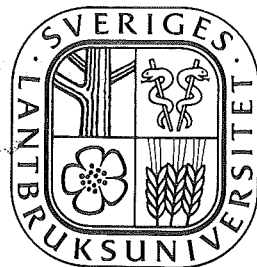
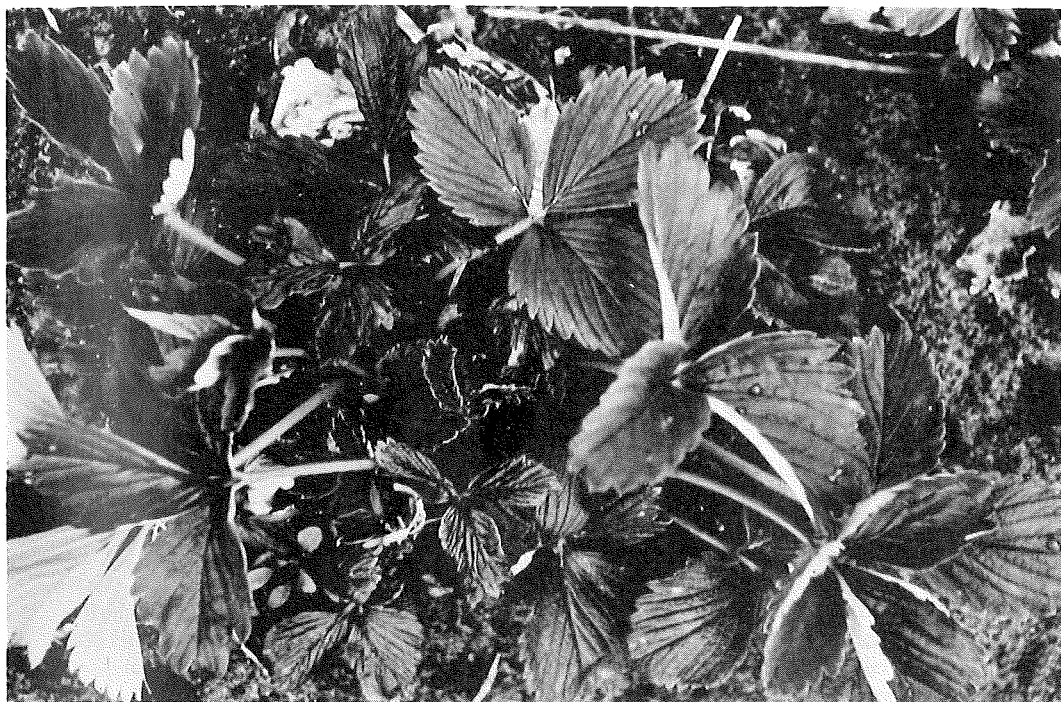


Växt- skydds- notiser



Nr 4, 1979 — Årg. 43



Nematodskador på jordgubbar. Foto KF Berggren

INNEHÅLLSFÖRTECKNING:

Sten Ebbersten:

Varför har det blivit debatt om jordbrukets produktionsmetoder? 70

Cecilia Möller och Östen Bergman:

Restmängder av lindan i plantskolejord efter sprutning av granplantor 77

Carl-Axel Gertsson:

Stinkflyn (Hemiptera—Heteroptera) i jordgubbsodlingar 81

Johan Mörner:

Målarfärg och vita blad på krukväxter 87

Maj-Lis Pettersson och Karin Tomenius:

Margerit, *Chrysanthemum frutescens* hybr., angripen av mykoplasmaliknande organismer 95

Adressändringar 86

Varför har det blivit debatt om jordbrukets produktionsmetoder?

Sten Ebbersten, Institutionen för växtodling, Sveriges Lantbruksuniversitet, 750 07 UPPSALA

Jordbruket har i modern tid, visserligen med varierande styrka från en tid till en annan, alltid varit föremål för debatt i vårt samhälle. Intill de senaste åren har samhällsdebatten kring jordbruket främst gällt pris-, import- och exportfrågor men även effektivitetsfrågor. Dessa samhällsdebatter om jordbruket har huvudsakligen haft en politisk-ekonomisk inriktning. Under de senaste åren har samhällsdebatten om jordbruket fått en delvis ny inriktning i det att den i hög grad kommit att kretsa kring själva produktionsmetoderna på fält och i ladugård. Detta kan i hög grad ses som ett resultat av det numera stora intresset hos allmänheten för miljöfrågor. Att debatten även kommit att omfatta odlingsmiljöns utformning är positivt i den meningen att debatten för en större allmänhet visat på vilka problem som finns.

Ser man längre tillbaka i tiden — till slutet av 1700-talet och början av 1800-talet — så finner man att jordbrukets produktionsmetoder även då var föremål för stort intresse och livlig debatt på rikspolitisk nivå. Orsaken till den tidens mycket livliga och engagerade debatt om produktionsmetoderna var bristen på mat, dvs råka motsatsen till dagens situation i vårt land.

I dagens debatt angående jordbrukets produktionsmetoder är det främst kring användningen av handelsgödseln och de kemiska bekämpningsmedlen mot skadegörare som diskussionen kommit att kretsa och i centrum för diskussionen har stått livsmedlens kvalitet och det moderna konventionella jordbrukets miljöpåverkan.

För att kortfattat belysa frågan: "Varför har det blivit debatt om jordbrukets produktionsmetoder?" skall den här ses ur följande synvinklar;

Produktionsmetoderna har förändrats.

Uppfattningen om produktionsmetoderna har förändrats.

Debatten gäller i första hand ej metoderna utan andra frågor.

Produktionsmetoderna har förändrats.

Från förra seklets början är den historiska utvecklingen av jordbruket förhållandevis väl belagd. Den allt överskuggande sociala frågan under 1800-talets första hälft var befolkningsökningen. Folkmängden ökade från 2,3 till 3,5 miljoner, dvs med 1,2 miljoner från 1800 till 1850. Nyodling fick stor omfattning i och med skiftesreformerna och åkerarealen ökade från 850 000 hektar till 2 miljoner hektar, dvs med 1,2 miljoner hektar. Under denna period ökade åkerarealen snabbare än djurantalet vilket bl a resulterade i mindre stallgödsel till åkern. Den starka befolkningsökningen fortsatte under 1800-talets andra hälft då den uppgick till 1,7 miljoner; dvs totalt 5,1 miljoner innevånare 1900. De stora försörjningsproblem man då stod inför resulterade i bl a en stor emigration till Nordamerika. Cirka 1 miljon svenskar emigrerade under perioden 1850—1910. Samtidigt uppodlades 1,5 miljoner hektar genom främst sjösänkingsföretag och kärr- och mossnyodlingar.

Det odlingssystem som växte fram under 1800-talets senare hälft och varade till början av 1950-talet utgjorde

en klar förbättring till de tidigare odlingssystemen, svedjebruket som avlösts av ängsbruket. Växtodlingen blev biologiskt balanserad i så motto att olika växter avlöste varandra i växtföljden och klöver och andra baljväxter var vanliga och djurproduktionen blev integrerad med växtodlingen. Den låga förbrukningen av handelsgödsel var dock en alltför begränsande faktor för att uppnå höga skördar. Grödorna bortförde växtnäring och en del utlakades från marken. Det är tillräckligt om tillgången på ett enda av de ca 20 oundgängliga växtnäringsämnen klickar för att växtproduktionen skall komma i olag.

Under 1850-talet fram till 1950-talet skedde givetvis stora förändringar i jordbrukets produktionsmetoder; förbättrade dräneringsmetoder, ökad kunskap om växtnäringsfrågor, bättre och nya maskiner, utvidgad frökontroll och växtförädling. Samtidigt skedde utökade insatser på forskningens, rådgivningens och undervisningens områden.

Fram till andra världskriget slut var det huvudsakliga produktionsmålet för vårt jordbruk att försörja befolkningen med livsmedel. Det är endast i mycket sen tid som en god livsmedelstillgång varit självklar i vårt land. Brist på mat var inte ovanligt för många människor i äldre tider.

Efter andra världskriget ändrades den jordbrukspolitiska målsättningen successivt bl a genom ändringar i pris-sättningen på jordbrukets produkter. Slutligen lades produktionsmålet fast i en minst 80-procentig försörjning av befolkningens livsmedelsbehov genom inhemsk jordbruksproduktion. Samhället satsade på att bygga ut industrin och importera resterande livsmedel, som var en billigare lösning, åtminstone då och på kort sikt, än inhemsk produktion av livsmedel.

Under perioden 1950 till 1975 mins-

kade åkerarealen med 500 000 hektar. Samtidigt minskade antalet brukningsenheter från 280 000 till 130 000. Det var framför allt de mindre gårdarna som upphörde, vilket medfört att allt större andel av åkerarealen återfinns inom större företag. Markanvändningen förändrades bl a genom ökad fodersädesodling och minskad vallodling. 1951 utgjorde stråsädesarealen 38 procent och 1975 var den 58 procent av åkerarealen, och vallarealen sjönk under samma period från 40 till 30 procent. Detta återspeglas tydligt i antalet och typen av husdjur. Svinstammen ökade från 1,2 miljoner till 2,4 miljoner och antalet nötkreatur (idisslare) sjönk med 600 000. Parallellt förändrades tekniken; hästen ersattes med traktor och skördetröskan introducerades som en ersättare för självbindaren. Under denna 25-årsperiod mer än fördubblades antalet traktorer (från 70 000 till 180 000) och antalet skördetröskor mer än femdubblades (från 8 000 till 50 000 stycken). Den kraftiga mekaniseringen återspeglas bl a i en kraftig minskning av antalet inom jordbruket sysselsatta personer; främst genom utebliven rekrytering. Människorna flyttade till städer och tätorter och industrin kunde expandera. Omflyttningen av människor från landet till tät orterna och sanitära anordningar som avloppsledningar och sophantering har medfört en ökad förlust av växtnäring från jordbruket genom att växtnäringsämnen i avfallet inte längre återförs till åkern i samma utsträckning som förr. Samtidigt blev växtodlingen på det enskilda företaget alltmer specialiserad och växtföljden alltmer ensidig. Framförallt försvann vallodlingen successivt från ett stort antal företag.

Under efterkrigstiden steg handelsgödselanvändningen kraftigt. Gödselgivorna per hektar fyrdubblades för kväve, tredubblades för kalium och fördubblades för fosfor och är i dag i

genomsnitt ca 80, 35 respektive 20 kg per hektar. Efter kriget började de kemiska bekämpningsmedlen att introduceras. För närvarande finns det i jordbruksproduktionen ett 40-tal aktiva substanser fördelade på ett 80-tal handelspreparat för att i runda tal bekämpa ett 20-tal för växtodlingen besvärande ogräsarter. För att bekämpa svamp- och bakteriesjukdomar — ett 15-tal — finns för närvarande omkring 15 aktiva substanser fördelade på ett 40-tal preparat. De omkring 10 skadeinsekter som är besvärande för växtodlingsresultatet kan bekämpas med omkring 15 aktiva substanser fördelade på ett 40-tal preparat. Globalt sett är antalet skadegörare av ekonomisk betydelse i vårt land relativt litet och dessutom uppträder inte samtliga varje år. Trots detta kan man hävda att antalet preparat i vår moderna växtodling inte är för stort med tanke på behovet för ett stort antal situationer med tanke på gröda, tidpunkt m. m.

