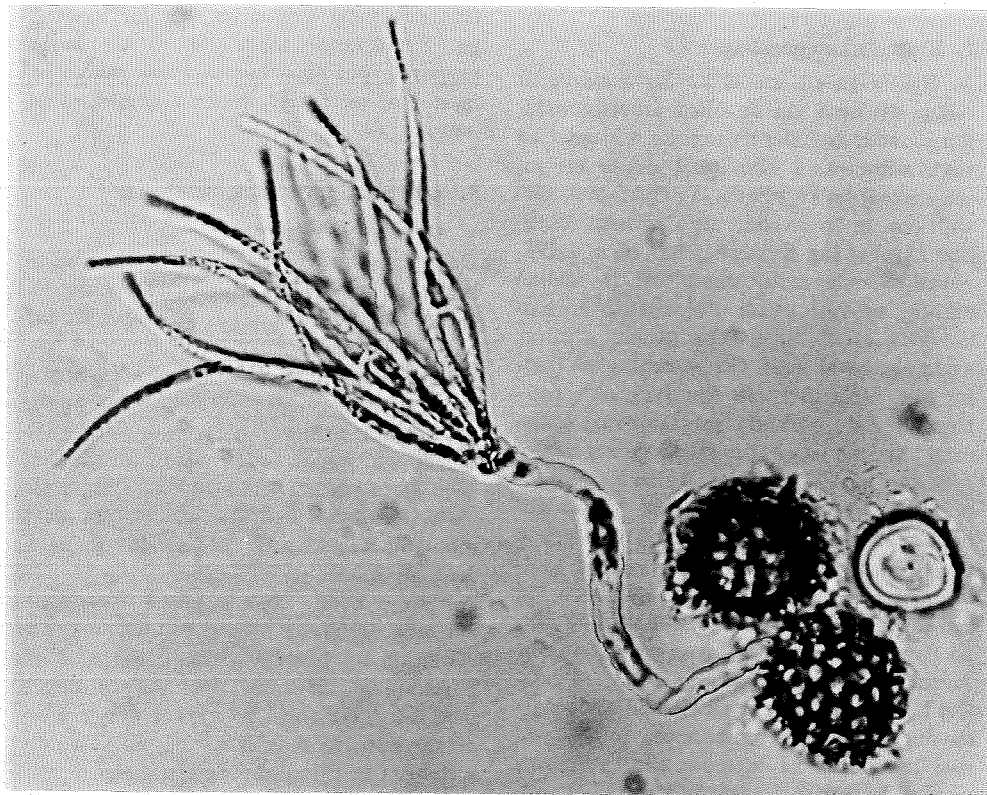


VÄXTSKYDDSNOTISER

UTGIVNA AV STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT



ÅRGÅNG 33

NUMMER 6

1969

Innehållsförteckning

<i>Dicken Johansson och Ulf Ahlborg: Yrkeshygieniska aspekter på bekämpningsmedelsanvändningen</i>	90
<i>Kerstin Rydén: Svampsporer kan sprida virus</i>	94
<i>Gunnar Videgård: Havrecystnematoden på Gotland ..</i>	96
<i>Åke Borg: Angrepp av jordlöpare på jordgubbar</i>	98
<i>Karl-Arne Hedene: Inventering av stinksot och dvärgstinksot i höstvet 1968</i>	102

Yrkeshygieniska aspekter på bekämpningsmedelsanvändningen

De risker som är förenade med användning och hantering av bekämpningsmedel beror ej enbart av medlets giftighet i sig utan också av flera andra faktorer av vilka följande särskilt förtjänar att beaktas.

1. Fysikaliska egenskaper

Ju flyktigare ett medel är desto större är risken att man vid de olika arbetsmomenten inandar (inhalerar) toxiska mängder av resp. substans. I allmänhet måste ett insektsmedel ha en relativt låg flyktighet, särskilt om de är avsedda att användas utomhus. Mycket låg flyktighet har bl. a. DDT, paration och azinfosmetyl m. fl. medan nikotin, mevinfos och diklorvos är förhållandevis lättflyktiga. De senare fordrar andningsskydd även vid sprutning på öppna fält. Uppgifter om ångtryck och flyktighet för de enskilda substanserna, i den mån värdena är kända, förekommer under rubriken kemiska och fysikaliska egenskaper i preparatbeskrivningarna. Som ledning skall här bara anges, att ett ångtryck på 10^{-3} mm Hg eller högre i dessa sammanhang kan betraktas som högt och vid användning av sådana medel kan man räkna med viss gasverkan även utomhus. Även vid användning av ämnen med relativt låg flyktighet kan emellertid andningsskydd vara att rekommendera som skydd mot inandning av droppar eller preparatpartiklar i luften i samband med behandlingen.

2. Formulering

Minst farliga att handskas med kan granulatet anses vara. Kornstorleken medför, att kontaktytan med huden blir förhållandevis liten vid dermal exposition och de sprids dessutom oftast med speciella maskiner, varvid den manuella hanteringen

av medlet vanligen inskränkes till påfyllning av behållaren. Man bör dock undvika att inandas eventuellt damm från preparatet. Expositionsriskerna vid pudring eller sprutning med sprutpulverformuleringar (suspensioner) kan anses ungefär likvärdiga. Emulsioner torde lättare än övriga preparat typer absorberas genom huden om man inte använder adekvat skyddsutrustning.

3. Sprutningsutrustning och arten av bekämpningsmedel

De i praktiken förekommande typerna av bekämpning innebär starkt skiftande expositionsrisker. Detta belyses något av följande exempel.

Vid en behandling i en ordinär lantbruksgröda med vanligt traktorbogserat aggregat stryker sprutbommen fram över växttäcket på någon eller några decimeters höjd flera meter från sprutskötaren, traktorföraren, som endast i någorlunda stark medvind kan komma att inandas preparatet eller få det på kläderna.

Andningsskydd och annan skyddsutrustning är härvid främst aktuell vid användning av mycket giftiga ämnen. I en fruktodling däremot sker besprutningen med s. k. fläktsprutor, varvid den finfördelade sprutvätskan föres på en bärande luftström ut till appliceringsställena på träden (även högt upp i toppen). Den som utför behandlingen kommer härvid att praktiskt taget befinna sig inne i den gröda, som sprutas. Därtill kommer, att man inom fruktodlingen ofta tillämpar s. k. koncentrations sprutning, varvid den relativt starka vätskekoncentrationen (5—6 ggr normalkoncentration) och den minskade droppstorleken ytterligare ökar riskerna vid exposition. Andningsskydd och skyddsutrust-

ning rekommenderas vid dylik behandling även i fråga om mindre giftiga substanser. Även vid behandlingar inomhus, exempelvis i ladugårdar och växthus, är användandet av adekvat skyddsutrustning att rekommendera och särskilt viktigt att beakta av dem som yrkesmässigt använder bekämpningsmedel.

