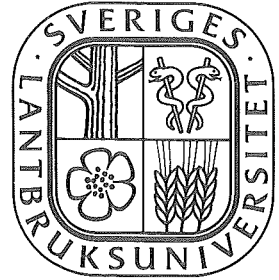
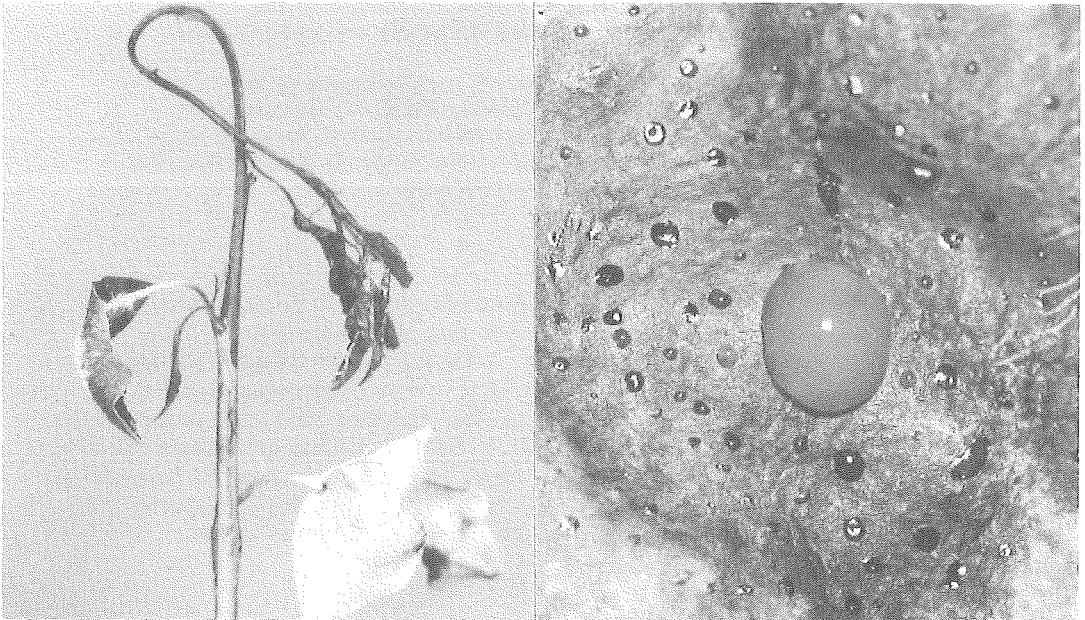


# Växt- skydds- notiser



Nr 2, 1987 — Årg. 51



Päronpest, *Erwinia amylovora*, på päron. — Fireblight, *Erwinia amylovora*, on pear.  
Foto: M. Jepsen, K.-F. Berggren.

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING:

Roland Sigvald, Karin Nordin och Mats Lindblad:

Växtskyddsåret 1986 — Jordbruk ..... 34

Ingegerd Norin:

Växtskyddsåret 1986 — Trädgård ..... 38

Ann-Sofi Forsberg:

"Gurkbladmögel" — *Pseudoperonospora cubensis* — värdväxter, utbredning,

sjukdomskontroll ..... 41

Barbro Nedstam:

*Frankliniella occidentalis* i svenska växthus ..... 44

Karin Olsson:

Prövning av resistens mot ljus ringröta (*Corynebacterium michiganense* pv. *sepedonicum*) hos potatis 47

Stig Andersson och Christina Harström:

Den gula potatiscystnematoden (*Globodera rostochiensis*) i ett avloppsreningsverk — inverkan av anaerob slambehandling och lagring i anaerobt behandlat slam ..... 56

Nyinköpt litteratur vid Institutionen för växt- och skogsskydd/Ultuna under 1986 ..... 61

Bokanmälan ..... 61

Examensarbeten från Institutionen för växt- och skogsskydd ..... 62

# Växtskyddsåret 1986 — Jordbruk

Roland Sigvald, Karin Nordin och Mats Lindblad, SLU, Konsulentavd./växtskydd, Box 7044, 750 07 Uppsala

SIGVALD, R., NORDIN, K. & LINDBLAD, M. 1987. Växtskyddsåret 1986 — Jordbruk. *Växtskyddsnotiser* 51: 2, 34—37.

Den ovanligt stränga vintern med långvarigt snötäcke, i vissa områden på otjälad mark, ledde till glesa höstsådesbestånd, särskilt i Götaland. Snösmögel, *Gerlachia nivalis*, orsakade där större skador än normalt. I Svealand var utvintringsskadorna mindre.

Försenad vårsådd och höga temperaturer under maj bidrog till ökad risk för angrepp av fritfluga, *Oscinella frit*, men p.g.a. ogynnsamt väder vid fritflugans äggläggning blev angreppen måttliga. Endast enstaka ägg av havrebladlusen, *Rhopalosiphum padi*, påträffades under vintern. Förutom i Skåne och sydöstra Götaland blev angreppen svaga.

Svampsjukdomar i stråsåden vållade i allmänhet inga större problem under året. Gräsmjöldagg, *Erysiphe graminis*, påträffades tidigt både i höst- och vårvete men utvecklades långsammare än förväntat.

Angreppen av bomullsmögel, *Sclerotinia sclerotiorum*, i våroljeväxterna var svaga under året. I södra och sydöstra delarna av landet förekom en viss spridning av potatisvirus Y och en del odlingar nedklassades. I Norrland var virusspridningen däremot minimal. Starka angrepp av ärtvecklare, *Cydia nigricana*, förekom i ärtorna, speciellt i Mälardalen. Bekämpning utfördes inte bara i kokärt och utsådesodlingar utan även i foderärtodlingar.

## Inledning

Riklig nederbörd i vissa delar av landet försvårade höstsådden 1985. Vintern blev ovanligt sträng med långvarigt snötäcke, i en del områden på otjälad mark, vilket bl.a. gynnade utvintringssvampar. I Götaland där utvintringsskadorna var något större än normalt blev bestånden uttunnade och luckiga. Detta gäller både höstvetet och höstråg, men som vanligt drabbades rågen mest. Höstoljeväxterna drabbades också av utvintringsskador. I västra delarna av Skåne orsakade barmarksfrost svåra skador i februari. Blöta fält och frost i april medverkade också till uttunning av höststråsåden i dessa trakter. Snösmögel, *Gerlachia nivalis*, orsakade större skador än vanligt på höstrågen i Östergötland och en orsak kan ha varit lägre effekt av broddbehandling p.g.a. resistens mot benzimidazol. I Mälardalen blev utvintringsskadorna små och stråsådesbestånden var bra under våren med goda förutsättningar för en hög skörd.

Onormal kyla under april medförde att våren blev sen i de södra delarna av landet. Regn i maj försenade sådden i vissa delar av Mellansverige vilket tillsammans med sommarvärme senare under månaden, medförde ökad risk för angrepp av fritflugan. Efter en torr juni månad blev nederbörden riklig under sommaren och kvaliteten på brödspannmålen blev dålig i många områden. I Svealand och Norr-

land blev en del av potatisskörden kvar i jorden eller skördades sent.

I denna uppsats redogörs kortfattat för aktuella växtskyddsproblem och för förekomst av skadeinsekter och sjukdomar på våra grödor. Sammanställningen bygger på inventeringar utförda av personal vid Konsulentavd./växtskydd, SLU och på rapporter från rådgivare i olika delar av landet.

## Stråsåd

Endast enstaka ägg av havrebladlusen, *Rhopalosiphum padi*, förekom på vintervården, häggen. I Norrland och Svealand påträffades i regel färre än 0,1 ägg per knopp, i Götaland 0,1—0,5 ägg per knopp. Risken för angrepp bedömdes vara störst i södra och sydöstra Götaland. Regnigt och blåsigt väder i vissa trakter under vår och försommar försvårade sedan lössens utflygning från häggarna och bl.a. i Östergötland blev angreppen mindre än väntat.

Bladlusangreppen i stråsåd blev mycket svaga i Norrland och i större delen av Svealand. Inventeringar visar att bekämpnings-tröskeln för havrebladlus i vårsådd överskreds i ca 5% av fälten i östra Mellansverige (220 undersökta fält). Se tabell 1. Angreppen var svagare i vårvete än i korn och havre. I västra Sverige var angreppen i vårsåden också låga. Däremot uppträdde havrebladlusen mer tal-

Tabell 1. Angrepp av havrebladlus i korn, östra Mellansverige 1986 — R. padi in barley, Eastern part of central Sweden 1986

Datum Date	Antal fält No. of fields	Andel fält (%) i olika angreppsklasser, bladlöss per strå Proportion of fields (%) in different classes, aphids per tiller						
		0	0—1	2—5	6—10	11—20	21—50	51—100
2 juni	35	100	0	0	0	0	0	0
9 juni	84	98	1	1	0	0	0	0
16 juni	107	88	11	1	0	0	0	0
23 juni	118	60	31	7	2	0	0	0
30 juni	107	60	27	7	1	4	1	0
7 juli	98	51	34	9	3	2	1	0
14 juli	95	65	24	7	1	3	0	0
21 juli	74	69	20	4	4	3	0	0

Tabell 2. Angrepp av vetemyggor i östra Mellansverige 1986 — Wheat midges in eastern part of central Sweden 1986

Län County	Antal fält No. of fields	Andel fält (%) i olika angreppsklasser, (%) angripna kärnor Proportion of fields (%) in different classes, % attacked kernels			Medeltal, % angr. kärnor Mean, % attacked kernels	Högsta angr., % angr. kärnor Highest att., % attacked kernels
		0	0,1—10	>10		
Stockholms län						
Höstvete	38	37	63	0	1,8	11
Vårvete	37	46	52	2	1,6	16
Uppsala län						
Höstvete	88	6	89	5	4,0	24
Vårvete	84	13	83	4	3,6	26
Södermanlands län						
Höstvete	16	38	62	0	0,7	4
Vårvete	11	55	45	0	0,4	2
Örebro län						
Höstvete	13	46	54	0	0,8	4
Vårvete	25	56	44	0	0,8	6

rikt i södra Sverige, främst i Skåne och sydöstra delarna av Götaland. I många fält utfördes bekämpning. Under hösten 1986 blev migrationen av havrebladlöss låg i både Götaland och Svealand och förekomsten av ägg på vintervården tycks enligt vad som hittills undersökts vara låg.

I östra Mellansverige påträffades sådesbladlusen, *Sitobion avenae*, endast i 5% av höstvetefälten och bilden var likartad i vårvete. I södra Sverige var angreppen starkare.

En viss ökning av vetemyggor konstaterades i östra Mellansverige, men överlag var angreppen låga i både Götaland och Svealand. I enstaka fält av både höst- och vårvete bedömdes dock bekämpningsbehov föreligga och bekämpningar utfördes bl.a. i Uppland. Undersökningar beträffande vetemygglarver i axen visade att angreppen var relativt starka

i vissa vetefält (tabell 2). Den röda vetemyggan, *Sitodiplosis mosellana*, var den helt dominerande arten.

På grund av sen vårsådd i många trakter och relativt hög temperatur under maj befarades starka angrepp av fritflugan, *Oscinella frit*, men angreppen blev lägre än väntat. Regn och blåst bl.a. i östra Mellansverige, medförde få dagar med gynnsamt väder för fritflugan under äggläggningsperioden och angreppen blev måttliga trots att den beräknade temperatursumman pekade mot relativt stor risk för angrepp. Inventeringar i Mellansverige visar att angreppen blev lägre i öppna slättbygder jämfört med i skogs- och mellanbygder, där angreppen i enstaka fält uppgick till 30—40% angripna huvudskott (tabell 3). Även i vårvete förekom döda huvudskott, vilket var något vanligare under 1986 än under föregående år.