Den ovan kortfattat beskrivna utvecklingen har lett till att Sverige i dag i stort sett är självförsörjande med livsmedel och detta med en hög andel animaliska födoämnen i kosten. Visserligen importeras vissa livsmedel som av olika skäl ej produceras i landet liksom närmare 0,4 miljoner ton proteinrikt kraftfoder. Samtidigt exporteras någon miljon ton spannmål per år, vilket motsvarar ca 20 procent av spannmålsproduktionen. Den höga produktionen har uppnåtts först i vår tid, sedan moderna produktionsmedel kommit till allmän användning inom jordbruket. Vår produktion av livsmedel är därför också starkt beroende av olja för produktion av kvävegödsel och import av P- och K-gödselmedel liksom import av kemiska bekämpningsmedel. Landets självförsörjning med livsmedel är alltså i hög grad åtminstone på kort sikt starkt beroende av våra import- och exportmöjligheter. Den jordbruks-

politiska situationen i dag är att det skall vara balans för animalieproduktionen inom landet med hänsyn till avsettningsmöjligheterna. Men vi skall också behålla ca 3 miljoner hektar åker och produktionsöverskottet skall tas ut i form av spannmål. Att exportera animalieprodukter anses svårare än att exportera spannmål.

Dagens växtodling kännetecknas i flertalet fall av en hög grad av ensidighet vad gäller valet av gröda. Orsaken till den ökande ensidigheten i växtodlingen är främst att söka i specialiseringen av driften och ej i så hög grad i det politiska produktionsmålet i sig. Specialiseringen av växtodlingen har dock de senaste decennierna kunnat genomföras som skett bl a genom ökat utnyttjande av handelsgödsel och kemiska bekämpningsmedel.

Ensidig växtodling på samma fält förökar vissa ogräs, parasitsvampar och skadedjur. Många ogräs och parasiter är växtföljdsbetingade. Baljväxternas roll i växtodlingens kväveförsörjning är också sedan länge väl beklagd. Detsamma gäller stallgödselhanteringen och tätortsavfallets betydelse för växtnäringens återcirkulation till åkern. Genom i många fall mindre gynnsam hantering hamnar växtnäringen i miljön utanför åkern.

I debatten hävdas att man med olika alternativa odlingssystem klarar produktionen utan kemiska bekämpningsmedel och med ingen eller ringa handelsgödselanvändning. Detta sker genom bl a omsorg om växtföljden och växtnäringens återcirkulation till åkern. Metoderna är mindre energikrävande och anses dessutom avkasta sundare livsmedel. En stark invändning mot dessa alternativa odlingsmetoder är emellertid att de ej anses kunna försörja landets befolkning utan bl a omfattande samhälleliga förändringar.

Att få fram ett med hänsyn till bio-

logi, ekologi och resurshushållning högproduktivt jordbruk med liten insats av handelsgödsel och kemiska bekämpningsmedel är såväl en biologisk-teknisk fråga som en politisk-ekonomisk. I detta konstaterande ligger även indirekt att man inte generellt kan förebrå lantbrukaren för de produktionsmetoder som i dag tillämpas. Detta är en hela samhällets fråga. Höga markpriser, räntor, amorteringar och förhållandevis låga produktpriser leder till risken av, ur biologisk synpunkt, ogynnsamma förenklingar i produktionsprocessen.

Som ett uttryck för en strävan till högre effektivitet kan man tolka det senaste årets diskussion kring programmerad växtodling och plansprutning. Man kan tolka den som en strävan att ytterligare utnyttja lantbruksindustrins och forskningens senaste landvinningar.

Parentetiskt sagt, kan det synas något förvånande att dessa företeelser i och med att de fått ett namn, väckt så starka negativa omdömen bland fackmän och inom fackpressen. Mycket av ogrässprutningen i dag sker mer som plansprutning än efter en noggrann anpassning av preparat, dos och spruttidpunkt med hänsyn till ogräsart, ogräsfrekvens, grödans kondition etc. Detsamma kan i praktiken sägas om mycken svamp- och insektsbekämpning. I t ex insektsbekämpningen är det forsknings- och försöksmässiga underlaget vad gäller bekämpningströsklar och skadeinsekternas populationsdynamik dock i många fall bristfälligt.

I praktiken har lantbrukarna också ofta inte tid att kontrollera alla faktorer, alternativt känner inte till dem alla och framför allt inte de senaste kunskaperna i sammanhanget. Därför sker bekämpning ofta "för säkerhets skull", helst som det är stora värden som står på spel för lantbrukarna. Frågan pekar vidare mot rådgivning och fortbild-

ning. Är det så att man ersätter sin lokalrådgivning med plansprutning? Är det vidare så att vi forskare och rådgivare blivit så specialiserade med tanke på varje frågas komplexitet i dag, att vi bara ser enskildheterna och ej på helheten, dvs från sådd till skörd och detta under flera år, dvs lantbrukarens situation. Lantbrukaren har i dag förvisso ett stort behov av specialkunskaper, men minst lika stort kan hans behov av helhetslösningar anses vara.

Uppfattningen om produktionsmetoderna har förändrats

Nya forskningsresultat och allmänt ökade kunskaper om de nya produktionsmetodernas verkan vad gäller miljö och livsmedelskvaliteten har visat att vissa metoder under vissa förhållanden inte är riskfria, dvs uppfattningen om metoderna har förändrats. Vi har på senare år, utan att nämna några exempel, fått uppleva att användningen av vissa kemiska preparat helt plötsligt förbjudits — med hänvisning till hälso-skäl — och detta ibland för preparat som varit i allmänt bruk under lång tid. När det gäller frågan om hälsorisker i samband med bekämpningsmedelsrester så hävdas i debatten att man först skall ha bevisat att dessa är helt ofarliga. Denna fråga berör en välkänd begränsning i själva den vetenskapliga metoden och gäller alltså inte endast kemiska bekämpningsmedel utan all forskning. Strängt taget kan ingen hypotes eller teori bevisas. Man kan egentligen bara bevisa att den är fel, inte att den är riktig. En vetenskaplig teori eller uppfattning kan stå oemotsagd i årtal, ja till och med i århundraden och kan samla hundratals uppgifter och bevis som styrker den. Likväl är den alltid sårbar. Ett enda motstridigt resultat är allt som behövs för att kullkasta teorin och påkalla en ny teori. Den enda väg man har att gå i

fallet med bekämpningsmedelsrester är att genom så allsidig forsknings- och försöksverksamhet som över huvudtaget är möjlig, förhindra att preparat med icke önskvärda effekter slipper igenom kontrollen.

I den förändrade uppfattningen om produktionsmetoderna ligger även en ökad medvetenhet hos alla om globalt sett sviktande resurser av föda, mineral, energi m m. Likaså har förståelsen för ekologiska rubbningar och miljöförstöring avsevärt vidgats. Det är stora faror och problem som kommit under efterkrigstiden eller i vart fall vuxit under denna tid och tilldragit sig uppmärksamhet och väckt oro. Dessa förändrade uppfattningar gäller såväl industrins som jordbrukets produktionsmetoder.

Mycket av kunskapen kring jordbrukets produktionsmetoder når allmänheten via massmedia och inte som före den kraftiga urbaniseringen genom att i stort sett merparten i ett eller annat avseende hade direktkontakt med jordbruket. Denna information i massmedia har ökat markant och det är bra. Men är denna information som den ser ut i dag riktig och tillräcklig? Inom naturvetenskap ändras ofta det mesta mer eller mindre vart tionde eller tjugonde år. När denna rytm sprids via massmedia drabbas människan av ett kanske alltför snabbt informationsflöde där den ena uppgiften motsägs av den andra inom loppet av några dagar, utan att man alltid kan förstå eller kontrollera sakuppgifterna. Nyheter i tidningar, radio och TV följs inte upp med bakgrunds- och sammanhangsredovisning. Detta gäller inte endast vid behandlingen av jordbruket i massmedia och innebär risker som inte får underskattas, särskilt när demokratin är så djupgående som i vårt land. Politikerna kan visserligen ibland tro sig vara samhällets styresmän, men det är ändå den s k allmänna opinionen som

ställer kursen. Är denna grundad på felaktig sakuppfattning p g a felaktig eller knapphändig information är det inte bra.

Diskussionen rör i första hand ej metoderna utan andra frågor

Kritiken av jordbrukets produktionsmetoder anses botten i något mer djupliggande än åsikter om besprutningsmedlens och handelsgödselns eventuella hälsofarlighet och miljöpåverkan. Man hävdar att kritiken gäller frågor om känslor och moral; den gäller frågor kring natursyn och kulturtradition.

Under senare år har många människor gett uttryck för starka känslor av olust och pessimism inför den teknologiska och industriella utvecklingen. Den allt starkare oron för miljöförstöring och resursuttömning har hos många ökat redan allvarliga tvivel på det s k konsumtionssamhället. Man ifrågasätter vidare de rika ländernas moraliska rätt att använda så mycket icke förnyelsebara eller knappa resurser för eget bruk och ofta till priser som måste anses orättvist låga.

En uppfattning är att grunden till dagens problem ligger i vår natursyn. Man hävdar att vi har mycket att lära av österländsk natursyn. Liknande strömningar har tidigare influerat västerländskt tänkande senast under den tyska romantiken. Man hävdar att det unika med den västerländska naturvetenskapen är att den avskiljer sig från det andliga livet över huvudtaget och blir rent profan. Österns vise har under årtusenden utvecklat vetenskapliga system, men dessa har alltid varit inordnade i en kosmisk andlig ordning. Västerlänningen anses bryta sig ur detta, han etablerar en profan värld, där han själv och ingen annan skall härska. Västerlänningen lever inte som orientens människor, i och med natu-

ren, han anses avskilja sig från naturen och göra den till föremål för forskning och exploatering. Därmed tror han att han till slut skall bli jordens härskare. Något förenklat och drastiskt kan man säga att trots Kopernicus upptäckt så roterar fortfarande, för många av oss, universum runt vårt lilla klot — vi är alltings centrum. Trots Darwin har vi innerst inne aldrig blivit del av naturen — vi är dess överman i stånd att exploatera den för minsta nyckfulla njutning.

Ovan redovisade argument och andra förhållanden har i vissa läger lett till en onyanserad kritik av forskning; främst naturvetenskaplig forskning. Man har uppfattat vetenskap och teknik som påbyggnad på ett kapitalistiskt system av auktoritär art och som redskap för att styra och bygga ut detta auktoritära system. I stället för att söka nya vägar för den vetenskapliga och tekniska utvecklingen kastar man allt som har med vetenskap och teknik att göra överbord. Man glömmar att i andra tider och andra sammanhang uppfattas vetenskap och teknik tvärtom som redskap för kritik och frigörelse och förbättring av människans livsvillkor.

Denna ensidiga kritik tas ofta till försvar för diverse alternativa läror. Med detta vill jag inte ha sagt att det inte kan finnas mycket att ta till vara i sådana alternativ läror — tvärtom! Centrala inslag i t ex vissa alternativa odlingsformer är växtföljden, humushushållningen, växtnäringens cirkulation tillbaka till åkern. Dessa exempel betyder för ett resursbevarande jordbruk är väl belagda genom mångårig officiell forsknings- och försöksverksamhet. Många av de alternativa lärorna lider emellertid av den grundläggande svagheten att när ett påstående logiskt överensstämmer med systemets förutsättningar så behandlas det som

sant, som ett påstående om verkligheten. Man glömmar att systemets förutsättningar är antaganden, inte verklighetsiakttagelser.