Vad sprututrustningen beträffar så råder inget tvivel om, att de som använder små hand- eller motordrivna ryggsprutor utsätter sig för betydligt fler och mer uttalade expositionsrisker än de som kör en traktordriven spruta och de har följaktligen stor anledning att iakttaga givna användningsföreskrifter. Bl. a. medför de många preparatuppmätningarna större risker för kontakt med de koncentrerade medlen än när dessa hålles direkt från förpackningar ner i en stor tank. Man bär också hela utrustningen på sig med vad detta innebär av risker för direkt kontakt med utläckande sprutvätska och spill på behållaren i samband med påfyllningen. Därtill sprutas medlet ut i operatörens omedelbara närhet samtidigt som denne går i den gröda, som behandlas och därvid är i direktkontakt med de besprutade växterna.

4. Behandlingstidens längd

En person, som någon gång då och då under sommaren sprutar i sin trädgård med de medel, som säljs för det här ändamålet, kan göra detta utan att löpa några allvarligare risker, såvida inte vederbörande skulle råka vara överkänslig för preparatet i fråga. Försiktighet är därför alltid tillräddig och man bör också iakttaga god hygien och tvätta sig efter arbetets slut. Annorlunda ställer det sig för dem, som mera yrkesmässigt har att handskas med dessa medel under en hel säsong. Många av dem, t. ex. organiska fosforföreningar och dinoseb, ackumuleras visserligen inte i och för sig i kroppen men verkningarna kan sägas ackumuleras och försiktighet vid användningen är därför tillräddig. Långvarig oaktksamhet vid användningen av dinoseb ledde således till döden för en sprutskötare som-

maren 1969. Risken för att allergier utvecklas bör också beaktas i detta sammanhang.

5. Absorption och metabolism

Förutsättningen för att en förgiftning skall ske är naturligtvis att den giftiga substansen på något sätt får tillträde till organismen i tillräcklig mängd för att kunna orsaka någon skada. Detta tillträde kan ske *oralt* (genom munnen), *dermalt* (genom huden) eller genom *inhalation* (inandning) och absorption från lungorna. Den mängd substans man kan få i sig bestäms därför också av de fysikaliska egenskaper, som bekämpningsmedlet har, det vill säga om det föreligger i form av pulver, vätska eller gas, om det kan tas upp genom huden eller inte, om det är flyktigt och kan ge upphov till giftiga ångor osv. Dessa förhållanden är inte bara beroende av den aktiva substansens egenskaper utan beror också av vilket lösningsmedel som används. Speciellt i gruppen organiska fosforföreningar är medlens flyktighet av stor betydelse.

Tillförsel av icke kroppsegna substanser framkallar i allmänhet en aktivitet hos kroppen, vilken syftar till att oskadliggöra desamma. Sålunda har både djur- och människokroppen genom speciella processer, *metabolismen*, förmåga att omsätta och utsöndra tillförda toxiska ämnen och på så sätt förebygga en förlängd verkan. Många toxiska substanser är i hög grad fettlösliga och återresorberas i njurarna. De skulle därför vara kvar i kroppen under praktiskt sett obegränsad tid, om inte organismen hade förmåga att göra dem mindre fettlösliga, d. v. s. omvandla dem till föreningar, som kan utsöndras genom njurarna. Omvandling av substanserna äger företrädesvis rum i levern och resulterar nästan utan undantag i mindre fettlöslighet. Nämnas må, att metabolismen inte alltid medför en mindre giftighet hos de resulterande substanserna, utan ibland kan en mer toxisk förening bildas. Så omvandlas exempelvis det insektsdödande medlet paration till paraoxon.

I den mån en fettlöslig substans icke avlägsnas från kroppen anrikas substansen (eller eventuella fettlösliga omsättningsprodukter) i de organ, som är fetthaltiga. Vid kontinuerlig tillförsel av substanser med långsam omsättningshastighet i kroppen sker en stadig ökning av kroppens halt av substansen, s.k. ackumulatation. Denna upplagring kan för en del substanser ske till en viss nivå, varefter ett jämviktstillstånd inträder (d. v. s. tillförsel och eliminering uppväger varandra), och förgiftningssymptom behöver därför ej alltid inträda. Ett exempel härpå är DDT, där nivåerna vid upprepade bestämningar i kroppsfett uppnått stabila värden. Även andra klorerade kolväten än DDT såsom aldrin och dieldrin upplagras i lipoidrika vävnader, i dessa fall framförallt i underhudsfettet. Under vissa omständigheter kan de sedan frigöras, exempelvis genom kraftig, avsiktlig avmagring eller genom sjukdom. I djurexperiment har det visats, att symtom på en allvarlig akut förgiftning då plötsligt kan utbryta trots att expositionen för det aktuella ämnet kanske för länge sedan avbrutits. Ämnen som metaboliseras och utsöndras snabbt ger däremot mer sällan upphov till en sådan typ av förgiftning även om en kronisk tillförsel av små mängder kan medföra en ackumulering av den effekt (exempelvis enzymhämmning) som varje liten dos i sig förorsakat. De ovan antydda mekanismerna medför att man talar om akut respektive kronisk toxicitet.

Akut toxicitet

Med akut toxicitet avses giftigheten efter en engångstillförsel av det giftiga ämnet. Som ett mått på den akuta toxiciteten anges i allmänhet ett värde kallat LD₅₀, vilket anger den dos i mg per kg som ger upphov till dödsfall hos 50 procent av en undersökt djurgrupp. Detta innebär alltså, att ju lägre LD₅₀-värdet är, desto farligare är substansen. Värdet blir beroende av på vilket sätt ämnet har tillförts och man får därför olika LD₅₀-värden för oral-, dermal- och inhalationstoxicitet. Vanligast i

dessa sammanhang är, att man anger den orala toxiciteten.

LD₅₀-värdet är endast en grov uppskattning av toxiciteten, och värdet kan variera starkt mellan olika djurarter och även inom samma art, beroende på ålder, kön och kropps-konstitution. Bestämningarna utförs dock av ekonomiska skäl huvudsakligen på smådjur som mus, råttor, kanin och marsvin. Några säkra slutsatser angående toxiciteten för människa är emellertid svårt att dra från dylika data. Toxiciteten kan variera starkt mellan olika arter exempelvis beroende på varierande metabolism. Som exempel på detta kan nämnas ett relativt nyligen lanserat preparat Birlane, en organisk fosforförening avsedd för insektsbekämpning. LD₅₀-värdet vid oral tillförsel är för detta preparat 9,7—39 mg/kg för råttor och 5 000—12 000 mg/kg för hund. Råttorna dör efter det att substansen ansamlats i hjärnan, och skillnaden i toxicitet för hund och råttor har visats bero på att hos hunden metaboliseras substansen mycket snabbt till en form, som endast i ringa utsträckning kan få tillträde till hjärnan.

Risken för akut intoxication vid adekvat användning av bekämpningsmedlen synes framför allt uppstå genom inandning av gaser eller flyktiga ångor eller på grund av absorption genom huden. Risk för oral förgiftning föreligger vid bristfällig hygien vid måltid i samband med pågående bekämpning eller vid intagande genom olyckshändelse (framförallt barnolyckor).

Kronisk toxicitet.

Den kroniska toxiciteten är ett uttryck för risken att skadeverkningar uppstår efter längre tids upprepad tillförsel av vid engångstillförsel verkningslösa mängder av ett ämne. Sådan risk uppkommer framförallt i samband med substanser, som har en långsam omsättningshastighet i kroppen.

