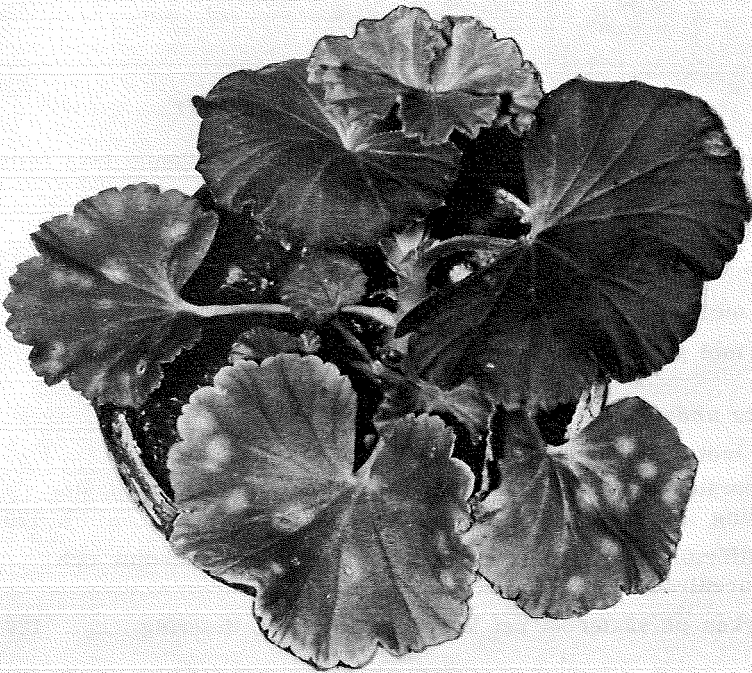


VÄXTSKYDDS- NOTISER

UTGIVNA AV STATENS VÄXTSKYDDSANSTALT



ÅRGÅNG 30
NUMMER 5-6
1966

Innehållsförteckning

Börje Olofsson och Folke Andrén: Dvärgstinksot, en ny sjukdom i svenska höstvetedlingar	71
Åke Borg: Som bomullsentomolog i Sudan	76
John Kort: Problem kring några cystabildande nematoder och möjligheterna att bekämpa dem med hjälp av resistent sorter	83
Hilde Niedieck: Nemagon, ett för Sverige nytt bekämpningsmedel	88

Höjda priser på publikationer, prövningar m. m.

För att kompensera ökade kostnader för tryckning m m har växtskyddsanstalten i enlighet med direktiv från bla riksrevisionsverket beslutat följande:

Publikationer

Växtskyddsnotiser kostar fr o m 1967 9 kronor per årgång; för utlandet 10 kronor.

För de från Akarpsfilialen utgående »varningsbrev» har avgiften höjts till 10 kronor per år.

Bekämpningsmedelsprövningar

För biologisk prövning av bekämpningsmedel har följande taxa fastställts att gälla från 1 januari 1967:

Botaniska undersökningar.

Betningsmedel — per dosering och sädesslag (svampparasit)	160 kr
Preparat mot fruktträdsskorv — per dosering och försök	1.320 kr
Preparat mot potatisbladmögel — per dosering och försök	420 kr

Zoologiska undersökningar.

Preparat mot skadedjur	
a) laboratorieförsök per skadedjur och koncentration resp. dosering	120—210 kr
b) fältförsök med högst tre avräkningar — per skadedjur och koncentration resp. dosering	510 kr
c) verkan på växter — per koncentration resp. dosering	120—210 kr
Preparatets giftighet för bin	
a) laboratorieförsök — två doseringar	120 kr
b) fältförsök — dosering	510 kr

För övriga prövningar bestäms avgiften av anstaltens chef efter förslag av vederbörande försöksledare. Avgiften beräknas på basis av till resp. uppdrag hänförliga löne- och traktamentskostnader (inkl. sociala förmåner), direkt material- och energiförbrukning, slitage å apparater och annan utrustning samt skälig andel i fastighets- och administrationskostnader.

I den händelse prövning på grund av oförutsedda omständigheter såsom torka, utebliven fruktsättning eller dylikt icke gett resultat, utgår ersättning med det belopp, till vilket anstaltens kostnader — beräknade på sätt som i föregående stycke angivits — för prövningen uppgått.

Dvärgstinksot, en ny sjukdom i svenska höstveteodlingar

Stinksot på vete orsakat av svampen *Tilletia tritici* (*T. caries*) var förr mycket vanligt i Sverige liksom i andra länder. Ökade krav på brödspannmålens kvalitet, bättre bekämpningsresurser samt odlarnas strävan att uppnå största möjliga avkastning ledde emellertid till, att utsädet i allt större utsträckning betades med kemiska medel. Därmed försvann stinksotet nästan helt ur bilden och fortlevde i stort sett endast hos odlare, som av principiella skäl eller av slarv inte behandlade utsädet. Enstaka fall med sporadiska sotförekomster kan ha förekommit trots betningen hos odlare, som sällan bytte odlingsmaterial, men dessa förekomster var helt betydelselösa så länge läget hölls under kontroll genom kontinuerlig behandling av utsädet. Reklamationer på grund av sotförekomst i kvarnvaran torde knappast ha förekommit i slutet på 50-talet.

Under de två senaste åren har emellertid flera prov med stinksotinfekterat höstvete insänts till Växtskyddsanstalten. Det har rört sig om partier, som inte varit kvarndugliga på grund av hög halt sporer av vanligt stinksot. Utsäderna hade inte betats. Minskat intresse för utsädesbetning och ökade spridningsrisker genom skördetröskning kan leda till en gradvis försämring av sundhetstillståndet i våra höstveteodlingar. Det bör observeras, att vanligt stinksot (*Tilletia tritici*) kan bekämpas med flertalet i marknaden förekommande betningsmedel, varför t. ex. kvicksilverhaltiga medel inte nödvändigtvis behöver användas.

Dvärgstinksot — en svår-bekämpad sjukdom

Under hösten 1966 upptäcktes i höstvete på Gotland en stinksotart som tidigare inte uppmärksammats i svenska odlingar. Det rör sig om en med



Fig. 1. Plantor angripna av dvärgstinksot, *Tilletia controversa* Kühn, är förkrympta och onormalt starkt bestockade.

Foto K. F. Berggren

Tilletia tritici närbesläktad art, nämligen *Tilletia controversa* Kühn. Den orsakar en sjukdom, som lämpligen kan kallas dvärgstinksot (tyska

Zwergsteinbrand, engelska dwarf bunt) och som förutom höstvetete även kan angripa höstråg, vissa vallgräs samt kvickrot. Prov med dvärgstinksot inkom under höstens lopp även från trakten av Valdemarsvik. Eftersom skadegöraren är relativt okänd hos oss skall här lämnas en redogörelse för dess livsvillkor och allmänna karaktärer. Fakta är i huvudsak hämtade ur Sorauers verk »Handbuch der Pflanzenkrankheiten» band III 1962, där dr. Schumann, Inst. für Pflanzenschutzmittelforschung, Berlin-Dahlem, gjort en litteraturoversikt.

Skadebild

Dvärgstinksot har fått sitt namn efter den skadebild *Tilletia controversa* orsakar på angripna plantor. Dessa blir nämligen starkt förkrympta och uppnår en höjd, som blott är 1/5—2/3 av friska plantors. Stråförkortningen kan vara sortbetingad och kan även variera med svampras och årsmån. Eftersom även vanligt stinksot kan orsaka smärre depressioner hos angripna plantor, är emellertid inte alltid dvärgväxten enbart nog för att skilja de båda sotarterna åt. Det uppges f. ö. förekomma mellanformer av dem. Ett annat påtagligt karaktäristikum för plantor angripna av dvärgstinksot är en onormalt kraftig bestockning med upp till 10—15 strån per planta. Se figur 1 och 2. Hos höstvetete är ofta huvudskottet och ett eller två sidoskott friska och har normal längd medan övriga sidoskott är infekterade och förkrympta.

I de angripna axen är kärnorna liksom vid angrepp av vanligt stinksot ersatta av sotkorn, som består av svampens sotliknande sporer, inneslutna i ett tunt skal. Sotkornen har hos *Tilletia controversa* vanligen en ganska fast konsistens, varför de inte går sönder så lätt. Vid tröskningen krossas emellertid skalet, spormassorna frigöres och pudrar in friska kärnor, som kan föra sjukdomen vidare. Det spormoln, som bildas vid skördetröskningen av smit-



Fig. 2. I förgrunden en av dvärgstinksot angripna veteplanta. Bakom denna friska planta. För tydlighetens skull har längden hos angripna och friska plantor markerats med klammer i marginalen på bilden. Foto A. Bengtsson

tade fält, utgör ett betydande riskmoment för fält i vindriktningen. Den sotbemängda kärnsörden har en tydlig lukt av sillake.