Tabell 3. Angrepp av fritfluga i havre, 1986 — *Oscinella frit* in oats 1986

Län County	Antal fält No. of fields	Andel fält (%) i olika angreppsklasser, % angripna huvudskott Proportion of fields (%) in different classes				Medeltal % angr. huvudskott Mean % attacked main shoots
		0	0,1—10	11—30	>30	
Stockholm	25	0	43	47	10	16
Uppsala	37	19	59	19	3	8
Östergötland	25	16	68	16	0	7
Örebro	42	17	64	17	2	6

I både korn, vårmete och havre har man konstaterat angrepp under den senaste 10-årsperioden men främst brukar havren drabbas.

Rågbroddflugan, *Delia coarctata*, eller "trädesflugan", som den också kallas orsakade vissa skador i de sydvästra delarna av landet. Man kan befara ökade problem i höststråsäden i samband med ökad andel sådd på träda. I Mellansverige var vitaxighet vanlig i gräsfröodlingarna. Vitaxkvalster kan ha varit en av orsakerna. Utöver nämnda skadeinsekter i stråsäden förekom trips och sädesbladbagge, men skadorna av dessa torde ha varit mycket små.

Under året drabbades stråsäden i mindre omfattning än vanligt av olika svampsjukdomar. I höstvetete var dock bladfläcksvampar, främst brunfläcksjuka, *Septoria nodorum*, ganska vanliga i områden med mycket nederbörd under sensommaren. I östra Mellansverige tycks det torra vädret under försommaren ha missgynnat svampens utveckling och försöksresultat pekar mot måttliga skördeökningar av bekämpning vid axgången.

Gräsmjöldagg, *Erysiphe graminis*, förekom i flertalet höstvetefält under försommaren, men angreppen utvecklades inte nämnvärt och skördeförlusterna torde ha blivit små. Även i vårmete tycktes mjöldaggen bli ett allvarligt problem bl.a. i östra Mellansverige. I mitten av juni konstaterades angrepp i flertalet vårvetefält, men därefter utvecklades sjukdomen långsammare än förväntat. Under sensommaren förekom brunrost i både höst- och vårmete i större omfattning än vanligt.

Dvärgstinksot, *Tilletia contraversa*, konstaterades i en del vetefält i östra delarna av Mellansverige. I Östergötland var angreppen de starkaste på många år.

Kornets bladfläcksjuka, *Drechslera teres*, och sköldfläcksjuka, *Rhynchosporium secalis*, förekom i mycket liten omfattning i både Götaland och Svealand. I enstaka kornfält med korn som förfrukt och direktsädd kons-

taterades dock starka angrepp. På försommaren observerades havrens bladfläcksjuka, *Drechslera avenae*, i många fält, men angreppen utvecklades ej nämnvärt.

Stråfusarium, till övervägande delen orsakad av *Fusarium culmorum*, förekom liksom föregående år. Symtomen syns tydligast på havre men förekommer också på höst- och vårmete.

### Oljevaxter

Angreppen av bomullsmögel, *Sclerotinia sclerotiorum*, i våroljevaxter var i allmänhet svaga under året. Enstaka fält med starka angrepp förekom emellertid i bl.a. Västmanland och Dalarna. Apothecier av *S. sclerotiorum* observerades i östra Mellansverige först mot slutet av juli och under augusti då nederbörden blev rikligare. De angrepp av bomullsmögel som förekom utvecklades sent, huvudsakligen under augusti, och hade sannolikt liten inverkan på skörden.

Klumprotsjuka, *Plasmodiophora brassicae*, har även under 1986 konstaterats vid en inventering i Örebro län, dock i något mindre omfattning än under 1984 och 1985. Tidigare inventeringar har visat att sjukdomen är mycket utbredd i västra Sverige men för landet som helhet har vi för närvarande otillräcklig information om utbredning och angreppsnivå.

Kransmögel, *Verticillium dahliae*, är den dominerande svampsjukdomen i de skånska höstoljevaxterna. Symtomen framträder vid olika tidpunkter och sjukdomen kan på ett tidigt stadium vara svår att identifiera. Symtomen kan utvecklas hastigt även mycket sent på säsongen. Likväl har fält med 50% angripna plantor eller mer inte varit svåra att finna. Även i delar av Östergötland vållar kransmögel stora problem.

Under augusti månad påträffades våroljevaxtplantor med missfärgade stjälkbaser på olika platser i Mellansverige. Från dessa plan-

tor isolerades *Rhizoctonia solani*, men även *Fusarium spp.* Det är sedan tidigare känt att *R. solani*, *Fusarium spp* och *Pythium spp* tillsammans utgör ett groddbrandskomplex på oljevaxter. Under 1986 konstaterades emellertid att *R. solani* även orsakat brådmognad av oljevaxter. Angrepp av *R. solani* på oljevaxter har tidigare uppmärksammats i bl.a. Kanada och Finland.

### Potatis

Trots den på många håll rikliga nederbörden under juli—augusti blev angreppen av potatisbladmögél, *Phytophthora infestans*, måttliga. Själbakterios vållade inte heller några större problem. Många potatisfält i nordöstra Svealand och Norrland drabbades i slutet av augusti av översvämning med kvävningsskador som följd. I Norrlandsodlingarna bidrog dessutom tidig frost till att delar av skörden blev kvar i jorden.

Insekter förekom endast sparsamt i potatisodlingarna i Norrland och Svealand. Detsamma gäller i Götaland utom i Västergötland och Småland där ovanligt gott om bladlöss påträffades på potatisbladen, främst *Aphis nasturtii* och *Aphis frangulae*. Dessa torde ha orsakat vissa direkta sugskador och reducerat skörden något, men däremot ej bidragit nämnvärt till spridning av potatisvirus Y.

Under 1986 drabbades främst potatisodlingarna i södra och sydöstra delarna av landet av virus-spridning. I dessa trakter var spridningen något större än vanligt och relativt många utsädesodlingar nedklassades. I en

del fall kunde ej potatisen godkännas som utsäde. I södra och sydöstra delarna av landet torde havrebladlusen, *R. padi*, ha varit den viktigaste vektorn för potatisvirus Y. Däremot var virus-spridningen minimal i Norrland och endast enstaka utsädesodlingar nedklassades.

### Ärt

Förekomsten av ärtvecklare, *Cydia nigricana*, har ökat under de senaste åren och bl.a. i Mellansverige konstaterades starka angrepp. Inte bara kokärt och utsädesodlingar av ärt behövde bekämpas utan också flera foderärtodlingar. Särskilt hårt drabbades odlingarna i Mälardalen och i enstaka fält kan skörden ha reducerats med 40—50%. Flertalet baljor var här skadade av ärtvecklarens larver. Bekämpningsbehovet av ärtbladlusen, *Acyrtosiphon pisum*, var något mindre än vanligt. Svampsjukdomarna orsakade ej några stora problem i ärt under det gångna året.

### Socketbetor

Uppkomsten av socketbetorna var överlag god. I vissa fält fanns dock problem med jordlöparen *Clivina fossor*. Betflugan, *Pegomya hyoscyami*, kunde tidigt observeras. Den förekom i större utsträckning än normalt och i en del fält sattes bekämpning in. Redan från mitten av juni konstaterades betbladlusen, *Aphis fabae*. Den var något talrikare än vanligt och bekämpades i många fält. Inventeringar visade att *Rhizomania virus* förekommer i Sverige men att det förmodligen är en mildare form än på kontinenten.

SIGVALD, R., NORDIN, K. & LINDBLAD, M. 1987. Agricultural pests and diseases in Sweden 1986. *Växtskyddsnotiser* 51: 2, 34—37.

Winter cereal crops in Southern Sweden were thin in spring, and had suffered more from snow mold (*Gerlachia nivalis*) than usual. This was due to cold weather, combined with snow on an unfrozen ground. In Central Sweden, winter crops were less damaged. Late spring sowing and high May temperatures caused general concern for frit fly (*Oscinella frit*) attacks in oats. Damages were, however, less than expected, probably due to unfavourable weather during oviposition.

The bird-cherry oat aphid (*Rhopalosiphum padi*) demanded control in the southern and south-eastern parts of the country. In the rest of the country, few overwintering eggs were found in spring, and little damage was caused.

Powdery mildew (*Erysiphe graminis*) was found early in both winter and summer wheat, but developed slower than expected. Other fungal diseases in cereals also caused little concern.

Sclerotinia stem rot (*Sclerotinia sclerotiorum*) incidence was low. A certain spread of Potato Virus Y was observed in the south parts of the country while in Northern and Central Sweden the spread was minimal. Severe attacks by pea moth (*Cydia nigricana*) occurred in dry harvest peas in Central Sweden.

# Växtskyddsåret 1986 — Trädgård

Ingegerd Norin, SLU, Konsulentavd./växtskydd, Box 44, 230 53 Alnarp

NORIN, I. 1987. Växtskyddsåret 1986 — trädgård. *Växtskyddsnotiser* 51: 2, 38—40.

Växtskyddsåret 1986 blev förutom en varm försommar ett år med låga temperaturer och mycket nederbörd. Det kyliga och våta sensommarvädret gynnade angreppen av bladmögel på gurka, *Pseudoperonospora cubensis* som detta år även drabbade många växthusodlingar. Ett par mycket allvarliga angrepp av *Rhizoctonia solani* på sallat rapporterades. Tripsen *Frankliniella occidentalis*, fick ökad spridning och har förutom i saintpaulia nu även påträffats i andra prydnadsväxtekulturer.

Päronpest, *Erwinia amylovora*, konstaterades för första gången i Sverige i en fruktodling i Skåne. En ny rotsjukdom på primula sannolikt orsakad av svampen *Phytophthora primulae* orsakade stort utfall i en odling i Skåne.

1986 blev i sin helhet ett solfattigt och regnigt år med övervägande låga temperaturer. Året inleddes med rejäl vinterkyla. Senare inkom många rapporter om döda träd och buskar. En del av dessa skador torde dock härröra från föregående års extremt kalla vinter. Efter en våt och kall vår kom sommaren plötsligt med en värmebölja i början av maj. Det varma vädret fortsatte juni ut i större delen av landet, med undantag för mellersta Sverige där rekordartat med regn föll. En regnperiod under fruktträdens blomning medförde utbredda angrepp av blom- och grentorka, *Monilia laxa*. Resten av sommaren blev svalare. Redan i augusti kom höstvädret med kyla och regn, ett idealiskt väder för gurkbladmöglet *Pseudoperonospora cubensis*, som i år även drabbade många växthusodlare.

## Frilandskulturer

### Köksväxter

Det första fallet av bladmögel på gurka, *Pseudoperonospora cubensis* upptäcktes i Halland i början av augusti. Redan i slutet av månaden var alla frilandsodlingar i Halland, södra, mellersta och nordvästra Skåne smittade. I mitten av månaden upptäcktes de första fallen av sjukdomen även i växthus. Många växthusodlare har drabbats i år, i motsats till förra året, då endast ett fall kunde konstateras (se under växthuskulturer).

Svampen kan inte överleva på friland i vårt klimat utan förs hit med vindarna söderifrån. Ett försök att upprätta ett kontaktnät med de länder varifrån smittan kan komma har

gjorts, bland annat genom ett besök i Polen våren 1986. Resan finansierades genom Felix Odlarförening. Beträffande sjukdomskontroll se A. Forsberg (1987).

Angrepp av *Rhizoctonia solani* på sallat ser ut att bli ett allt större problem. I början av juni inkom det första provet av isbergssallat, därefter kom under juni—juli ytterligare prover. I samtliga fall blev 70—90% av plantorna i fälten angripna och helt förstörda. Angreppet börjar i de yttersta bladen som en rödbrun röta som följer bladskriften in i stjälken.

Bladen, som ofta blir liggande mot marken, blir tunna och pappersaktiga och med rödbruna-svarta bladnerv. Plantorna vissnar inte alltid av angreppet, men invaderas så småningom av sekundära organismer, t.ex. blötrötebakterier, som får till följd att plantorna till slut kollapsar (Fletcher, 1984).