Undersökningar av den kroniska toxiciteten görs främst genom att under långa tidsperioder tillföra det toxiska ämnet med födan till försöksdjur och bestämma de maximala nivåer vid vilka ingen effekt

kan iakttagas på djuren, s. k. *no effect level*. Den senare uttryckes i allmänhet i p p m d. v. s. part per million i den av djuren intagna födan, 1 000 p p m är alltså lika med 1 promille.

Under senare år har en allt livligare diskussion förts om eventuella skadliga verkningar av bekämpningsmedel på längre sikt. Tänkbara sådana effekter är inverkan på organismens genetiska funktioner (ärftilighetsmekanismerna), inverkan på foster hos gravida (teratogena effekter) samt tumörframkallande (carcinogena) verkningar. Vår kunskap inom detta område är emellertid ännu mycket begränsad men vetenskapen om att effekter av denna art kan tänkas uppträda bidrager naturligtvis ytterligare till uppfattningen att man vid arbete med biologiskt aktiva föreningar som bekämpningsmedel bör iakttaga alla föreskrivna försiktighetsåtgärder.

6. Registrering och klassificering av bekämpningsmedel

Bekämpningsmedel måste för att få användas vara registrerade. Registreringsmyndighet är giftnämnden. Registreringen innebär i första hand en prövning av om medlet har sådana egenskaper att det bör komma i fråga som bekämpningsmedel. Om det inte härvid, exempelvis på grund av hög giftighet anses olämpligt för angivet ändamål, skall det registreras. Vid registreringen hänföres medlet till någon av 3 faroklasser — klass 1, klass 2 och klass 3 med i nämnd ordning fallande giftighetsgrad. De preparat i klass 1 som används inom jordbruk och annan växtodling brukar dessutom ges tilläggsbokstaven L och om det är fråga om medel, som det erfordras en alldeles speciell kompetens att använda, bokstäverna LX.

Klassificeringen sker med hänsyn till den formulerade varan som sådan, vilket betyder att alla de i medlet ingående substansernas koncentration och egenskaper bedöms. I praktiken kommer dock av flera skäl intresset att i första hand kretsa kring de verksamma beståndsdelarnas egenskaper särskilt som dessa i övervägan-

de antalet fall bestämmer preparatets toxicitet. Klassificeringen kommer därför i stor utsträckning att i realiteten följa de verksamma beståndsdelarna.

Vid klassificeringen spelar de yrkeshygieniska riskerna i samband med preparatets användning den största rollen, men även andra risker, t. ex. i samband med lagring, bedöms. Omgivningshygieniska aspekter har också lagts vid klassificering av några medel även om normalt de omgivningshygieniska bedömningarna i första hand kommer till uttryck, när övervägningen om preparatets godkännande görs. Som grund för klassificeringen kommer följaktligen medlens akuta toxicitet vid oral och dermal applikation samt vid inhalering att ligga. Också deras subakuta toxicitet beaktas i detta moment. Enligt den praxis som hittills utbildats vid klassificeringen av bekämpningsmedel har preparat innehållande beståndsdelar med LD₅₀-värden lägre än 50 mg/kg (vanligen oralt hos råttor) genomgående hänförs till klass 1. Detta har även gällt preparat i vilket giftet haft så låg koncentration som ca 1 % (kvicksilvermedlen för betning) eller förekommit i ur yrkeshygienisk synpunkt tämligen riskfria formuleringar (granulat). I LD₅₀-området 50—100 torde flertalet av åtminstone de starkt koncentrerade lösningarna (35 % eller däröver) höra hemma i klass 1 särskilt om de till följd av hög dermal absorption, hög flyktighet eller dylikt har egenskaper, som gör dem farligare än andra. Till klass 2 hänförs som regel preparat med beståndsdelar vars LD₅₀-värde ligger i området 100—1 500 mg/kg och till klass 3 övriga. Även här ges emellertid en del undantag i det mycket lågprocentiga preparat brukar hänföras till klass 3, särskilt om de dessutom förekommer i smärre förpackningar eller i övrigt i sådana formuleringar att förgiftningsriskerna är mycket små. Noteras bör att gränsen 1 500 mg/kg inte skall betraktas som fast. Det finns åtskilliga exempel på överlappning beroende på individuella egenskaper hos varje preparat, bl. a. lösningsmedlets toxicitet.

Svampsporer kan sprida virus

Redan i början på 1900-talet visste man att insekter kunde överföra växtvirus, men det skulle dröja ända till 1958 innan nematoder och svampar sattes i samband med virus-spridning. Att virus överfördes genom jorden var bekant sedan länge, men på vilket sätt och med vilka organismer var höljt i dunkel. Den första virus-sjukdom som visade sig överföras med nematoder var "grape fan leaf" på vindruvor och sedan har man upptäckt att en lång rad virus är nematodöverförda. Samtidigt har andra jordburna virus visat sig ha svampar som vektorer (överförare).

Olpidium brassicae

Vid arbeten med en virus-sjukdom på sallat ("lettuce big vein") i USA fann man i rötterna på sjuka plantor regelbundet svampen *Olpidium brassicae*. Detta gav impulsen till fortsatta undersökningar och det har nu påvisats att *Olpidium brassicae* överför inte bara "lettuce big vein virus" utan också "tobacco stunt virus" och tobaksnekrosvirus. Av dessa är det endast tobaksnekrosvirus som förekommer i vårt land.

Olpidium brassicae som är vanlig i all odlad jord hör till fykomyceterna eller alg-svamparna. De flesta *olpidium*arterna lever i vatten, där de parasiterar på alger, men *Olpidium brassicae* angriper rötterna hos många högre växter, t. ex. kål och sallat. Svampen som helt saknar mycel, upp-träder i rotens epidermisceller (ytceller), där de runda eller avlångt ovala sporangierna utbildas. I sporangierna bildas rikligt med runda, gisselförsedda svärm-sporer, som så småningom kläcks ut och förs bort med markvattnet. Svärm-sporererna infekterar sedan nya epidermisceller. Under vissa betingelser bildas stjärnliska vilsporangier, som kännetecknas av sin förmåga att motstå uttorkning och kemikalier. De kan ligga torrt många år i jorden och ändå behålla sin livskraft.

Då *Olpidium brassicae* endast angriper det yttersta cellagret i rötterna och inte märkbart skadar rötterna, utgör den typen av en parasit, som bör vara en god virus-överförare. Svampar, som allvarligt skadar eller dödar rötterna kan knappast överföra virus, då ju virus behöver levande celler för att föröka sig.

Tobaksnekrosvirus (TNV), som angriper rötterna på många olika växtslag, hör till de virus, som är jordburna. I USA kunde Teakle 1962 leda i bevis att TNV överförs med svärm-sporer av *Olpidium brassicae* till friska rötter. Det finns emellertid stammar av TNV som går systemiskt d. v. s. angriper hela plantan. Dit hör nekrosvirus på tulpan, böna och gurka. I Holland har man visat att det nekrosvirus, som orsakar den s. k. augustasjukan på tulpan, överförs av *Olpidium brassicae*, och från Australien har rapporterats att detsamma gäller nekrosvirus på böna. Vid Statens Växtskyddsanstalt har nyligen gjorts en undersökning som visar att också gurknekrosvirus överförs med svärm-sporer av *Olpidium brassicae*. Här skall kortfattat redogöras för tillvägagångssättet vid dessa försök.