Sporernas storlek och utseende

Sporerna är liksom hos vanligt stinksot sfäriska och mörka. Se fig. 3. Den genomsnittliga spordiametern anger en författare till c:a 18 μ , vilket är något mer än hos *Tilletia tritici*. Storleken kan emellertid variera beroende på de yttre förhållandena. Nybildade sporer omges av ett 1,5—1,7 μ tjockt geleartat hölje, vilket skrupnar med tilltagande ålder. Sporväggen är överdragen med

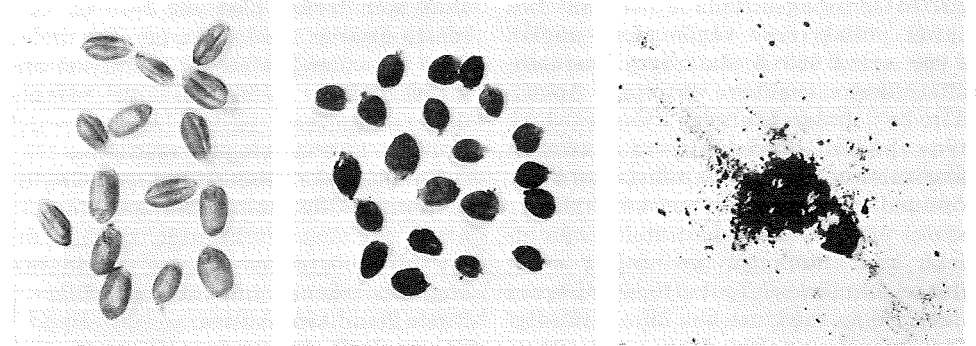


Fig. 3. I de angripna axen är kärnorna (bilden i mitten) ersatta av sotkorn, som består av svampens sotliknande sporer inneslutna i ett tunt skal. T. v. friska vete-kärnor, t. h. frigjorda spormassor. Foto K. F. Berggren

ett nätverk av lister, som är 1,5—2,5 μ höga, betydligt högre än hos vanligt stinksot. I mikroskopisk förstoring ger sporytan hos *Tilletia controversa* ett taggigt intryck i jämförelse med de relativt släta tritici-sporerna. Detta utgör tillsammans med gelehöljet en egenhet, som gör det möjligt att särskilja arterna från varandra. Stora skillnader föreligger i fysiologiskt hänseende, vilket spelar en betydande roll, då det gäller bekämpningen.

Betingelser för sporernas groning

Dvärgstinksotets sporer har speciella krav på groningsmiljön. De är nämligen beroende av låg temperatur och hög ljusintensitet för sin groning. Denna sker inom temperaturområdet 0—10°C med optimum vid c:a 5°C. Under gynnsamma betingelser börjar groningen efter 3—5 veckor och når sin högsta aktivitet efter 8—10 veckor. Vid temperaturer över 10° förekommer knappast någon groning.

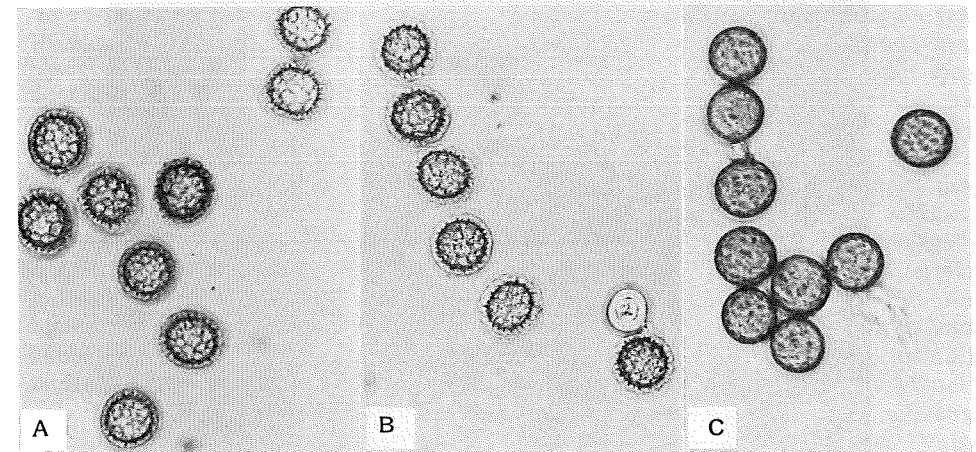


Fig. 4. Sporerna hos *Tilletia controversa* ger i mikroskopisk förstoring ett taggigt intryck i jämförelse med de relativt släta tritici-sporerna. A sporer av *Tilletia controversa* från Gotland, B från Valdemarsvik. C sporer av *Tilletia tritici* från en veteodling vid växtskyddsanstalten. Foto K. F. Berggren

Den groningsutlösande verkan hos ljuset tillskrives våglängder mellan 4 000 och 6 000 Å. Ju högre ljusintensitet, desto snabbare groning. Amerikanska undersökningar anses dock tyda på, att ljusfaktorn inte är helt avgörande, om temperaturfaktorn är optimal. Från vissa markorganismer synes utgå en groningsstimulerande effekt, som möjliggör groning i svagt ljus eller mörker. Tyska forskare tycks dock räkna med, att ljus är nödvändigt för groning och infektion. Bekämpningsförsök tyder också på att det i första hand är de ytligt liggande sporer, som infekterar groddarna.

En rad kemikalier befördrar groningen. Av gödselmedel verkar ammoniumsulfat och kalkammonsalpeter stimulerande, likaså naturlig gödsel och urin. Av stort intresse är konstaterandet, att kvicksilver under vissa betingelser kan befördra groningen hos sporer i marken. Detta kan ha praktisk betydelse vid sådd av kvicksilverbetat utsäde på smittad jord.

Infektionen

Låg temperatur är inte bara nödvändig för sporgroning utan också för infek-

tion, som lyckas bäst vid 2—5°C. Vete måste utsättas för låg temperatur under 2—3 månader för att bli nämnvärt angripet. Därför infekteras inte vårvete under fältmässig odling, även om det skulle sakna fysiologisk resistens.

Enligt tyska undersökningar är infektion möjlig ända tills grodden är c:a 2 cm lång. Frekvensen sjuka planter blir högre ju tidigare groddarna angripes. Sena infektioner gäller i första hand sidoskotten.

Angreppet

De starkaste angreppen har konstaterats i nederbördsfattiga områden, eftersom sporens livsduglighet bevaras länge under torra markförhållanden. Även de hittills registrerade fyndorterna i vårt land, Gotland och ostkustområdet, har som bekant låg nederbörd. Beträffande såtidens inverkan på angreppsgraden finns varierande uppgifter i den utländska litteraturen, sannolikt beroende på skillnader i klimat, årsmån och plantornas tillväxthastighet på olika observationsplatser. Temperaturförhållandena under höst och vinter påverkar ju såväl sporens grobarhet och infektionsförmåga som till-



Fig. 5. Såtidens inverkan på angreppsgraden framgår av denna bild från ett såtidförsök med höstvete utlagt på en smittad jord. Parcellen till höger såddes i november och här är nästan alla planter angripna av dvärgstinksot. I den tidigare sådda parcellen till vänster är angreppet mera godartat.
Foto A. Bengtsson

gången på planter i känsligt stadium. Sen och grund sådd av höstsäden bör under våra förhållanden skapa stora risker för infektion på smittade jordar. Plantorna blir då mottagliga under lång tid, eftersom svampen under lämpliga temperaturförhållanden kan angripa även under vintern. Såtidens inverkan på angreppsgraden belyses av ett såtidförsök i höstvete, som Försöksavdelningen för öppen växtodling vid Lantbrukshögskolan råkade få utlagt på en smittad jord på Gotland. Här visade det sig att angreppet av dvärgstinksot var svagt vid tidig sådd men ökade anmärkningsvärt ju senare sådden utförts. I parceller sådda i november blev praktiskt taget alla planter sotangripna. Se figur 5. På andra försöksplatser, där samma utsäde användes, förekom inget angrepp.

Sjukdomens spridning och uppförökning

Enligt utförda undersökningar sker nedsmittningen av plantorna i regel genom jordsmitta. Inpudring av utsäde med sporer ger vanligen mycket låg frekvens sjuka planter, sannolikt beroende på, att sporens tillsammans med kärnorna hamnar så djupt, att deras krav på ljus inte tillgodoses. Plantorna infekteras alltså i första hand av sporer, som tidigare tillförts jorden och genom jordbearbetningen eller vid sådden hamnat på markytan. Sporens förmåga att överleva i jorden under lång tid i jorden; 3—5 år anges av en författare, 8 år av en annan, medan en tredje, som lagrat sporer under naturliga fältförhållanden, uppger att grobarheten minskar starkt efter 2 år. Sporer lagrade inomhus bevarade grobarheten upp till 13 år. Resultatet av lagringen beror förutom på temperatur och fuktighetsförhållanden även på, om sotkornen slås sönder eller ej samt i vad mån sporens exponeras för ljus.

En betydande sporspridning sker som nämnts vid skördetröskning, eftersom sporer som inte fastnar på friska

kärnor, halm eller skördemaskin, kan föras långa vägar med vinden. Då en del angräpningsstrån är så korta, att de inte mejas av skördemaskinen, blir många sotax även vid skörd med självbindare kvar på fältet, där de plöjs ned och sedan utgör en potentiell smitthärd. Sotsporer, som fastnar på skördemaskiner, rensmaskiner eller säckar kan under lång tid smitta ned friska utsädespartier, som sedan sprider svampen till nya områden.

Dvärgstinksotets uppförökning gynnas, om höstvete återkommer på infekterad jord med korta intervaller. Som nämnts är det emellertid inte enbart höstvete utan även råg och flera vallgräs, som kan infekteras. Hit hör t. ex. släktena *Bromus* (lost), *Dactylis* (hundäxing), *Festuca* (svingel) och *Lolium* (rajgräs). Det är emellertid tvivelaktigt om dessa har någon praktisk betydelse som värdväxter för *Tilletia controversa*.

En intressant fråga är, varför dvärgstinksotet så plötsligt dyker upp både på Gotland och fastlandet. Sjukdomen finns sedan 30-talet i Tyskland och har även rapporterats från flera andra mellan- och östeuropeiska länder. Till Gotland kan svampens sporer ha kommit med utsäde, som importerats från Tyskland. En sakta fortskridande uppförökning kan ha ägt rum under flera år utan att det har observerats. Angräpningsstrån döljes lätt av en i övrigt växtkraftig och vacker gröda. Vid intensiv höstveteodling kommer man dock snart till den punkt, då stinksotsvampens stora förökningsförmåga i kombination med lämpliga väderleksbetingelser ger utslag i form av försämrad spannmålskvalitet och så småningom även som skördeminskning. Den utlösande faktorn i de nu aktuella fallen var sannolikt den tidiga och långa vintern 1965—66, som bör ha gynnat sporens groning samtidigt som plantorna på sent sådda fält inte hade lämnat sitt mottagliga stadium, då vintern började.

