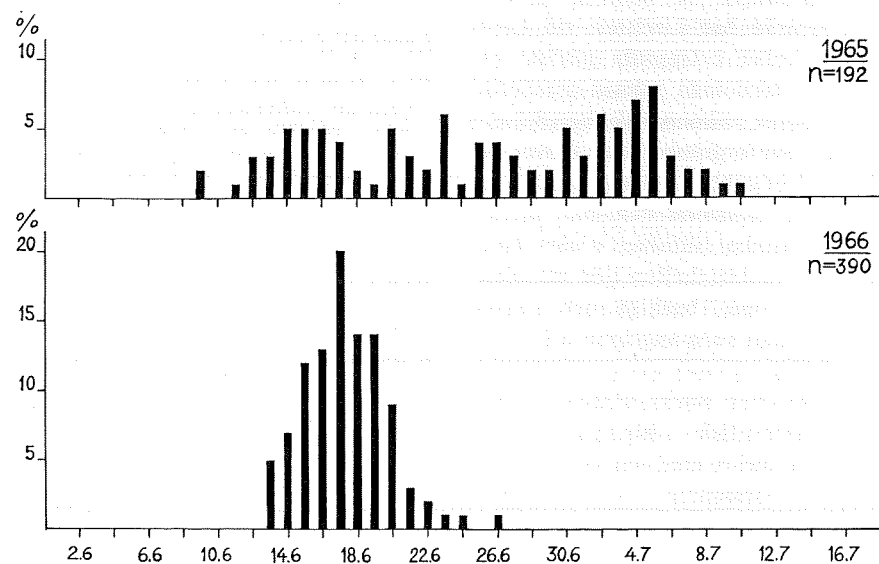


Fig. 1. Kläckningskurvor för år 1965 och 1966. n = antalet djur på vilka kurvorna är grundade

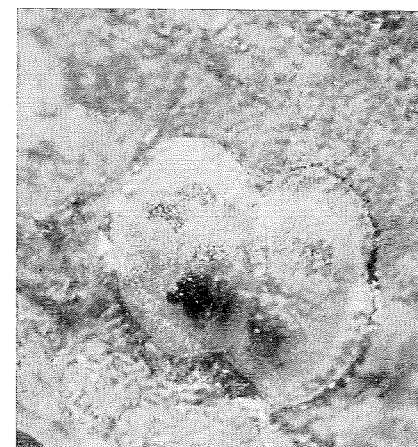


Fig. 2. Två ägg av ärtvecklare. — Ur Stat. växtsk.arkiv

på mer än tre veckor. Kläckningsperiodens totala längd uppgick till 19–42 dagar och med ett medeltal på 29 dagar. Som exempel på kläckningskurvornas utseende har i fig 1 kurvorna för år 1965 och 1966 medtagits.

Försök i såväl laboratorium som i det fria visar att 10 dygn kan anses som ett realistiskt medelvärde för fjärilens livslängd.

Redan under de allra första dagarna efter kläckningen kan honan börja lägga ägg (fig 2). Dessa avsättes på olika delar av ärtplantan. Hur många ägg en hona totalt kan producera är dock för närvarande oklart.

Äggets utveckling

Äggets utveckling är icke tillräckligt studerad, men de preliminära försöken tyder på att man under mellansvenska förhållanden kan räkna med att utvecklingen tar 7–12 dygn.

Larven

Utveckling i baljan

Den nykläckta larven söker snarast upp en balja och äter sig genom balj-

väggen in i denna (fig 3). I varje balja påträffas i de allra flesta fall endast en larv. Detta beror på att larverna är kannibaler. Larven livnär sig av fröna i baljan. I odlade ärter åtgår för att larverna skall fullborda sin utveckling i medeltal 2,6 frön.

Omfattningen av skadegörelsen

En inventering av förekomsten av larver i kommersiella ärtodlingar har under åren 1961–1966 genomförts på Gotland samt i Uppland och Södermanland. Värdena för angreppet i enskilda odlingar visar att stora skillnader föreligger. Det är här inte möjligt att gå in på detaljer, utan i tabell 1 lämnas en översikt av odlingarnas procentuella fördelning på olika grader av angrepp. I tabellen anges angreppet som "antal angripna baljor/100 plantor", eftersom "% angripna baljor" är ett olämpligt sätt att ange angreppsgraden, då detta värde blir beroende av baljsättningens omfattning. Tabellen visar bl a att endast 4 % av odlingarna var helt fria från angrepp under det att 16 % hade mer än 100 angripna baljor/100 plantor.

Tabell 1. Angrepp av ärtvecklare. Uppland och Södermanland 1962—1966. Antal angripna baljor/100 plantor. Fältens procentuella fördelning på olika angreppsklasser

År	Antal fält	% fält per angreppsklass						
		0	1—20	21—40	41—60	61—80	81—100	Mer än 100
1962	18	22,2	38,9	38,9				
1963	8	12,5	37,5	12,5		12,5	12,5	12,5
1964	34		20,6	35,3	14,7	8,8	2,9	17,7
1965	34		17,7	17,7	20,6	8,8	8,8	26,4
1966	24		4,2	29,2	25,0	16,6	12,5	12,5
Totalt	118	4,2	20,3	28,0	15,3	9,3	6,8	16,1

I samband med inventeringen konstaterades att fördelningen av larvan greppet över fältet är sådan att vid en kemisk behandling måste hela fältet besprutas.