Olpidium brassicae hölls i kultur på rötterna av små sallatsplantor i krukor med steriliserad jord-sandblandning. Arten ifråga, som anses som en obligat parasit, går nämligen ej att odla på konstgjorda substrat.

En svårighet, som uppstod vid försöket, var att de *olpidium*kulturer, som isolerades från 5 olika sallatsodningar, samtliga var naturligt förorenade med tobaksnekrosvirus. Genom att rötter med vilsporangier av svampen fick ligga torrt i rumstemperatur tillräckligt länge (minst 30 dygn) kunde *Olpidium* befrias från TNV. Virus, som är ytligt bundet till vilsporangierna inaktiveras så småningom, medan svampen fortfarande har förmåga att infektera nya rötter efter lång tids uttorkning.

För att erhålla en svärm-sporsuspension



Gurkplantor, som på hjärtbladsstadiet vuxit i näringslösning tillsatt med till vänster: svärm-sporer av *Olpidium brassicae*, i mitten *Olpidium*+gurknekrosvirus, till höger: gurknekrosvirus. Plantorna i mitten är systemiskt infekterade med gurknekrosvirus och har ett kraftigt reducerat rotsystem.

lades sallatsrötter kraftigt angripna av *Olpidium brassicae* i litet kallt vatten. Efter 5—10 minuter hade massor med svärm-sporer kläckts ut i vattnet. Rotfragmenten fränsilades och för att öka sporens livslängd och vitalitet sattes till suspensionen alltid 1 % blodserum av kanin.

Groddplantor av gurka placerades i små glaskärl med näringslösning, en planta i varje kärl. Plantorna hölls upp av ett elastiskt nylonnät böjt mot kärlets sidoväggar. Hålen i nätet var lagom stora för att släppa igenom rötterna. Vid infektionsförsöken sattes till varje kärl genom pipettering en viss mängd svärm-sporsuspension av *Olpidium*, utspädd lösning av gurknekrosvirus eller både *Olpidium* och gurknekrosvirus.

Två dagar därefter provades gurkrötterna på gurknekrosvirus (CNV) genom ympning av rotextrakt på blad av *Tetragonia expansa*. Denna testplanta ger vid förekomst av CNV tydliga nekrotiska fläck-

kar på bladen. Det visade sig att endast de gurkrötter till vilka satts *Olpidium* + CNV och ej enbart *Olpidium* eller CNV blivit infekterade med CNV. Gurkplantor, som efter att ha vuxit i näringslösning omplanterades i jord, utvecklade systemiska symtom endast om näringslösningen blivit tillsatt med både *Olpidium* och CNV. En markant skillnad kunde iakttas mellan gurkrötterna då dessa upptogs två månader efter omplanteringen. De plantor som erhållit *Olpidium* + CNV hade en kraftigt hämmad rotbildning medan rotsystemet hos plantor som erhållit enbart *Olpidium* eller CNV var normalt och utväxt till en ansevärd längd. Se fig.!

Hur *Olpidium brassicae* överför virus till värdväxtcellen är ej exakt känt. Enklaste förklaringen är att virus häftar vid ytan av svärm-sporen och sedan rent mekaniskt förs in i cellen med den infektionsslang som sporen sänder ut. En annan teori är att virus häftar fast vid det långa

gissel som sporen är försedd med. Före infektionen dras detta gissel in i sporen och virus skulle då följa med. Svårt att förklara är också varför *Olpidium brassicae* isolerad från sallat överför virus men ej *Olpidium brassicae* isolerad från kål.

Andra virusöverförande svampar

Förutom *Olpidium brassicae* finns det tre andra algsvampar som satts i samband med virusöverföring, nämligen *Polymyxa graminis*, *Synchytrium endobioticum* och *Spongospora subterranea*.

Polymyxa graminis har vid försök i såväl USA som Italien visat sig ha samband med överföringen av det virus som orsakar vetemosaik. Vetemosaik påvisades redan 1919 i USA och har sedan rapporterats från Kanada, Japan och Italien. Man visste att vetemosaikvirus överfördes genom jorden, där virus kunde överleva många års uttorkning och antagandet att virus överlevde inuti vilsporangierna av någon svamp låg nära till hands. Då *Polymyxa graminis* regelbundet visat sig uppträda i mosaikangripna veterötter finns starka skäl som talar för att denna svamp fungerar som virusvektor.

Potatisvirus X, som lätt överförs mekaniskt och huvudsakligen sprids genom kontakt mellan sjuka och friska plantor i fält, har nyligen visats kunna ha potatis-

kräftsvampen *Synchytrium endobioticum* som vektor. I tyska försök har man lyckats överföra virus X till kräftmottagliga potatisknölar genom att infektera dem med svärmsporer från virusangripen potatis. Vid samtidigt angrepp av virus X och virus Y kunde X selektivt överföras på detta sätt.

Slutligen har i England en jordburen virussjukdom på potatis, orsakad av ett nytt virus kallat "mop top virus", visat sig överföras med *Spongospora subterranea* (pulverskorvsvampen).

Det har hittills endast rapporterats några få fall, där virus kan orsaka sjukdom hos svampar. Bäst klarlagt är sjukdomen "die-back" hos odlade champignoner. Det finns emellertid många skäl som talar för att även andra svampar kan angripas av virussjukdomar.

Det är en ganska heterogen grupp av virus som överförs med svampar, men alla har de gemensamt att de är jordburna. Alltför litet är gjort för att man skall kunna rekommendera några bekämpningsåtgärder för denna typ av virussjukdomar. Fungicider har diskuterats och kan visa sig verksamma, då det gäller att på kort sikt och på små ytor hålla efter vektorn (svampen). Med ökande kännedom om svampöverföringen och dess betingelser kan många nya intressanta aspekter läggas på virussjukdomarnas bekämpande.

GUNNAR VIDEGÅRD

Havrecystnematoden på Gotland

I och med en allt mer omfattande odling av stråsäd och då speciellt vårsådd sådan har inom stora delar av Götaland lantbrukare fått allt större besvär med havrecystnematoden.

Som namnet antyder trivs och förökar sig parasiten utmärkt på havre men minst lika bra på flyghavre, som inom många jordbruksbygder blivit ett besvärande ogräs. Även på rötterna av vårmete och korn kan ansemliga mängder av parasiten

påträffas, särskilt om havre finns med i växtföljden.

Denna nematod har nu påträffats inom de flesta jordbruksområden i Götaland. Särskilt i Halland, Västergötland och Östergötland har många svåra angrepp och skador till följd av havrecystnematodens härjningar under längre tid rapporterats. Situationen på Gotland har däremot varit mycket oklar.

Såsom ett led i arbetet på att skaffa

fram upplysningar och uppgifter som kan vara vägledande vid framställning av sorter som motstår angrepp av havrecystnematoden har omfattande inventeringar genomförts och prov för rasbestämning av olika lokala populationer av parasiten uttagits.

För att erhålla närmare upplysningar om situationen på Gotland har under sommaren 1969 en rundresa på ön gjorts varvid omfattande fältundersökningar företagits. Särskild uppmärksamhet ägnades de områden som har en omfattande odling av vårsådda stråsädeslag. Ingen särskild hänsyn togs däremot till jordarter.