Bekämpning

Dvärgstinksot kan inte som vanligt stinksot bekämpas genom betning med t. ex. kvicksilverpreparat. I Tyskland har utsäde i viss mån kunnat saneras genom betning med högprocentiga hexaklor- eller pentaklorpreparat. En sådan behandling minskar risken för sjukdomens spridning till andra odlingar, men ger inget tillfredsställande skydd mot sporer i marken. Eftersom det i första hand är de ytligt liggande sporererna som gror, har man i många länder gjort försök att eliminera jordsmittan genom sprutning eller pudring med hexaklor- eller quintozenmedel. Sprutning med 15—20 kg preparat per ha 1—4 veckor efter sådden har därvid givit utmärkta resultat. Även kopparmedel är användbara i detta sammanhang. På den svenska marknaden finns preparat både för pudring och sprutning. Ur allmänhygienisk synpunkt kan poängteras, att all onödigt användning av klorerade kolväten bör undvikas. Här rör det sig dock om små arealer, eftersom det givetvis endast är på smittade gårdar, som behand-

lingar är befogade. Enklarest bekämpas dvärgstinksotet genom att man avstår från att odla höstsäd på smittad jord. Odlarna kan själva strax före skörden undersöka om det finns planter med dvärgstinksot i höstsädesfälten. Halmen från angripna bestånd bör brännas.

Dvärgstinksot är en svårbekämpad sjukdom, varför det finns anledning att se allvarligt på dess förekomst i svenska odlingar. På smittad jord är skörde-förluster på 25—50 % inte ovanliga, om svampen gynnas av lämpliga temperaturförhållanden under höst och vinter och samtidigt beståndet är i ett känsligt utvecklingsskede. En låg frekvens angripna ax gör spannmålen otjänlig som kvarnvara och kan förstöra stora spannmålspartier vid samlagring. Det är därför viktigt, att skadegöraren stoppas innan den hinner sprida sig till andra områden. De klimatiska betingelserna för en allmän utbredning av *Tilletia controversa* synes vara oroväckande goda i vårt land.

Börje Olofsson Folke Andrén

Som bomullsentomolog i Sudan

Under hösten 1966 hade författaren till dessa rader tillfälle att arbeta som bomullsentomolog i Sudan och följa en del av de bekämpningar som sätts in mot skadeinsekter på bomull. Jag skall här försöka redogöra för några av de intryck och iakttagelser som gjordes och som möjligen kan ha allmänt intresse.

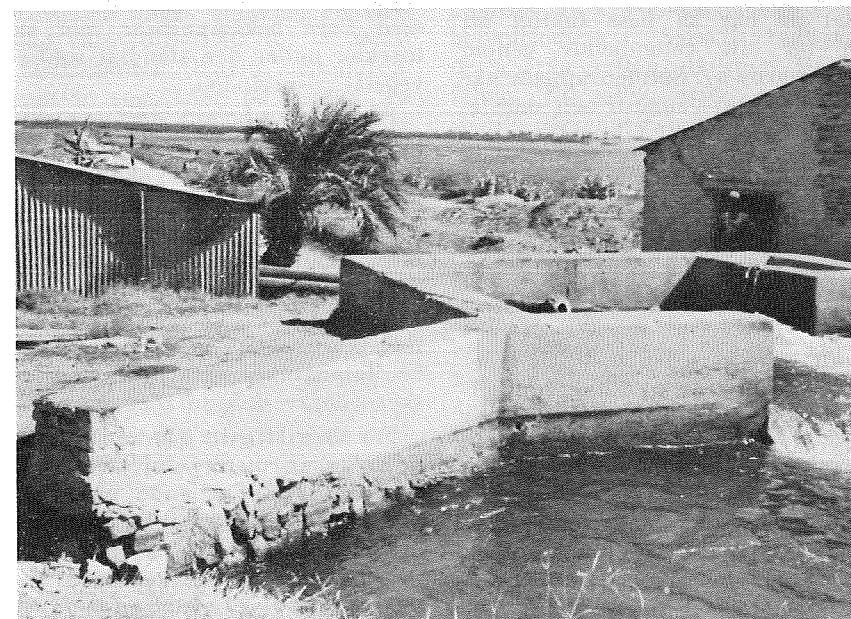
Sudans bomullsodling omfattade 1966 en areal av något över en miljon feddan d v s nära en halv miljon ha*. Landets viktigaste bomulldistrikt, Geziraområdet, med över 500 000 feddan bomull 1966, är beläget söder om hu-

* en feddan = 4.200 m² = 1,038 acre.

vudstaden Khartoum mellan Blå och Vita Nilen. Området utgörs av ett stort slättland på omkring 400 m:s höjd över havet. Odlingen här är helt beroende av konstbevattning och vattnet tas genom ett imponerande kanalsystem från Sennardammen vid Blå Nilen ca 250 km sydost om Khartoum. Emedan slättlandet är så osedvanligt jämnt och med en sakta, regelbunden lutning mot väst kan vattnet rinna mil efter mil från den högre belägna Sennardammen utan mellanliggande pumpsystem (gravity irrigation). I odlingsområdet är jorden lerhaltig och till synes av god beskaffenhet. Bomullen sås i regel från mitten av augusti och till mitten av september



Bomullsfält och bevattningskanaler, Geziraområdet, Sudan.



Mindre pumpstation i Dueimdistriktet. Vattnet tas från Vita Nilen (bortom buskridån vid horisonten).

och skördas från januari till mars. Från och med slutet av oktober och till maj faller praktiskt taget inget regn. Icke bevattnade marker är därför i det närmaste förbrända. Den sparsamma vegetationen på icke odlade områden består under torrtid huvudsakligen av torkresistenta, taggiga *Acacia*-buskar. Södra delen av området kan betecknas som *Acacia*-savann och norra delen som halvöken.

Utefter Vita och Blå Nilen m. m. ligger även ansenliga odlingar bevattnade genom kanalsystem med vatten från ett stort antal större eller mindre pumpstationer drivna av dieselmotorer. Dessa odlingar (pump irrigation) omfattar fn över 200 000 feddan. Bomullens vegetationsperiod är här ungefär densamma som nämnts ovan, möjligen mer utsträckt i tiden beroende på större variation i såtid.

Ett tredje viktigt bomullsdistrikt i Sudan och av ungefär samma storleksordning som det närmast föregående ligger väster om Vita Nilen inom Kordofan Nuba Mountains. Odlingarna ligger på platåer ca 500 m över havet. Klimatet är här så pass fuktigt att grödan får sitt vattenbehov genom regn (rain grown). Såtiden uppges här infalla under juni—augusti och skördetiden från oktober till februari.

Min förläggningssort var en liten stad Ed Dueim vid Vita Nilens västra strand ca 180 km söder om Khartoum. Härifrån gick mina resor till bomullsodlingar kring Vita Nilens västra och östra stränder och ibland in i Geziraområdet.

Bomull var här den helt dominerande jordbruksgrödan. Enligt uppgifter jag erhöll odlas den oftast i tre- eller fyraårig växtföljd. Som mellankulturer förekom framför allt durra (*Andropogon sorghum*), vidare huvudsakligen jordnötter (*Arachis hypogaea*) och lubia *Dolichos (lablab)* samt träda.

Flera olika skadeinsekter

Typerna av skadeinsekter på bomull i

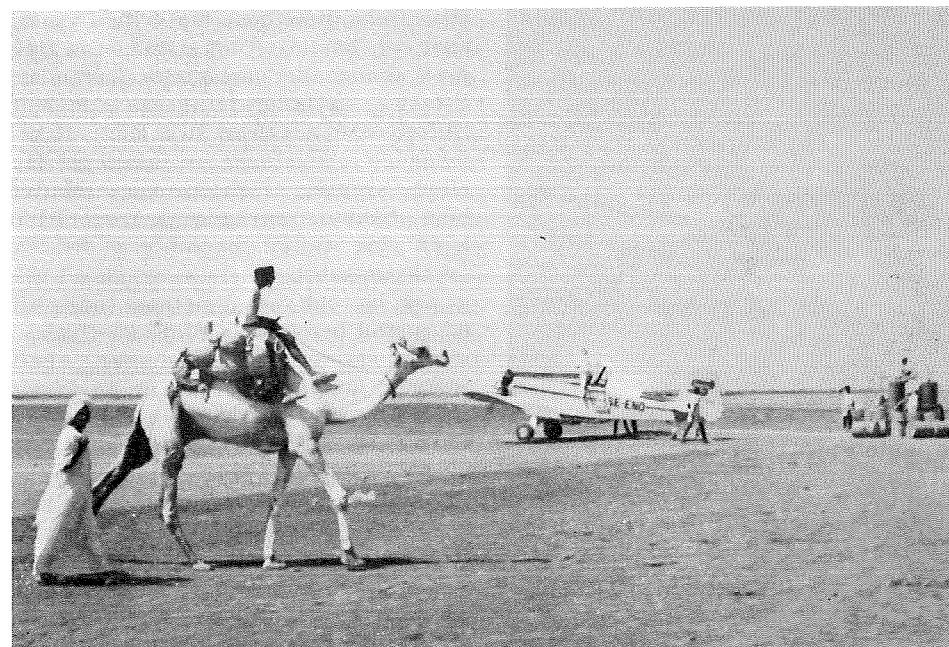
dessa trakter av Sudan behöver inte vålla några speciella identifieringsproblem för en något sänär erfaren svensk växtskyddare och entomolog ehuru det nästan alltid rör sig om andra arter än de i Nordeuropa. Till de allmännaste skadeinsekterna räknades sålunda trips (*Caliothrips impurus* m fl), strit (*Empoasca lybica*), vita flygare (*Bemisia tabaci*), bladlöss (*Aphis gossypii*) ,jordloppor (*Podagrica* spp.) samt olika fjärilslarver, dels »bollworms» tex *Heliothis armigera* och *Platyedra (Pectinophora) gossypiella*, dels »leafworms» tex *Prodenia litura*. I Dueimdistriktet kunde även betydande angrepp av Buprestid (praktbagge)-larver (*Sphenoptera* spp.) ses i en del fält.