I början av juli kunde kraftiga angrepp av sallatsbladmögel, *Bremia lactucae*, konstateras i många fält, även i nyplanterade.

Förekomst av morotsbladloppan, *Trioza apicalis*, var i Mellansverige mycket riklig. Huvudvärmingen kom 7—10 juni.

På broccoli har kålgallmyggan, *Contarinia nasturtii* orsakat stor skada i en del odlingar i nordvästra Skåne. Skördebortfallet var i dessa fält 75—90%. Angreppen var sena, provena inkom under september månad.

### Prydnadsväxter

Även detta år har inkommit många rapporter om döda träd och buskar. Det är troligt att skadorna i många fall härrör från vintern 84/85 och att växterna försvagats och inte kla-

rat ännu en kall vinter. Åtminstone i södra Sverige där det på vissa håll saknades snötäcke då kylan kom har bl.a. rosor frusit bort.

Svampangrepp som i de flesta fall är en följd av frostsador eller andra skador har iakttagits på flera lövträd. Det gäller framförallt *Cytospora* sp. men även *Chondrostereum purpureum*. Båda svamparna är utpräglade svaghetsparasiter, som endast kan tränga in genom sår. *Cytospora* sp. sätts dessutom ofta i samband med vattenstress. På stammar och grenar kan man i angreppsställena med blotta ögat se svampens spormassor som tränger ut genom barken som orange eller röda "träddar". Träd i dålig kondition kan dödas av angreppen.

Ett mycket kraftigt angrepp av *Chondrostereum purpureum* på *Populus canadensis* med ett stort antal döda träd som följd har rapporterats. Svampen har troligtvis kommit in genom såren efter en kraftig kronbeskäring.

Almsjuka, *Ceratocystis ulmi*, och dess spridning och bekämpning har diskuterats livligt i åtskilliga artiklar i den skånska pressen under hela sommaren. Malmö kommun har, sedan sjukdomen konstaterades där 1984, visat ett mycket stort engagemang och genomfört en omfattande bevakning och sanering av sina almbestånd (Schlyter m.fl., 1987).

Även detta år har lövträden främst i Mellansverige drabbats av svåra larv-angrepp. Angreppen har förekommit framför allt i skogsområden, men också i parker och villaträdgårdar. På ek har man funnit larver av ekvecklare, *Tortrix viridana* L., lindmätare, *Erannis defoliaria* Hbn. samt frostjäril, *Operophtera brumata* Ph. Även björkarna angreps av frostjärilen samt av björkfrostmätaren *Operophtera fagata*.

## Frukt och bär

Efter ytterligare en sträng vinter fortsatte de stora angreppen av fruktträdkräfta, *Nectria galligena*. Problemet är idag av sådan omfattning att både orsaker och motåtgärder borde ägnas mer uppmärksamhet.

1986 var det år, då päronpesten, *Erwinia amylovora*, för första gången diagnosticerades i vårt land — i en päronodling strax norr om Skillinge på skånska Österlen. Även en hagtornshäck var infekterad medan äppleträden i odlingen hade förskonats från angrepp. Arbetet med röjning och sanering av angripna delar av odlingen ombesörjdes av Växtinspek-

tionen, Lantbruksstyrelsen, eftersom päronpest är en karantänkadegörare på den s.k. A-listan.

Äpplen med onormalt mycket korkrost har tilldragit sig ökad uppmärksamhet under senare tid, så även i år. Då det inte gått att finna någon gemensam nämnare för någon fysiogen skada har misstankarna alltmer riktats mot ett gallkvalster, "*Aculus schlechtendali*", (eng. "apple rust mite", svenskt namn efterlyses). Detta kvalster har också uppmärksamats i våra grannländer (Norge, Danmark, Tyskland), där man satt korkrost på frukt i samband med riklig förekomst av detta kvalster. I Sverige har man sett sådana angrepp i vissa odlingar, men vi saknar mer ingående kunskaper om problemets natur. En inventering vore av stort intresse, i vilken förekomst av *Aculus schlechtendali* och korkrost sätts i relation till det sprutprogram som använts. Utifrån allmänna kunskaper har vi givit rekommendationer att använda svavelkalk och/eller endosulfan vid tidiga besprutningar. Men för att undvika en utökning av antalet bekämpningar är det viktigt att gallkvalsterproblemen sätts i relation till preparatval för andra skadegörare.

Jordgubbssäsongen 1986 var kort och intensiv. Försommarvärmen gynnade mjöldaggen, vilket på sina håll medförde stora angrepp även i andra sorter än i Zephyr (i Skaraborgs län). Bland odlare diskuterades minskad känslighet för Bayleton, vilket dock inte är vetenskapligt undersökt. I flera fall kan man sannolikt förklara de ökade angreppen med för få bekämpningar efter skörd, då det gäller att efter bladhuggning hålla nytillväxt och knoppar fria från infektioner inför nästa års säsong.

## Växthuskulturer

### Köksväxter

I mitten av augusti inrapporterades de första fallen av bladmögel på gurka, *Pseudoperonospora cubensis*. Ett par veckor senare kunde man konstatera att flertalet växthusodlingar i mellersta och nordvästra Skåne var angripna. I flera odlingar ledde angreppen till total nedvissning av plantorna och att dessa fick röjas ut i förtid. Sjukdomsförloppet var mycket snabbt. Från det att de första symptomen uppträdde (gula fläckar på bladen) till att plantorna var helt vissna, tog det i sämsta fall bara 7—10 dagar. De odlare som fick in smit-

tan senare var mer förberedda och kunde genom sänkning av luftfuktigheten hålla tillbaka angreppen. Den totala skördeförlusten av växthusgurka uppskattas till 100—200 ton eller 1—1,5 milj. kronor (A. Forsberg, 1987 a).

I tomatodlingarna har vissnesjuka orsakad av *Fusarium oxysporum* varit ett stort problem i år att döma av provskörden. Minst 10 prover har inkommit till konsulentavdelningen. I flera fall har det varit fråga om ras 2.

Angrepp av bakterien *Pseudomonas corrugata* på tomat tycks ha varit mindre i år än under 1985. Dock har ett par fall konstaterats även detta år.

### Prydnadsväxter

Den nya tripsarten, *Frankliniella occidentalis*, som upptäcktes i en saintpauliaodling 1985, har fått ökad spridning. Förutom i saintpaulia har tripsen nu även påträffats i gerbera, glöxinia, krysantemum och *Streptocarpus* i kommersiella odlingar. Den är mycket svårbekämpad, vilket delvis kan bero på att djuren lever skyddade i outslagna blomknoppar eller i tillväxtpunkter, men också på att det upp-

### Litteratur

- Fletcher, J.T. 1984. *Diseases of Greenhouse Plants*. Longman. London, New York.
- Forsberg, A.-S. 1987 a. Gurkbladmögel: Bättre beredskap i framtiden. *Viola Trädgårdsvärlden nr 5* s. 6.
- Forsberg, A.-S. 1987. "Gurkbladmögel" — *Pseudoperonospora cubensis* — värdväxter, utbredning, sjukdomskontroll. *Växtskyddsnotiser 51:2*, 41—43.
- Nedstam, B. 1987. *Frankliniella occidentalis* i svenska växthus. *Växtskyddsnotiser 51:2*, 44—46.

NORIN, I. 1987. Horticultural pests and diseases in Sweden 1986. *Växtskyddsnotiser 51:2*, 38—40.

The year 1986 was, except for a warm early summer, a year with low temperatures and long rainy periods. The rainy weather in the late summer favoured the outbreak of downy mildew. *Pseudoperonospora cubensis* on cucumber. This year cucumber in greenhouses was also severely attacked. Lettuce was in some fields badly damaged by *Rhizoctonia solani*. The western flower thrips, *Frankliniella occidentalis*, which was first discovered on *Saintpaulia* has now spread to other ornamentals.

Fireblight, *Erwinia amylovora*, was found on pear and hawthorn in an orchard in the southernmost part of the country, the first record of this disease in Sweden. A new root-disease on primula, probably caused by *Phytophthora primulae*, appeared in primula cultures in the south of Sweden.

kommit raser som är resistent mot insekticider (Nedstam, 1987).

Under 1986 har det också varit ovanligt många angrepp av dvärgkvalster i prydnadsväxtkulturer, framförallt i begonia, men också i *Kalanchoe*, saintpaulia m.fl. Symptomen som utgörs av deformerade blad, hämmad skotttillväxt, missbildade blommor och korkaktiga beläggningar har ibland förväxlats med fysiogena skador av olika slag.

En ny sjukdom på primula, sannolikt orsakad av svampen *Phytophthora primulae*, kan komma att bli ett problem i framtiden. Sjukdomen upptäcktes våren 1985 på enstaka plantor i en odling i Skåne. I december 1986 upptäcktes ett nytt fall, denna gång ett allvarligare angrepp, också det i en skånsk odling. Plantorna blir hämmade i tillväxten och kollapsar så småningom. Rotsystemet blir svagt och angripna rötter får brunfärgad rotmarg, vilket kan ses vid längdsnitt av roten. I rotmargen återfinns svampens oosporer i stor mängd. Sjukdomen har sedan den upptäcktes i England (Tomlinson, 1952) även rapporterats från Nya Zeeland och Danmark.

- Schlyter, F., Anderbrandt, O., Lindquist, G. & Jansson, A. 1987. Almsjuka (*Ceratocystis ulmi*) och almsplintborrar (*Scolytus* spp.) i Malmö 1985 — förekomst, fenologi och praktiska åtgärder inom ett integrerat kontrollprogram. *Växtskyddsnotiser 51:1*, 2—10.
- Tomlinson, J.A. 1952. Brown core root rot of Primula caused by *Phytophthora primulae* n.sp. *Transactions of the British mycological society 35:3*, 221—235.

## "Gurkbladmögel" (*Pseudoperonospora cubensis*) — värdväxter, utbredning, sjukdomskontroll

Ann-Sofi Forsberg, SLU, Konsulentavd./växtskydd, Box 44, 230 53 Alnarp

FORSBERG, A.-S. 1987. "Gurkbladmögel" — *Pseudoperonospora cubensis* — värdväxter, utbredning, sjukdomskontroll. *Växtskyddsnotiser 51, 2*: 41—43.

Värdväxterna för *Pseudoperonospora cubensis* varierar mellan världsdelarna beroende på förekomsten av fysiologiskt klart urskiljbara patogena raser av svampen. Den eller de raser, som finns i Europa, är patogena på framförallt gurka och melon. Det faktum att svampen har skilda raser måste beaktas inom förädlingsarbetet såväl som i utbytet av resistent sorter mellan länder.

Av de fungicider, som är verksamma mot bladmögelsvampen, tillåter vi i Sverige endast klortalonil och då enbart på friland. I växthusodlingarna måste vi lösa bladmögelproblemet genom klimatreglerande åtgärder. Genom att begränsa längden av, och antalet perioder med hög fuktighet minskar infektionstillfällena för bladmögelsvampen. Angrepp kan förhindras eller åtminstone stoppas upp om åtgärderna sätts in i tid dvs. förebyggande. Detta förutsätter att vi kan upprätta en prognosservice, som kan ge information om det rådande bladmögelläget, samt varna för en hotande bladmögelinvasion.

### Inledning

Motåtgärder och sjukdomskontroll ska ses mot bakgrund av bladmögelsvampens värdväxtförhållanden och dess förmåga att utveckla olika raser. Då dessa olika raser eller patotyper skiljer sig åt mellan och även inom världsdelarna försvåras och förhindras utbytet av resistent sorter mellan länderna.