Övervintring

När larven avslutat sin näringsupptagning i baljan, går den ner i marken, där den spinner en kokong (fig 4) i själva jordytan. Detta läge medför att solstrålningen, som träffar markytan får särskild betydelse för larvens utveckling under våren.

Övervintringen sker på larvstadiet. Enligt utländska undersökningar skulle en liten procent av larverna övervintra två gånger. I Sverige är emellertid det antal djur, som gör detta utomordentligt litet och saknar betydelse för storleken av den flygande populationen.

Konservärter skördas tidigt och enligt utländska uppgifter skulle därför en stor del av larverna ännu ej hunnit lämna baljorna vid skördetillfället, varigenom de skulle oskadliggöras och angreppet därför minska efter flera års konservärtodling. Vissa iakttagelser visar emellertid att en betydande del av larverna kan ha gått ned i jorden även vid tidpunkten för skörd av konservärter.

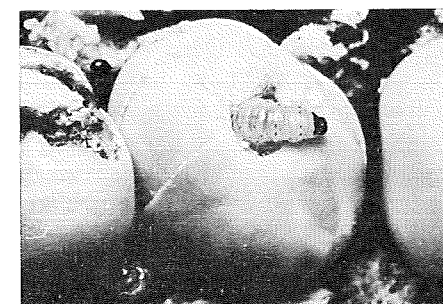
Utveckling under våren: överlevnad

Larverna, som övervintrat, påverkas under våren av flera faktorer. Särskilt betydelsefulla är de meteorologiska faktorerna. I laboratorieförsök har fastställts att temperaturen i kombination med fuktigheten spelar en stor roll för procenten vecklare och parasiter, som kommer att kläckas. Vid hög fuktighet (95 %) krävs minst +20° för att någon större kläckning skall ske. Detta sammanhänger med utveckling av svamp (släktet *Cephalosporium*) på kokongerna och larverna vid låg temperatur och fuktighet. Procenten djur, som överlevde i kläckningsförsöken i fält tyder också på att en torr och varm juni ökar antalet larver, som fullbordar sin utveckling.

Utvecklingen under våren: utvecklingshastighet

I laboratorieförsök har visats att temperaturen spelar den avgörande rollen för utvecklingstidens längd under våren. Tröskeltemperaturen, dvs den lägsta temperatur vid vilken någon utveckling äger rum, fastställdes till omkring +10°. Som ett uttryck för larvens värmebehov fram till dess att fjärrilen kläcks användes den sk värme-konstanten. Vid fastställandet av denna

Fig. 3. Ärtvecklarlarv. — Ur Stat. växtsk.arkiv



utgår man från dygnsmedeltemperaturen. Eftersom ärtvecklaren, enligt vad ovan sagts, inte utvecklas under +10° vore det felaktigt att räkna med även de temperaturer, som ligger under +10°. Är sålunda medeltemperaturen en dag +15°, så blir den sk "verksamma temperaturen" = (15—10) = 5. Som mått för värdet 5 begagnas uttrycket "daggrader". Om man sålunda håller ett djur vid en konstant temperatur av t ex +15° och detta därvid behöver 100 dagar för att fullborda sin utveckling åtgår alltså för denna (15—10) × 100 = 500 daggrader. Genom försök med ett stort antal larver vid olika temperaturer har värmekonstanten för ärtvecklarlarvernas utveckling under våren fastställts till i medeltal 284 daggrader. Den individuella variationen är dock mycket stor.

För de tidigare omnämnda kläckningarna i fält kan motsvarande beräkningar göras som för laboratorieförsöken. För detta ändamål har dygnsmedeltemperaturen uppmätt på 1,5 meters höjd över marken utnyttjats. Verksamma temperaturen för ett enskilt dygn blir då = (dygnsmedeltemperaturen — 10) och summan av dessa värden vid dagen för en viss individs kläckning bildar då

den sk temperatursumman eller värmsumman. Medeltalet av dessa temperatursummor för samtliga vecklare, som kläcktes i under nio år bedrivna fältförsök, är 161 daggrader. Det föreligger alltså en påtaglig skillnad mellan denna i fält fastställda temperatursumma och det i laboratoriet bestämda värdet på värmekonstanten (284 daggrader). Den stora skillnaden mellan dessa värden beror på att i fält temperatursumman beräknats på lufttemperaturen, medan kokongerna legat i själva jordytan och varit utsatta för strålningen, vilken gjort att de i luften avlästa värdena icke motsvarat den temperatur som kokongerna befunnit sig i.

Antal generationer

Vid undersökningarna i Mellansverige har endast en generation kunnat påvisas.

Flygtid

Vecklarnas flygtid är svår att genom observationer i fält fastställa på ett tillfredsställande sätt. Med utgångspunkt

från tidigare omtalade kläckningskurvor och medellivslängden (=10 dygn) för de vuxna vecklarna har det varit möjligt att konstruera flygkurvor för ifrågavarande år. Därvid har också sambandet mellan flygkurvorna och temperaturen kunnat bestämmas. På grund av att kläckningsförsök med samtidig mätning av temperaturen i själva jordytan ej finns tillgängliga är det emellertid för närvarande inte möjligt att beskriva detta samband med en enda, allmängiltig kurva. Till denna fråga blir det anledning att återkomma i nästa uppsats i anslutning till en diskussion av möjligheterna att med kemiska medel bekämpa ärtvecklaren.