I det varma och drivhusliknande klimatet kan flera av skadeinsekterna förökas snabbt och medföra betydande skadegörelse om de förbises och bekämpningar ej sätts in i tid. På samma sätt som vi måste räkna med ett flertal besprutningar i potatis mot bladmögel under våra regniga somrar måste de sudanesiska bomullsodlarna kalkylera med flera bekämpningar mot skadeinsekter under den ständigt soldränkta vegetationsperioden.

För en med bomull oerfaren entomolog kan det vara kritiskt att avgöra vid vilket skede en viss skadeinsekt kan bedömas vara så rikligt förekommande i fältet att kemisk bekämpning måste sättas in. Problemet är detsamma här hemma. Hur många kålbladstekellarver kan plantorna tolerera innan behandling måste sättas in, hur starkt får ett bladlusangrepp vara i vårsäd innan skördedepression infaller osv?

För de viktigaste skadeinsekterna på bomull har man i Sudan emellertid beräknat vissa gällande normer över den förekomst som bör medföra kemisk bekämpning sk spray levels, vilka finns angivna i tex den utomordentliga handboken Cotton pests of Sudan (Ripper och George 1965).

För några av skadeinsekterna är



Möte mellan gammal och modern tid. En Snow Commander har landat för att intaga ny last av besprutningsvätska (Geziraområdet).

spray levels-data överraskande låga efter skandinaviska förhållanden. För bomullsstriten anges omkring en strit per blad vara tillräckligt för att motivera bekämpning. Genom stritangreppet uppstår sugskador på bladen, en sorts bladbränna sk hopper burn. Har man sett utpräglad dylik skadegörelse tex i obesprutade fält är man emellertid helt benägen att acceptera även nämnda till synes låga värde över stritförekomsten.

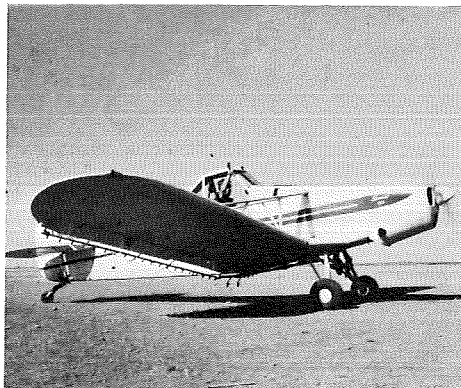
I vårt land är stritar på fältgrödor annars mest kända som virusvektorer tex ängsstriten som överför dvärgskottsjuka på havre. Också på bomull förekommer som väntat virussjukdomar tex leaf curl disease, som dock ej uppges överföras av stritar utan av vita flygare.

I de områden jag hade tillfälle att resa var bomullsfälten i allmänhet synnerligen välskötta och en glädje att se. Här och var uppmärksammades emellertid fält som intresserade av annan anledning. Så tex kunde torkan stund-

om göra sig gällande mellan bevattningarna. Påfallande var också förekomsten av kvävebristsymtom i en del bomullsodlingar. Särskilt tydligt sågs detta från luften då man flög över fälten. Ej sällan hade kvävegödseln spritts påtagligt ojämnt.

Flygbesprutning helt dominerande

Insektsbekämpningarna sätts in medelst flygbesprutning. Odlingarna, landskapet och klimatet är särskilt gynnsamt för metoden. Bomullsfälten är vidsträckta, stundom som i Geziraområdet ett par mil långa frånsett korsande kanaler. Träd, stolpar, trådar och andra hinder, som förekommer allt för ofta kring fälten här hemma är helt utan betydelse emedan de för det mesta saknas. Tillgång till fält väl lämpade som start- och landningsbanor är riklig. Och i kanalerna kan vatten lätt erhållas. Vädret är för det mesta gynnsamt månad efter månad. Vindförhållanden kan dock utgöra ett hinder, ty vid en vindstyrka på över 4—5 m per



En Piper Pawnee klar för start.

sekund bör ej flygbesprutning av bomull utföras. Ytterligare en viktig faktor, som helt talar för flyg, är att också nybevattnade fält, som varken bär personal eller markredskap, kan behandlas från luften.

Den vätskemängd som appliceras är efter våra förhållanden låg. De plan som jag hade tillfälle att se i aktion, svenska Snow Commander S-2D från Sterner Aereo samt Piper Pawnee PA 25 från Sudanese Agravia Co, förbrukade två imp.gallon per feddan d v s knappt 22 liter per ha. Prestationen per plan och pilot blev också avsevärd om allt var gynnsamt och alla enskilda detaljer klaffade. Med en Snow Commander kunde sålunda ca 3.000 till 4.000 feddan bomull besprutas per dag eller under särskilt gynnsamma förhållanden över 5.000. Slitaget på maskiner, pumpar och annan sprututrustning är emellertid avsevärd och den starka värmen pressande för piloterna.

Klorerade kolväten vanligast

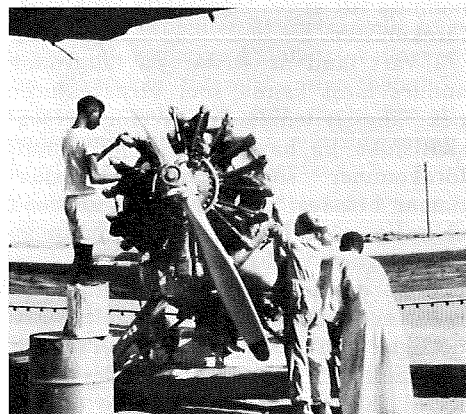
I de områden jag hade tillfälle att se och arbeta i användes framför allt DDT och dimethoat, i regel i blandning för att nå en mer allsidig verkan. Vid val av insekticider hade man i regel att följa de rekommendationer som uppställts av Sudans Agricultural bank. DDT rekommenderades sålunda mot jordloppor, trips, strit, och en del fjä-

rilslarver; dimethoat mot vita flygare, strit och bladlöss. Mot sistnämnda fick även ekatin eller metasytox användas. Effekten av besprutningarna var helt tillfredsställande trots den låga vätskemängden. Doseringen av insekticid låg efter svenska förhållanden relativt högt. Sålunda användes i regel DDT i en dos av ett pound per feddan (verksam substans) d v s omkring 1 080 g per ha och av dimethoat upp till 0,5 pound per feddan. Mot vita flygare, strit och vissa fjärilslarver (boll worms) kunde även endrin användas i dos 0,5 pound per feddan (540 g per ha). I de allmänna rekommendationerna hette det dock att endrin ej skulle brukas om annat medel kunde användas («...if there is an alternative pesticide available»).

I mitten av december hade man i de delar av Geziraområdet där de svenska planen var stationerade mestadels medhunnit tre besprutningar. I Dueimdistriktet vid Vita Nilen, där sådden delvis skett senare, hade i allmänhet två till tre behandlingar genomförts och ytterligare minst en var att räkna med under denna vegetationsperiod.

Sidoverkan av insekticider

I monokulturer där insekticider används flitigt är det väl känt att sidoverkan uppstår på tex andra artropo-



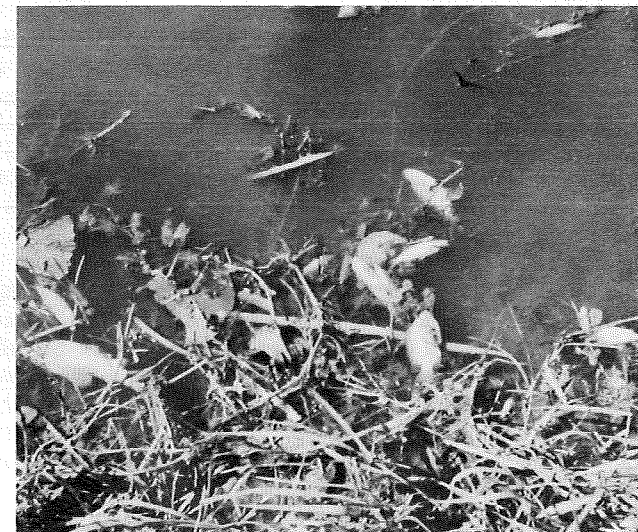
Flygplanen får daglig tillsyn.

der än mot vilka bekämpningarna riktas. I svenska fruktodlingar kunde man redan på 30-talet se att tex spinnangrepp ökade efter besprutning med karbolineum. Behandlingarna påverkade troligen predatorerna mer än spinnnet direkt eller indirekt. Långtidsverkande, nyare medel som DDT m fl klorerade kolväten har dylik effekt i än högre grad, något som påvisats världen över redan i slutet av 40-talet. Att besprutningar med insekticider i bomullsodlingarna måste påverka populationen av predatorer och parasiter är därför givet och tills vidare ofrånkomligt och givetvis uppmärksammat av entomologer i såväl Sudan som i andra länder.