Dagens vetenskapskritik är inget unikt för vår tidsålder. Den har sina motsvarigheter i tidigare epoker. Den ingår i ett dialektiskt spel av vetenskapliga och anti-vetenskapliga grundinställningar och detta kommer att fortsätta så länge vi har några vetenskaper i vår kultur. Detta är endast delvis negativt eftersom det samtidigt är fruktbärande även om det ena eller det andra temat då och då kan lyftas fram och komma att dominera på ett överdrivet och okritiskt sätt. Av den stora debatten sådan den dokumenterats i en mängd artiklar inte minst i de vetenskapliga internationella tidskrifterna kan man se att kritiken tas på allvar inom den vetenskapliga världen. Den berör ju forskningens arbetsvillkor och den rör frågor som har betydelse för forskarens egen livsåskådning och ansvars känsla. Den explosiva utvecklingen inom snart sagt varje område — inklusive jordbruket — har komplicerat tillvaron. Vi måste alla finna oss tillrätta i denna tillvaro och vi kan inte längre uppleva den i gårdagens termer.

Avslutning

Det finns konflikter mellan modernt konventionellt jordbruk och ett mer ekologiskt inriktat jordbruk. Detta måste vi erkänna, och vi måste samtidigt försöka förstå motsättningarna om vi skall komma någon vart. Vad vi kanske i hög grad saknar är helhetssynen; förmågan att koordinera samhälle och ekologi. Primärt krävs ökade ekologiska insikter hos de enskilda människorna. I detta ligger ett stort utbildnings- och upplysningsproblem. Men det behövs även vidgade kunskaper om biologiska och ekologiska förlopp. Det

behövs bl a ökade kunskaper om olika ogräsarters och andra skadegörarens biologiska och ekologiska anspråk, liksom ökade kunskaper om handelsgödselns effekter och bieffekter. Detta tillgodoses bäst genom allsidig forsknings- och försöksverksamhet.

Mottot för dagens överläggningar kan därför vara: Redovisning av sakförhållandena och med ledning härav precisering av hur forsknings- och försöksverksamhet samt rådgivning skall medverka till lösning av eventuella brister i produktionsteknik alternativt information i såväl speciell som vid bemärkelse. I denna diskussion hoppas jag att vi kan bortse från de situationer då t ex kemiska bekämpningsmedel

använts på ett icke instruktionsenligt sätt. En enligt förordningar oriktig användning kan ej försvaras. Likaså bör vi bortse från dem som profiterar på den allmänna debatten och folks oro och skrupelfritt säljer s k giftfritt odlade produkter trots att de ej odlats giftfritt.

Vi löser ej alla dessa frågor i en hast; vi löser dem inte genom att endast tala i produktionstekniska termer; vi löser dem ej heller utan politikernas vilja och därmed inte utan allmänhetens insikt. Detta ställer krav på massmedia och oss själva att sakligt diskutera jordbrukets produktionsmetoder. Saklighet betyder inte fantasilöshet utan precis tvärtom.

EBBERSTEN, S 1979. Why has there been a debate on agricultural production practices? *Växtskyddsnotiser* 43, 4, 70—76

In recent years agriculture has been subjected to increasing public scrutiny and criticism. One reason for this is the widely shared concern about the enormous demands placed on the world's non-renewable energy resources by the Western life-style in general and modern farming techniques in particular. Another reason is that modern agricultural methods are said to put strains on the biota, thus causing it to collapse. A central feature of the debate has been the dependence of the conventional agricultural system on mineral fertilizers and pesticides. Alternative agriculture (bio-dynamic, organic-biological systems, etc.) as opposed to conventional farming is said to make use of techniques that maintain soil fertility indefinitely, that utilise only renewable resources, that do not grossly pollute the environment, and that produce healthier foods. The alternative agricultural systems represent whole systems where a series of measures distinguish them more or less radically from conventional agriculture, e.g., management scheme, crop rotation, manuring, control of pests and weeds. The main objections to alternative agriculture are based on the belief that it will be unable to support the community in terms of food without far-reaching changes in society. Conflicts exist between modern conventional farming and a more ecologically directed farming system. What we lack to a great extent is the ability to coordinate society and ecology. A better understanding of ecological processes is of primary importance. This would place demands not only on research but also on education.

Restmängder av lindan i plantskolejord efter sprutning av granplanter

Cecilia Möller och Östen Bergman, Sveriges Lantbruksuniversitet, Skogsvetenskapliga fakulteten, Institutionen för virkeslära, Box 7008, 750 07 Uppsala.

INLEDNING

Under hösten 1976 igångsatte Skogsstyrelsen, Arbetarskyddsstyrelsen, Naturvårdsverket och Skogshögskolan en undersökning över arbetarskydd och miljövård vid användning av lindan och DDT på skogsplanter. En del av denna undersökning omfattade analyser av jordprover från plantsängar, där plantorna traktorsprutades med lindan en vecka före upptagningen. Syftet med sprutningen var att skydda plantorna mot insektsskador i skogskulturen. Den utfördes vid Larslunds plantskola, som förvaltas av Skogsvårdsstyrelsen i Sörmlands län. Sprutning av planter före upptagningen är ett alternativ till doppling eller tunnelbehandling.

Syftet med undersökningen var att bestämma de restmängder av lindan som finns kvar i jorden efter sprutningen. Lindananalyserna utfördes vid institutionen för virkeslära, Sveriges Lantbruksuniversitet.

MATERIAL OCH METODER

Sprutningen

Plantorna, 2/2 gran, traktorsprutades i plantsängarna med lindan sprutpulver i vattenblandning (konc. 1 % aktiv substans i behandlingsvätskan) den 27 september 1976. Vid sprutningen åtgick 5,6 kg lindan, aktiv substans, till 1.411 löpmeter plantsäng. Bruttoantalet planter var där 90 st/m och antalet dugliga 66 st/m. Mängden sprutad lindan, aktiv substans, per planta beräknat på bruttoantalet blev 44 mg (milligram). Per löpmeter plantsäng räknat

sprutades 3,96 g. Sängarnas bredd var 100—105 cm varvid den sprutade mängden blev ca 4 g/kvm. I varje plantsäng fanns fem plantrader.

Munstyckena i sprutningsaggregatet var riktade mot plantornas stamdel. Sprutningsaggregatet var försett med en anordning för återtagning av den sprutningsvätska som hamnade mellan plantrader. Denna anordning fungerade inte helt tillfredsställande, men torde ändå ha samlat upp en del av den vätska som sprutades mellan raderna. Plantorna togs upp och packades i papperssäckar en vecka efter sprutningen.

Insamling av jordprover

Jordprover togs vid följande tidpunkter:

- 00. 1976-09-27 Före sprutningen
- 0. 1976-09-27 En timme efter sprutningen.
- 1. 1976-10-04 Före upptagningen av plantorna, en vecka efter sprutningen.
- 2. 1976-10-26 I tomma plantsängar, en månad efter sprutningen.
- 3. 1977-05-12 I tomma sängar, 7 1/2 månad efter sprutningen.

Före sprutningen (revision 00) togs prover på två slumpmässigt valda punkter i en plantsäng och på provtagningsdjupen 0—2,5 och 2,5—5 cm. En timme efter sprutningen (revision 0) togs prover på tre slumpmässigt valda punkter i samma plantsäng. Dessa tre punkter utmärktes och vid revisio-

Tabell 1. Lindanhalten i jorden före sprutningen (revision 00) och en timme efter sprutningen (revision 0).

Djup i cm	Antal prov	Lindan mg/kg fuktig jord	
		Medelvärde	Högsta och lägsta värde
Före sprutningen (00)			
0—2,5	2	1,2	1,4 — 1,0
2,5—5	2	1,1	1,3 — 0,86
En timme efter sprutningen (0)			
I plantrad			
0—2,5	3	33,0	45,6 — 7,1
2,5—5	3	3,5	5,7 — 1,9
Mellan plantrad			
0—2,5	3	21,1	32,8 — 10,9
2,5—5	3	5,3	8,4 — 3,4

nerna 1—3 insamlades prover på samma ställen.

Vid revision 0 och 1 togs på var och en av de tre punkterna prover i plantrad och mellan plantrader. Provtagningsdjupen vid revision 0 var 0—2,5 och 2,5—5 cm och vid revision 1, 0—2,5, 2,5—5, 5—7,5 och 7,5—10 cm (tabell 1 och 2).

Vid revisionerna 2 och 3 togs prover i två profiler i närheten av var och en av de tre punkterna. Att skilja mellan ”i plantrad” och ”mellan plantrad” var inte möjligt därför att jorden var uppluckrad och omrörd i ytskiktet. Provtagningsdjupen framgår av tabellerna 3 och 4.

Vid insamlingen av jordprover användes en jordborr med en innerdiameter av 70 mm. Jordborrens tvärsnittsytta var alltså ca 38,5 kvcm.

Analys

Tio gram jord vägdes in och extraherades i ultraljudsbad under fem minuter med hexan-aceton-blandning. De erhållna faserna separerades med 0,9 % natriumkloridlösning. Ett par milliliter av hexanfasen renades med sjuprocentig rykande svavelsyra och extraktet analyserades därefter i gaskromatograf.

Tabell 2. Lindanhalten i jorden en vecka efter sprutningen (revision 1).

Djup i cm	Antal prov	Lindan i mg/kg fuktig jord	
		Medelvärde	Högsta och lägsta värde
I plantrad			
0—2,5	3	5,6	10,1 — 2,1
2,5—5	3	6,6	9,6 — 3,6
5—7,5	3	4,5	4,8 — 3,9
7,5—10	3	2,8	3,8 — 2,3
Mellan plantrad			
0—2,5	3	26,0	39,5 — 13,2
2,5—5	3	10,5	17,4 — 4,0
5—7,5	3	8,3	10,0 — 5,1
7,5—10	3	7,0	13,6 — 3,6

Tabell 3. Lindanhalten i jorden en månad efter sprutningen (revision 2).

Djup i cm	Antal prov	Lindan i mg/kg fuktig jord	
		Medelvärde	Högsta och lägsta värde
0—2,5	6	11,8	20,3 — 5,4
2,5—5	6	17,4	50,0 — 2,1
5—7,5	6	11,1	27,8 — 0,73
7,5—10	6	4,5	15,4 — 0,46
10—12,5	6	3,4	9,4 — 0,62
12,5—15	6	1,5	3,7 — 0,19

RESULTAT

I tabellerna 1—4 visas medelvärden för lindanhalten på olika djup i marken.

Före sprutningen uppmättes lindanhalten i plantsängarna på ca 1 mg/kg fuktig jord (tabell 1).

Vid revision 0, en timme efter sprutningen, var lindanhalten i skiktet 0—2,5 cm fyra till tio gånger större än i skiktet 2,5—5 (tabell 1). Lindanhalten var också större i plantrad än mellan plantrad. Det bör dock framhållas att det var svårt att ta representativa prover i plantrad.

Efter en vecka, omedelbart före det att plantorna togs upp (revision 1), var lindanhalten däremot större mellan plantrad än i plantrad (tabell 2). Eftersom preparatet tillfördes i form av sprutpulver kan lindanet efter torkning till en del ha fallit av från plantorna och hamnat mellan raderna. Det höga medelvärdet 26 mg/kg i skiktet 0—2,5 cm jämfört med 10 mg/kg i nästa skikt antyder också att lindan ramlar av från plantorna.

Efter en månad var lindanhalten ungefär lika höga ned till ett djup av 7,5 cm; medelvärden mellan 11 och 17 mg/kg fuktig jord (tabell 3). Detta berodde förmodligen på att jorden omrörts ned till detta djup vid plantupptagningen. Mellan djupen 7,5 och 15 cm avtog lindanhalten från 4,5 till 1,5 mg/kg.

Vid revision 3 påföljande vår, 7 1/2 månad efter sprutningen, låg medelvärdena för lindanhalten i ytskiktet ned till 5 cm fortfarande på ca 13 mg/kg fuktig jord (tabell 4). I området 5—10 cm avtog halten från 8 till 6 mg/kg. I skikten mellan 10 och 20 cm djup låg medelhalten på omkring 4 mg/kg. Jämfört med revision 2 hade lindanhalten i området 0—7,5 cm minskat något och i området 7,5—15 cm ökat något. Lindanet hade alltså vandrat nedåt i markprofilen mellan de två revisionerna.