Några faktorer, som påverkar ärtvecklarangreppets omfattning

Fluktuationer i den flygande populationens storlek

I samband med bestämningen av kläckningskurvorna i fält visade det sig att stora variationer i storleken av populationen av de fullbildade fjärilarna förekom. Procenten under hösten nedkrupna larver, som nästa år utvecklades till fjärilar låg under de undersökta åren mellan 16 och 41. Resultaten av inventeringarna i de kommersiella ärtodlingarna visar också att angreppets omfattning i baljorna är mycket varierande. Dessa variationer är av stort intresse för ärtodlarna och några orsaker till dessa skall därför belysas nedan.

Väderleken

Rent allmänt verkar de klimatiska förhållandena i Sverige begränsande på ärtvecklarangreppen därigenom att de endast tillåter en generation per år. Ovan har vidare visats att hög fuktig-

het i kombination med låg temperatur under våren förorsakar hög dödlighet hos de övervintrande larverna. Den praktiska erfarenheten bland ärtodlarna i Sverige talar också för att man i landets torrare delar, t ex på Öland, har större problem med ärtvecklaren än i delar med rikligare nederbörd under sommaren, t ex i Västsverige.

Avståndet mellan kläckningsplatser och ärtfält

De ärtvecklare, vilka som larver levat i baljor av odlade ärtväxter och där efter övervintrat i jorden på ett ärtfält kan som vuxna uppsöka en ny ärtodling. Inflygning från närbelägna kläckningsplatser i fjolårets ärtodlingar torde därför vara den normala orsaken till uppkomsten av ärtvecklarangrepp. Hur långa sträckor ärtvecklaren kan flyga är icke tillfredsställande utrett. I samband med ovannämnda inventeringar av ärtodlingar förekom emellertid många fall av kraftiga angrepp, som uppenbarligen till stor del var föranledda av litet avstånd mellan årets och fjolårets ärtskiften.

Sambandet mellan vecklaren och ärtväxtens utveckling

Ärtvecklaren livnär sig av frön från ärtväxter och det är därför viktigt att baljor finns tillgängliga, när äggen kläcks. Tidpunkten för fjärilarnas kläckning under sommaren bestäms framför allt av temperaturen och kläckningskurvornas form varierar också starkt från år till år. Mellan ärtvecklarens utveckling och dess vildaväxters utveckling föreligger en naturlig tidsmässig överensstämmelse. Mellan odlade ärtväxter och ärtvecklaren finns

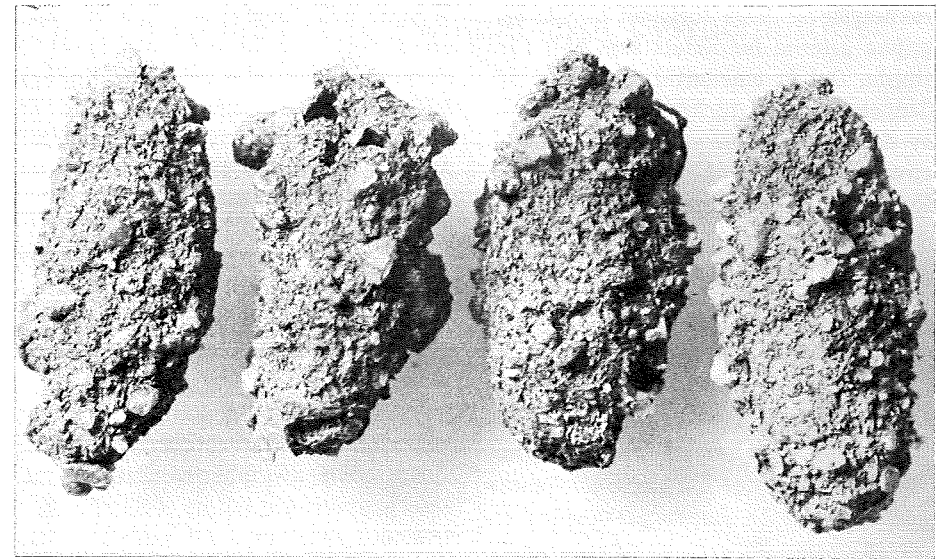


Fig. 4. Ärtvecklarkokonger bestående av sammanspunna jordpartiklar. — Ur Stat. växtsk. arkiv

inte samma förutsättningar för en sådan överensstämmelse. Detta beror på att de odlade ärtväxternas utveckling inte enbart regleras av väderleken utan också av bl a såtidpunkten, som bestäms av odlaren. Enligt utförda undersökningar föreligger också ett klart samband mellan såtidpunkten och angreppets omfattning.

Naturliga fiender

Ovan har nämnts att kokongerna i vissa försök angreps av en svamp, vilken orsakade att larverna ej fullbordade sin utveckling. I andra länder har flera andra svamparter påvisats på ärtvecklarkokongerna.

Ärtvecklarlarverna angrips också av ett par arter parasitsteklar. Dessas andel i antalet kläckta djur varierade i utförda kläckningsförsök i det fria mellan 3–30 %. Parasitsteklarna kan sålunda under vissa år bidra till en

minskning av den flygande populationen.