Genom bekämpningarna kan även andra problem uppstå. Av entomologiskt intresse är sålunda att notera att vita flygare tycks kunna öka efter det man sprutat bort bomullsstrit på grund av ändrade konkurrensförhållanden. Att också det högre djurlivet kan påverkas av insekticider, då dessa används i stor skala, har man numera många exempel på. Det mest problematiska medlet av de som används i

Sudan fn är endrin. Detta torde ej längre vara tillåtet på fältgrödor i flesta andra länder. Men också i Sudan, där medlet använts i bomull i omkring åtta års tid, har förbrukningen av endrin gått starkt tillbaka under de allra sista åren och för det mesta ersatts av andra insekticider (jfr ovan). I de statliga bomullsodlingarna, som är helt dominerande i omfattning, torde det knappast ha använts denna säsong. Däremot vid enstaka besprutningar på sk private schemes d v s i privata odlingar.

Några iakttagelser efter endrinbesprutningar kan aktualisera problemet. Tre dygn efter en besprutning med endrin (0,5 pound per feddan) i en odling vid Vita Nilen kunde jag således konstatera rikligt med död småfisk i en angränsande kanal. Iakttagelsen är ej överraskande, eftersom det är väl känt att fiskar är synnerligen känsliga för just endrin men även för övriga klorerade kolväten. På en annan odling, som jag besökte omkring sex dygn efter en endrinbehandling låg en död åsna i en mindre kanal och enligt en inspektör på egendomen hade djuret dött efter



Död småfisk flöt upp i en bevattningskanal tre dygn efter en endrinbesprutning, Dueimdistriktet november 1966.

Samtliga foto av författaren.

besprutningen. Åsnan hade troligen betat av vildväxande gräs och annat ogräs, som förekom rikligt i den del av bomullsfältet där den uppehållit sig. Från kanalerna tar för övrigt såväl djuren som flesta människor sitt dricksvatten. Enligt bestämmelserna skall människor och husdjur ej uppehålla sig i med endrin nybesprutade fält, en regel som dock knappast efterlevs.

Fågellivet vid kanalerna och på fälten däromkring kan betecknas som rikligt. På bomullsfält m m nära Vita Nilen sågs tex fämligen allmänt med tranor, samma art som »våra». Svalor, sädesärlor, småvadare, hägrar, storkar, gamar, örnar, falkar, biätare m m var några andra av de intressanta och vackra fåglar som jag dagligen stötte på i de odlade trakter som besöktes. Några skador på fågellivet efter besprutningar observerade jag ej. Så allmänt som insekticider används i bomullsdistrikten måste man emellertid befara att åtskilliga arter får i sig rester av klorerade kolväten på olika vägar. Strävandena måste således vara att komma över till så riskfria bekämpningsmedel som möjligt och det första steget bör vara att helt avstå från endrin.

Eftersom låg vätskemängd används och måste eftersträvas vid flygbesprutningar i stor skala kan dessa betecknas som koncentratbesprutning och att dylik innebär fara för fytotoxiska ska-

dor, brännskador, är känt från flera kulturer. Vid normalt fungerande sprututrustning, finfördelad vätska med små droppar osv torde sådana skador emellertid ej behöva uppstå på bomullsplantorna, däremot efter eventuell överdosering som tex vid läckage eller annat fel på sprututrustningen.

Som torde ha framgått är bomull i nämnda del av Afrika en typisk sk växtskyddsgröda om därmed menas en kultur vari aktiva växtskyddsåtgärder måste sättas in efter uppkomsten. Mot skadeinsekter är den kemiska bekämpningen fn helt dominerande. Andra åtgärder för att motverka skadeinsekterna är emellertid också beaktade i de sudanesiska bomullsodlingarna såsom inverkan av växtföljd, kvävegödsling, betydelsen av olika värdplanter, sanering efter avslutad skörd osv. Genom växtförädling söker man vidare få fram sorter med ökad resistens. Således odlas allmänt sorter som är resistenta mot virus (leaf curl disease) och bakteriesjukdomen black-arm och betydande sortskillnader kan ibland föreligga mot insektsangrepp som tex mot strit. Man kan räkna med att också den kemiska bekämpningen utvecklas mot riskfriare vägar när provning av nya medel och spridningsmetoder sedan länge varit en angelägen uppgift för växtskydd och bomullsodlare i Sudan.

Ake Borg

Problem kring några cystbildande nematoder och möjligheterna att bekämpa dem med hjälp av resistenta sorter

Föredrag hållet den 21 mars 1966 vid Statens Växtskyddsanstalt av dr. John Kort, Plantenziektenkundige Dienst Wageningen, Holland

Bland de skadliga parasiter som förekommer i jordbruket, spelar nematoderna en stor roll. I jämförelse med det kända antalet nematodarter, är dock antalet växtparasitära nematoder litet. Trots detta faktum är det troligtvis så att varje gröda angrips av nematoder, fastän det är omöjligt att t. o. m. grovt uppskatta deras ekonomiska betydelse. Några forskare har försökt uttrycka de skördeföruster som orsakas av nematoder i pengar, men sådana siffror måste betraktas med stor försiktighet. Det är mycket svårt att skilja skada, som nematoderna orsakar, från skada förorsakad av andra organismer eller av miljöfaktorer. Alla representanter för släktet *Heterodera*, de cystbildande nematoderna, är emellertid i stånd att direkt åstadkomma skada, men miljöbetingelser kan påverka skadegörelsens omfattning. De cystbildande nematoderna är rotparasiter, vilka tillfälligtvis också attackerar underjordiska stamdelar.

Cystbildande nematoders värdväxtkrets är begränsad till en eller några besläktade växtfamiljer. I jordbruket kan de kallas följeslagare till växtodlingen och de är koncentrerade till sådana områden, där deras värdväxter ofta odlas. Följaktligen förefaller det vara mycket svårt att göra sig fri från dessa nematoder där de vunnit insteg. Dessa allmänna anmärkningar gäller för alla *Heterodera*-arter. I Holland är ett antal cystbildande nematoder av ekonomisk betydelse, men i denna framställning begränsar jag mig till potatis-, havre- och klövercystnematoderna. För de andra *Heterodera*-arterna har det inte hittills lyckats resistensförädlingen att uppnå påtagliga resultat.

Problem med potatiscystnematoden i Nederländerna orsakas huvudsakligen av dess blotta närvaro. Det är välkänt, att exporten av levande växtmaterial här är en viktig näringsgren. Många av dessa produkter exporteras med en rotklump, något som endast är möjligt om fältet från början kan garanteras fritt från potatiscystnematod.

När nematoden först upptäcktes år 1941 och åren därefter, ägnades mycket liten uppmärksamhet åt skadedjuret. 1946 startades emellertid ett omfattande jord- och fältinspektionsprogram, som med några modifikationer fortfarande användes. Från 1948 förbjöds odling av potatis på samma fält oftare än en gång på tre år, medan smittade fält uteslöts från potatisodling. Dessa åtgärder har säkert lett till avsett resultat, nämligen att förhindra ytterligare spridning till alla delar av landet, men inom de hemsökta härdarna har ytterligare spridning inte kunnat stoppas. Bestämmelserna har haft en avsevärd social och ekonomisk effekt, och de är långt ifrån populära.

Det blev snart klart, att en mer direkt bekämpning kunde väntas från resistensförädlingen, som påbörjades i Nederländerna år 1951 av *Toxopeus* och Huysman. Det ursprungliga odlingsmaterialet härstammade från Commonwealth Potato Collection (C.P.C.) i Cambridge, England, närmare bestämt från nr C.P.C. 1673, en tetraploid klon av *Solanum tuberosum* subsp. *andigena*. Ehuru detta material har blivit den huvudsakliga basen för förädlingen, har andra resistensskäl- lor sedan också introducerats. 1958 och 1959, åren närmast efter den första indikationen för att det fanns olika patotyper av nematoden, verk-

ställdes en omfattande kartläggning av förekomsten och spridningen av dessa patotyper av den holländska växtskyddsanstalten. Följande schema har använts vid identifieringen av patotyperna i Nederländerna:

Testväxter	Patotyper			
	A	B	C	D
<i>S. tuberosum</i>	+	+	+	+
<i>S. andigenum</i>	-	+	+	+
<i>S. kurtzianum</i>	-	-	+	+
<i>S. vernei</i>	-	-	-	+

+ = mottaglig
- = resistent

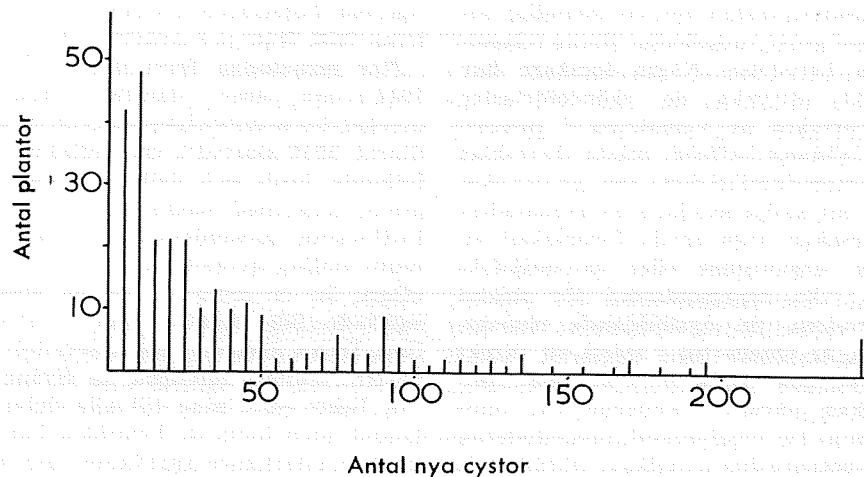


Fig. 1 Variation i antal nybildade cystor av patotyp A på A-resistenta och A-mottagliga planter.