DISKUSSION

Undersökningen visar att den använda sprutningstekniken ledde till

Tabell 4. Lindanhalten i jorden 7 1/2 månad efter sprutningen (revision 3).

Djup i cm	Antal prov	Lindan mg/kg fuktig jord	
		Medelvärde	Högsta och lägsta värde
0—2,5	6	12,8	20,2 — 7,2
2,5—5	6	12,8	20,4 — 7,1
5—7,5	6	8,2	14,0 — 2,4
7,5—10	6	6,2	18,4 — 0,57
10—12,5	6	4,6	11,3 — 0,88
12,5—15	6	3,4	6,0 — 1,3
15—17,5	6	5,1	12,8 — 1,5
17,5—20	6	4,3	11,9 — 0,52

höga lindanhalter i jorden efter sprutningen. Halterna i de övre jordskikten var fortfarande höga efter 7 1/2 månad. Dessutom hade preparatet vandrat nedåt i jordskikten.

Att genom traktorsprutning i plantskolan skyddsbehandla plantor mot insektsskador i skogskulturen synes inte vara lämpligt även om ett effektivare återtagningssystem för den vätska som hamnar mellan raderna utformas. Allt för stora mängder av insektspreparatet stannar kvar i plantskolejorden.

SAMMANFATTNING

Jordprover insamlades från en plantsäng före och efter traktorsprut-

ning av granplantor (2/2) med lindan, för att skydda plantorna mot insektsskador i skogskulturen. Traktorsprutning är ett alternativ till doppling eller tunnelbehandling. Före sprutningen uppmättes lindanhalter om ca 1 mg/kg fuktig jord. En vecka efter sprutningen, omedelbart före det att plantorna togs upp, var medelvärdet för lindanhalten mellan plantrader 26 mg/kg i ytskiktet 0—2,5 cm. Påföljande vår, 7 1/2 månad efter sprutningen, uppmättes lindanhalter på i medeltal 13 mg/kg fuktig jord i skikten ned till 5 cm djup. Från 10 till 20 cm djup låg medelhalterna på omkring 4 mg/kg fuktig jord.

MÖLLER C, BERGMAN Ö. 1979. Residue of lindane in nursery soil after spraying of spruce seedlings. *Växtskyddsnotiser* 43, 4, 77—78

Soil samples were collected from a transplant bed before and after tractor-spraying of four-year-old Norway spruce seedlings with lindane to protect the seedlings against damages by insects in the forest. Tractor-spraying is an alternative to dipping or tunnel-treatment. Before spraying lindane concentrations of about 1 mg/kg moist soil were measured. One week after the spraying, and just before the seedlings were taken up, the average of the lindane concentration between the plant rows was 26 mg/kg in the surface layer 0—2,5 cm. Next spring, 7 1/2 months after the spraying, lindane concentrations of the average 13 mg/kg moist soil were measured in the layer down to a depth of 5 cm. From 10 to 20 cm depth the average lindane concentrations were about 4 mg/kg moist soil.

Stinkflyn (Hemiptera-Heteroptera) i jordgubbsodlingar

Carl-Axel Gertsson, Lantbruksnämndens växtskyddslaboratorium, Skälby, 392 38 Kalmar.

Somrarna 1976—1978 utförde Lantbruksnämndens växtskyddslaboratorium i Kalmar inventeringar av heteropterfaunan i jordgubbsodlingar. Ändamålet med undersökningarna, som gjordes i södra Småland (Urshultsområdet), var att studera artfördelningen och tidpunkten för stinkflynas uppträdande i odlingarna.

Bland de nästan 600 arter heteropterer som påträffats i vårt land är en del betydande skadedjur på kulturväxterna. Sambandet mellan missbildade bär och stinkflyförekomst har med stor tydlighet redovisats i norska undersökningar (Taksdal & Sorum 1971). På jordgubbar är stinkflyna i norra Sverige ofta orsak till deformationer på grund av stickskador på den unga karten (Hellqvist & Pettersson 1972).

I början av 1970-talet påträffades i odlingar i Urshultsområdet en hög frekvens knöliga bär. Vid provhävningar 1975 erhöles stora mängder heteropterer.

Resultatet nedan redovisar artsammansättningen från tjugo kommersiella odlingar.

Fångstmetod

Hävningarna, som ägde rum från slutet av maj till slutet av juli, gjordes efter en metod som tillämpats vid norska undersökningar (Taksdal & Sorum 1971). Insektshäven kantställdes vid varje jordgubbsplanta, som böjdes försiktigt in i häven. Plantan skakades därefter kraftigt. Hävinnehållet fördes

sedan ned i en glasburk. Denna hade botten täckt med ett par cm tjockt sågspånslager, som var indränkt med ättiketer.

Karakteristik av stinkflyskador

Stinkflyna kan med sina stickborst tillfoga unga blad och tillväxtdelar talrika sår, som kan leda till missbildningar av olika slag. Särskilt på trädgårdsväxter kan djuren under torra försomrar anställa betydande skador. Angreppen koncentreras till unga saftspända växtdelar och tillväxtspetsar. Blomknoppar dör eller ger deformationer, fruktkart blir knöliga, jordgubbar blir små, hårda och knottiga. Orsak till denna skadebild är att djuren tillför toxiner till vävnaden i samband med sitt näringsfång. Cellvävnaden närmast stickställena kollapsar och små döda partier uppstår efter en tid (Hellqvist & Pettersson 1972).

Missbildad kart kan bero på andra faktorer än stinkflyskador såsom t ex a) misslyckad befruktning p g a sterilitet, förhindrad överföring av pollen etc, b) inverkan av frost och c) fungicider. Nötfrukterna blir ofta i det deformationade området små om skadan är av den typ som nämns under punkt a och c. Vid frostangrepp är som regel de skadade delarna tydligt insjunkna och skarpt avgränsade från de friska partierna. Vid stinkflyskada påträffar man vanligen både små och stora nötfrukter i det knöliga området (Taksdal & Sorum 1971).

Tabell 1. Stinkflyarter insamlade i tjugo odlingar åren 1976—78.

Familj/art	1976		1977		1978	
	antal	%	antal	%	antal	%
Miridae						
<i>Calocoris roseomaculatus</i> De Geer					1	0,2
<i>Lygocoris pabulinus</i> L.					4	0,8
<i>Lygus pratensis</i> L.	2	0,3				
<i>L. rugulipennis</i> Popp.	14	1,9	25	3,5	7	1,4
<i>L. sp. (nymf)</i>	27	3,6	27	3,8	16	3,3
<i>Capsus ater</i> L.					1	0,2
<i>Stenodema sp. (nymf)</i>	1	0,1				
<i>Notosira sp. (nymf)</i>					2	0,4
<i>Psallus variabilis</i> Fall.	1	0,1	2	0,3	2	0,4
<i>Plagiognathus arbustorum</i> F.	325	43,0	132	18,4	113	22,9
<i>P. chrysanthemi</i> Wlff.	217	28,7	398	55,6	282	57,2
<i>Chlamydatus pulicarius</i> Fall.					10	2,0
Anthocoridae						
<i>Anthocoris nemorum</i> L.	2	0,3	2	0,3		
Nabidae						
<i>Nabis ferus</i> L.	4	0,5	8	1,1		
<i>N. brevis</i> Scholtz	7	0,9	1	0,1	10	2,0
<i>N. sp. (nymf)</i>	58	7,7	13	1,8	22	4,5
Piesmatidae						
<i>Piesma maculatum</i> Lap.			2	0,3	1	0,2
Lygaeidae						
<i>Scolopostethus affinis</i> Schill.	9	1,2	35	4,9	8	1,6
<i>S. sp. (nymf)</i>	76	10,1	18	2,5		
<i>Gastrodes abietum</i> Bergr.			1	0,1		
<i>Rhyparochromus pini</i> L.			2	0,3		
Rhopalidae						
<i>Rhopalus subrufus</i> Gmel.	1	0,1	2	0,3		
Pentatomidae						
<i>Holcostethus vernalis</i> Wlff.	1	0,1	2	0,3		
<i>Palomena prasina</i> L.			12	1,7		
<i>Dolycoris baccarum</i> L.	11	1,5	31	4,3	15	3,0
<i>Eurydema oleraceum</i> L.			2	0,3		
Acanthosomatidae						
<i>Elasmotethus interdistinctus</i> L.			1	0,1		
Antal artbestämda individ	756		716		493	

Resultat

Artfördelningen i det insamlade materialet framgår av tabell 1. Drygt ett tjugotal arter fördelade på åtta familjer påträffades. Sammanlagt infångades och artbestämdes 1965 individ. Artantalet var störst inom fam *Miridae*. Förhärskande arter inom denna fam var *Plagiognathus arbustorum* F. och *P.*

chrysanthemi Wlff. I 1976 års material utgjorde dessa arter 43,0 resp 28,7 % av det insamlade individantalet. Motsvarande data för 1977 och 1978 var 18,4 och 55,6 % resp 22,9 och 57,2 %. Nymfstadier av släktet *Lygus* påträffades i något mer än 3 %. Bland predatorerna fam *Anthocoridae* och *Nabidae*

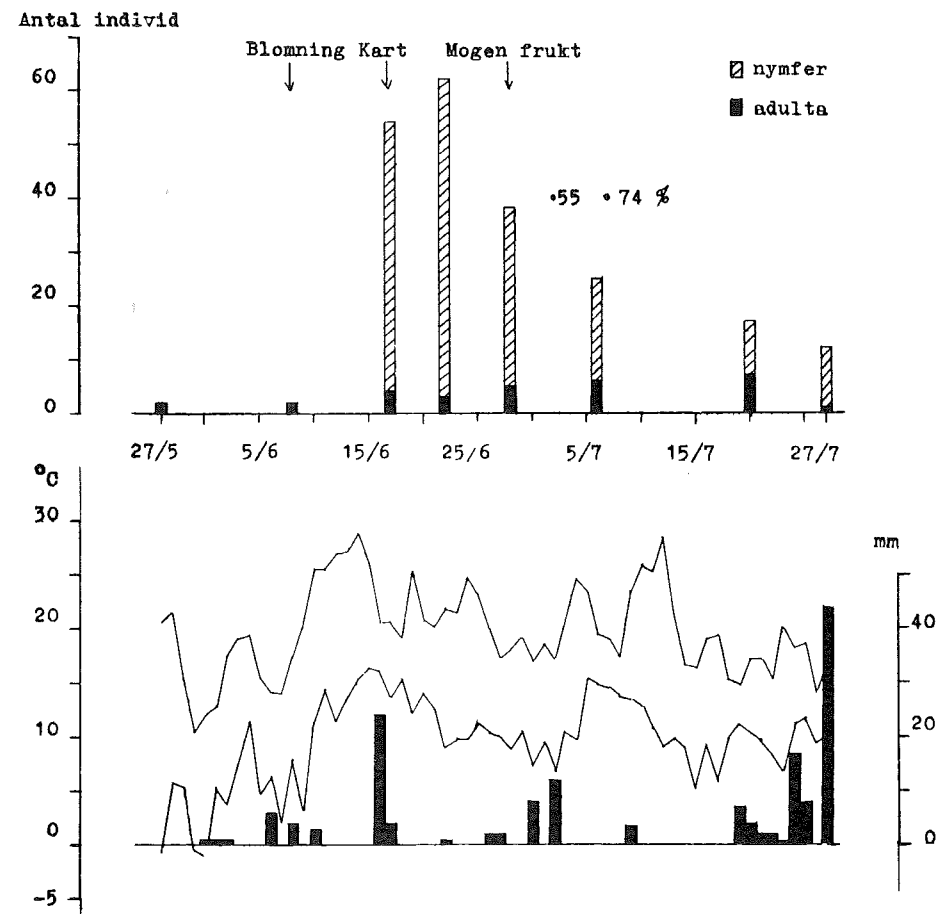


Fig. 1
Antalet insamlade individ i ett jordgubbssält, Urshult 1977. Max- och minimitemperatur mellan kl 19.00—07.00 samt nederbörd. Procenttalen anger andelen deformerad frukt.

var den senare avgjort förhärskande. Procenttalen för nabiderna (nymfstadier) var vid första årets insamling 7,7, medan andra och tredje årets fångst blev mindre 1,8 resp 4,5 %. *Scolopostethus*-släktet (fam *Lygaeidae*) var rikligt förekommande i materialet från 1976, 10,1 % (nymfstadier). *Dolycoris baccarum* L. var den dominerande representanten bland pentatomiderna. Denna art påträffades i störst antal 1977, 4,3 % De övriga i tabellen

nämnda arterna synes vara av mindre betydelse.