### Värdväxter och raser

*Pseudoperonospora cubensis* orsakar bladmögel på gurkor men även på ett stort antal andra både odlade och vilda gurkväxter. Mer än 40 arter inom cirka 20 släkten av familjen *Cucurbitaceae* kan angripas av gurkbladmögel, men den geografiska utbredningen av sjukdomen varierar (Palti & Cohen, 1980). Mest utbredd, på alla kontinenter, är sjukdomen inom *Cucumis* dit både gurka och melon hör. På *Cucurbita* dit squash hör är den något mindre utbredd i vissa världsdelar bl.a. i Europa. På *Citrullus* — vattenmelon är den allmän på den amerikanska kontinenten men saknas inom stora delar av övriga världen (Palti, 1974).

Denna skillnad i sjukdomsutbredning vad gäller olika värdväxter beror huvudsakligen på förekomsten av flera raser med distinkt fysiologisk specialisering. I Japan förekommer minst två raser (Iwata, 1953). I södra USA finns också minst två raser varav en är mer aggressiv på *Cucumis* medan den andra är

allvarligast på *Citrullus* — vattenmelon (Palti, 1974). Det faktum att det finns olika fysiologiskt specialiserade former av patogenen och att det lätt kan uppstå nya, måste beaktas såväl inom förädlingsarbetet som beträffande spridning av material från region till region.

Den geografiska utbredningen med hänsyn till raser och värdväxter är detaljerat beskriven av Palti och Cohen (1980).

### Resistens

Flera olika resistenskällor har använts under de 40-tal år som arbetet med bladmögelresistens på gurkor har pågått. Man arbetar numera systematiskt med att finna resistenskällorna inom de gencentra som lokaliseras.

De olika gencentra för *Cucumis* har lokaliserats och beskrivits av Leppik (1970). Där framgår det att det primära centrat kan vara Östafrika med angränsande Arabiska halvön eller östra Medelhavsområdet. I dessa områden har man funnit många resistenskällor. Ifrån dessa primära gencentra har sedan de vilda *Cucumis*-arterna spridits i alla riktningar. De som spreds söderut till savannerna i Sydafrika bildade där sekundära centra inom vilka multipel resistens för flera sjukdomar och insekter finns. En grupp spreds österut och bildade i Indien ett centrum för *C. sativus*. Det är härifrån våra dagars odlade gurkor härstammar, och det lär i Indien ha odlats gurkor i mer än 3.000 år.



Den första toleranta gurksort som användes i förädlingsarbetet hämtades från Indien. Senare har man också använt sorter från Puerto Rico vilka ursprungligen härstammar från Kina. En av dessa första resistenta sorter som framkom vid förädlingsarbetet var Palmetto (Barns & Epps, 1954). Efter några år tappade den dock resistensen, troligen på grund av att nya dominant bladmögelstammar ökade (Palti & Cohen, 1980). Nämnas bör att man i Danmark fann att sorten Palmetto var resistent mot den holländska rasen av gurkbladmögel, medan den samtidigt visade sig vara kraftigt mottaglig för den amerikanska rasen (Pedersen, 1986). Inom den amerikanska resistensförädlingen tog man åter igen upp en indisk sort som resistenskälla. Sorten Poinsett togs fram ur detta material, vilken fortfarande odlas i USA. Poinsett har sedan använts av holländska förädlare i deras vidare arbete. Van Vliet och Meijnsing (1977) visade att resistensgenen för bladmögel är recessiv och nära kopplad till eller identisk med den recessiva genen för mjöldaggsresistens.

Ett flertal resistenta gurksorter både slanggurkor, ättiksgurkor och sallatgurkor finns framtagna i olika länder. Men det faktum att det finns olika raser av sjukdomen i olika länder och att det också lätt utvecklas nya patotyper försvårar utbytet av sorter mellan länderna.

Cohen försökte att kvantifiera de synliga uttrycken för bladmögelresistens och fann att resistenta sorter har runda i stället för kantiga bladfläckar och att storleken liksom antalet är mindre. En ytterligare faktor av avgörande betydelse är att sporuleringen i de resistenta sorterna är mycket låg (Cohen, 1976).

### Bekämpning

Ända sedan 1930-talet har man använt kopparspreparat för att bekämpa gurkbladmögel (Van Haltern, 1933). Dessa preparat används fortfarande i många delar av världen. De har dock den nackdelen att de kan orsaka fyto-toxiska skador på bladen.

Kopparspreparaten ersattes med ditiokarbamat vilka skyddar mot infektion genom att inhibera frisläppningen av zoosporer (Cohen, 1981). Ditiokarbamaterna mancozeb och zineb har använts och används fortfarande med gott resultat i bl.a. Indien (Bains & Jhooty, 1978) och Tyskland (Crüger, 1974). Nackdelen är att man måste starta bekämpningsprogrammet i förebyggande syfte och därefter bekämpa

1—2 gånger per vecka för att hela tiden skydda de nya bladen.

En vändpunkt i bekämpningen kom i slutet av 1970-talet då de systemiskt verkande preparaten infann sig på marknaden. Metalaxyl (Ridomil) visade sig vara mycket effektivt vid bekämpning av gurkbladmögel både i växthus och på fält. Antalet bekämpningar kunde minskas och det var inte längre nödvändigt att bekämpa förebyggande, eftersom preparatet även har kurativ verkan.

I Israel infördes metalaxyl 1978—79 men ett år senare, i december 1979 fann man de första resistenta bladmögelstammarna (Katan & Bashi, 1981; Reuveni, Eyal & Cohen, 1980). Två år efter metalaxylbekämpningen upphörde fann man i naturligt infekterade växthusgurkor resistens även mot andra alkyllalanin-preparat (Katan, 1982). Även i Grekland (Pappas, 1982; Grigoriu & Georgopoulos, 1984) har man funnit metalaxylresistenta stammar, fastän man själv inte använt detta preparat i sina odlingar.

Andra systemiska preparat med god verkan mot metalaxylkänsliga men inte mot metalaxylresistenta stammar är fosetyl-Al (Aliette) och propamocarb (Previcur) (Cohen & Samoucha, 1984). I Schweiz används dock Aliette med gott resultat utan några uppgifter om resistensbildning (Varady & Ducrot, 1985).

Klortalonil (Bravo och Daconil) är förebyggande preparat som under 1980-talet har visat mycket god effekt mot gurkbladmögel. Under topiska förhållanden hade klortalonil bättre effekt än zink-järn-maneb-komplexet och gav ett mycket gott skydd (Grove, 1980). Även från Indien (Patel & Patel, 1980), Bulgarien (Angelov, 1983), USA och Holland (Anonym, 1986) har man mycket goda resultat med dessa preparat.

I Sverige är klortalonil det enda tillåtna preparatet och har under 1985 och 1986 visat god effekt mot bladmögel i frilandsodlingarna. Det bör dock sättas in i ett mycket tidigt skede av sjukdomsfasen.

I växthus har vi däremot inga bekämpningsmedel att tillgripa, utan får sätta in alla resurser på klimatreglerande åtgärder. Längden av och antalet perioder med hög luft — respektive bladfuktighet måste begränsas. Det är viktigt att värmen i husen sätts igång någon timme innan solen stiger upp för att undvika kondens på plantorna.

Dessa eldnings- och luftningsåtgärder måste påbörjas då det föreligger uppenbar risk för en bladmögelinvasion.

### Prognos- och varningsverksamhet

Om man ska kunna ställa någon prognos för bladmögelsvampen måste de biologiska faktorerna bindas samman med meteorologiska uppgifter. Faktorer som har stor betydelse för en bladmögelinfektion är bl.a. den mängd sporer som finns tillgänglig, relativa luftfuktigheten, bladfuktigheten, temperaturen samt plantans ålder.

Genom ett väl utbyggt kontaktnät med växtskyddsfolk i Europa, där vi fortlöpande får information om rådande bladmögelsitua-

tionen i respektive land, skulle vi få en överblick över sjukdomsspridningen på kontinenten. Denna information kunde då kopplas ihop med meteorologiska faktorer och en prognos över bladmögelläget kunna ställas. Faran för en trolig bladmögelinfektion skulle på så sätt kunna meddelas konsulenter och odlare i så god tid att motåtgärder skulle vara möjliga att sätta in. Detta är speciellt viktigt för växthusodlare, som då i god tid före en hotande bladmögelinfektion hinner sätta in fuktighetsreglerande åtgärder.

### Litteratur

- Anonym. 1986. Weekblad groenten en fruit. Pagina 22.8. p. 51.
- Angelov, O. 1983. Chemicals for downy mildew *P. cubensis* control on melons. *Gradinarska i Lozarska Nauka*; 20(6), 89—93.
- Bains, S.S. & Jhooty, J.S. 1978. Mode of efficacy of four fungitoxicants against *Pseudoperonospora cubensis* on muskmelon. *Indian Phytopath.* 31, 339—342.
- Barnes, W.C. & Epps, W.M. 1954. *Pl. Dis. Rept.* 38, 620.
- Cohen, Y. 1976. Quantitation of resistance of cucumbers and cantaloups to *Pseudoperonospora cubensis*. *Phytoparasitica* 4: 1, 25—31.
- Cohen, Y. 1981. Downy mildew of cucurbits — I Spencer, D.M. (eds.) *The Downy Mildews*, pp 341—353. London and New York.
- Cohen, Y. & Samoucha, Y. 1984. Cross-resistance to four systemic fungicides in metalaxyl-resistant strains of *Phytophthora infestans* and *Pseudoperonospora cubensis*. *Pl. Dis.* 68(2), 137—139.
- Crüger, G. 1974. Starkes Auftreten des Falschen Mehltaus an Hausgurkenkulturen in Rheinland. *Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutz (Braunschweig)* 26, 145—148.
- Grigoriu, A.C. & Georgopoulos, S.G. 1984. Measurement of the degree and extent of metalaxyl resistance of *Pseudoperonospora cubensis* in Greece. *Chem. Contr. Newsletter* 4, 12—14.
- Grove, M.D. 1980. Downy mildew control on susceptible cantaloup. *Plant Disease* 64, 390—391.
- Iwata, Y. 1953. *Bull. Fac. Agric. Mic. Univ.* 6: 32—36. Citerad av Palti, J. & Cohen, Y. 1980.
- Katan, T. 1982. Cross resistance of metalaxyl-resistant *Pseudoperonospora cubensis* to other acylalanine fungicides. *Can. J. of Pl. Path.* 4, 387—388.

- Katan, T. & Bashi, E. 1981. Resistance to metalaxyl in isolates of *Pseudoperonospora cubensis*, the mildew pathogen of cucurbits. *Pl. Disease* 65(10), 798—800.
- Leppik, E.E. 1970. Gene centers of plants as sources of disease resistance. *Ann. Rev. Phytopath.* 8, 323—341.
- Patel, J.G. & Patel, A.J. 1980. Efficacy of systemic and non-systemic fungicides on the control of downy mildew of muskmelon. *Indian J. of Myc. and Pl. Path.* 10(1), 87.
- Palti, J. 1974. The significance of pronounced divergences in the distribution of *Pseudoperonospora cubensis* on its crop hosts. *Phytoparasitica* 2 (2), 109—115.
- Palti, J. & Cohen, Y. 1980j. Downy mildew of cucurbits (*Pseudoperonospora cubensis*): The fungus and its hosts, distribution, epidemiology and control. *Phytoparasitica* 8(2), 109—147.
- Pappas, A.C. 1982. Metalaxyl resistance and control of cucumber downy mildew with oomycete — fungicides. *Rev. of Pl. Path.*
- Pedersen, B.D. 1986. Agurkeskimmel. *Gartner Tidende* 39, 1299—1301.
- Reuveni, M., Eyal, H. & Cohen, Y. 1980. *Pl. Dis. Repr.* 64, 1108—1109.
- Van Haltern, F. 1933. Spraying cantaloupes for the control of downy mildew and other diseases. *Bulletin Georgia Exp. Stn.* 175.
- Van Vliet, G.J.A. & Meijnsing, W.D. 1974. Inheritance of resistance to *Pseudoperonospora cubensis* in cucumber (*Cucumis sativus*). *Euphytica* 23, 251—255.
- Van Vliet, G.J.A. & Meijnsing, W.D. 1977. Relation in the inheritance of resistance to *Pseudoperonospora cubensis* Rost. and *Sphaerotheca fuliginea* Poll. in cucumber (*Cucumis sativus*). *Euphytica* 26, 793—796.
- Varady, C. & Ducrot, V. 1985. Le mildiou du concombre. *Rev. Suisse Vitic. Arboric. hortic.* 17(2), 103—106.