Sort	Sandjord		Mossjord	
	Vikt	Skörd	Vikt	Skörd
Prummel 58-616	116	100	111	102
Karna 57-518	115	100	107	99
Karna 56-362	112	112	106	107
26 andra	84-117	78-115	83-111	87-106
Sientje	67	115	97	115
Mentor	112	108	110	104
Voran	100	99	99	98

Resultat av jämförande försök i Holland mellan A-resistenta och A-mottagliga fabriks-potatissorter åren 1960-1964.

Den övre gruppen av sorter är resistent med *Solanum andigenum* som resistenskälla. Relativtalen är satta med stärkelsehalten för den mottagliga sorten Voran till 100. Tabellen visar att i avseende på stärkelsehalt och stärkelseskörd per arealenhet de resistent sorterna hävdar sig mycket väl både på sandjord och mossjord.

Det visade sig att fyra patotyper förekom spridda överallt i infekterade områden och att de ofta fanns i blandningar inom samma fält.

I Nederländerna framställs nya sorter av privata förädlare. Testning av resistensen är emellertid en uppgift för växtskyddsanstalten. Nya kloner testas i krukor som fyllts med smittad jord (patotyp A). Tolv veckor efter planteringen lyftes plantorna från krukorna för visuell uppskattning av cystutveckling på utsidan av rotmassan. Denna enkla metod är möjlig därför

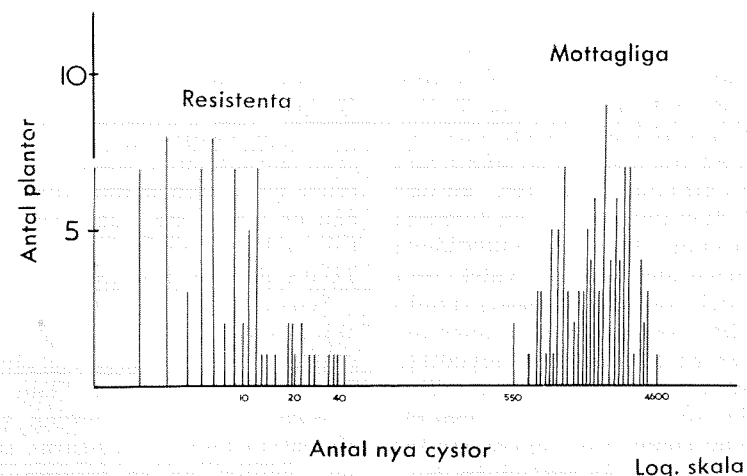


Fig. 2 Variation i antal nybildade cystor av patotyp C på C-resistenta och C-mottagliga planter.

att resistens och mottaglighet är vitt skilda som visas på fig. 1.

År 1960 blev de första A-resistenta handelssorterna av potatis tillgängliga för lantbrukarna. Fastän utsädet var begränsat, kunde 233 ha av smittad åkermark planteras. Denna areal ökade efter hand till 2812 ha år 1965. En lista över resistent sorter utfärdades årligen. 1966 års lista omfattar femton sorter för stärkelseproduktion och fem för direkt konsumtion.

Två viktiga frågor uppställs nu:

- Till vilken hjälp är resistent potatissorter vid den direkta nematodbekämpningen?
- Vilket värde har dessa sorter i jämförelse med icke-resistenta handelssorter?

Resultat från ett fältförsök år 1957 har visat, att genomsnittsminskningen av antalet larver efter en skörd av A-resistenta sorter är 63 % medan den endast är 38 % om en icke-värdväxt odlas.

Fig. 2 visar några relativt tal för »under-vatten-vikt» och skörd för A-resistent potatissorter och icke resistent handelssorter. Dessa värden är helt motsatta den allmänna uppfattningen, att resistensen skulle vara den enda egenskap i vilken resistent

sorter kan mäta sig med mottagliga sådana.

Sedan 1963 har vernei-hybriderna testats för resistens mot patotyperna A, B och C. I *S. vernei* är resistensen polygen och nedärvningen därför komplicerad. Som en följd därav är den resistent och den mottagliga delen av korsningsavkommorna inte skarpt åtskilda utan alla mellanvärden kan också observeras som framgår av fig. 3.

Av det skälet måste testmetoderna modifieras. Vernei-korsningar testas i icke smittad jord till vilken satts ett antal cystor av patotyp C. Vid slutet av växtperioden räknas det totala antalet cystor per kruka och det antal som tillförts med inoculum drages ifrån, varigenom man erhåller antalet nybildade cystor per planta. Ganska avancerade resistent hybrider kommer att prövas i den officiella sortprövningen detta år, så att några kan bli tillgängliga för praktisk användning inom kort.

Havrecystnematoden är inte i samma grad begränsad i sin värdväxtkrets som potatiscystnematoden. Värdväxter finnes bland sädesslagen, odlade gräs och många ogräs inom gräsfamiljen representerande olika botaniska arter.

De mest påtagliga skadorna har emellertid observerats hos sädesslagen, speciellt hos vårsådda sådana. I Holland är havren mest mottaglig för nematodangrepp, sedan kommer vårvetet, medan vårkornet kan hålla stånd mot en större nematodpopulation än de andra två. Med hänsyn till sin förmåga att bygga upp nematodpopulationen har vårkornet det sämsta ryktet, följt av havre och vårvete. I många publikationer har det sagts att havrenematoden är en parasit som huvudsakligen förekommer på lätt jord, vilket skulle visa att villkoren för dess utveckling där skulle vara optimala. Jag tror inte att detta är sant. I Holland finns mycket hemsökta områden på skilda jordtyper varierande från lätt sandjord till lerjord. Enligt min uppfattning är ofta återkommande mottaglig gröda det enda villkoret för en hastig ökning av nematodpopulationen. En inventering av havrenematodens förekomst i Nederländerna (KORT 1956) visade den nära relationen mellan ofta återkommande sädesgrödor och förekomsten av nematoder.

Huvudproblemet inom ett område med intensiv sädesodling är de begränsade möjligheterna att odla icke-värdgrödor i växtföljden. Detta beror dels på jordförhållandena, dels på att många sådana grödor inte passar i odlingsprogrammet. Lantbrukarna har försökt skilda vägar för att undvika nedsatt avkastning hos mottagliga grödor:

- a) växtföljdsåtgärder
- b) utbyte av havre mot vårkorn
- c) odling av havre och korn i blandning
- d) provtagning av hela gården före sådd
- e) bevattning.

Det är tydligt att med undantag av en växtföljdsomläggning kan ingen av åtgärderna vara i stånd att reducera nematodpopulationen på fältet. Efter det första påpekandet om förekomsten av patotyper i Holland 1958 utfördes en inventering av hela landet 1960—

1962. Vår undersökningsmetod och de testplantor vi använde var exakt desamma som beskrivits av Andersen. Endast rågen var ett tillägg i våra försök, och därtill hade vi ett speciellt skäl. Resultatet visade, att fyra patotyper av havrenematod kunde urskiljas och de visade sig icke vara begränsade till skilda områden. (KORT, DANTUMA & VAN ESSEN, 1964).

Sedan 1959 har resistensförädling mot havrenematod i havre och korn ingått i arbetsprogrammet hos Foundation for Agricultural Plant Breeding i Wageningen. Från början var syftet att basera undersökningarna så mycket som möjligt på de resultat Andersen erhållit. Emellertid visade det sig att den patogena specialiseringen av parasiten i Holland är mera komplicerad än den är i Danmark. Detta gjorde det nödvändigt att söka efter flera resistensällor och det är anledningen till att resultat erhållits snabbare i Danmark än i Holland.

Korsningar i havre har utförts mellan Sol II x *Avena sterilis* och mellan Civena x *A. sterilis*, vilka i F 3 gav resistens mot fyra patotyper i 17 % av plantorna. Sommaren 1966 testades F 7 generationen mot 4 patotyper. I korn har de 4-radiga sorterna Morocco och Marocaine (ABCD-resistenta) korsats med Pajbjerg Drost (ABD-resistent). I F 2 var 21 % av plantorna resistent mot fyra patotyper, vilket pekar på en monogen nedärvning. Materialet vidareförädlas hos sju privata växtförädlare. Arbetet vid Foundation har påskyndats genom omväxlande korsningar i Nederländerna och i Chile, då de båda länderna är varandras motsats med hänsyn till klimatförhållandena. I avvaktan på resistent handlingsorter har sista året Pajbjerg Drost korn varit introducerat på nematodsmittade fält hos 40 odlare för att göra lantbrukarna förtrogna med användandet av resistent kornsorter som en icke-värd gröda. Som medeltal gav denna sort en avkastning av 3.800 kg per ha. Nematodpopula-

tionen efter en sådan gröda hade reducerats med 76 %. 1966 kommer försöken att upprepas i större skala.

Jag vet att för många säger namnet »klövercystnematod» inte något. Det gör det inte heller i Holland. Emellertid finns klövernematoden på nära 65 % av alla betesmarker och vallar, men vid provtagning på vanligt sätt i dessa fält erhålles endast låg infektionsgrad. En noggrann undersökning av vitklöverrötter i en gräsklöverblandning i vilken klövern försvinner, visar ofta nematodförekomst. Verkan av klövernematod på vitklöverns tillväxt ävensom effekten av upprepade vitklöverodling på nematodpopulationen kan lätt studeras i monokulturer. Om vitklöver odlas på ett fält med moderat nematodsmitta under tre år överlever knappast någon klöverplanta. Klövernematoden skadar vitklövern i många avseenden. Den har en nedsättande effekt på klöverns utveckling, på förhållandet mellan klöver och gräs, på råproteinhalten i torrsubstansen och på mängden knölbakterier. Allt detta inverkar på den värdefulla äggviteproduktionen. Alla dessa fakta pekar på att nematoden är en potentiell parasit på vitklövern.