Fig 1 visar totalantalet insamlade djur i en odling vid åtta tidpunkter (27/5—27/7 1977), jordgubbssortens (Senga Sengana) utvecklingsstadium och procentandel deformerad frukt. Vidare presenteras temperatur- och nederbördsdata från SMHI:s klimatstation i Ekefors. Denna är belägen 7 km från undersökningsområdet. Vid varje insamlingstillfälle togs 36 prov. Varje

	Randson	Mellanson	Mittson		
Randson	4 (3)	2 (4)	1 (2)	1 (3)	3 (6)
Mellanson	3 (4)	— (1)	1 (3)	2 (2)	3 (4)
Mittson	— (1)	— (—)	1 (2)	— (4)	3 (3)
	4 (2)	4 (—)	1 (2)	2 (—)	2 (1)
	1 (2)	3 (1)	4 (3)	5 (3)	1 (5)
	12 (12)	9 (6)	6 (12)	10 (12)	12 (19)
	11 (18)	9 (14)	4 (10)	13 (5)	14 (14)
	29	23	14	18	28

Fig 2
Fördelning av antalet *Lygus rugulipennis* (Popp.), *Plagiognathus arbustorum* (F.), *P. chrysanthemi* (Wlff.), *Lygus* sp. (nymf), *Dolycoris baccarum* (L.) och *Palomena prasina* (L.). Nymfernas antal inom parantes.

prov motsvarade en sträckmeter (i medeltal tre plantor). En uppdelning av materialet har gjorts med hänsyn till ungstadier och adulta individ. Stinkflyna var som talrikast under mitten och senare delen av juni månad (17/6—28/6). Den höga abundansen under denna del av fångstperioden berodde på de rikligt förekommande nymfstadierna. Vid de tre sista insamlingstillfällena (6/7, 20/7 och 27/7) hade antalet infångade djur minskat betydligt. Under denna period var förmodligen de flesta individ fullvuxna. Adulta heteropterer, speciellt mirider, har stor rörlighet och är svåra att fånga med konventionell håvning. Majoriteten av de insamlade djuren i denna odling utgjordes av *Plagiognathus*-arterna. Dessa var förmodligen orsak till den höga frekvensen missbildad frukt, den 7/7 55 % och den 7/7 74 %.

Vid en tidpunkt (3/8 1976) studerades artfördelningen i en odling. Fältet, som uppmätte 55×55 m, uppdelades i 25 kvadrater med 11 m sida. Med denna indelningsgrund erhöles härvid tre zoner i odlingen. I var och en av de 25 kvadraterna togs fem prov om vardera en sträckmeter. Summafångsterna (adulta+nymfer) framgår av figur 2. Endast de växtsugande heteroptererna är medtagna. Randzonen uppvisade såväl

i N-S- som i O-V-riktning den största abundansen. I mellan- och mittzonerna noterades en mindre frekvens av stinkflyn. Liknande resultat har redovisats från håvningar av skinnbaggar i potatis- och vetefält (Afscharpour 1960).

Plagiognathus chrysanthemi var i de flesta odlingar mycket talrik. Författaren har ej i litteraturen kunnat finna om denna art är en lika stor skadegörare som dess släkting *P. arbustorum*. Ett stort antal *P. chrysanthemi* insamlades och placerades på plantor som var i knopp- eller blomstadiet. Plantorna alternativt enskilda blommor inneslöts i små tyllburar. Efter några veckor då karten börjat utvecklas avlästes de angripna plantorna. Jämförelse gjordes med kontrollplantor. Samtliga kart vägdes. I medeltal vägde de starkt missbildade stinkflyninfekterade karten 1, 83 g. Medelvikten av kontrollkarden var 2, 66 g. Dessa undersökningar utfördes i växthus.

Diskussion

Av de i tabell 1 nämnda arterna är en del välkända skadegörare. *Plagiognathus arbustorum* kan orsaka missbildade jordgubbar (Taksdal & Sorum 1971). Övervintringen sker i äggstadiet.

Äggen placeras i skyddade lägen på växterna. Enligt vissa uppgifter utnyttjas befintliga sår på vedartade växters grenar för att skydda äggen. Antalet värdväxter är mycket stort. Ofta uppträder djuren i små grupper på växterna (Hellqvist & Pettersson 1972).

P. chrysanthemi övervintrar i äggstadiet. Den lever på talrika örtartade växter. Arten är mycket allmänt förekommande, särskilt på torra och "medelfuktiga" lokaler. Den förekommer på diverse kulturväxter bl a på jordgubbar (Taksdal & Sorum 1971). Växtstudier av denna art (se föregående avsnitt) tyder på att den är en skadegörare på jordgubbar.

Lygus rugulipennis är ett välkänt skadedjur på diverse kulturväxter. Övervintringen sker i fullbildat stadium på barrträd. I syd- och mellansverige har arten en äggläggande generation per år, vilket förmodligen även *Plagiognathus*-arterna har. Äggen skyddas genom att de sticks in i växtelar. Arten är mycket polyfag. Denna *Lygus*-art var den mest allmänt förekommande i inventeringsmaterialet från norrländska jordgubbsodlingar (Hellqvist & Pettersson 1972).

Huruvida *Scolopostethus affinis* och *Dolycoris baccarum* skall räknas till skadegörarna i jordgubbsodlingar är oklart. Southgate (1954) och Taksdal (1971) fann ej något samband mellan fruktdeformationer och antalet larver av dessa två arter.

Tack

Undersökningarna har möjliggjorts genom att anslag erhållits av bensin-skattemedel. För värdefullt stöd framför författaren sitt tack till ordföranden i SHTF:s bärödlarsektion Inge Andersson, Arkelstorp och till ordföranden i Värends bärödlarförening Bertil Widell, Urshult.

Litteratur

- Afscharpour, F. 1960: Ökologische Untersuchungen über Wanzen und Zikaden auf Kulturfeldern in Schleswig-Holstein. — Zschr. angew. Zool. 47: 257—301. — Berlin.
- Hellqvist, H., & Pettersson, J. 1972: Stinkflyn och bladlöss på svarta vinbär. — Växtskyddsnotiser. 36 (1—2): 11—18. — Stockholm.
- Southgate, B. J. 1954: Notes on the feeding habits of *Scolopostethus affinis* (Schill.). (Hem. Lygaeidae). — Ent. Mon. Mag. 90: 192. — London.
- Taksdal, G. & Sorum, O. 1971: Capsids (*Heteroptera, Miridae*) in strawberries and their influence on fruit malformation. — J. hort. Sci. 46: 43—50.
- Taksdal, G. 1971: Reduction of strawberry fruit malformation by chemical control of *Plagiognathus arbustorum* (Fabr.) (*Heteroptera, Miridae*). J. hort. Sci. 46: 51—54.

GERTSSON, C.-A. 1979. Bugs (Hemiptera—Heteroptera) in strawberry fields. — *Växtskyddsnotiser* 43, 4, 81—86

The occurrence of bugs and their influence on fruit malformation was investigated in strawberry plantations in the province of Småland (the Urshult area, southern Sweden) in 1976—1978.

In the field surveys a sweep-net was placed at an angle with the soil surface at the base of a strawberry plant. The plant was bent into the bag and shaken. The contents were put into a glass pot filled with ethylacetate-soaked sawdust.

A short description of the different causes of fruit malformation in strawberries is given in the essay.

A total of 1965 bugs representing 8 families and 24 species were caught (Tab. 1). The most abundant species were *Plagiognathus arbustorum* F., *P. chrysanthemi* Wlff., *Lygus* sp. (nymphs), *Nabis* sp. (nymphs), *Scolopostethus* sp. (nymphs) and *Dolycoris baccarum* L.

Eight population samples were collected between 27th May and 27th July 1977 in a strawberry field. The bugs were taken most frequently from the middle of June to the end of June (Fig. 1). This period coincided with flowering and early fruit development. Most of the fruit (74 %) was malformed in the beginning of July. The predominant *Plagiognathus* spp. were probably the main cause of the strawberry fruit malformation in this plantation.

Another investigation showed that a great number of bugs were concentrated in the outer part of the fields (Fig. 2).

The last part of the article discusses the biology and the pathogenesis of the most common species, according to the catches.

Adressändringar

Lantbruksnämndens växtskyddslaboratorium i Skara har numera adress: Box 224, 532 00 SKARA.

Växtskyddet på Bergshamra, Solna, flyttar till Ultuna, Uppsala och avdelningarna får från och med 1 november följande adresser:

Sveriges Lantbruksuniversitet
Institutionen för växt- och skogsskydd,
Box 7044, 750 07 UPPSALA.
Tel 018/10 20 00

resp.
Sveriges Lantbruksuniversitet,
Konsulentavdelningen/Växtskydd
Box 7044, 750 07 Uppsala.
Tel 018/10 20 00

Målarfärg och vita blad på krukväxter

Johan Mörner, Försöksavd. för skadedjur, Sveriges Lantbruksuniversitet, 750 07 Uppsala.

Bakgrund

Till Konsulentavd/västskydd kom i augusti 1977 en förfrågan från en privatperson bosatt i Enebyberg, norr om Stockholm. Hon hade märkt att vissa av hennes krukväxter inte växte normalt, och flera av dem hade dött. Huset där hon bor hade blivit färdigställt hösten 1976. Under våren och sommaren 1977 uppmärksammade hon problemen. Det mest påtagliga symptomet hos växterna var att de nybildade skotten blev synnerligen bleka och i många fall helt vita. Dessutom föreföll tillväxten dämpas. Mest utsatta var hibiskus, julkaktus och kungscissus. Även tomater för utplantering dämpades avsevärt, dock utan att vitna. En del andra växter som amaryllis, saint paulia och pelargon verkade däremot ej påverkas.

Vid ett besök i huset i augusti 1977 kunde jag konstatera att felaktig skötsel med all säkerhet ej var orsaken till skadorna. Inte heller genetiska defekter eller parasiter kunde misstänkas. Skadorna måste bero på omgivningen. Det som då speciellt kunde noteras var att målningen på väggarna inte var helt torr i det rum där skadorna huvudsakligen uppträdde. Väggarna bestod av gipsskivor klädda med glasfiberväv. Väven hade sedan målats med en plastfärg i en ljusgrön kulör. Trots att målningen utförts ca 3/4 år tidigare, fastnade tex tavlor fortfarande vid väggen! Taket var av målad betong och golvet parkett.