Summary; see page 46

# Frankliniella occidentalis i svenska växthus

Barbro Nedstam, Sveriges Lantbruksuniversitet, Inst. för växt- och skogsskydd, Box 44, 230 53 Alnarp

NEDSTAM, B. 1987. *Frankliniella occidentalis* i svenska växthus. *Växtskyddsnotiser* 51: 2, 44—46.

En för Sverige ny tripsart, *Frankliniella occidentalis* (Pergande), påträffades i en Saintpaulia-odling under 1985. Senare har detta svårbekämpade skadedjur upptäckts även i andra prydnadsväxter under glas. I ett försökshus med gurka observerades pseudopuppor och puppor på marken, vilket innebär att arten skulle kunna bekämpas med tripstick-metoden. *F. occidentalis* har sannolikt införts med växtmaterial som importerats från övriga Europa, även om den ursprungligen kommer från de västra delarna av Nordamerika.

## Inledning

Under hösten 1985 fick en sydsvensk odling av Saintpaulia problem med tripsskador i blommorna. Bekämpning med gängse kemiska medel gav inte tillfredsställande resultat, varför Sveriges lantbruksuniversitet i Alnarp kontaktades. Det konstaterades att arten tillhörde släktet *Frankliniella* men att den avvek från de arter som fanns beskrivna för Nord-europa. Prov skickades till dr R. zur Strassen i Frankfurt am Main, som identifierade arten till *Frankliniella occidentalis* (Pergande) (*Thysanoptera: Thripidae*), en nordamerikansk art som där kallas "Western Flower Thrips". Samtidigt uppträdde denna för Europa nya skadegörare även i dansk Saintpaulia samt i västtysk rosodling (zur Strassen, 1986). Rapporter har sedermera kommit från flera andra europeiska länder om problem med denna art i växthus.

## Biologi

*F. occidentalis* hör hemma i västra delarna av Nordamerika, där den är allmänt förekommande i alla topografiska zoner från havsstränder till subalpina områden. Arten är polyfag. Vid en inventering i Kalifornien påträffades den på ett flertal arter inom 45 växtfamiljer (Bryan & Smith, 1956). Både vuxna och larver är flitiga blombesökare, men kan också leva på blad och i tillväxtpunkter. Utvecklingstiden har studerats av Lublinkhof och Foster (1977) vid olika temperaturer. Den sammanlagda tiden för en generation (från ägg till ägg) var 44,1, 22,4 och 15,0 dagar vid respektive 15, 20 och 30°C. Arten har två larvstadier och två puppstadier, prepuppa och

puppa. Jag har inte kunnat finna litteraturuppgifter om var förpuppningen normalt äger rum. Då detta är av vikt vid bekämpningen undersöktes en angripen kultur av växthusgurka m.a.p. puppförekomster. Såväl prepuppor som puppor påträffades på golvet, mestadels under plastäckningen. På bladverket och i blommorna observerades endast larver och adulta.

## Förekomst

På 50-talet var *F. occidentalis* känd i Nordamerika från British Colombia i norr till Mexico City i söder. Den omnämns från Kalifornien, Arizona och New Mexico som skadedjur i bomull och grönsaker (Wilcox *et al.*, 1949; Tuttle & Wene, 1959; Shorey & Hall, 1963; Race, 1965), men tycks inte räknas som huvudskadegörare. I kaliforniska jordgubbar har arten senare orsakat ekonomisk skada på grund av exportproblem (Aharoni *et al.*, 1979).

I bomullsodlingar i sydöstra USA har förekomst av arten konstaterats först på 80-talet (Anon., 1980; Beshear, 1983). Detsamma gäller växthusodlingarna i mellanvästern (Powell & Lindqvist, 1986). Man kan anta att också spridningen till Europa ägt rum under de senaste 3—6 åren, sannolikt med prydnadsväxter. Visserligen fastställdes identiteten först nyligen, men europeiska odlartidskrifter har under några år tagit upp problemet med svår-bekämpade tripsar i växthus. Under 1986 förelåg så, utöver i de förut nämnda länderna, identifieringar i bl.a. Nederländerna och Frankrike och under hösten även i Storbritan-

nien. I Nederländerna förekommer angrepp inte bara i prydnadsväxter under glas utan också i växthusgurka och paprika, vilket tyder på att skadedjuret funnits där en tid. I Sverige förekommer arten så vitt vi vet i endast ett 10-tal odlingar. Förutom i Saintpaulia har angrepp noterats i Gerbera, *Streptocarpus* och *Gloxinia*. En inventering av förekomsten i växthus är planerad.

## Bekämpning

Det konstaterades snabbt av svensk odling och rådgivning att *F. occidentalis* var mycket svår-bekämpad. Med kraftiga insatser av bekämpningsmedel lyckas man nu hålla tillbaka angreppet i de drabbade odlingarna, där inte fytotoxiska skador sätter en gräns för bekämpningen. Delvis kan nog problemen förklaras med artens undångömda levnadssätt på många växtslag. Den håller gärna till i utslagna blomknoppar och i tillväxtpunkter där medlen inte får full effekt. Sannolikt är det också så att resistenta raser uppkommit efter årtionden av insektidtryck i stora delar av USA. Redan på 50-talet misstänktes resistens mot klorerade kolväten i bomull (Tuttle & Wene, 1959). Rapporter om bekämpningsmisslyckanden med syntetiska pyretroider föreligger nu också från prydnadsväxtodling i USA (Parrella & Robb, 1985).

## Diskussion av läget i Sverige

I försöksväxthus på Alnarp har vi haft möjlighet att studera artens framfart i ett stort växtsortiment samt, som tidigare nämnts, även i växthusgurka. Blomskador är vanliga, särskilt på korgblomstriga växter. På vissa växtslag kan bladskador bli betydande, t.ex. på Verbena och Hoya. Andra drabbas av tillväxtdeformationer (*Aeschynanthus*, Schefflera m.fl.). Andra tripsar kan naturligtvis orsaka likartade symptom, men den stora

## Litteratur

- Anonym 1980. *USDA Cooperative Plant Pest Report* 5 (34): 631—649.
- Aharoni, Y., Hartsell, P.L., Stewart, J.K. & Young, D.K. 1979. Control of Western Flower Thrips on harvested strawberries with acet aldehyde in air, 50% carbon dioxide or 1% oxygen. *J. Econ. Entomol.* 72: 820—822.
- Beshear, R.J. 1983. New records of thrips in Georgia (*Thysanoptera: Terebrantia: Tubulifera*). *J. Georgia Entomol. Soc.* 18 (3): 335—342.

skillnaden ur odlarnas synpunkt är att övriga tripsar är lätta att bekämpa med kemiska medel. Därför är det få odlare som har någon erfarenhet av hur ett allvarligt tripsangrepp yttrar sig, och *F. occidentalis* har fått ett rykte som särskilt växtskadlig fast det i och för sig bara är en fråga om mängden djur.

Den huvudsakliga smittovägen till Sverige torde vara via infekterat plantmaterial, sticklingar, småplantor och halvfabrikat som importerats till våra odlingar av krukväxter och snittblommor. De raser vi får in i Sverige är först selekterade under intensiv insektid-användning i USA och ytterligare en tid i europeiska växthus. De har alltså varit utsatta för intensiv bekämpning under lång tid. I Europa finns heller ingen icke-resistent population i naturen som kan bidra med sina genetiska anlag om bekämpningstrycket periodvis skulle lätta. Bekämpningssituationen ser alltså mörk ut, särskilt för svenska odlare som har relativt få preparat att växla mellan. Vi kan bara hoppas på en än så länge nästan oprövad biologisk bekämpning med rovkvalster, vilket förutsätter ett komplett biologiskt bekämpningsprogram för övriga skadedjur — en utopi vad gäller de flesta prydnadsväxtkulturer. Får vi en vidare spridning till gurka kan det däremot bli en realistisk utväg.

Eftersom förpuppningen sker på marken kan man dessutom nå framgång med tripstick-metoden, som går ut på att behandla golvplasten med klibbiga polybutener blandat med deltametrin. Detta gav godtagbar effekt i det aktuella fallet i gurka. Metoden är emellertid inte praktiskt användbar i kulturer av prydnadsväxter. Ett mer realistiskt alternativ vore registrering av vissa insekshormonliknande substanser som nu rekommenderas utomlands.

Författaren vill uttrycka sitt varma tack till dr R. zur Strassen och till min kollega Hans Larsson för hjälp med artbestämningen.

- Bryan, D.E. & Smith, R.F. 1956. The *Frankliniella occidentalis* (Pergande) complex in California (*Thysanoptera: Thripidae*). *Univ. of Calif. Publ. Entomol.* 10: 359—410.
- Lublinkhof, J. & Foster, D.E. 1977. Development and reproductive capacity of *Frankliniella occidentalis* (*Thysanoptera: Thripidae*) reared at three temperatures. *Kansas Entomol. Soc.* 50 (3): 313—316.
- Parrella, M.P. & Robb, K.L. 1985. Thrips on roses and carnations, i: *Proc. 1st Conf. Insect Mite Management on Ornamentals* (ed. Parrella, M.P.), 47—51. San Jose, 1985.

Powell, C.C. & Lindquist, R.K. 1986. Insect, mite and disease control on commercial floral and foliage crops. *Ohio State Univ. Bull.* 538.

Race, S.R. 1965. Predicting thrips populations on seedling cotton. *J. Econ. Entomol.* 58: 1013—1014.

Shorey, H.H. & Hall, I.M. 1963. Toxicity of chemical and microbial insecticides to pest and beneficial insects on poled tomatoes. *J. Econ. Entomol.* 56: 813—817.

zur Strassen, R. 1986. *Frankliniella occidentalis* (Pergande 1985), ein nordamerikanischer Fransenflügler (*Thy-*

*sanoptera*) als neuer Bewohner europäischer Gewächshäuser. *Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd.* 38 (6): 86—88.

Tuttle, D.M. & Wene, G.P. 1959. Early season cotton thrips control in the Yuma, Arizona area. *J. Econ. Entomol.* 52: 35—36.

Wilcox, J., Howland, A.F. & Campbell, R.E. 1949. Insecticides for the control of thrips on onions grown for seed in Southern California. *J. Econ. Entomol.* 42: 920—927.

NEDSTAM, B. 1987. *Frankliniella occidentalis* in Swedish greenhouses. *Växtskyddsnotiser* 51: 2, 44—46.

A new pest species, *Frankliniella occidentalis* (Pergande), was observed in a Swedish culture of African violets in 1985. The pest, which is difficult to control, has also been found in other ornamentals in greenhouses. In a research greenhouse planted with cucumber both pseudopupae and pupae were found on the ground under the plastic cover, which has implications for possible control methods. *F. occidentalis* was probably introduced with plant material from other European countries although the centre of origin is the western parts of North America.

Continued from page 43

FORSBERG, A.-S. 1987. Downy mildew of cucurbits — *Pseudoperonospora cubensis* — distribution, hosts, disease control. *Växtskyddsnotiser* 51: 2, 41—43.

*Pseudoperonospora cubensis* is spread over the world but different races with various physiological specialization do exist in all countries. The race or races that occur in Europe are most pathogenic to cucumber and melon. The fact that the fungus has different pathogenic races must be taken into consideration in breeding as well as in the exchange of resistant cultivars between countries.