Ekonomisk betydelse

I den tidigare omnämnda inventeringen av angreppets omfattning i kommersiella ärtodlingar bestämdes "antal angripna baljor/100 plantor". Med utgångspunkt från dessa uppgifter och med kännedom om medeltalet plantor/sträckmeter, medeltalet skadade ärter/balja och radavståndet samt tusenkornvikten för olika ärtsorter har teoretiska beräkningar över skördeförlusterna i vissa av de inventerade odlingarna genomförts. Från resultaten av dessa beräkningar kan nämnas att vid det lägsta noterade angreppet uppgick den beräknade förlusten till 9 kg/ha och den största till 1046 kg/ha. Av beräkningarna framgår vidare att 10 angripna baljor/100 plantor motsvarade en skördeförlost av omkring 36 kg/ha. Vid be-

räkningen av dessa förluster har de an- gripna ärterna betraktats som helt för- störda. Det är emellertid uppenbart att den ekonomiska förlusten är beroende av det ändamål för vilket grödan skall användas. Värdet på förlusten blir där- för väsentligt olika för konservärter, gu-

la ärter och foderärter. Klart är dock att ärtvecklaren är en skadegörare av ekonomisk betydelse och bekämpnings- åtgärder mot densamma är därför ak- tuella. Bekämpningsfrågan kommer att närmare behandlas i ett följande num- mer av Växtskyddsnotiser .

Bekämpningsförsök mot trips i vårsäd

S Rufeldt och C Nilsson

I vissa delar av Mellansverige där ne- derbörden under den gångna sommaren var låg, upptäcktes på ett relativt sent stadium (efter axgång) att vårsädesfäl- ten var starkt angripna av trips. Det har, i de få fall där en artbestämning gjorts, rört sig om sädestrips (*Limo- thrips denticornis Hal.*).

Det var vid denna tidpunkt i allmän- het för sent att sätta in motåtgärder. Eftersom det rådde en viss tveksamhet om vilket bekämpningsmedel som bor- de användas mot trips, genomfördes dock ett par bekämpningsförsök i hav- re och korn under slutet av juli. Ett försök i vardera havre och korn (Gnesta) sprutades genom lantbruks- nämndens försorg med traktorburen

spruta, medan ett försök i havre (Bergs- hamra) sprutades med ryggburen, mo- tor driven rampspruta. Resultatet av des- sa försök framgår av tabellen. Effekten av metoxyklor är klart otillfredsställan- de, medan fenitroton och dimetoat haft likvärdig och någorlunda hög bekämp- ningseffekt. Någon skillnad i skörd mel- lan de olika försöksleden i havre kunde inte konstateras. Kornförsöket skörda- des inte p g a i det närmaste total miss- växt och mycket grönskott.

I kornet (Gnesta) var mellan 20 och 45 % av djuren larver. Havrefältet på samma ställe uppvisade däremot 99 % larver. Av de provade preparaten är fe- nitroton (1 l/ha) att föredra med tan- ke på den kortare karenstiden.

Procent levande tripsar (larver och fullbildade)

	Korn Gnesta	Havre Gnesta	Havre Bergshamra
Obehandlat	61	46	76
Fenitroton, 1 l/ha, 50 %-ig	12	0	30
Dimetoat, 1 l/ha, 43 eller 50 %-ig	25	0	19
Metoxyklor, 3 l/ha, 30 %	—	—	56
Provstorlek (strån eller småax/led)	25	25	45
Antal trips/småax eller strå	5,1	2,3	5,6

Hur bör resistensförädlingen mot cystnematoder prioriteras?

Stig Andersson

De tre viktigaste cystnematoderna i den svenska växtodlingen är havrecystne- matoden, potatiscystnematoden och bet- cystnematoden. Ett införande av resi- stenta sorter i växtföljderna är en av de effektivaste och mest invändningsfria metoderna att komma till rätta med el- ler lindra verkningarna av dessa para- siter. Resistensförädlingen ställs emel- lertid här inför en del prioriteringar be- träffande olika växtslag, som förutsät- ter en grundlig analys av problemställ- ningarna.

Först må noteras, att man har att ta hänsyn till två företeelser i förhållan- det mellan nematoder och växter, dels nematodernas inflytande på växterna (växternas känslighet eller dess mot- sats, tolerans), dels växternas inflytan- de på nematoderna (växternas värd- växtegenskaper; icke-värdväxt = resi- stent växt). En resistent växt behöver inte vara tolerant, vilket kommer att framgå nedan.

Potatiscystnematoden

När det gäller förädlingen mot pota- tiscystnematoden är prioriteringssvårig- heterna måttliga eftersom det i fält ba- ra finns en odlad värdväxt, potatisen. Dock kan framhållas, att det finns mindre anledning att satsa på resistens- förädling i färskpotatissorter än i me- delsen och sena sorter, eftersom färskpotatisen tas upp så tidigt, att den i allmänhet inte förmår vidmakthålla högre tätheter av potatiscystnematoden.

Havrecystnematoden

Situationen är synnerligen komplice- rad när det gäller havrecystnematoden. Alla stråsädesslagen liksom flera vall- gräs är värdväxter. För att förenkla det hela uteslutes i den här diskussionen rågen och vallväxterna, om vilkas för- hållanden till havrecystnematoden vi vet alltför litet. De resterande grödor- na har sedan gammalt i fråga om känslighet graderats i ordningen havre, (känsligast), vårveve, korn och höstve- te (mest tolerant). Ett vid växtskydds- anstalten härom året utfört, jämföran- de försök bestyrker denna ordning. Skillnaden i känslighet mellan havre och vårveve var i det försöket ganska liten, likaså mellan korn och höstve- te. Däremot förelåg en mycket stor skill- nad mellan havre och vårveve å den ena sidan och korn och höstveve å den andra.