Inledande försök

Prov erhöles av samma väggfärgstyp som använts i huset. Ett fall med snarlika skador hade under tiden av en slump upptäckts i Växtskyddsanstaltens arkiv. I det fallet rörde det sig om



Bild 1. Brovallia (*Browallia speciosa*) skadad av latex-färg. Observera de helt klorotiska skotten. — Foto: förf.

växter som vitnat och dött efter en renovering av ett äldre hyreshus. Väggarna hade tapetserats och innertaken målats med takfärg av plasttyp. Färg av denna typ erhöles också. Bägge färgerna testades på sätt som beskrivs nedan, och visade sig ge den tidigare iakttagna totala klorosen i nytillväxten, vilken dessutom dämpades (se bild 1).

Färgerna var således skadliga för vissa vanliga växter (tabell 1). Men varför hade ingen lagt märke till de vita bladen tidigare? Var det så att de fall vi nu fått kännedom om var de enda? Troligen inte, eftersom latexfär-

TABELL 1

Olika växters reaktion på de skadliga målarfärgerna

Reagerar med vita blad

Hibiskus (*Hibiscus rosa-sinensis*)
Kungscissus (*Rhoicissus rhomboidea*)
Julkaktus (*Schlumbergera buckleyi*)
Euphorbia "High Chaparral"
Benjaminfikus (*Ficus benjamina*)
Murgröna (*Hedera helix*)
Brovallia (*Browallia speciosa*)
Rosengeranium (*Pelargonium radula*)

Tveksam reaktion

Monstera delicosa
Philodendron sp
Vårmete (*Triticum aestivum*)
Julstjärna, Poinsettia (*Euphorbia pulcherrima*)
Svärmors tunga/rosett (*Sansevieria trifasciata*, *S. hahnii*)

Ingen synlig reaktion

Amaryllis (*Hippeastrum* sp)
Saint paula sp
Pelargon (*Pelargonium zonale*)
Fredskalla (*Spatiphyllum* sp)
Ampellilja (*Chlorophytum* sp)

ger årligen används i tusentals hus. Krävdes det flera faktorer i samverkan för att skadorna skulle uppstå? Försvann den skadliga verkan med tiden och slutligen, vad betydde det egentligen för de människor som bodde i husen? Att krukväxter i hemmet dör är tråkigt, men är i allmänhet ingen katastrof. Om däremot även människorna påverkas direkt vore det givetvis synnerligen allvarligt.

För att försöka bringa klarhet i vissa av dessa frågor valde vi att fortsätta undersökningarna på Konsulentavdelningen, väl medvetna om att de delvis skulle leda utanför det normala arbetsområdet för verksamheten. Inom Konsulentavdelningens ordinarie budget fanns ej utrymme för undersökningar av detta slag och bidrag söktes därför under våren 1978 från Konsumentverket och Statens Råd för Byggnadsforskning. Medel erhöles för ca 1 månads arbete.

Inventering

Till att börja med var det viktigt att få reda på om dessa två fall var unika, eller om skador av detta slag fanns på andra håll. Anmälaren i Enebyberg hade redan genom dörrknackning i sitt grupphusområde funnit flera liknande fall, men de husen var alla av ungefär samma typ som hennes eget, med likartad ventilation, målning m m. Gick det att få kontakt med liknande fall i andra hus typer kunde man kanske finna någon gemensam nämnare. För att söka dessa kontakter skrevs en notis till presstjänsten i Statens Lantbruksinformation. Efter hand infördes notisen i mer eller mindre omskriven form i ett ganska stort antal tidningar över hela landet.

Uppemot ett hundratal personer hörde av sig telefon- eller brevledes, och det visade sig att problem med krukväxter ofta uppstod i nybyggda hus och i äldre hus efter invändig renovering. I sextioalet fall hade vita blad uppstått. Skadorna hade uppstått i såväl nybyggda som äldre, renoverade hus. I de flesta fall var personerna naturligt nog okunniga om vilken färgtyp och vilket fabrikat som använts, men där man kände till det (drygt 15 fall) hade genomgående vissa av en och samma tillverkares tak- eller väggfärger använts. Detta kunde inte vara slumpmässigt, även om denna tillverkare (enligt egen uppgift) hade ungefär 60 % av marknaden för latexfärger.

Inom parentes kan nämnas, att många personer med andra problem än vita blad också hörde av sig. Att folk med "gröna fingrar" till synes förlorade dessa när de flyttade in i nya hus var inget ovanligt, och när det gällde den egna hälsan klagade flera på att de mädde sämre på ett eller annat sätt efter flyttningen. Moderna byggnadsmaterial och modern byggnadsteknik verkar således överhuvud taget vara omgivna med flera frågetecken.



Bild 2. Försök med Brovallia-plantor i glaskupor. I detta försök har olika färgkomponenter applicerats på pappskivor. — Foto: K F Berggren.

Litteratursökning

Inga som helst referenser har stått att finna om skador av detta slag, vare sig inom landet eller utomlands. Inte heller den svenska färgindustrin säger sig någonsin ha hört talas om fenomenet.

Försöksuppläggning

Från den tillverkare som utpekats i inventeringen erhöles prover på de komponenter som ingick i de skadliga färgerna. Avsikten var att testa dessa var och en för sig. Vidare fick vi färdiga färger av flera olika typer från denna och de två andra stora tillverkarna. Totalt kom 45 olika försöksled att ingå i försöken. Av dessa var 18 färdiga färger, 26 var olika komponenter applicerade på olika sätt, eller kombinationer av olika komponenter. Ett led var slutligen alltid ett kontrollled.

De flesta försöken gjordes med brovallia (*Browallia speciosa*) som testplanta. Denna valdes eftersom den dels visade sig reagera snabbt, dels var lätt att föröka. De relativt få försök där andra växter använts har ej givit avvikande resultat. Plantorna varierade i höjd mellan ca 5 och 20 cm. I alla försök utom ett har plantorna stått i täta, ca 30 cm höga glaskupor på glasunderlag (se bild 2). Färgen och/eller komponenten har sedan introducerats på olika sätt. I ett försöksled injicerades i stället en komponent direkt i växten.

Resultat

Försöken bekräftade vad inventeringen antydde, nämligen att skadorna endast uppstod med (vissa av) en enda tillverkares plastfärger, ej med plastfärger av andra fabrikat. Vidare visade sig den i färgerna ingående komponenten dibutylftalat (DBP) under vissa

TABELL 2

Sammanställning av brovalliaförsöken

Undersökta ämnen	Antal växter utan vita blad	Antal växter med vita blad
Tillverkare A		13
3 färger med DBP på glasskiva		
2 färger utan DBP på glasskiva	2	
Tillverkare B		
2 färger med DBP på glasskiva	2	
6 färger utan DBP på glasskiva	6	
Tillverkare C		
2 färger med DBP på glasskiva	2	
3 färger utan DBP på glasskiva	3	
Tillverkare D		
2 färger med okänt innehåll på glasskiva	2	
Skadlig färg från tillv A men utan DBP på glasskiva		1
D:o med diisobutylftalat på glasskiva	3	
D:o med DBP p.s. på glasskiva	1	
Tapetklister med DBP på glasskiva	2	2
2 andra tapetklister utan DBP på glas- och wellpapp	2	
5 olika komponenter utom DBP	10	
DBP på wellpapp		4
DBP på bomull	4	
DBP p. s. på div papper		3
DBP p. s. + 5 andra komponenter på bomull	5	
DBP p. s. injicerad i stammen		4
Kontroller	18	
Summa	59	32

Anm: Med DBP avses dibutylftalat i industrikvalitet, medan DBP p. s. avser pro syntes-kvalitet.

omständigheter kunna framkalla samma skador som färgerna. Resultaten kan sammanfattas enligt nedan (se också tabell 2).

1. Skador har endast kunnat påvisas

med (vissa av) en enda tillverkares plastfärger, ej med plastfärger av andra fabrikat.

2. Endast de av denna tillverkares färger som innehåller dibutylftalat

(DBP) som mjukgörare har kunnat visas ge skador.

- Färger av andra fabrikat ger inga skador, även om de innehåller DBP.
- Växter som exponeras för DBP i glasbägare har ej skadats, vare sig av pro syntes-kvaliteten eller den industrimässiga renhetsgraden.
- DBP ger skador i kombination med filterpapper, wellpapp samt eventuellt också med hushållspapper, men däremot ej med bomull.
- Föröreningar i den industrimässiga kvaliteten av DBP verkar sakna betydelse.
- De övriga undersökta färgkomponenterna har icke kunnat bindas till skadorna.
- Någon skillnad mellan dibutylftalat och dess isomer diisobutylftalat vad avser verkan på växter har ej kunnat visas.
- När ren DBP injicerats i växtens nedre delar har vita toppblad uppstått.

Undersökningar av ämnen i luft och luftomsättning

Genom Naturvårdsverkets omgivningshygieniska avdelning (Ingegerd Johansson m fl) har vissa gaskromatografiska undersökningar gjorts (N. Bredberg 1978). Några entydiga svar på frågan vad som orsakat skadorna ges ej. Undersökningarna visar emellertid förekomst av ett stort antal främmande ämnen i luften i huset i Enebyberg. När gas från vissa av de aktuella färgerna och färgkomponenterna analyserades skilde sig resultaten så pass mycket från vad som kunde påvisas i luften att något "mönster" ej kunde skönjas.

Byggeforskningsinstitutet har mätt luftomsättningen i flera hus i Enebybergsområdet. Omsättningen låg i de allra flesta husen klart under det i

byggnormen föreskrivna minimivärdet 0,5 oms/timme. Oftast låg den mellan 0,2 och 0,3. Någon skillnad mellan hus med och hus utan skador vad gällde omsättningen kunde inte statistiskt visas. Då emellertid skador som nämnts också oftast förekommer i äldre om målade hus bör sambandet mellan ventilation och vita blad ytterligare studeras.

I de utförda försöken har exponeringen för färgerna och de andra undersökta ämnena medvetet varit mycket kraftig för att snabbt provocera fram symptom. Så kraftig exponering uppnås sannolikt aldrig när växterna odlas i vanliga rum, och skadorna verkar också komma långsammare där.

En från färgkemisk/byggnadsteknisk synpunkt intressant sida av problemen är den ofta mycket långa tid som skador erhålls i målade rum. Hos den ursprungliga anmälaren uppkom skador relativt snabbt (2 veckor med brovallia) ännu nära tre år efter det att målningen utfördes (där verkade emellertid, som tidigare antytts, något fel ha uppstått vid tillredningen av färgen) och även hos andra har effekten suttit kvar över ett år.

Växtfysiologiska undersökningar

Vid Växtfysiologiska institutionen, Stockholms Universitet (doc Tillberg) mättes mängden klorofyll i vita blad. Föga förvånande visade sig mängden klorofyll minska drastiskt, till ca 6 % jämfört med opåverkade blad. Förhållandet mellan klorofyll a och b förändrades också, från ca 2,7/1 till ca 1,0/1. Av detta har inga direkta slutsatser hittills kunnat dras.