Vid inventeringstillfället var jorden i de allra flesta fall mycket starkt uttorkad, och många gånger var den så hård att rotsystemet på plantorna formligen måste spettas upp. Vid riklig förekomst av nematoder gick cystorna lätt att observera på jordkokornas brottytor. I de flesta fall måste jordklumparna lösas upp i vatten och rötterna tvättas rena, innan de undersöktes på förekomst av cystor.

På grund av den intensiva torkan som rått under sommaren förekom rikligt med torkfläckar i fälten, varför det var mycket svårt att avgöra i vilken mån havrecystnematoden förorsakat depressionen. Undantag utgjorde emellertid de blandsädesfält där havren i det närmaste helt utgått, medan kornet uppvisade en i det närmaste normal utveckling. I dessa fält kunde depression direkt tillskrivas havrecystnematoden.

Förekomsten av havrecystnematod

Sammanlagt undersöktes 96 lokaler väl delade på öns olika jordbruksområden. Av dessa visade sig inte mindre än 27 st vara angripna av skadedjuret. På femton av de angripna lokalerna var cystförekomsten så

riklig att parasiten utan tvekan var att betrakta som en skördenedsättande faktor. Direkt depression, d. v. s. kraftigt nedsatt utveckling av sädesplantorna till följd av angrepp, konstaterades i nio fall. Dock måste förbehåll göras för att i många fall den intensiva torkan utgjort en starkt bidragande faktor.

Många fyndorter påträffades speciellt öster ut från Visby. En tredjedel av de angripna fälten ligger inom detta område. Ett annat område med riklig förekomst är norr om Mästermyr, från Eksta över Levide och Gerum till Linde. Få områden synes dock vara helt förskonade från angrepp. Så har parasiten påträffats från Hamra och Öja i söder till Hangvar i norr samt från Bingersby vid Visby i väster till Gotham och När i öster.

Den högsta angreppsfrekvensen uppvisade fält med havreplantor både i renbestånd och blandsädesodling. I renbestånd av korn påträffades parasiten i 12 av 49 undersökta fält. Jämfört med andra områden i Götaland är detta en förhållandevis hög frekvens. I de fyra vårvetefält, som undersöktes, påträffades nematoden endast i ett. Plantorna här uppvisade endast cystor på rötterna. De flesta angreppen konstaterades på lätta jordar. Men även på styvare jordar som vid Follingsbro och Lövsta kunde angrepp konstateras.

Havrecystnematoden synes vara allmän på Gotland. Angreppen tycks dock vara koncentrerade till vissa områden, där man för den skull måste räkna med att parasiten kan åstadkomma ansemliga skador vid odling av havre. Då detta sädeslag är en utmärkt värdväxt för parasiten och kraftigt bidrar till att föröka populationen, bör det avrådas från odling av havre, både i renbestånd och i form av blandsäd på de gårdar där förekomst av parasiter konstaterats.

Angrepp av jordlöpare (Carabidae) på jordgubbar

En av de första dagarna av juli (1969) erhöll växtskyddsanstaltens Skara-filial prov på jordgubbar med gnagskador, som upp-gavs vara orsakade av skalbaggar. Några av dessa hade också bifogats och det visade sig att det var fråga om en av våra all-männaste jordlöpare (carabider).

Provet var ganska anmärkningsvärt. Skador av jordlöpare på jordgubbar är visserligen väl känt sedan länge och om-nämnt i såväl svensk som utländsk växt-skyddslitteratur. Men trots att åtskilliga jordlöpararter är synnerligen vanliga i fler-talet, kanske alla, jordgubbsfält så är det sällan som skador av dessa insekter obser-

veras eller inrapporteras till växtskydds-san-stalten.

Vid ett besök i odlingen den 8 juli kunde man alltjämt finna åtskilliga skadade bär. Med odlarens hjälp påträffades också skadegörarna. Det var i första hand arten *Pterostichus melanarius* Ill. (fig 1,) men enstaka jordlöpare av en annan, vanlig art *Harpalus rufipes* DeG. förekom också. I odlingen, som är belägen vid Lilla Edet hade angreppet varit besvärande i synnerhet under den första tiden av plocknings-säsongen och uppmärksammats under ett par års tid. Främst angreps de nedersta bären och sorten var Senga Sengana. Jord-

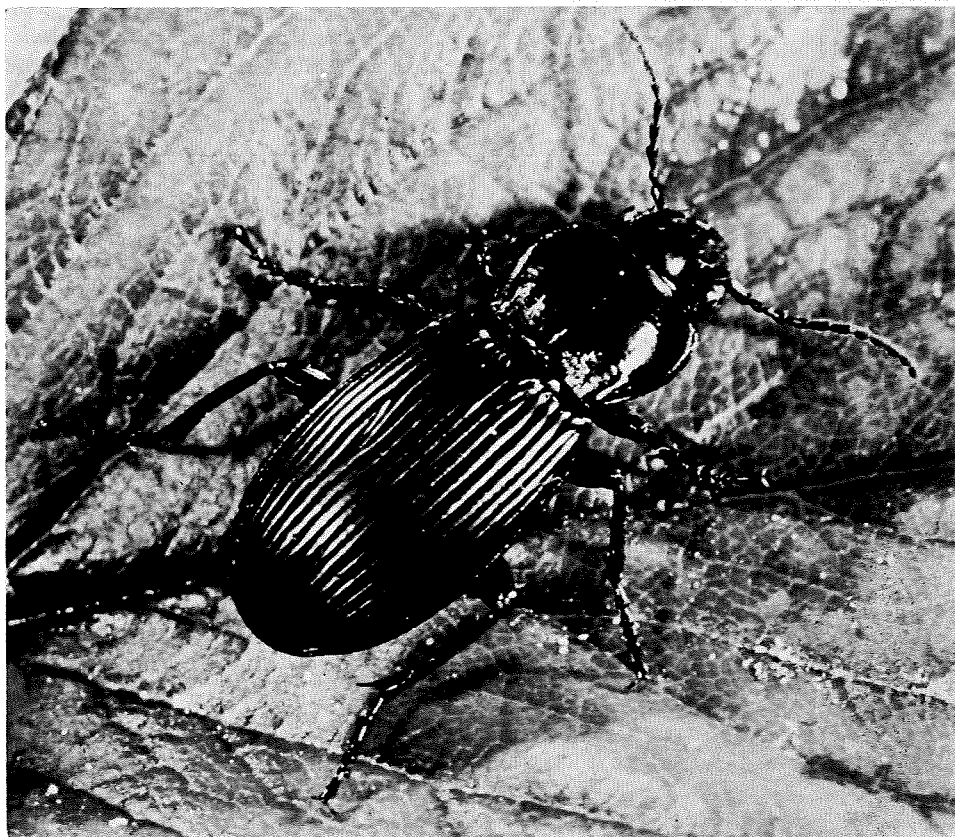


Fig. 1. *Pterostichus melanarius* Ill. tillhör våra vanligaste jordlöpare. Den är omkring 15 mm lång. Den lever av både vegetabilisk och animalisk näring. Foto K. F. Berggren.