I andra fältförsök har vi vidare fun- nit att en resistent kornsort var ännu mera tolerant än dess mottagliga sys- tersort, medan en resistent havresort var ungefär lika känslig som motsva- rande mottagliga sort. Dessa erfarenhe- ter har också gjorts på andra håll.

I fråga om värdväxtegenskaperna brukar samma rangordning anges som beträffande känsligheten, med havre som bästa värdväxt. Här gäller dock enligt våra erfarenheter att årsmånen har ett större inflytande på nematoder- nas maximala förökning och jämvikts- täthet än vad växtslaget har. Både korn och höstveve kan medge hög maximal

förökning och upprätthålla så höga nematodtättheter, att skadorna kan bli förödande i efterföljande havre eller vår-vete.

Drar man ut konsekvenserna av det ovan framförda kommer man fram till att resistensförädlingen i första hand bör sikta på att framställa resistent höstvetete- och kornsorter; resistensen bör främst ligga i de mest toleranta grödorna. Resistent höstvetete eller korn, som kan odlas framgångsrikt även vid relativt höga nematodtättheter, bör göra det möjligt att i stor utsträckning undvika skador av betydelse i havre eller vår-vete. Det resistent kornets sannolika nytta för havreodlingen påpekades för övrigt redan av Herman Nilsson-Ehle.

Hur är då situationen i dag? Den första verkligt odlingsvärda resistent kornsorten, Ansgar, har i år odlats i stor skala, och ytterligare kornsorter är omedelbart förestående. Också resistent havresorter kan väntas ganska snart. För vetets del har resistensförädlingen igångsatts senare. Resistensanlag hämtas här i primitivt vår-vete. Detta betyder, att återkorsningsarbetet tar lång tid. I synnerhet vad gäller höstvetete ligger därför resistent sorter rätt långt fram i tiden.

Det resistent kornet är obestriddligen det största framsteget hittills på området, men hur skall den resistent havren användas? Om resistensen skall komma till sin rätt bör ju resistent havresorter å ena sidan odlas där havrecystnematoden är ett problem, å andra sidan måste nematodtättheten vara låg om skador skall undvikas. I växtföljder där havren intar en dominerande ställning bland stråsäden, kan man förmodligen åstadkomma de nödvändiga, låga nematodtättheterna genom en conse-

kvent odling av resistent havre. Kommer man emellertid över till växtföljder där korn och/eller vete har en stor andel, fordras resistent sortmaterial i viss utsträckning också i kornet eller vetet, om havren inte skall skadas. Den skördehöjande effekten i dessa växtföljder av de resistent havresorterna blir förmodligen inte särskilt stor. Inom stora områden skulle sannolikt resistent höstvetete vara värdefullare än resistent havre och en intensiv satsning på höstvetesidan är högst motiverad.

Betcystnematoden

När det gäller betcystnematoden är situationen i princip enklare än för havrecystnematoden. Två typer av värdväxter odlas, å ena sidan sockerbetan, som är en bra värdväxt och därtill mycket känslig för angrepp, å andra sidan de korsblomstriga oljeväxterna, av vilka åtminstone höstrapsen förefaller vara en ännu bättre värdväxt än sockerbetan, men tolerant.

Olyckligtvis sammanfaller här i landet odlingsområdena för sockerbetor och höstraps, och många lantbrukare vill ha med båda grödorna i växtföljden. På vissa jordar går det bra, på andra får man vidkännas vissa nematodskador i sockerbetorna, på andra ställen åter blir förlusterna i sockerbetor så stora, att man tvingas utesluta endera av grödorna ur växtföljden. Inte minst kan den på många håll i Skåne önskade växtföljden *sockerbetor—korn—höstraps—höstvetete* bli problematisk.

Man har på olika håll i världen arbetat mycket på att inkorporera resistensanlag mot betcystnematoden i sockerbetor utan att man nått några mera märkbara framgångar. Det är dessutom möjligt för att inte säga troligt, att

vi under våra betingelser inte skulle nå full effekt av resistent sockerbetor av de samverkande förhållandena, att nematodskador i sockerbetor i första hand förekommer i växtföljder med raps och att det finns anledning att förmoda att också en eventuell resistent betsort skulle skadas.

Den lämligaste lösningen torde här vara densamma som beträffande havrecystnematoden, nämligen att försöka införa resistens i de mest toleranta grödorna, i det här fallet oljeväxterna. Så vitt känt pågår ingen sådan resistensförädling här i landet.

Omfattande försöksinsatser nödvändiga från växtskyddshåll

Man kan avslutningsvis konstatera, att resistensförädlingen mot cystnema-

toder i vissa avseenden har gjort andra prioriteringar än de som i dag förefaller vara de bästa. Ett skäl torde vara att vi har haft (och fortfarande har) bristande kännedom om värdväxtegenskaperna hos olika växtslag, likaså om i vilken utsträckning resistens och tolerans följs åt. En annan och nog så viktig orsak är att det erfarenhetsmässigt är svårt att sälja en sort eller ett växtslag på dess förfruktsvärde, vilket naturligtvis inte lockar till djärva satsningar. Här har vi ett omfattande arbete framför oss på växtskyddssidan att visa cystnematodernas betydelse under varierande förhållanden och vad resistent sorter kan betyda för totalekonomin i en växtföljd, och för rådgivningsverksamheten att föra ut informationen om dessa frågor.