Vid Växtfysiologiska institutionen, Sveriges Lantbruksuniversitet (prof Stenlid) har inverkan av DBP och takfärg på kloroplast, mitokondrier, koleoptil- och rottillväxt undersökts. Den enda påverkan som noterades var att rottillväxten ökade något och koleop-

RÄTTELSE

Fel har tyvärr insmugit sig i tabellen på sid 90 i Växtskyddsnotiser nr 4, 1979. ("Målarärg och vita blad på krukväxter" av Johan Mörner). Den korrekta tabellen skall se ut enl nedan:

TABELL 2

Sammanställning av brovalliaförsöken

Undersökta ämnen	Antal växter utan vita blad	Antal växter med vita blad
Tillverkare A		
3 färger med DBP på glasskiva		13
2 färger utan DBP på glasskiva	2	
Tillverkare B		
2 färger med DBP på glasskiva	2	
6 färger utan DBP på glasskiva	6	
Tillverkare C		
2 färger med DBP på glasskiva	2	
3 färger utan DBP på glasskiva	3	
Tillverkare D		
2 färger med okänt innehåll på glasskiva	2	
Skadlig färg från tillv A men utan DBP på glasskiva	1	
D:o med diisobulylftalat på glasskiva		3
D:o med DBP p.s. på glasskiva		1
Tapetklister med DBP på glasskiva	2	2
2 andra tapetklister utan DBP på glas- och wellpapp	2	
5 olika komponenter utom DBP	10	
DBP på wellpapp		4
DBP på bomull	4	
DBP p. s. på div papper		3
DBP p. s. + 5 andra komponenter på bomull	5	
DBP p. s. injicerad i stammen		4
Kontroller	18	
Summa	59	30

Anm: Med DBP avses dibutylftalat i industrikvalitet, medan DBP p. s. avser pro syntes-kvalitet.

tilltillväxten minskade, vilket tyder på att de undersökta ämnena har en auxin- (=tillväxthormon) hämmande verkan. Inte heller detta ger en direkt förklaring till skadorna.

Kort om plaster

Plaster består av polymerer, dvs många molekyler av samma slag som kopplats samman. I plastfärger används ofta polyvinylacetat (PVA) eller s k akrylsampolymer. I de fall man eftersträvar en mjuk plast är det ibland nödvändigt att tillsätta en s k extern mjukgörare. Denna är ofta en ftalat, dvs en ftalsyra-ester, och den tillsatta mängden kan vara stor. Mjuka plaster kan innehålla upp till 40 % ftalater (Eva Sandberg, Livsmedelsverket, muntl). Vanliga ftalater är dioktylftalat (DOP) och dibutylftalat (DBP). I de plastfärger som kräver extern mjukgörare, vanligen de av PVA-typ, används oftast DBP. Halterna där är dock låga, från delar av till några få procent. Ftalaterna binds ej kemiskt till plasterna, utan ligger som ett slags "kullager" mellan polymererna. Detta gör att de kan avgå från plasten. Avgången till luft går emellertid mycket långsamt bl a på grund av deras låga flyktighet.

Från humantoxikologisk synpunkt anses DBP normalt vara ofarligt (Per Torstensson, Karolinska Institutet, muntl). I USA är gränsvärdet i luft satt till 5 mg/kbm. Däremot förefaller de eventuellt kunna vara något tveksamma ur allergologisk synvinkel.

Ftalater har på senare tid tilldragit sig ett visst intresse från bl a livsmedelshygienisk synpunkt, då de ingår i många förpackningsmaterial. Dessutom har de tidigare funnits i de plastpåsar där blod förvarats och relativt höga ftalathalter har uppmätts hos patienter som fått blodtransfusioner. Vid en genomgång av tillgängligt material har inga referenser till växtskador stått

att finna, men i djurförsök har man med höga doser framkallat fosterskador och andra skador på tillväxande celler, vilket ger associationer till skadorna på tillväxande växtceller. Värdefulla sammanfattningar av ftalaters inverkan på främst djurorganismer ges av Autian (1972) och Marx (1972).

Övriga undersökningar

Den utpekade färgtillverkaren har låtit genomföra försök på i stort sett samma sätt som vi, med överensstämmande resultat. I deras första testomgång användes cissus som testplanta. Denna växt reagerade då inte när diisobutylftalat ersatt DBP i färgerna, varvid slutsatsen drogs att problemen vore ur världen om denna förändring kunde göras. Efter kontakt med författaren gjordes försöket om med brovallia, varvid även isoformen gav skador. Det förefaller nu som färgrecepten blir ändrade så att inga ftalater alls behöver tillsättas.

Sannolikt behöver man således inte befara skador om man köper färsk färg, vilket fabrikat man än väljer. För dem som emellertid redan målat och fått skador kvarstår problemen.

Diskussion och fortsatta undersökningar

Frågan om varför vita blad uppstår är fortfarande inte slutgiltigt besvarad. De speciella färgerna kan givetvis utpekas, men då de som nämnts är synnerligen vanliga verkar de ge skador bara under vissa förhållanden. Vidare är det fortfarande oklart, vad som sker i växten. Att DBP spelar en avgörande roll är klart, men vilken denna roll är vet vi inte ännu. Klorofyllbildningen och hemoglobinbildningen har vissa gemensamma enzymssystem (prof Virgin, Göteborg, muntl.). Detta är en viktig anledning att söka få ytterligare klarhet i



Bild 3. T v Brovallia exponerad för skadlig latexfärg i glaskupa. T h kontrollplanta. — Foto förf.

de fysiologiska störningarnas natur. Vidare undersökningar av dessa har redan påbörjats vid Göteborgs Universitet, Växtfysiologiska institutionen.

Slutligen bör problemen med de vita bladen sättas in i ett större sammanhang. Ökade energipriser har medfört att hus numera är betydligt tätare än förr, samtidigt som den snabba utvecklingen av nya material årligen tillför vår innemiljö nya ämnen. Resultatet av detta är att, det inte alltid är så hälsosamt att vara inomhus! Rapporter om formalin, radon, mögelsporer m m i nya hus ger exempel på detta, och de "vita bladen" bör snarare ses som bara ett av många tecken på det ohälsosamma i de miljöer vi skapat åt oss.

Under undersökningens gång har jag fått råd och hjälp av många personer, företag och myndigheter, och till alla dessa riktar jag ett varmt tack.

Litteratur

1. Autian, J. 1972. Toxicity and health threats of phthalate esters: review of the literature. Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, Tennessee, USA.
2. Marx, J. L. 1972. Phthalic acid esters: Biological impact uncertain. Science, vol 178, October, 46—47.
3. N.-Bredberg, H. 1978. Vita blad. Stencil. Psykologiska institutionen, Stockholms Universitet.

MÖRNER, J. 1979. Paints cause white leaves on pot plants. — *Växtskyddsnotiser* 43, 4, 87—94.

A hitherto unknown type of damage to pot plants in homes and other houses has been studied. Several common pot plants were damaged, while others appeared to be unaffected. The damaged plants developed white (completely chlorotic) shoots and leaves (picture 1), and were more or less retarded. Table 1 lists plant species that show white leaves, species with uncertain symptoms and species that show no visible damage in order.

After an initial report of a case contact was made (through newspaper articles) with around 60 similar cases. Already in the first case the indoor wall and ceiling painting was suspected, and these suspicions were confirmed in the survey. In all of the around 60 cases pot plant problems had begun directly after construction (in new houses) or after indoor renovation. In 15 of the cases make and type of wall and/or ceiling paint was known. The apparently injurious paints were all from the same maker and of the latex paint type. Since this maker, although large, has no monopoly on the market, the implications were strong.

Laboratory tests were made using *Browallia speciosa* as test plant. Twenty different paints from four makers, six components and three types of wallpaper glue were tested (picture 2). The results show that a) only paints from maker A containing dibutylphthalate (DBP, a plasticizer) cause white leaves, b) paints from other makers do not cause white leaves even if they contain DBP, c) DBP causes white leaves in combination with paper but not with cotton or alone, d) the two isomers di-n-butylphthalate and di-iso-butylphthalate have similar properties in this respect, and, e) DBP injected directly into the lower parts of the stems of *Browallia* plants also cause whitening of the young leaves.

Analysis of aeration rate in houses of similar type, grouped into those with and those without damaged plants did not reveal any significant difference. Air samples have been analysed and compared with gases from different paints, but no "common denominator" could be detected. Chromatographic sensitivity and low volatility of many substances (e.g. DBP) limits the value of the analyses, however.

Physiological investigations have thus far only shown that a) the chlorophyll content is lower in white than in normal leaves (ratio 6/100), b) the ratio chlorophyll a/chlorophyll b is 1,0/1 in white leaves and 2,7/1 in normal leaves, c) DBP and harmful paint have auxine-suppressing effects (shown in coleoptile- and root-growth tests), and, d) chloroplasts and mitochondria were not affected. These results cannot explain the nature of the damage. Further physiological studies are now being carried out.

A satisfactory explanation as to why and under what conditions certain paints cause white leaves on pot plants is still lacking. However, DBP is clearly involved. Further studies will hopefully cast additional light on the problem and aid in the evaluation of possible health hazards. Since the synthesis of chlorophyll has strong similarities to that of hemoglobin these studies are urgent.

Margerit, *Chrysanthemum frutescens* hybr., angripen av mykoplasmaliknande organismer

Maj-Lis Pettersson, Konsulentavd/växtskydd, SLU, 750 07 Uppsala och Karin Tomenius, Forsknings- och undervisningsavdelningen för virologi och fysiogena sjukdomar, SLU, 750 07 Uppsala.

Margeriter, med många onormala beteenden, kom i november 1976 till Konsulentavd/växtskydd för undersökning. Med anledning av skadebilden misstänkte vi på ett tidigt stadium att plantorna var angripna av mykoplasmaliknande organismer (MLO). Under den tid vi har haft plantorna har vi kunnat observera följande skadebild.

Angripna plantor har en svagare grön bladfärg, växer långsammare och är allmänt sett svagare än friska plantor. Den apikala dominansen måste vara försvagad eftersom plantorna skjuter mycket sidokott (fig. 1). Plan-

torna blir därmed breda och risiga. Angreppet påverkar blombildningen på ett synnerligen märkbart sätt. Två olika typer av blommor har utbildats, dels blommor med gulgröna-gröna kronblad (förgröning), dels blommor som uteslutande består av mängder av små knoppar (fig. 2). Dessa knoppar slår aldrig ut utan torkar in och från vissa kan små plantor växa fram (fig. 3).

Överföring

Skott från angripna plantor ympades in på friska margeritplantor. Efter ca en månad kunde vi observera en



Fig 1
Margeritplanta angripen av mykoplasmaliknande organismer (t v) jämfört med frisk planta (t h).

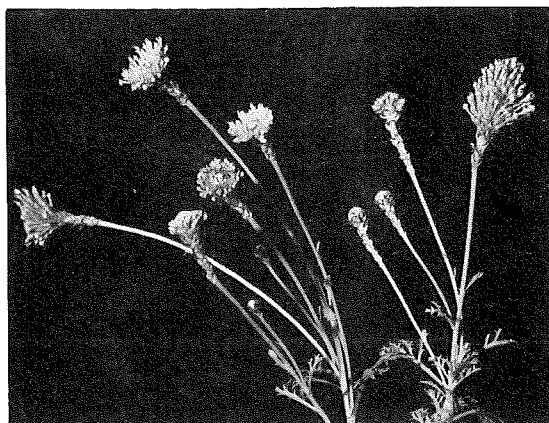


Fig 2
En MLO-angripen planta med mängder av små knoppar i blomställningen.

tendens till ökad skottbildning. Efter c:a tre månader började de ympade plantorna att blomma. Vissa blommor uppvisade grönaktiga kronblad i annars fullt normalt utvecklade blommor, andra blommor var totalt ombildade till mängder av små knoppar.



Fig 3
Från vissa knoppar i den abnormal blomställningen (fig 2) har små plantor utbildats.

Knopparna slog aldrig ut, så småningom växte små plantor fram från vissa knoppar.

För att undersöka om denna sjukdom även kan angripa vanlig krysantemum, *Chrysanthemum indicum*, ympades skott från sjuka plantor på plantor av *C. indicum* "Mistletoe". Ingen färg- eller formförändring av blommor eller övriga växtdelar, som tyder på angrepp av mykoplasmaliknande organismer kunde konstateras. Däremot uppvisade testplantorna en mer eller mindre stark ljusnervighet på bladen, vilket tyder på att margeritplantorna även är angripna av någon virussjukdom.