Chlorothalonil is the only effective fungicide to be used on cucumbers in Sweden. The application is restricted to outdoor crops. In greenhouses we have to solve the fungus problem with climatic manipulations. If minimizing of humid periods is a possible way of restricting the damage, climatic control should be put in before the fungus is established in the houses. Because of this we must have a forecasting system for downy mildew.

# Prövning av resistens mot ljus ringröta (*Corynebacterium michiganense* pv. *sepedonicum*) hos potatis

Karin Olsson, SLU, Inst. för växt- och skogsskydd, Box 7044, 750 07 Uppsala

OLSSON, K. 1987. Prövning av resistens mot ljus ringröta (*Corynebacterium michiganense* pv. *sepedonicum*) hos potatis. *Växtskyddsnotiser* 51: 2, 47—55, 3 tabeller, 1 figur.

Under flera år med början 1969 har sammanlagt cirka 150 potatissorter undersökts med avseende på resistens mot ljus ringröta. Utsädet inokulerades med renkultur av bakterierna. Potatisen odlades utomhus på normalt sätt. Avläsningar gjordes i första hand okulärt på stickprov av de skördade knölarna sedan de lagrats minst 6 à 7 månader och därefter skurits en gång på längden. Bintje var mätarsort och visade att angreppen blev olika starka olika år. Flera nummersorter från förädlingsmaterialet vid Sveriges Utsädesförening hade inga synliga angrepp och togs därför till äggplantetest. Genom dessa påvisades virulenta ringrötebakterier i de sorter som visat resistens under de år då Bintje hade starka angrepp. Ingen sort visade absolut resistens och ingen av de testade resistent nummersorterna har i övrigt haft sådana egenskaper att den blivit intagen i rikssortlistan. Några nya mycket mottagliga sorter, Elin, Matilda, Rosamunda, Silla och Stina, har däremot intagits i listan. Ett par äldre namnsorter, Alpha och Elsa, som inte står i rikssortlistan, visade mycket god resistens mot ringröta.

## Inledning

Ringrötan är en starkt smittsam bakteriesjukdom för vilken man i de flesta länder har nolltolerans i utsädet. Därför är ringrötan också ett handelshinder. Problemet kompliceras av att inkubationstiden är mycket lång och av att symtom ofta finns bara inuti knölarna. Vanlig bekämpning med kemiska medel är inte en framkomlig väg mot sjukdomen. De vägar som står till buds för bekämpningen är därför i första hand framtagande av ringrötefritt utsäde samt noggrant genomförda sanitära åtgärder i de fall då angrepp konstaterats.

Undersökningar av olika potatissorters resistens mot ringröta har i viss utsträckning gjorts under årens lopp (Spieckermann & Kotthoff, 1914; Stapp, 1930; Bonde m.fl., 1942, 1947; Starr & Riedl, 1948; Bonde & Covell, 1950; Pantyuhina & Chubova, 1955; Lihnell, 1957; Génereux & Lachance, 1958; Dunin, 1961; Nilsson, 1961; Hobolth & Simonsen, 1966; Pisarev m.fl., 1977; Sletten, 1985). I de flesta fall har skillnader mellan olika potatissorter konstaterats. Symtomens svårighetsgrad i knölarna överensstämde ej alltid med den hos blasten (Génereux & Lachance, 1958; Nilsson, 1961). Bonde m.fl. (1959) påvisades resistens mot *Phytophthora infestans* hos flera sorter som hade resistens mot ringröta.

Som ett led i det bakteriologiska arbetet vid Statens växtskyddsanstalt testades under flera år med början 1969 nummersorter från potatissförädlingen vid Sveriges Utsädesförening, Svalöf och Luleå, på resistens mot ringröta. En del av nummersorterna blev sedermera namnsorter. Under några av säsongerna testades även namnsorter. Något om de olika testerna redovisas här.

## Material och metodik

Renkultur av bakterierna användes alla år utom 1969. Då kom begäran om testningar så sent att det ej var möjligt att hinna uppföröka renkultur av ringrötebakterier. Suspension direkt från angripna potatisar måste därför användas. Övriga år isolerades bakterierna från ringröteangripna svenska potatisar vilka härstammade antingen från vanliga odlingar eller från föregående års testningar av potatis. På ett par namnsorter användes under en säsong även ett isolat från amerikansk (Maine) potatis. Isoleringarna gjordes genom utstryk på plattor av 4-m-l agar (Snieszko & Bonde, 1943) antingen direkt från ringröteangripna potatisar eller via äggplantor av sorten Black Beauty som först inokulerats med potatismaterial. Utvalt, renodlat isolat patogenitets-



testades på minst 5 äggplantor. När dessa visade symtom, som regel inom 5—6 dagar, uppförökades isolatet på 4-m-l agarplattor under ca en vecka i rumstemperatur. Suspension av bakterierna gjordes därefter genom uppslamning av avskrap från plattorna i kokt vattenledningsvatten. Suspensionen filtrerades genom ett tätt och tunt nylontyg och späddes till en koncentration av ca 5.000 miljoner bakterier per ml. Koncentrationen beräknades med hjälp av Wellcome Opacity Tubes vilka kalibrerats för ringrötebakterier från det nämnda substratet.

Inokulationen av sättknölna i varje försök avklarades på en dag. Den gjordes några dagar före sättningen på 5 ställen på varje knöl alldeles under ögonen med injektionsspruta av polypropylen (kokbar) och kanyl 25 gauge  $\times$  5/8", dvs. 0,5  $\times$  16 mm. När kanylen tryckts in drogs den tillbaka en aning innan suspension trycktes fram. Avsikten var att få in bakterierna i kärldrängssystemet. För att hela dagen få fräsch suspension iordningsställdes en suspension på morgonen och en ny direkt efter lunch. Till varje potatissort avmättes 10 ml, vilket var mycket väl tilltaget. 20 knölar av varje sort inokulerades med suspensionen och, som kontroller, 10 med vatten. De 30 knölna av varje sort sattes utomhus i normal tid i Solna utanför Stockholm. Vid upptagningen på hösten inlagrades skörden i källare i glesa nätsäckar, 10 plantskördar i varje säck. Bintje användes genomgående som mätarsort. En gång var även Mandel mätarsort.

Avläsningarna av ringrötefrekvensen gjordes följande vår. Närmare tidpunkt framgår i tabellerna. Slumpvis uttogs 50 knölar per sort och skars en gång på längden. Av namnsorterna skars dock i regel ett större antal knölar. I de fall då inga ringrötesymtom genast syntes klämdes knölen hårt i handen för att eventuella svaga symtom bättre skulle kunna upptäckas genom att den för ljus ringröta typiska ostmasseliknande gröten trängde fram ur kärldrängsområdet. Antalet sålunda konstaterade ringröteangripna knölar noterades. Om inga symtom kunde upptäckas skars av Svalöfsmaterialet i en del fall ett antal knölar utöver de 50 och bedömdes på nämnda sätt eller (och) togs en del knölar till äggplantetest i växthus för att eventuell latent ringröta skulle avslöjas enligt den metod som vi började med för diagnoser vintern 1967—68. Avsikten var inte någon metodikjämförelse utan bara att på ett effektivt sätt ta reda

på om sorterna innehöll ringrötebakterier. Äggplantemetoden beskrevs av Olsson (1976) och tillämpades på Svalöf-materialet på följande sätt:

Något hundratal, eller upp till ett par hundra, naveländskoner skålades ur med rostfri potatisskalare (kokbar) och mosades med litet vatten i en Turmix-mixer (12.000 varv per minut under 1 minut). Efter varje prov kokades mixern i 15 minuter. Den erhållna gröten fördes över på ett filter av bomullstygg på en stor tratt. Filtratet tillvaratogs och användes för inokulation med injektionsspruta i stammen på äggplantor (sort Black Beauty) i 1- eller 2-bladstadiet. Antalet äggplantor och tiden i växthuset framgår i tabell 2. När någon eller några plantor visade symtom på ringröta skars stammen eller ett bladskäft av, och den avskurna delens bas hölls mot ett objektglas varpå växtsaft med hjälp av ett rakblad trycktes ut på glaset. Om Gramfärgning av detta sedan visade gott om coryneforma Grampositiva bakterier av rätt storlek ansågs provet visa att den sålunda testade potatissorten innehöll virulenta ringrötebakterier.

## Resultat

Resultaten i form av antalsprocent angripna knölar efter lagring till angiven tidpunkt redovisas för Sveriges Utsädesförenings nummersorter i tabell 1. En av årgångarna var alla värden så låga att de inte intagits i någon tabell. Under de övriga 8 åren visade mätarsorten Bintje tämligen kraftiga angrepp alla säsonger utom en. Angreppsfrekvensen på Svalöfs nummersorter varierade. Under de flesta säsongerna fanns både nummersorter som var bättre och sådana som var sämre än Bintje. De sorter som fått namnen Elin och Silla var varken bland de bästa eller de sämsta. Silla förefaller bli intressant såsom en extremt tidig färskpotatissort som ger hög avkastning och som är både kräftimmun och nematodresistent (Erjefält, 1984). De sorter som senare blev Rosamunda och Stina synes enligt testerna tillhöra de allra sämsta när det gäller ringröteresistens. Rosamunda testades två gånger som nummersort och återkommer två gånger som namnsort i tabell 3 där den ånyo visade sig sämre än Bintje. Rosamunda beskrevs av Umaerus & Umaerus (1976 a). Sorten kom in på svenska sortlistan 1974 men är numera på väg ut ur listan (Anon., 1986 a). Stina, Sv 69120, blev testad bara en gång, nämligen 1970—71, och fick då bottennoteringen 92% synliga angrepp då Bintje låg på 40%. Stina

Tabell 1. Testning av Svalöfs-sorter med avseende på mottagligheten för ringröta, *Corynebacterium michiganense* pv. *sepedonicum*. Siffrorna anger procent angripna knölar efter genomskärning och okulärbesiktning — *Tests of Svalöf varieties with regard to susceptibility to ringrot, Corynebacterium michiganense* pv. *sepedonicum*. Figures indicate percent attacked tubers following slicing and visual inspection

Sort Variety	April 1970	Febr. 1971	April 1972	Mars 1973	April 1974	April 1975	April 1976	April 1977
<b>BINTJE</b>	<b>20</b>	<b>40</b>	<b>50</b>	<b>78</b>	<b>38</b>	<b>30</b>	<b>38</b>	<b>0</b>
<b>MANDEL</b>	—	—	60	—	—	—	—	—
Sv 68130 = Rosamunda	42	—	—	90	—	—	—	—
Sv 69120 = Stina	—	92	—	—	—	—	—	—
Sv 70102 = Elin	—	—	30	—	—	—	—	—
Sv 72118 = Silla	—	—	—	—	8	—	—	—
Sv 75130 = Matilda	—	—	—	—	—	—	—	10
Sv 69113 <sup>1)</sup>	—	66	—	—	—	—	—	—
Sv 69132 <sup>1)</sup>	—	24	—	—	—	—	—	—
Sv 68115	—	—	—	—	0	—	—	—
Sv 68129	0	—	—	—	—	—	—	—
Sv 72119, Sv 72156	—	—	—	—	0	—	—	—
Sv 73119	—	—	—	—	—	0	—	—
7 nummersorter från Svalöf	—	—	—	—	—	—	—	0
7 number varieties from Svalöf								
Övriga nummersorter från Svalöf, sammanlagt 131 stycken	4—70	4—80	8—88	42—98	4—78	2—30	14—86	2—26
131 other number varieties from Svalöf								

<sup>1)</sup> Se fig. 1.