Vilka problem åsamkas då jordbruket av denna nematod? Vi tror att parasiten måste vara ansvarig för den ringa tillväxten och till att vitklöver slutligen försvinner ur våra vallar. På många av dessa fält växer klöver bra året efter sådden, nästa år avtar utvecklingen och tredje året tynar klöverplantorna bort. Detta förlopp kan observeras på skilda jordtyper och under skilda odlingsvillkor. Vi lyckades inte få uppgifter som stöd för dessa åsikter genom jordprovsundersökningar förrän hela problemet kunde studeras på en gräsmatta med fläckar av spontant växande vitklöver. I centrum av dessa fläckar, vilka hade en diameter av omkring en meter, hade klövern nästan dött. Runt den tomma medelpunkten kunde en ring

av frodig, blommande vitklöver observeras. Jordprov från mittpunkten, ringen omkring och från området utanför denna ring togs till ett djup av 4 cm. Medelantalet larver per 100 gr jord var resp. 1796, 233 och 60. Detta visar, att de första klöverplantorna hade byggt upp en allför hög nematodpopulation, varefter klöverns utveckling fortsatte i en ring runt dessa. Då samma fenomen senare observerats på skilda platser, förefaller det vara mer eller mindre vanligt. Det är mycket sannolikt att det också förekommer i betesmarkerna. Vi vet att skada genom klövercystnematod visar sig genom att klövern skiftar läge på fältet. Det tydliga mönstret av en »klöverring» behöver dock inte förekomma allmänt på betesmarker, eftersom den regelbundna tillväxten störs genom oregelbunden betning och genom spillning och urin från betesdjuren. Som nämnts kan förekomsten av klövercystnematod i förhållande till skadegörelsen i vitklöver inte fastställas genom jordprov på vanligt sätt. Provtagningen måste begränsas till de beskrivna fläckarna i ett fält och till klöverrötternas djup.

Fastän klöverns tillväxt kan stimuleras genom användning av nematocider, skulle kemisk bekämpning bli för dyr. Därför måste vi åter lita till resistensförädlingen, vilken pågått i Holland sedan 1962. Resistens har konstaterats i tre urval av vitklöver, »Wolfhese», New Zealand »Kiwi» och Lodigiano. I en test med sju nematodpopulationer från skilda områden var procenttalet av plantor med tjugo eller mindre nya cystor på rötterna resp. 13—46, 10—35 och 4—35. Dessa siffror visar en ansevärd skillnad i cystbildning för olika nematodpopulationer, något som kan tyda på att patotyper existerar. En förberedande studie av nedärvningen tyder på att genen eller generna för mottagligheten är av dominant karaktär.

Referenser:

KORT, J & J. J. S'JACOB, 1956. Een orientierend onderzoek naar het voorkomen van en de schade veroorzaakt door het haverystenaaltje (*Heterodera avenae* = H.major) in 1955.

T. Plziekten 62:7—11.

KORT, J., G. DANTUMA & A. VAN ESSEN 1964. On biotypes of the cereal-root eelworm (*Heterodera avenae*) and resistance in oats and barley.

Neth. J. Plant Path 70: 9—17.

G. Videgård

Nemagon, ett för Sverige nytt bekämpningsmedel

Som namnet redan antyder är Nemagon ett preparat mot nematoder, en s.k. nematicid. Kemiskt är det en dibrom-kloropropan-förening, som i jorden är särskilt verksam i gasform. Gasoptimum inträder dock först vid en temperatur av 20°C, varför medlet lämpar sig bäst för inomhuskulturer. Nematoderna dödas emellertid inte genast utan först efter omkring en månad. Preparatet säljes i flytande form under beteckningen Nemagon 75, innehållande 1 470 gr aktiv substans per liter, och som granulät under namnet Nemagon 20 med 190 gr aktiv substans per kg. Båda formuleringarna har en påfallande lukt, vilken kan tjäna som varning. Medlet är nämligen inte helt ofarligt att handskas med, och får inte komma i beröring med hud, ögon eller mun. Man måste därför vid behandling alltid använda skyddsutrustning liksom också noggrant vädra nyttjade lokaler. Giftverkan på plantorna däremot, den s.k. fytotoxiska effekten, är mindre hos Nemagon än hos många andra nematicider. Den kan dock vara högst varierande på olika kulturväxter och vid olika behandlingsmetoder.

I USA har preparatet prövats sedan mitten av 50-talet. Det har där visat sig verksamt mot rot-nematoder på citrus och mot rotgallnematoder (*Meloidogyne spp.*) på bl. a. tomat och jordgubbar. Under 60-talet testades Nemagon även i Sydamerika, Afrika och Pakistan, där det hade god effekt mot olika rot-nematoder på bomull, sockerrör, banan, äppleträd och även på några prydnadsväxter.

För att utreda preparatets användningsmöjligheter under svenska förhållanden har växtskyddsanstalten under de båda sista åren utfört en rad försök. Dels gällde det att genom jordbehandlingsförsök utröna inverkan på nematodfrekvensen i jorden, dels att genom behandling av angripna växter fastställa såväl den nematicida verkan på olika nematoder som också den fytotoxiska effekten. Sistnämnda undersökningar avsåg utslutande ekonomiskt viktiga växthuskulturer.

Jordbehandlingsförsöken utfördes i ett fall på sommaren utomhus i nedgrävda cementrör (45 cm diameter), för övrigt i växthus i 1-literskrukor. Nemagon 75 testades i två jämförande försök. I det ena injicerades medlet 1 %-igt, i det andra bevattnades jorden med en 0,1 %-ig utspädning av preparatet. Båda försöken utfördes i sandjord. Vid injektionen användes doseringar från 0,025 till 0,1 cc, och vid bevattningen från 0,025 till 0,2 cc Nemagon per liter jord. Från och med en vecka efter behandlingen analyserades jorden med jämna mellanrum. Först efter två veckor märktes en påtaglig minskning av antalet levande nematoder, särskilt i ledet med bevattning i högsta dosering. Men fränsett detta sistnämnda, på grund av stark dosering goda resultat visade sig injektion vara effektivare. Redan vid injektion av en så låg koncentration som 0,05 cc per liter jord kunde nämligen efter fyra veckor noteras 100 %-ig effekt. I utomhus-försöket jämfördes injektion med granulätbehandling i såväl ler- som

Tab. 1: Resultat av jordbehandlingsförsök

Behandlingsmetod	Mängd/m ²	Genomsnittlig minskning av rot-nematoder		Jordtyp
		2 veckor efter behandling	4 mån. efter behandling	
a) 1965				
Injektion	1 cc	34 %	85 %	lerjord
—>—	10 cc	72	100	—>—
Granulat	5 gr	44	59	—>—
—>—	50 gr	78	100	—>—
b) 1966				
Injektion	3 cc	0 %	59 %	lerjord
Granulat	30 gr	36	82	—>—
Injektion	3 cc	100	100	sandjord
Granulat	30 gr	100	96	—>—

Tab. 2: Effekten av Nemagon-injektion i ros-bäddar

Mängd Nemagon per liter jord	Genomsnittlig minskning av <i>Pratylenchus vulnus</i>		
	3 veckor efter behandling	4 mån. efter behandling	6 mån. efter behandling
0,03 cc	100 %	100 %	78 %
0,045	50	100	100
0,06	100	100	100

sandjord och med olika doseringar. Som framgår av tabell 1 gav i sandjord båda behandlingssätten goda resultat. I lerjord däremot förefaller det nedmyllade granuläret vara effektivare.

När det gäller bekämpningsförsök på angripna växthuskulturer, hade vi tillfälle att pröva preparatet mot rot-nematoden *Pratylenchus vulnus* på rosor och mot rotgallnematoden *Meloidogyne spp.* på olika växter. I en rosodling injicerades preparatet 1,5 %-igt i tre olika doseringar motsvarande 0,03, 0,045 och 0,06 cc Nemagon per liter jord, utan att några som helst fytotoxiska skador på rosplantorna uppstod. Det rörde sig i det fallt om en äldre odling av sorten »Dr. Verhage». Jordprov togs ca 1, 4 och 6 månader efter behandlingen. Den genomsnittliga frekvensminskningen framgår av tabell 2, som också visar

att vid lägsta dosering upphör effekten redan efter några månader. Tyvärr var det inte möjligt att kontrollera nematodfrekvensen ytterligare en tid. Ett mindre försök med samma material gjordes i växtskyddsanstaltens växthus, där rosorna var planterade i trä-lådor. I detta försök ingick utom injektion och jordbehandling med granulät även dopning av rosrötter i en 0,125 %-ig utspädning under 5 och 10 min. Särskilt sistnämnda metod visade sig lovande. 10 min.-behandling åstadkom starkt minskad nematodfrekvens utan menlig inverkan på plantorna.