Integrerad bekämpning av skadesvampar inom lantbruket

Börje Olofsson

”Integrerad bekämpning” är en term som hittills i första hand använts på skadedjursområdet. Anledningen är sannolikt att termen har lanserats av entomologer. Vid bekämpning av skadesvampar har man länge utnyttjat flera av de samverkande metoder, som vanligen hör hemma i ett integrerat bekämpningsprogram. S k alternativa metoder har vid sidan av kemiska medel fått ett betydande utrymme i växtpatologien. Ibland har de utgjort ett självklart led i odlingstekniken. Intresset för

giftfria metoder är väl etablerat och har stimulerats av den pågående debatten om bekämpningsmedlen.

De ekonomiska villkoren i dagens växtodling är hårda, kraven på effektivitet stora och vinstmarginalerna begränsade. Viktigt är därför att inte odlings lönsamhet försämras vare sig genom onödiga bekämpningsmetoder eller genom uraktlättna, nödvändiga.

Diskussionen rörande ett integrerat bekämpningsprogram för svampsjukdomar kan lämpligen omfatta följande huvudpunkter:

1. Användning av resistent växtsorter
2. Odlingstekniska åtgärder
3. Behovsprövad bekämpning
4. Användning av "miljövänliga" fungicider

Användning av resistent växtsorter

Användningen av motståndskraftiga växtsorter bör bilda grunden i ett integrerat bekämpningsprogram. Förädling för hög avkastning har under långa tider haft hög prioritet. Sortmaterialets resistens mot sjukdomar har dock allt mer kommit i förgrunden. Stora framsteg har också gjorts under årens lopp inom resistensförädlingen. När man noterar årliga och svåra gulrostangrepp i en del utomnordiska höstvetesorter inser man värdet av t ex det svenska sortmaterialets fältresistens mot gulrostsvampen, en resistens som under lång tid eliminerat behovet av kemisk bekämpning av gulrosten. En minskning av fungicidanvändningen har också blivit resultatet av den mera kortvariga rasspecifika resistens, som inkorsats i en del korn- och vete-sorter. Flygsot, *Ustilago tritici*, har varit helt betydelselöst i Sverige sedan Starke-vetet kom att dominera höstvetesodlingen. Vad man för framtiden skulle önska sig i resistensväg i stråsådesodlingen är t ex en god fältresistens mot utvintringssvampar.

Men resistensförädlingen kan inte lösa alla problem. I vissa fall har det visat sig svårt att kombinera sjukdomsresistens med sådana kvalitetsegenskaper och en sådan avkastningsnivå att sorten blivit efterfrågad. Trots ett omfattande förädlingsarbete mot t ex potatisbladmögel toppas fortfarande den svenska "potatisligan" av sorter som

måste besprutas för att ge fullgod odlingssäkerhet. Mer än 75 procent av den svenska potatisarealen omfattas av sorterna Bintje, King Edward och Magnum bonum, som alla är mottagliga för bladmögel- och brunröteangrepp. Motståndskraftiga matpotatissorter finns visserligen men av olika anledningar har de inte blivit accepterade. Ur producentens synvinkel vore övergången till odlingsvärda mögelresistent sorter enbart en fördel om bara avsättningen av skörden kunde säkras. Inom fabrikspotatisodlingen användes sorten Prevalent som är resistent mot de bladmögelraser som förekommer inom odlingsområdet. F n behöver sorten alltså inte skyddas med fungicider. Rädslan för att resistensen skall brytas leder dock till att många odlare trots detta besprutar sina Prevalent-odlingar. Det använda besprutningsmedlet ger en mangängödslingseffekt som i vissa lägen kan betala besprutningskostnaden.

Odlingstekniska åtgärder

Bland odlingstekniska åtgärder som bidrar till att minska bekämpningsmedelsanvändningen kan nämnas ordnad växtföljd, moderation av gödslingsintensiteten, användning av friskt utsäde samt bekämpning av vissa växter, som är mellanvärdar för parasitsvampar.

Olämplig växtföljd med upprepade odling av samma växtslag leder till en successiv ackumulering av skadegörare i marken. Som exempel kan väljas ansamling av *Fusarium*-mycel och sporer vid odling av höstsäd efter höstsäd. Den kan leda till att behandling av höstsädesbrodden på senhösten kan bli nödvändig som skydd mot snömögelangrepp. Även bladparasiter ur släktena *Helminthosporium* och *Septoria* gynnas