är en fabrikspotatis (Umaerus & Umaerus, 1977). År 1971 fotograferades tio plantskördar av vardera av sorterna Sv 69113 och Sv 69132 jämte tillhörande kontroller, se tabell 1 och figur 1. De visar att ringrötan sänker både skördevikt och kvalitet. Båda sorterna var bättre än Sv 69120, dvs. Stina. När Bintje hade höga värden fanns sammanlagt 9 nummersorter som hade bara 4% angrepp eller lägre. Bland dessa har dock ingen enligt uppgift (Erjefält, personligt meddelande 1986) senare blivit namnsort.

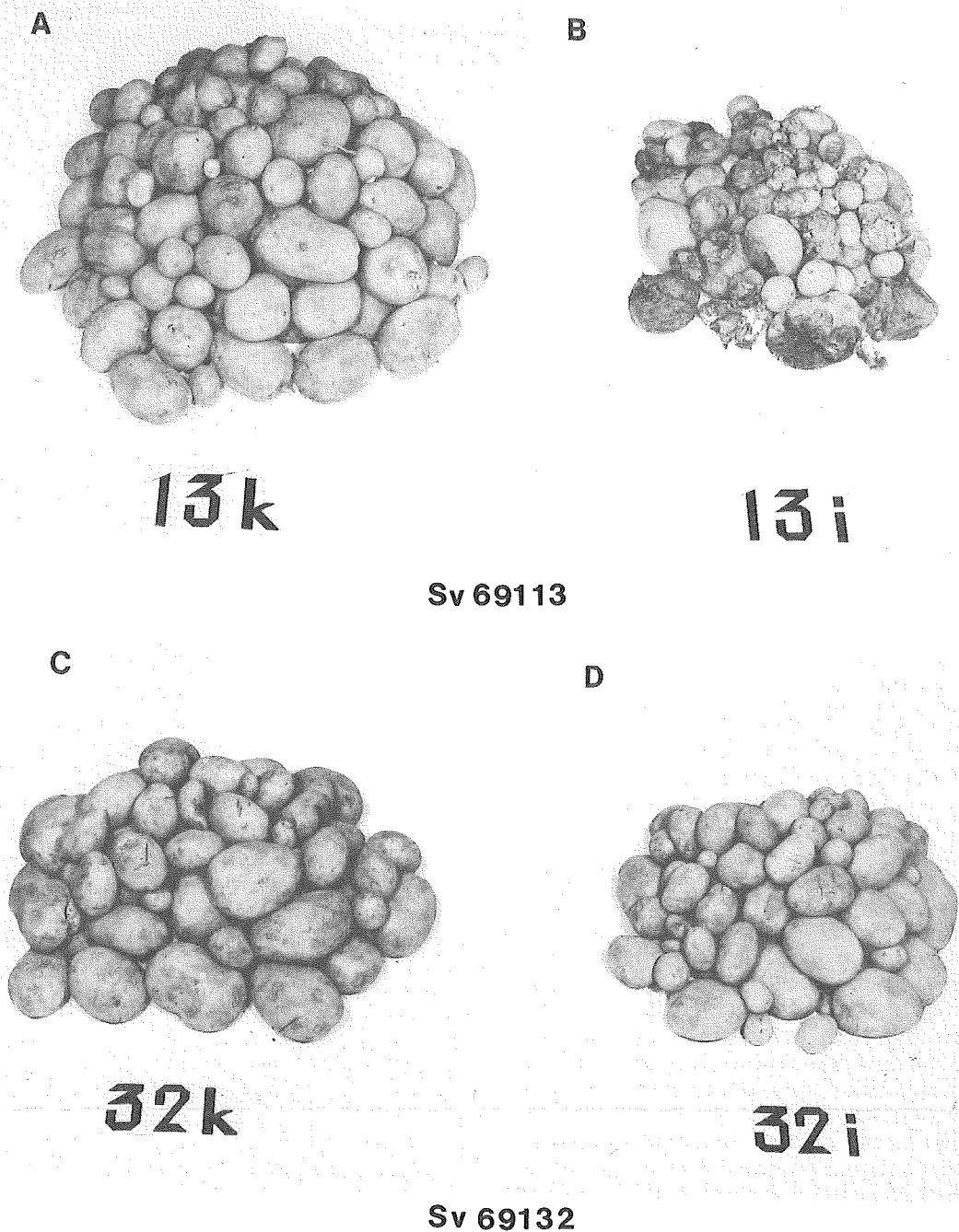
Det fortsatta arbetet med de nummersorter som inte visade angrepp på 50 skurna knölar redovisas i tabell 2 där man kan se, att minst 10 av de 13 sorterna uppenbarligen hade latent ringröteangrepp eller angrepp som senare syntes vid skärning av mer än 50 knölar.

Vad sedan namnsorterna i tabell 3 beträffar syns att ringröteangreppen varierade mellan olika år. Avläsningsåret 1977 blev alla värden, liksom för nummersorterna, låga. Emellertid förefaller Alpha och den gamla Svalöfssorten Elsa att ha en viss resistens mot synlig ringröta. Övriga sorter är ganska mottagliga.

## Diskussion

Undersökningarna bygger på ganska få plantor per sort och avsikten har endast varit en grov gradering. Att Alpha och Elsa är tämligen resistenta framgår även i de tester som gjorts av Lihnell (1957) och Nilsson (1961) som har använt mindre än eller lika litet material som i denna undersökning. Hobolt & Simonsen (1966) fick fram svagt och långsamt infektionsförlopp vid testning av Alpha. Den påvisade resistensen räcker inte alltid som garanti mot angrepp i praktiken. Dansk Alpha har sålunda i England påvisats vara angripen (Simonsen, 1968).

Ett av problemen med ringrötan är att den i så stor utsträckning kan vara latent och det gäller inte bara symtomfria knölar av mottagliga sorter utan uppenbarligen enligt tabell 2 även i detta sammanhang symtomfria sorter som kan sägas ha en hög grad av resistens. I tabellen syns också att 3 sorter inte ens vid äggplantetest har givit utslag för ringröta. Men eftersom Bintje visade svagt utslag, se även tabell 1, under den säsong då dessa sorter



Figur. 1. Resistenstag med *C. michiganense* pv. *sepedonicum* på två nummersorter. A och C skörden efter 10 kontroll-sättnölar. B och D skörden efter 10 inokulerade sättnölar. Februari 1971. — Resistance test with *C. michiganense* pv. *sepedonicum* on two number varieties. A and C yield from 10 control seed tubers. B and D yield from 10 inoculated seed tubers. February 1971. Foto: K.F. Berggren

Tabell 2. Uppföljande test av plantskörden från inokulerade potatissorter, vilka enligt tabell 1 inte visade symtom vid genomskärning och okulärbesiktning av 50 knölar. Ytterligare 100 à 200 knölar undersökta i april—juni året efter inokulationen av sättnölar — *Follow-up test of harvested tubers from inoculated potato varieties which, from Tab. 1, did not show symptoms following visual inspection of 50 sliced tubers. An additional 100—200 tubers were examined during April—June in the year following inoculation of seed tubers*

Sort	År	Skärning och okulärbesiktning	Äggplantetest på avskurna navelkoner		
Variety	Year	Slicing and visual inspection	Eggplant test on cone-shaped heelends detached with a potato peeler		
		Antal angripna knölar	Antal äggplantor	Ant. pl. m. symtom	Försökstid, dagar
		Number of attacked tubers	Number of eggplants	Number of plants showing symptoms	Test period (days)
Sv 68115	1974	—	5	4	13
Sv 68129	1970	1	—	—	—
Sv 72119	1974	1	—	—	—
Sv 72156	1974	1	—	—	—
Sv 73119	1975	0	60	2	16
				25	41
<b>BINTJE</b>	<b>1977</b>	—	<b>50</b>	<b>5</b>	<b>13</b>
				<b>12</b>	<b>17</b>
Sv 75112	1977	—	50	8	20
Sv 75114	1977	—	50	0	30
Sv 75118	1977	—	50	9	13
Sv 75123	1977	—	50	2	13
Sv 75128	1977	—	50	7	13
Sv 75132	1977	—	50	0	35
Sv 75133	1977	—	50	0	22

testades, är det knappast sannolikt att de 3 sorterna kan ha total resistens mot ringröta. Eftersom variation mellan säsonger förekommer skulle man kanske kunna få en något hårdare prövning om de mest resistenta sorterna testades flera säsonger.

Man kunde också försöka finna en inokulationsmetod som gäve högre värden än den här tillämpade gjort. Någon god metodjämförelse tycks inte finnas i litteraturen. Ett sätt är att göra rotinokulation. Det tillämpades av bl.a. Sletten (1985) men synes ha varit omständligt eftersom de första arbetena gjordes inomhus och plantorna sedan sattes ut. — Sletten testade bara 4 sorter. Om man vill odla plantorna under naturliga förhållanden och inokulera knölar före sättningen vore det naturligt att tro att infektionsgraden skulle bli högre om man inokulerade lång tid före sättningen än om inokulationen gjordes strax före sättningen. Sådant resultat fick Spieckermann & Kotthoff (1914) men inte Stapp (1930).

Det är inte bara potatissorterna och angreppen som är olika. De bakteriesuspensioner som använts till inokulation har varit olika

hos olika författare. I få fall har bakteriekoncentrationen angivits och i flera undersökningar har man arbetat med suspensioner gjorda direkt från angripna potatisar i stället för med renkulturer. Det innebär arbete med blandningar av ringrötebakterier och andra bakterier ty det är väl känt, att ringrötebakterier är svåra att isolera just på grund av närvaro av andra bakterier i angripna potatisar. Snieszko & Bonde (1943) uppger t.ex. att isoleringen ofta är verkligt svår på grund av rikligt växande kolonier av *Erwinia carotovora* eller liknande blötröteorganismer. Flera författare (Bonde m.fl., 1942, 1947; Bonde & Covell, 1950) uppger att användande av renkulturer för inokulering inte har givit bra resultat. Måhända har man arbetat med gamla eller orena kulturer.

Ett resultat efter inokulation med suspension från angripna potatisar bör diskuteras, nämligen att ringrötebakterier från infekterade knölar av en resistent sort, Teton, var mer patogena än de från en mottaglig sort, Katahdin. Fenomenet visades på knölar både på en tämligen resistent och en mera mottaglig sort (Bonde & Covell, 1950). Denna

Tabell 3. Synliga angrepp av ljus ringröta i knölskördar från utsäde inokulerat med renkultur av *C. michiganense* pv. *sepedonicum* — *Visible attack of ringrot in tubers harvested from seed potatoes inoculated with a pure culture of C. michiganense* pv. *sepedonicum*

Sort Variety	Avläsningstidpunkt Examination period		Maj 1976		Juni—Juli 1977	
	April 1974		Antal knölar Number of tubers	Angrepp % % attacked	Antal knölar Number of tubers	Angrepp % % attacked
	Antal knölar Number of tubers	Angrepp % % attacked				
Alpha	—	—	76	1	59	0
Alpha <sup>1)</sup>	—	—	—	—	91	0
Aquila	—	—	466	16	247	0
Bellona	—	—	321	60	263	0
<b>BINTJE</b>	<b>227</b>	<b>23</b>	<b>427</b>	<b>26</b>	<b>243</b>	<b>3</b>
Dianella	50	38	410	55	234	4
Early Puritan	—	—	131	76	185	5
Elsa	—	—	239	3	274	0
Elsa <sup>1)</sup>	—	—	—	—	223	1
Grata	50	26	329	31	299	0
Jätte-Bintje	—	—	300	31	192	1
Kaptah	—	—	169	69	207	6
King Edward VII	50	38	235	38	265	0
Magnum Bonum	50	18	349	34	312	1
Mandel	—	—	300	39	381	1
Maria	—	—	102	50	159	1
Oktavia	50	20	292	38	213	0
Prevalent	—	—	259	64	332	1
Provita	—	—	137	44	165	0
Record	50	24	182	60	248	1
Rosamunda =						
Sv 68130	—	—	232	62	116	3
Saturna	—	—	246	80	242	1
Ulster Chieftain	—	—	34	0	125	0
Up to date	—	—	273	45	265	0

<sup>1)</sup> Inokulerat med renkultur från Maine.