Catharanthus roseus, rosensköna, används ofta som testplanta för sjukdomar orsakade av MLO. Vid våra skottympningsförsök har vi ej lyckats överföra sjukdomen till denna växt.

Elektronmikroskopi

Floemvävnad från sjuka plantor med typiska symptom och från friska plantor undersöktes i elektronmikroskop. Små bitar av bladnerv (0,5—1 mm) fixerades med glutaraldehyd och osmiumtetroxid. De fixerade bladbitarna dehydrerades och kontrasterades samtidigt med uranylacetat och infil-

trerades sedan med en epoxiplast (Spurr). Platinbäddningarna snittades och snitten (7-900 Å) efterkontrasterades med blycitrat och därefter undersöktes de och fotograferades i elektronmikroskop (Philips 200 och Zeiss EM 9A).

I många av cellerna från sjuk floemvävnad observerades stora mängder av mykoplasmaliknande organismer, som var antingen runda eller avlånga (klubblika). Storleken varierade mellan 55—1 000 nm, de flesta var dock mellan 100—720 nm. De allra minsta, 55 nm, som ibland förekom i stor mängd var kompakta och fyllda med osmiofilt material (fig. nr 4). Dessa s k elementärkroppar kan möjligen representera ett av stegen i reproduktionen (Grunewald-Stöcker, G. och Nienhaus, F. 1977). I större organismer är DNA-trådar synliga. I mogna silrörceller, som saknar cytoplasma fanns ibland ett fåtal MLO, medan andra var fullständigt fyllda med tätt packade organismer.

MLO passerar sannolikt till nya celler via små porer i silplattor mellan floemceller (fig. 5).

Vad är MLO?

MLO är encelliga organismer med en cellstruktur som mycket liknar bakteriernas. Till skillnad från bakterierna saknar emellertid de mykoplasmaliknande organismerna cellvägg och omges i stället av ett treskiktat cellmembran. Detta membran är mjukt och elastiskt, vilket gör att organismerna kan variera mycket till formen. De kan vara runda, oregelbundet avlånga eller trådformade och storleken kan, enligt Grunewald-Stöcker, G. och Nienhaus, F., variera mellan 60—1 100 nm (1 nm = 1 miljondels millimeter). Förökning antas ske genom delning eller knoppning. MLO finns i floemet (silrören) i främst bladnerv, bladstjälkar och blomdelar.

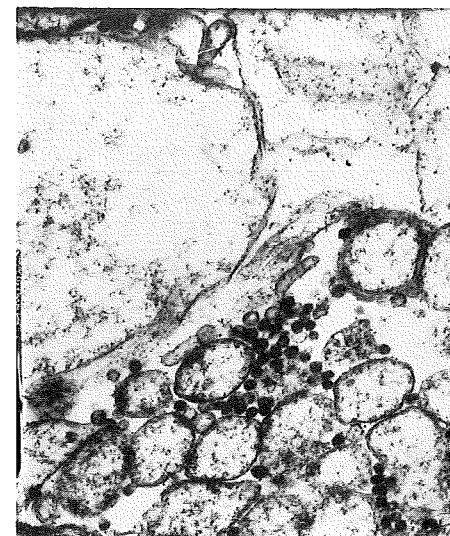


Fig 4
MLO i floemceller hos sjuk margerit. Större organismer är omgivna av s k elementärkroppar (ca 55 nm). Förstoring: 30 500 x.

Till skillnad mot virus är MLO känsliga för vissa typer av antibiotika (t ex tetracykliner, men ej penicillin).

Överföring kan ske med c:a 75 olika vektorer, skottympling och cuscuto-parasitism. Vektorer finns inom följande djurgrupper: stritar, bladloppor, bladlöss, stinkflyn, gallkvalster och sköldlöss. Frösmitta är hittills endast känd från sockerbeta.

Några exempel på sjukdomen hos trädgårdsväxter, som orsakas av mykoplasmaliknande organismer: Gum-mived och småfruktighet (s k katt-äpple) hos äpple; förgröning hos jordgubbar; dvärgsjuka hos hallon; gul-sjuka hos aster (Rydén, K. 1974).

Diskussion

Symptomen hos margeriter och påvisandet av typiska mykoplasmaliknande organismer i sjuka margeriter, men ej i friska plantor, tyder på att mykoplasmaliknande organismer är orsak till sjukdomen.

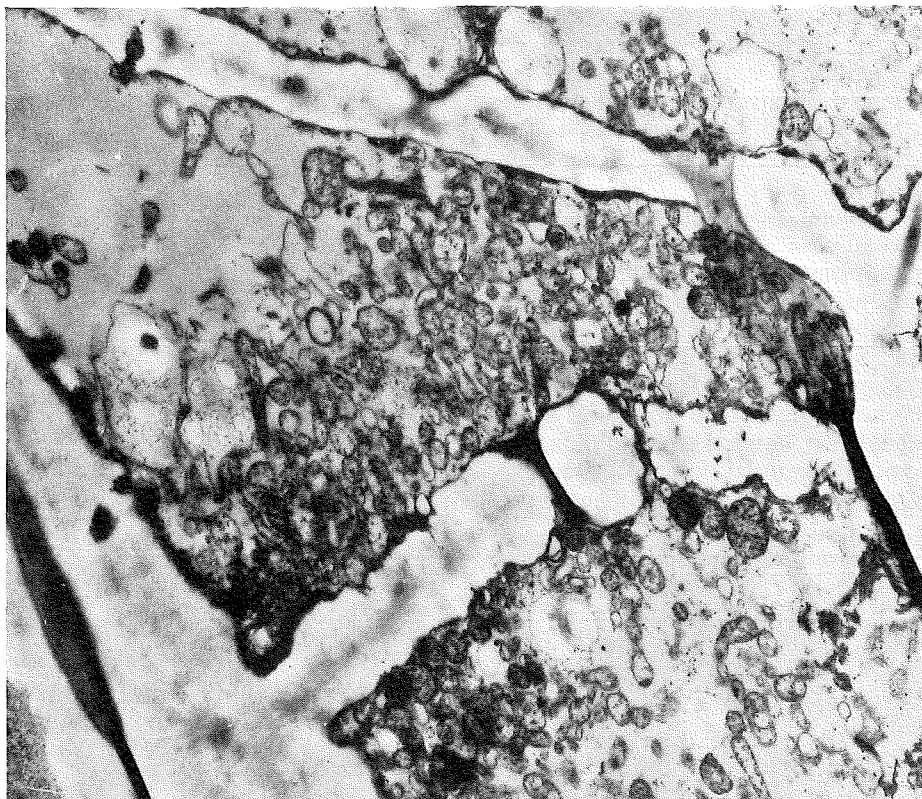


Fig 5
MLO passerar sannolikt genom porer i silrörspaltor vid spridning mellan floemceller. Förstoring: 12 000 x.

I Sverige har förekomst av sjukdomar orsakade av MLO ej klarlagts i någon högre grad. 1970 överfördes från havre till *Catharanthus roseus* med striten *Macrosteles laevis* en sjukdom, som antogs vara "aster yellows", orsakad av MLO (Lindsten, K., Vacke, J. och Gerhardsson, B. 1970). 1974 påvisades MLO med elektronmikroskop i *Catharanthus roseus*, som infekterats med denna sjukdom från havre (Tomenius, K., ej publ.). Sannolikt finns också MLO i äppelträd infekterade med gummivred och kattäpple (Rydén, K. 1977).

Mykoplasma-sjukdomen hos margeriter som påvisats vid denna undersökning förefaller vara nära besläktad med en sjukdom hos margeriter rapporterad från Italien (Belli, G., Amici, A. och Osler, R. 1973).

De symptom som författarna uppger är dvärgväxt, kraftigt förgrenade plantor, förgröning och deformerade, små och spinkiga blommor. Denna symptombild överensstämmer i stort sätt med vad våra plantor uppvisar, men blomutvecklingen skiljer sig något. Från de små knopparna, som bildas i täta gyttringar (fig. 2) utvecklas inga

blommor utan knopparna torkar in och från vissa kan små plantor utbildas (fig. 3). Några små och spinkiga blommor har vi ej kunnat iaktta.

Liknande symptom, förgröning och onormalt många sidokott, har även rapporterats förekomma hos *Chrysanthemum leucanthemum* (Schmelzer et al. 1961)

Litteratur

1. Belli, G., Amici, A. och Osler, R. 1973. Micoplasmici come agenti di malattie de piante ornamentali. *Notiziario sulle Malattie delle Piante*. N. 88 III, serie No. 15, 3—18.
2. Grunewald-Stöcher, G. och Nienhaus, F. 1977. Mycoplasma-ähnliche Organismen als krankheitserreger in Pflanzen. *Acta Phytomedica* 5.
3. Lindsten, K., Vacke, J. och Gerhardsson, B. 1970. A preliminary Report on three Cereal Virus Diseases new to Sweden Spread by *Macrosteles* — and *Psammotettix* Leafhoppers. *Meddelanden* 14:128.
4. Rydén, K. 1974. Mykoplasma i sjuka växter. *Växtskyddsnotiser* 38, 5—6, 86—89.
5. Rydén, K. 1977. Virus- och mykoplasmasjukdomar hos svenska äppelträd. *Växtskyddsrapporter, Trädgård* Nr. 1.
6. Schmelzer, K., Schmidt, H.O. och Wolf, P. 1961. Blüten vergrünungen und Triebvermehrungen an Kultur- und Wildpflanzen. *Gartenwelt* 61, 124—126.

PETTERSSON, M-L., TOMENIUS, K 1979. Mycoplasma-like organisms in margerit. *Chrysanthemum frutescens* hybr. — *Växtskyddsnotiser* 43, 4, 95—99.

A disease not previously reported in Sweden has been found on *Chrysanthemum frutescens* hybr. The plants showed a lot of symptoms typical for diseases caused by mycoplasma-like organisms among all dwarfgrowth, witches-broom, phylloidi and flower-anomalies. Healthy plants showed these symptoms 1—3 months after grafting.

The presence of mycoplasma-like organisms as observed in electronmicroscope in diseased, but not in healthy phloem tissue suggest that they may cause the disease.

Methods in plant pathology

A residential meeting, organized by the FEDERATION OF BRITISH PLANT PATHOLOGISTS, will be held at the *University of Leeds* from 17th to 20th December 1979. The meeting will be devoted to methods and techniques useful to advisory, teaching, industrial and research plant pathologists who work with pathogens and diseases in the laboratory and in field experiments. Emphasis will be placed upon the active exchange of information through *practical laboratory sessions* and related *demonstrations* and *posters*.

Six lectures will introduce the themes which are to be on methods of handling fungal and bacterial pathogens, virus diseases, field experimentation and tissue culture techniques for plant pathologists. They will include the F.B.P.P. Chairman's Address by Mr. T.F. Preece on "Laboratory Techniques for Plant Pathologists: Yesterday, Today and Tomorrow".

Further information from Dr. D.J. Royle, Wye College (University of London), Wye, Ashford, Kent. TN25 5 AH.

VÄXTSKYDDSNOTISER

Utgivna av Sveriges Lantbruksuniversitet, Konsulentavd./Växtskydd

Ansvarig utgivare: *Göran Kroeker*

Redaktör: *Bertil Wahlin*

Redaktionens adress: Jonstorp, 610 21 NORSHOLM

Tel. 011/550 68

Prenumerationsavgift för 1979: 20:— kronor

Postgiro 78 81 41—0 Lantbruksuniversitetet, Uppsala

ISSN 0042 — 2169

Linköping 1979 — AB Östgöta Correspondenten