Även i ett försök med Clematis (importerad »Jackmannia») gav dopningsmetoden det bästa resultatet. Plantrötterna behandlades 5 och 10 min. i en 0,3 %-ig utspädning av medlet utan att några fytotoxiska skador

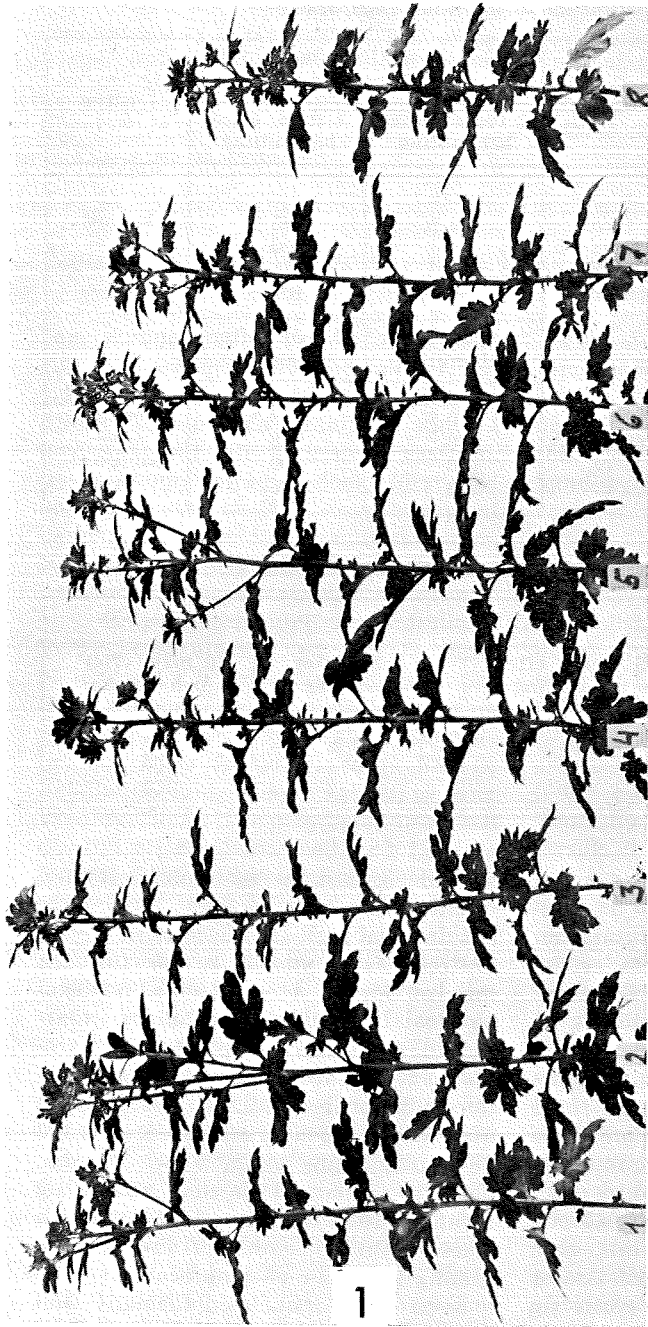


Bild 1. Krysantemum som tillförts *samma* Nemagonmängd som på bild 2 men *uppdelad på 3 behandlingar*. Märk tillväxthämningen vid högsta dosering (nr 7 och 8). Nr 1 och 2 obehandlade.



Bild 2. Krysantemum, behandlad *en gång* med Nemagon i konc. 0,025 cc (plantorna 3—4), 0,05 cc (plantorna 5—6) och 0,075 cc (plantorna 7—8) per liter jord. Plantorna 1—2 = obehandlade.

uppträdde senare under drivningen. Minskningen av antalet *Meloidogyne*-larver i jorden befanns vara 100 %-ig vid alla provtagningar (1, 2, 4 och 5 månader efter behandlingen). Dessutom prövades bevattning med 0,1 %-ig utspädning, i vardera fallet 3 behandlingar, varvid totalmängden Nemagon uppgick till 0,025 resp. 0,05 cc per liter jord. Skadlig inverkan av behandlingen på plantorna uppstod inte heller i dessa försöksled, men frekvensminskningen av *Meloidogyne*-larver var inte lika hög som vid doppling av rötterna. Vid injektion blev resultatet dock bättre än vid bevattning.

Julkaktus och *Saintpaulia* — även de angripna av *Meloidogyne* spp. — visade sig inte tåla doppling med Nemagon. Däremot uppstod inga fytotoxiska skador på *Saintpaulia* vid bevattning av jorden i 3 omgångar med en sammanlagd mängd Nemagon av 0,03—0,06 cc per liter jord. För att nå ett tillfredsställande bekämpningsresultat räckte dock inte dessa doseringar till.

På *Gardenia* angripen av *Meloidogyne arenaria* uppnåddes goda resultat genom injektion (1 %-ig) i en mängd motsvarande 0,04 resp. 0,06 cc Nemagon per liter jord. Redan 2 mån. efteråt skilde sig de plantor, som fått den högsta doseringen, mycket positivt från de obehandlade. Skillnaden blev ännu mer markant längre fram, och vid kontroll drygt 4 månader efter behandlingen fanns inga gallbildningar på rötterna av de starkast behandlade plantorna men många på de obehandlade.

Medlets fytotoxiska effekt har prövats även på *Krysantemum*. I ett försök behandlades jorden blott en gång i koncentrationerna 0,025, 0,05 och

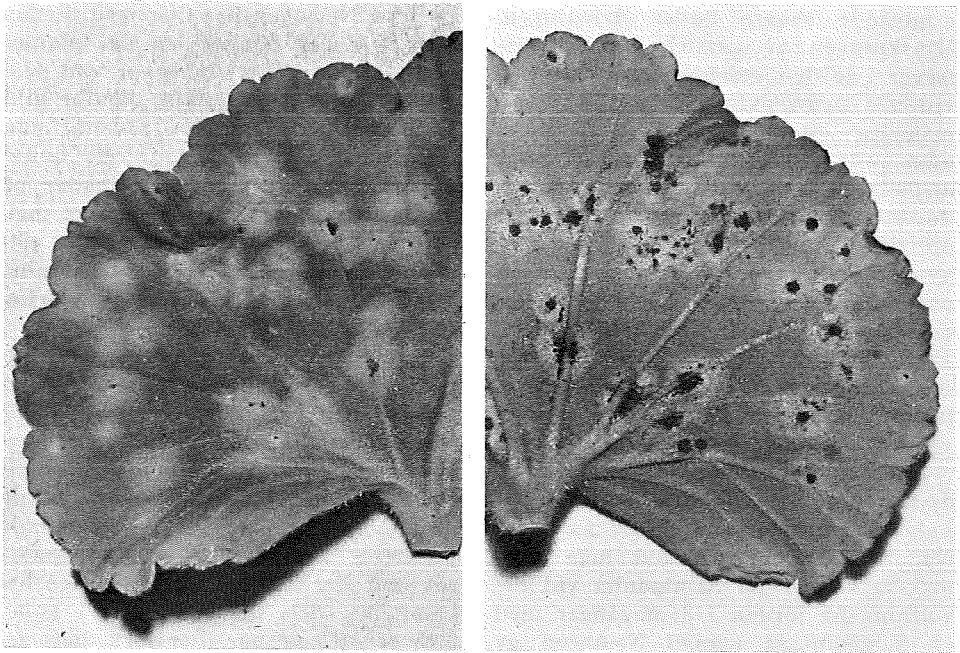
0,075 cc Nemagon per liter jord. Redan efter 4 dagar började en del plantor att sloka och efter 2 veckor var de i det närmaste nedvissnade. Jämför bild 2. Svårast skadade blev sådana, som vattnats med Nemagon. I ett annat försök fördelades samma mängder på tre behandlingar med 14 dagars mellanrum. Då klarade sig plantorna rätt väl även om en viss tillväxthämning kunde konstateras vid högsta dosering (jämför bild 1).

I potatisodlingar kan Nemagon tyvärr inte användas, eftersom denna gröda är mycket känslig för medlet i fråga. Tomat klarar sig däremot mycket bättre, förutsatt att man iakttar en karenstid om minst 3 veckor vid en jordtemperatur över 10°C. Detta kunde verifieras genom ett bekämpningsförsök mot *Meloidogyne hapla*. Jorden behandlades dels med granulat i konc. 0,05 och 0,5 gr per liter jord, dels genom injektion (1 %-ig) i konc. 0,01 och 0,1 cc Nemagon per liter jord. Tomater, som planterats 3 veckor efter behandlingen, visade inga som helst fytotoxiska skador. Vid kontroll 2 resp. 3 månader efter behandlingen kunde inga nematodlarver påvisas i leden med högsta doseringarna (0,5 gr resp. 0,1 cc per liter jord). I övriga led däremot konstaterades förekomst av larver om än endast en svag sådan.

Blad- och stjälknematoderna slutligen kan man inte komma åt med hjälp av Nemagon, eftersom medlet inte lämpar sig för besprutning.

Av de hittills gjorda undersökningarna framgår följaktligen, att Nemagon är ett i växthus värdefullt bekämpningsmedel såväl mot fritt levande rot-nematoder som mot gallbildande *Meloidogyne*-arter.

Hilde Niedieck



Över- och undersidan av pelargonblad angripet av pelargonrost.

Under den gångna hösten har en ny rostsjukdom uppträtt i vårt land. Omslagsbilden på framsidan och bilden ovan visar symtomen av pelargonrost, *Puccinia pelargonii-zonalis* på sorten Marina. På bladens ovansida uppträder grågula fläckar. Undertill (ovan t. h.) bryter rostsporererna fram i rödbruna sår. Infektionen har följt med pelargonsticklingar som importerats från Tyskland. En större sändning avvisades av växtskyddsinspektionen i Hälsingborg. Tidigare hade dock ett annat parti kommit in i landet. Detta som dessutom var starkt angripet av knippekaktios, har emellertid förstörts för att hindra spridning inom landet.

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. Samliga utdelas gratis till institutioner, bibliotek m. fl. Enskilda personer erhåller flygbladen i enstaka exemplar gratis; till anstaltens självkostnadspris erhålla de flygblad i större antal samt, oberoende av antal, övriga publikationer. Växtskyddsnotiser utkommer som tidskrift med f. n. 6 häften om året, och priset per årgång är 9:— kr. för utlandet 10:— kr. Rekvisitioner adresseras: Statens växtskyddsanstalt, Solna 7. Postgiro nr 15697.

Redaktör och ansvarig utgivare: Bror Tunblad.

Fotograf: Karl Fredrik Berggren.