av ensidig odling av korn resp vete, varigenom betningsbehovet ökar. Länge har särskilt varnats för uppförökning av stråbassjukdomar vållade av *Cercospora* och *Gäumannomyces* (*Ophiobolus*). Dessa parasiter orsakar dock inte på kort sikt en tillräckligt drastisk minskning av skörden för att avskräcka många odlare från att tillämpa en i hög grad ensidig växtföljd. Det kan också vara lättare sagt än gjort att undvika ensidigt val av gröda. I och med att man går över till kreaturslös drift utgår vallen som saneringsgröda och variationsmöjligheterna minskar. Många gör också medvetet avkall på vedertagna växtföljdsprinciper inför utsikten att göra en snabb vinst. År med tidig skörd plöjs ofta vetefälten och bereds för ny sådd av höstvete. Därmed ökar risken för angrepp av såväl dvärgstinksot och vanligt stinksot som stråbassjukdomar. Det bör observeras att effekten av växtföljdsåtgärder minskar vid förekomst av kvickrot, som kan vara mellanvärd både för *Cercospora* och *Gäumannomyces*. Dessa skadegörare har tidigare inte varit föremål för någon direkt bekämpning med fungicider, men preparat har nu kommit på marknaden med god effekt t ex mot *Cercospora*. Lön-samheten för bekämpningen förefaller dock diskutabel och fordrar en ordentlig utredning innan några bekämpningsaktioner verkligen kan rekommenderas.

Gödslingsintensiteten påverkar dels grödans motståndskraft mot svampsjukdomar, dels mikroklimatet i beståndet. Ökad gödselgiva ger frodigare bestånd och ökar riskerna för angrepp av stråsådens bladparasiter såsom mjöldagg, bladfläcksjuka och brunfläcksjuka (*Septoria*). Sjukdomarnas uppträder dock med mycket varierande frekvens bl a beroende på väderleken. Det

förefaller därför diskutabelt att på växtpatologiska grunder avråda odlarna från riklig gödsling. I de flesta fall torde också gödslingseffekten upp till liggsädesgränsen vara större än förlusten av ökade svampangrepp.

Utsädeskvaliteten spelar många gånger en avgörande roll för sjukdomsangreppets tidighet och svårighetsgrad. Potatisbladmöglet startar i odlingar grundade på utsäde med inslag av brunröteinfektioner. Sådana odlingar kräver betydligt intensivare besprutning än odlingar grundade på brunrötefritt utsäde. I många försöksodlingar som satts med friskt utsäde har bladmögelangreppet uteblivit eller kommit mycket sent medan närbelägna husbehovsodlingar med dåligt utsäde skadats svårt. Friskt utsäde till spannmålsgrödorna ger inte bara god grobarhet och skjutkraft utan också ringa angrepp av vissa bladparasiter under vegetationsperioden. I vissa fall rekommenderas utsädesbetning. Denna utföres genomgående med små preparatmängder och synes därför vara en relativt miljövänlig bekämpningsmetod i jämförelse med besprutning av grödan.

Bland åtgärder som hör till det odlingstekniska området kan nämnas användning av mekaniska eller fysikaliska metoder i stället för kemiska. Som exempel på detta kan nämnas mekanisk förstöring av potatisblast i stället för kemisk. Denna metod vinner terräng delvis beroende på bristen på lämpliga blastdödningsmedel. Metoden är dock inte helt problemfri eftersom den på lättare jordar kan leda till en ökning av frekvensen grönfärgade knölar.

Ett fall där kemisk behandling kan utbytas mot fysikalisk gäller bekämpning av den vanliga skorven (*Strepto-*

myces scabies) på potatis, vilket kan ske genom bevattning vid tiden för knölsättningen. Bevattning rekommenderas nu som skorbekämpningsmetod i de fall då tillräckliga bevattningsresurser finns.

Behovsprövad bekämpning

Målet för en bekämpningsaktion är att vinna ökad odlings säkerhet, större skördevolym, bättre kvalitet och därmed förbättrad lönsamhet. Men lönsamheten för många bekämpningsåtgärder varierar väsentligt, eftersom svampangreppet som nämnts starkt påverkas av odlingsmiljön. Bekämpningen av svampsjukdomarna kompliceras av att åtgärderna i regel måste sättas in innan svampsporer nas groddslangar hinner växa in i värdväxtens vävnader. Om aktiva bekämpningsåtgärder kunde begränsas till sådana situationer då starka och ekonomiskt betydelsefulla svampangrepp redan uppträder skulle en del behandlingar kunna undvikas och onödiga kostnader inbesparas.

Vilka metoder kan användas för bedömning av bekämpningsbehovet? Svampangreppets intensitet bestäms huvudsakligen av tre faktorer, nämligen värdväxtens mottaglighet, förekomsten av smittkällor och klimatiska faktorer. Som grund för en prognos rörande det förväntade angreppets styrka kan användas tröskelvärden och meteorologiska data, var för sig eller i kombination.

På potatisområdet finns ett flertal meteorologiska metoder för prognos av bladmögelangrepp. Sådana metoder har utarbetats av van Everdingen, Beaumont, Forsund Ullrich m fl och grundas på sk kritiska väderleksperioder eller på nederbörds- och värmsummakri-

terier. När vissa krav på temperatur, luftfuktighet och nederbörd är uppfyllda har man empiriskt funnit att bladmögelsvampen kan utvecklas, sporulera och sprida sig i potatisbeståndet. Då utfärdas varning till odlarna som utför förebyggande besprutning. Tyvärr inträffar ofta sådana situationer i samband med långvariga regnväder, varför det kan vara svårt att komma ut i potatisfälten med fältsprutor sedan bladmögelfvarning utsänts. Svårigheter föreligger också i odlingsområden med heterogena topografiska förhållanden, där väderleksstationerna inte är representativa för hela området. Ingen metod är därför helt säker utan det förekommer en viss frekvens misslyckade, för sena, varningar. Om brunrötekänsliga potatisorter odlas kan sådana misslyckade prognoser stå odlarna dyrt, eftersom i värsta fall hela skörden kan bli osäljbar genom att en hög frekvens knölar blir infekterade av brunröta.