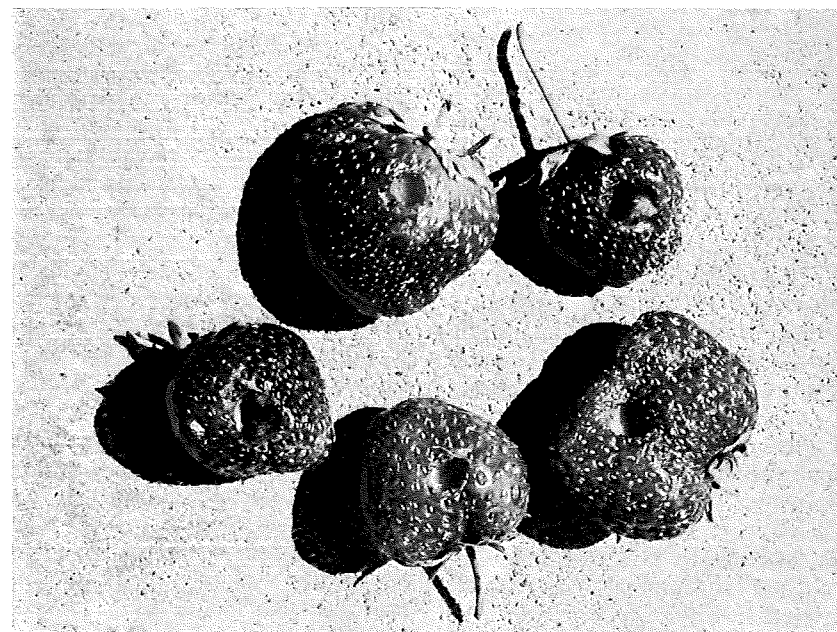


Fig. 2. Jordgubbar skadade av jordlöparen *Pterostichus melanarius*. Foto förf.

löparna bet sig in och orsakade runda, till en början ärtstora och koniska, senare vida och djupa hål i frukterna (jfr fig. 2). På ett litet jordgubbsland i Skara (Senga Sengana och Senga Precosa) förekom samma skadegörelse men i obetydlig omfattning. Också här var *P. melanarius* allmänt förekommande och det konstaterades att denna art var den eftersökta skadegöraren också i den senare odlingen. Skadan kunde lätt framkallas genom att hålla några jordlöpare inneslutna i t. ex. en plastburk med några jordgubbar. På mindre än ett dygn erhöles den typiska skadebilden.

Gnag av jordlöpare i jordgubbar är sannolikt vanligare än man i allmänhet tror. Skadan kan lätt förväxlas med sådana som vållas av sniglar eller fåglar. Också *Lagria*-baggen (se Växtskyddsnotiser 29, 1965, s. 70—72) presterar liktydiga symtom.

Flera olika jordlöpare

har nämnts som skadegörare på jordgubbar. Några av dem är fröätare, de livnär sig alltså bl. a. på de små fröna utanpå jordgubbarna eller på sådana som fallit till

marken. Andra förtär fruktköttet eller både frukt och frön. Följande sammanställning, som ej gör anspråk på att vara komplett, har ställts upp för de hos oss närmast aktuella arterna.

Några jordlöpare (*Carabidae*) kända som skadegörare på jordgubbar (x = skadans art; siffrorna syftar på litteraturangvisningen i slutet av artikeln):

art	fröätare	fruktkött-ätare
<i>Amara similata</i> Gyll.	x (5)	
<i>Anisodactylus binotatus</i> Fbr.	x (6)	x (ytligt) (6)
<i>Calathus ambiguus</i> Payk.	x (5)	
<i>Carabus auratus</i> L. ej i Sverige		x (6)
<i>C. cancellatus</i> Ill.		x (6)
<i>Harpalus aeneus</i> Fbr.	x (1, 3, 5)	x (5)
<i>H. griseus</i> Panz.	x (6)	
<i>H. rufipes</i> DeG.	x (1, 3, 5, 9)	x (5)
<i>Pterostichus melanarius</i> Ill.		x (1, 3)
<i>P. vulgaris</i> L.		x (5, 6)

Angrepp kan förekomma på såväl omogna som mogna bär. Fröätarnas upp-trädande är ej oskyldigt. Genom att fröna slits bort uppstår skador som kan resultera i uttorkning eller tillstötdandet av sekundärt svampangrepp t. ex. gråmögel (5, 6).

De arter som påvisats som skadegörare på jordgubbar i vårt land är *Pterostichus melanarius* och *Harpalus rufipes*. En presentation av dessa kan därför vara på sin plats:

Pterostichus melanarius Ill. (i tidigare litteratur i regel upptagen under namnet *P. vulgaris*) är en helsvart, något glänsande, 12—18 mm lång skalbagge. En mycket allmän art förekommande på mer eller mindre öppna marker från Skåne och till Västerbotten. Arten är polyfag och skalbaggen kan leva på såväl vegetabilisk som animalisk näring. Den anses vara kultur-gynnad. Fortplantningen sker under hösten. Övervintringen äger rum som larv eller som fullbildad skalbagge. Denna saknar i regel förmåga att flyga emedan flygvingarna är starkt förkrympta. Den uppträder som skadegörare på jordgubbar genom att äta m.l.m. djupa hål i bären.

Harpalus rufipes DeG. (= *pubescens* Müll., *ruficornis* Payk.). Denna art, som av Tullgren (9) benämns håriga jordlöparen, blir 10—17 mm lång (den är i regel något kortare än föregående). Över- och undersidan är mörkbrun till svart, ben och antenner är bruna-gulröda. Arten har i stort sett samma kända utbredning i vårt land som föregående och är mycket allmän inte minst på odlade marker (kultur-gynnad). Lindroth (7, 8) m. fl. anger att den är polyfag men övervägande fröätare. Skalbaggen förflyttar sig hos oss normalt på marken, ytterst sällan genom flykt (3, 7). Enligt engelska undersökningar (1, 3) sker äggläggningen under juli—september och övervintringen äger rum som larv eller som fullbildad. Den nya generationen kläckte i slutet av juli och honorna blev äggmogna först andra sommaren efter det de övervintrat. Skadegörelsen på jordgubbar består vanligen i att fröna på bären förtärs, som också framgår av dess engel-

ska namn strawberry-seed beetle.

Förutom nämnda arter kan man räkna med att kanske även andra jordlöpare tillfälligtvis kan lockas till bären på jordgubbsplantor.

Vid ekologiska undersökningar över jordlöpare m. fl. artropoder har man använt sig av enkla fångstfällor (se nedan). Försök därmed gjordes av artikelförfattaren för några år sedan i en jordgubbsodling på Billingsens västsida för att få en inblick i carabidfaunan. *P. melanarius* och *H. rufipes* var allmänna också här, vidare *H. aeneus*, men dessutom förekom ett 20-tal andra arter i växlande antal (och sannolikt fler, ty materialet är ej slutbearbetat). En del av dessa t. ex. *Amara*-arter är kända som fröätare, andra t. ex. *Calathus* och vissa *Bembidion* och *Pterostichus* m. fl. anses som övervägande animalieätare. Om några av dessa är specialiserade på skadedjur som uppträder i jordgubbsodlingar är ännu en obesvarad fråga liksom således deras klassificering som eventuellt nyttiga medhjälpare och kuggar i det system som den naturliga balansen utgör. Den rika carabidfaunan, som normalt tycks finnas i jordgubbsodlingar, har således en komplicerad sammansättning, som långt ifrån är klarlagd i betydelse och biologisk funktion.