Användning av bladmögelfvarning i ett integrerat bekämpningsprogram kunde likväl vara motiverad i delar av Norrland, där bladmögelangrepp endast uppträder enstaka år och lönsamheten för årliga fungicidbehandlingar är tvevelaktig. Metoden torde kunna utnyttjas i större omfattning vid odling av potatissorter med pålitlig resistens mot brunröteinfektioner på knölar na. Meteorologiska data kan när det gäller bladmögelfvarning kompletteras med observationer av angrepp i speciellt mottagliga sorter, t ex färskpotatissorter.

Användning av tröskelvärden kan bli aktuell i framtiden vid bekämpning av vissa parasitsvampar på stråsäd, t ex mjöldagg, *Septoria* och *Helminthosporium*. Gemensamt för dem är att angreppet börjar relativt tidigt på plantornas nedre delar medan den allvarli-

gaste skadegörelsen, skördedepressionen, sker i samband med angrepp på de övre bladen och axet. Förekomsten av mjöldagg av viss frekvens i höstsåden tidigt på våren eller i vårsäd på t ex 4-5-bladsstadiet borde kunna korreleras med skördebortfallet. På ett större material är det möjligt att med hjälp av t ex regressionsanalys bestämma tröskelvärdet på statistisk väg. Möjligen kan man när det gäller *Septoria* också ha viss hjälp av meteorologernas långtidsprognoser för tiden vid eller strax efter axgång, när axet är som mest mottagligt för *Septoria*-angrepp.

Utarbetande av skadetrösklar i stråsäd för t ex mjöldagg, *Septoria* och *Cercospora* förefaller vara angeläget eftersom generella bekämpningsåtgärder mot dessa svampar av flera anledningar är diskutabla. Dels förefaller bekämpningens lönsamhet vara ganska osäker, dels rör det sig om stora arealer som kan bli utsatta för såväl miljörisker som skadesvampangrepp.

En typ av behovsprövad bekämpning som har stor omfattning är betning av vårutsäde med kvicksilverpreparat. Här gäller den lagbestämmelsen att minst 16 procent av kärnorna i ett utsädesparti måste vara infekterade om betningstillstånd skall kunna utfärdas. Undantag göres för vissa svårbekämpade och patogena skadesvampar. Betningstillståndet erhålles efter analys vid Frökontrollanstalten.

Vi har erfarenheter av denna metod under snart 10 år. Under denna tid har sundhetstillståndet i odlingarna fluktuerat väsentligt. Till en början minskade svampangreppen för att sedan åter öka. Sannolikt spelar här väderleken en större roll än betningsintensiteten, men man kan inte helt bortse ifrån att uraktlåten betning under slutet av 60-talet bidrog

till en påtaglig spridning av t ex strimsjuka och hårdrot på korn. Frekvenserna var till en början låga men ökade starkt i början av 70-talet.

Användning av "miljövänliga" preparat

I ett integrerat bekämpningsprogram ingår som framgår av det föregående också användning av kemiska bekämpningsmedel. Meningen är dock att sådana medel skall användas som medför minimala omgivningshygieniska risker. Persistenta medel och tungmetaller skall alltså om möjligt undvikas. I Sverige är både koppar- och tenmedel sedan länge ersatta med tiokarbamater. Kvicksilvermedlen har på höstsåden i stor utsträckning ersatts av kvicksilverfria, men användes som nämnts fortfarande på vårsäd, där *Helminthosporium*-svamparna är mycket svårbekämpade. Den genomsnittliga användningen av kvicksilver till betningsändamål torde under perioden efter 1965 röra sig om 1,5-1,8 ton Hg pr år. Inom ett par år kommer möjligen betningskvicksilvret i viss mån att ersättas av nya systemiska substanser.

Användningen av persistenta fungicider inom lantbruket är mycket liten. Nämnas kan att högst 0,3 procent av potatisarealen behandlades med quintozen mot potatisskorv 1972 och att benomyl f n har mycket begränsad marknad.

Sammanfattning

Av de nämnda faktorerna bör användning av resistent växtsorter utgöra grunden i ett integrerat bekämpningsprogram. För den praktiske odlaren innebär resistent sortmaterial eventuellt i kombination med en begränsad an-

vändning av miljövänliga fungicider den enklaste metoden för bekämpning av svampsjukdomar. Främst på grund av ofullständiga försöksresultat är det ofta svårt att övertyga odlare om det berättigade i att vid planering av växtföljd och gödsling ta ökad hänsyn till vad grödornas sundhet både på lång och kort sikt kräver. Användning av tröskelvärden och meteorologiska prognos-

metoder är komplicerade och innebär också ett visst osäkerhetsmoment. För framtiden måste undersökningar rörande skadegörarnas ekonomiska betydelse och utarbetande av säkrare tröskelvärden och andra prognosmetoder få hög prioritet. Användning av fungicider kan då begränsas till situationer då det är absolut lönsamt och onödiga bekämpningsaktioner kan undvikas.

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 Sylvén.

Redaktör: Bertil Wahlin.