För den mellaneuropeiska arten *Carabus auratus* uppges att den angriper jordgubbar särskilt under torra förhållanden då det råder brist på animalisk näring som sniglar och maskar. För *P. melanarius* fann Briggs (3) att skadorna blev värre det torra året 1959. Angreppen på jordgubbar av sistnämnda art i vårt land var sannolikt starkare torråret 1969 än normalt, vilket kan ha samband med den extremt torra och varma väderleken.

Skadans storlek

Jordlöpare räknas normalt ej till jordgubbsodlingens betydelsefullare skadegörare och det finns f. n. inga skäl att omvärdera den uppfattningen. Undantag förekommer emellertid. Från Tyskland rapporteras sålunda (5) om ett angrepp på

upp till 82,7 % av bären i ett försöksfält med Senga Sengana och orsakat av *H. rufipes*. På en annan plats vid samma tillfälle varierade angreppet mellan 4,6 % på den minst angripna sorten (Mieze Schindler) och 64,5 % på den mest skadade (Georg Soltwedel). Senga Sengana var här angripen till 28,1 %. Också i detta fall var *H. rufipes* skadegöraren och både frö- och fruktköttsskador förekom. Från England omtalas (3) att på den välkända försöksstationen East Malling var jordgubbskörden mellan åren 1953 och 1959 skadad till i medeltal 15 % av jordlöpare (*Harpalus* och *Pterostichus*).

I odlingen vid Lilla Edet bedömde odlaren att skadegörelsen på bären i början av plockningssäsongen (1969), då den var som värst, uppgick till ca 25—30 %.

Förebyggande och bekämpning

I litteraturen kan man finna råd av förebyggande art för att undvika skador av jordlöpare på jordgubbar. Jorden mellan plantraderna skall t. ex. hållas fri från ogräs genom hackning och jordbearbetning. Halmen som strös ut bör ligga kvar så kort tid som möjligt efter skörden — stråbädden kan nämligen antas förbättra miljön för jordlöparna.

Kemisk bekämpning av carabider har prövats särskilt i England. Briggs och Tew (2) testade en rad insekticider mot *H. rufipes* och *P. melanarius*. I de koncentrationer som prövades av carbaryl, DDT, dimetoat, lindan, malation, rotenon och triklorfon erhöles otillräcklig verkan, medan aldrin, dieldrin och klordan decimerade skadegörarna. De sistnämnda medlen liksom DDT (och f. n. även carbaryl) är ej längre aktuella som bekämpningsmedel i vårt land. Och konventionell bekämpning med insekticider löser sannolikt ej carabidproblemet.

Emellertid har French m. fl. (4) anvisat en metod som tycks vara användbar eller utvecklingsbar också hos oss, i de mycket få fall då kemisk bekämpning av jordlöpare i jordgubbar kan bli aktuell. De fann nämligen att giftkli bestående av hav-

rekli och malation eller fenitrotion (0,15 % aktivt innehåll) medförde effekt på *H. rufipes*. I fältförsök erhöles sålunda från 30 till 90 % dödlighet på denna art. I preliminära laboratorietest vid Växtskyddsanstaltens filial i Skara i år med *P. melanarius* (fångade i ett jordgubbsland på platsen) befanns att också denna art förtär giftkli (vetekli och fenitrotion) villigt. Och minst lika attraktivt var "snigel-giftet" Mesurol (pellets innehållande en form av dimetyl-metylfenyl-N-metylkarbammat). Innan sistnämnda metoder kan rekommenderas officiellt bör de emellertid utprovas ingående i fältförsök.

Litteratur

1. Briggs, J. B. 1957. Some experiments on control of ground beetle damage to strawberry. 44th Rep. E. Malling Res. Sta. 1955—56 s. 142—145. Efter Rev. appl. Ent. 45, 1957, s. 334—335.
2. Briggs, J. B. & Tew, R. P. 1963. Control of ground beetles (*Col., Carabidae*) attacking strawberry fruits. Bull. ent. Res. 54, s. 83—92.
3. Briggs, J. B. 1965. Biology of some ground beetles (*Col., Carabidae*) injurious to strawberries. Bull. ent. Res. 56, s. 79—93.
4. French, N., John, Max & Moreton, B. D. 1968. The control of Strawberryseed beetle (*Harpalus rufipes* DeG.); with observations on the damage it causes and that by linnets (*Carduelis cannabina cannabina* L.) Ann. appl. Biol. 62, s. 241—248.
5. Karl, E. & Hartleb, H. 1963. Beobachtung zur Schädigung von Erdbeerfrüchten durch Laufkäfer (*Carabidae*). Nachrbl. f. den Dtsch. Pflschdienst 17, s. 79—83.
6. Kirchner, H. A. 1939. Laufkäferschäden an Erdbeeren. Z. f. Pflkrh (Pflpath) u. Pflsch. 49, s. 267—271.
7. Lindroth, C. H. 1945—49. Die fennoskandischen Carabidae I—III. K. Vet. Vitt. Samh. Handl. (B) 4. — Göteborg.
8. Lindroth, C. H. 1961. Skalbaggar. *Coleoptera*. Sandjägare och jordlöpare, Fam. *Carabidae*. Svensk Insektfauna. — Stockholm.
9. Tullgren, A. 1929. Kulturväxterna och djurvärlden. — Stockholm.

Inventering av stinksot och dvärgstinksot i höstvetete 1968

På grund av att utsädet under de sista decennierna allmänt betats med kemiska medel har man erhållit en god kontroll över de flesta utsädesburna sjukdomar. I jordbrukarkretsar trodde man nog därför allmänt under 1950-talet och ända in i senare tid att det problem, som stinksot förr varit i höstveteadlingarna, hörde till det förgångna. Sporadiska angrepp kunde visserligen förekomma men dessa berodde antingen på slarv med betningen eller på att odlaren av principiella skäl inte betade utsädet. Under de senaste åren har dock i takt med en allmänt minskad betning stinksotsinfekterade höstvetepartier i stigande antal levererats till spannmålsfirmorna och i några fall varit så bemängda med stinksot att de varit otjänliga både som kvarnvara och som foder. I sådana fall har firmorna nekat att ta emot leveranserna och odlarna gjort kännbara förluster.

Samtidigt har det börjat uppträda en annan och ännu mera svårartad sotsjukdom på höstvetete med liknande men inte alldeles samma skadebild som det vanliga stinksotet. Denna sjukdom, som kallas dvärgstinksot, var fram till 1966 helt okänd i

Sverige, då den upptäcktes på Gotland och i Östergötland. Den för jordbruket föga angenäma nyheten meddelades av Olofsson & Andrén i en artikel i Växtskyddsnotiser 1966, sid. 71—76. Artikeln ger också grunddragen av stinksotets biologi och bekämpning. Senare har upptäckts flera smittade områden i de östra kusttrakterna av Mellansverige. De för sjukdomen gynnsamma klimatiska betingelserna gör att risken för en allmän spridning av dvärgstinksotet i landet kan befaras vara mycket stor. Det ansågs därför angeläget att göra en inventering som närmare belyste sjukdomens nuvarande utbredning. Med den teknik, som användes vid undersökningen blev det ett ringa merarbete att fastställa även förekomsten av vanligt stinksot, varför inventeringen omfattade även den parasiten.

I ett cirkulärbrev till spannmålsfirmor i Syd- och Mellansverige ombads dessa att sända in prover från 1968 års höstveteskörd i samband med att denna levererades till firmorna. Proven uttogs direkt från transportvagnen. I mindre omfattning har undersökts även prov uttagna av lantbrukaren själv eller av Statistiska Centralby-

rån i samband med den objektiva skördeuppskattningen enligt provytemetoden. Tillsammans inkom på dessa sätt 1 603 prover, vilka undersöktes på laboratorium dels vid växtskyddsanstaltens huvudinstitution i Solna, dels vid filialen i Linköping. Artbestämningen av parasiterna har utförts av författaren samt fil. kand. Mari Anne von Wachenfelt och filialföreståndare B. Wahlin.

Av de 1 603 proverna innehöll 482 sporer av dvärgstinksot. I 403 prover var sporantalet under 25 st per gram spannmål, vilket måste anses vara en mycket lågradig nedsmittning. Prover bemängda med sporer av dvärgstinksot hade inkommit från samtliga landskap som berörts av undersökningen med undantag av Halland. Det största antalet infekterade prover kom från östra Småland, Östergötland, Södermanland, Uppland och Gotland. Av de totalt 482 prover som innehöll sporer av dvärgstinksot var 404 från dessa områden. Proverna med de högsta sporkoncentrationerna kom alla därifrån.

I dessa starkt nedsmittade områden är sjukdomen inte jämnt utbredd. På Gotland är de centrala delarna av ön mest infekterade, medan de norra och södra delarna uppvisar en ringa infektion. De starkaste angreppen på fastlandet, vare sig de

konstaterats direkt på fältet eller vid undersökning av insända prov, är lokaliserade till en smal kustremsa utmed ostkusten från norra Kalmar län i söder till Uppland i norr. Innanför denna kustremsa sker i regel en tydlig nedgång i antalet sporer per gram spannmål till en nivå som är mycket låg. I Östergötland har dock relativt riklig förekomst av sporer iakttagits även i enstaka prov från platser längre in i landet.

När sporer förekommer i mycket litet antal per gram vetekärnor, vilket ju gäller flertalet sporhaltiga prov, måste man räkna med möjligheten av att det är fråga om vinddrivna sporer från angreppshärdar mer eller mindre långt från provets ursprungsplats. Varje fynd av sotsporer behöver med andra ord inte innebära att angrepp av stinksot förekommit just i det fält varifrån provet tagits. Tar man inte hänsyn till detta, ger inventeringsresultatet lätt en överdriven bild av den föreliggande angreppssituationen. Däremot torde sporförekomsterna ganska troget avspeglade riskerna för framtida angrepp av dvärgstinksot.

Det är svårt att klarlägga hur parasiten kommit in i landet, men det verkar mycket osannolikt att den skulle kommit med utsäde från utlandet. Mera troligt är att sporer förts med vindar från Östeuropa, där dvärgstinksot i vissa områden är

Tabell 1. Den regionala fördelningen av sporförekomsten av dvärgstinksot

Område	Antal undersökta prover	Antal sporer av dvärgstinksot per gram spannmål				Ant. prover inneh. dvs.
		0	1—25	26—300	>300	
Västergötland	177	159	17	1		18
Nerike	70	66	4			4
Värmland	15	7	8			8
Västmanland	91	86	4	1		5
Uppland	91	43	44	1	3	48
Gotland	100	13	61	21	5	87
Södermanland	35	22	11	1	1	13
Östergötland	649	427	181	32	9	222
Kalmar län	100	66	31	3		34
Blekinge	25	21	4			4
Skåne	240	201	38	1		39
Halland	10	10				0
Summa	1603	1121	403	61	18	482

Tabell 2. Den regionala fördelningen av sporförekomsten av stinksot.

Område	Antal undersökta prover	Antal sporer av stinksot per gram spannmål				Ant. prover inneh. v. st.
		0	1—100	101—1000	>1000	
Västergötland	177	43	122	8	4	134
Nerike	70	48	19	2	1	22
Värmland	15		14	1		15
Västmanland	91	70	17	1	3	21
Uppland	91	13	70	4	4	78
Gotland	100	11	83	5	1	89
Södermanland	35	8	24	2	1	27
Östergötland	649	458	185	5	1	191
Kalmar län	100	20	65	14	1	80
Blekinge	25	14	11			11
Skåne	240	156	84			84
Halland	10	8	2			2
Summa	1603	849	696	42	16	754

vanligt, och sedan fallit ned utmed ostkusten. Att det är möjligt för lätta partiklar att föras med luftströmmar långa sträckor visar bl. a. det jordstoft, som vintern 1968—1969 föll ned i de östra delarna av Sydsvrige och som tros härröra från södra Ryssland. När denna sporinvasion skett — om den skett — vet vi ingenting om men sannolikt har det från ursprungligen obetydliga angrepp på svensk mark skett en snabb uppförökning och spridning av dvärgstinksotet under de allra sista åren. Vi kan inte stödja denna förmodan på några direkta iakttagelser men angrepp av sådan svårighetsgrad, som inrapporterats de sista två åren, skulle knappast ha passerat obemärkta om de uppträtt tidigare.

Det "vanliga" stinksotet är till sin utbredning koncentrerat till Mellansverige. Av de inkomna proverna innehöll något

mindre än hälften sporer av stinksot i större eller mindre antal. Se tabell 2.

Med samma reservation, som ovan gjorts beträffande dvärgstinksotet, att förekomst av sporer i provet inte nödvändigtvis betyder angrepp i odlingen, talar inventeringsresultatet onekligen för att stinksotet gjort en mycket stark framryckning i våra vetefält. Detta är förvånande med tanke på den bekämpning genom allmän betning av höstutsädet som förekommit under ett par årtionden. Betningen har tydligen inte helt utrotat sjukdomen men väl pressat ned den till en nivå där den varit betydelselös ur praktisk synpunkt. Man betar nu mindre allmänt än förr och det stigande antalet anmärkningar på höstvetel leveranser tyder på att det endast behövs några få år utan betning för att sjukdomen skall dyka upp på nytt.

Omslagsbilden: I en artikel i detta nummer redovisas resultatet av en inventering av stinksot (*Tilletia caries*) och dvärgstinksot (*Tilletia controversa*). Bilden visar groende sporer av dvärgstinksot som fått gro på ett underlag av fuktat filterpapper. Från den ena sporen har vuxit ut en hyf, en basidie, och från denna ett knippe basidsporer. Efter kopulation — observera "bryggan" mellan de två basidsporererna längst till höger — bildar dessa nya mycel. Förstoring ca 1000 ggr.

Foto K. F. Berggren

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 flygbladen gratis och övriga publikationer till anstaltens självkostnadspris. Växtskyddsnotiser utkommer med 6 häften om året och priset per årgång är kr 11:10 inklusive mervärdesskatt. Rekvisitioner adresseras: Statens växtskyddsanstalt, 171 07 Solna, Postgiro nr 156 97.

Redaktör och ansvarig utgivare: Bror Tunblad.

Fotograf: Karl Fredrik Berggren.