*Inoculated with pure culture from Maine, USA.*

patogenitetsskillnad kan emellertid tänkas vara skenbar och orsakad just av försöksmetodiken. Anledningarna kan vara flera. Man kan anta att bakteriesuspension från knölar av "obviously infected Teton", som är en resistent sort, innehåller en större andel ringrötebakterier än motsvarande suspension från den mottagliga sorten Katahdin där angrepp vid samma tidpunkt torde vara mer avancerade och de sekundära bakterierna som en följd därav mer utvecklade än hos Teton. Dessutom kan andra bakterier direkt hämma ringröteangreppen. Olsson (1976) har sålunda i diagram- eller tabellform visat att *Erwinia carotovora* subsp. *atroseptica* (*Eca*) kan göra utvecklingen av symtom på ringröta långsammare när båda bakterierna (från renkulturer) inokulerats i äggplantor, potatisfröplantor

och utsädespotatis av sorten Record är när enbart *C. sependonicum* inokulerats. Bakteriekoncentrationen var i försöken avstämd så att ringrötebakterierna hade samma koncentration i båda fallen. Liknande verkan hade *Eca* i äggplantor och tomatplantor när inokulationen gjorts tillsammans med *Pseudomonas solanacearum*. Utöver denna sålunda åskådliggjorda risk för inverkan av sekundära bakterier som Bonde & Covell (1950) tog försummade de att återisolera sina ringrötebakterier och med återisolat visa att en verklig patogenitetsskillnad mellan bakterierna skulle föreligga. Tills vidare behövs man alltså inte på grund av deras uppsats befara att bakterier från en mera resistent sort i sig skulle vara mera patogena än bakterierna från en mindre resistent sort.

Nästa fråga är vilken typ av potatissorter som kan vara resistent mot ringröta. Eftersom ringrötan utvecklas sakta i knölna kan man undra om resistens mot sjukdomen eventuellt kan ha samband med sen mognad. De båda sorterna Alpha och Elsa, som visat sig ha god resistens, tillhör de sena sorterna och det gör även President som enligt t.ex. Bonde m.fl. (1947) och Lihnell (1957) också har god resistens. Vidare är Elsa = Alpha x Sv 19149 och Alpha = President x Preferent (Anon., 1960). Den mycket tidiga Svalöfssorten Maria (Anon., 1986 b), införd i sortlistan 1972, är enligt tabell 3 ganska mottaglig. Men så enkelt som att resistensen skulle bero på benägenheten för sen mognad tycks det, dessbättre ur förädlingsynpunkt, inte vara eftersom Rosamunda är ganska sen och den mycket mottagliga Stina är medelsten (Anon., 1986 b). Vidare har Bonde m.fl. (1947) visat att det går att få fram sorter som är både resistent och relativt tidigt mognande. Något om förhoppningarna i de ryska uppsatserna kan läsas på tyska hos Ficke (1975).

Orsaken till att nya sorter från Svalöf kan ha så svag resistens mot ringröta som här visats torde ligga i det faktum att man i förädlingsarbetet inte har så hög ambitionsnivå när det gäller ringröteresistens som t.ex. beträffande bladmög- eller kräftresistens. Umaerus & Umaerus (1966) ansåg sålunda att hög ringrötemottaglighet då ej utgjorde kassationsorsak. Mottaglighet för ringrötan utgjorde enligt Umaerus & Umaerus (1976 b) endast en bidragande orsak till kassering av en sort om andra svagheter hos sorten förelåg. Men siffrorna i tabellerna 1—3 talar för att olika grader av resistens mot ringröta finns samt att det uppenbarligen även finns resistent föräldramaterial.

När det gäller föräldramaterial har en del författare (t.ex. Larsson, 1944; Knorr, 1948; Génereux & Lachance, 1958; Dunin, 1961) varit inne på att testa andra solanacéer än potatis på mottaglighet för ringrötebakterier och därvid funnit flera arter som inte blivit infekterade. Resultaten har dock inte alltid varit likartade. Vid Statens växtskyddsanstalt gjordes 1974 (Olsson, opublicerat) några injektioner med suspension från renkultur av ringrötebakterier på fröplantor i växthus ca 3 veckor efter sådd. Av 20 plantor av *Solanum dulcamara* L. hade 4 stycken inom 25 dagar fått ringrötesymtom i form av gulfläckiga blad med dålig turgor. Ringrötebakterier återisolerades på 4-m-l agar och patogenitetstestades

därefter på äggplantor i 1-bladsstadiet. Inom 4 dagar hade 1 av 6 plantor fått symtom. Gott om Grampositiva bakterier av rätt form och storlek kunde påvisas i äggplantsaften. Liknande resultat erhöles på *Solanum nigrum* L. och *Lycopersicon chilense* Dun., dock med den skillanden att i *S. nigrum* bara latent angrepp kunde påvisas. — När det gäller sökande efter lämpliga resistenskällor kanske man numera har fått ytterligare chanser i och med den moderna tekniken med gentransplantation.

Andra bekämpningsåtgärder än resistensförädling, t.ex. desinfektion, fungerar inte perfekt. Sålunda användes en tid på 1970-talet doppling i 3% trinitratfosfat för desinfektion av verktyg på Statens Centrala Frökontrollanstalt vid utskärning av ögonsticklingar ur potatisar avsedda för grundmaterial vid utsädesproduktionen. Medlet fungerar mot virus men ej mot bakterier såsom *Corynebacterium michiganense* pv. *sepedonicum* och *Pseudomonas solanacearum*, biovar 2 (Olsson, 1978 opublicerat). Ett samband mellan denna hantering med trinitratfosfat och det avsevärda problem med ringröta som man hade i utsädesodlingen under 1970-talet (Umaerus m.fl., 1979; Nilsson, 1980) kan inte uteslutas.

På senare år har man bl.a. i Sverige övergått till uppdragning av stamutsäde från meristem vilket kombinerat med tester, förhoppningsvis i längden kan medföra en stadig förbättring. Men några direkta undersökningar över ringrötans eventuella möjligheter att följa meristemen torde ej ha publicerats förrän Sletten (1983) i korthet meddelade att smitta kan överföras om meristemen är skurna från smittade knölar. Men även i Norge försöker man dra upp sjukdomsfritt utsäde via meristem (Sletten, 1985). Ett sätt att befria angripna potatisplantor från ringröta medelst sticklingsförökning har demonstrerats av Nelson (1986). Materialet följdes upp genom flera generationer utan att någon smitta kunde påvisas trots att flera olika diagnosmetoder prövades. Sådant låter ju bra om det verkligen håller i längden.

När det rent allmänt gäller bekämpning av ringrötan finns skäl att antaga att man när längst om man använder sig av alla metoder, inklusive framtagande av resistent sorter, även om total resistens är svår att uppnå. Påpekas bör att ingen av de båda tämligen resistent sorterna Alpha och Elsa för närvarande är upptagen i riksartlistan (Anon.,

1986 a). Sådana potatissorter torde i praktiken inte smittas så lätt som de flesta av våra vanliga sorter. Hur det i värsta fall så småningom skulle kunna se ut på vanliga sorter om den offentliga kontroll som vi nu har för utsäde, eller genom SMAK för matpotatis, togs bort, kan man föreställa sig när man läser gamla undersökningsrapporter från

1960-talet. Enligt Holmbergs rapport (1966) konstaterades för enskilda partier av lagrad potatis av King Edward upp till 25%, eller för Eigenheimer 55%, synliga angrepp. Sådana angrepp är av samma storleksordning som de som erhöles 1974 och 1976 efter artificiell infektion och som redovisas i tabell 3.

## Litteratur

- Anon. 1960. Svensk sortlista för potatis. *Sv. sortl. f. potatis 1960*, 4—27. Kristianstad.
- Anon. 1986 a. Rikssortlista 1986—87. *Meddelande från Statens Växsortnämnd 1986:2*, 10—11. Stockholm.
- Anon. 1986 b. *Svensk sortlista för potatis 1986*. Sveriges Potatisodlars Riksförbund. Stockholm. LT:s förlag.
- Bonde, R., Stevenson, F.J., Clark, F. & Akeley, R.V. 1942. Resistance of certain potato varieties and seedling progenies to ring rot. *Phytopathology* 32, 813—819.
- Bonde, R., Stevenson, F.J. & Akeley, R.V. 1947. Breeding potatoes for resistance to ring rot. *Phytopathology* 37, 539—555.
- Bonde, R. & Covell, M. 1950. Effect of host variety and other factors on pathogenicity of potato ring-rot bacteria. *Phytopathology* 40, 161—172.
- Bonde, R., Akeley, R. & Merriam, D. 1959. Late blight resistance of selected potato seedlings highly resistant to ring rot. *Pl. Dis. Repr.* 43, 924—928.
- Dunin, M.S. 1961. Potato ring rot (patogenesis, diagnosis, protective measures). *Izv. Timiryazev. sel.-khoz. Akad.*, 1961, 5 (42), 20—34. I *Rev. Appl. Mycology* 41, 478—479.
- Erjefält, L. 1984. Silla — en ny färskpotatissort. *SPOR Potatisodlaren. Organ för Sveriges Potatisodlars Riksförbund* 2, 41.
- Ficke, W. 1975. Bakterienringfäule der Kartoffel. *Fort-schr.-Ber. Landwirtsch. u. Nahrungsgüterwirtsch.* 13, 1—40.
- Généreux, H. & Lachance, R.O. 1958. Susceptibilité de variétés de pommes de terre et d'espèces de Solanum à la flétrissure bactérienne. *Rep. Québec Soc. Prot. Pl.* 40, 86—87.
- Hobolth, L.A. & Simonsen, J. 1966. Kartofflens ringbakteriose (*Corynebacterium sepedonicum* (Spieckermann & Kotthoff) Skaptason & Burkholder) i kartoffelsorten Record. *Månedsoversigt over plantesygdomme* 425, 65—68.
- Holmberg, C. 1966. Ringbakterios eller bakteriell ringröta i potatis. *Meddn. St. VäxtskAnst.* 13:105, 261—279.
- Knorr, L.C. 1948. Suscept range of the potato ring rot bacterium. *Am. Potato J.* 25, 361—371.
- Larsson, R.H. 1944. The ring rot bacterium in relation to tomato and eggplant. *J. agric. Res.* 69, 309—325.
- Lihnell, D. 1957. Några olika potatissorters förhållande till ringröta. *Växtskyddsnotiser* 21, 28—30.
- Nelson, G.A. 1986. Freeing Russet Burbank potato plants from ring rot by stem cutting and tuber propagation. *Am. Potato J.* 63, 411—414.
- Nilsson, L. 1961. *Corynebacterium sepedonicum* in Sweden. *Rep. Internat. Conf. Corynebacterium sepedonicum and Pseudomonas solanacearum*. EPPO Paris 1960, 46—50.
- Nilsson, B. 1980. Undersökningar av ljus ringröta med äggplantemetoden. *Potatis 1980*. Sv. sortl. f. potatis, 35.
- Olsson, K. 1976. Experience of ring rot caused by *Corynebacterium sepedonicum* (Spieck. et Kotth.) Skpt. et Burkh. in Sweden. Particularly detection of the disease in its latent form. *EPPO Bull.* 6, 209—219.
- Pantjuhina, L. & Chubova, A. 1955. Determination of resistance of Potato varieties to bacterial diseases. *Zemledelie, Moscow*, 3, 12, 82—84. I *Rev. Appl. Mycology* 35, 631.
- Pisarev, V.B., Volovik, A.S. & Shneider, Yu. I. 1977. Methods for rapid assessment of varieties of potato for resistance to bacterial disease. *Nauch. Tr. NII Kartof. Kh-va* 28, 83—85. I *Rev. Pl. Path.* 58, 339.
- Simonsen, J. 1968. *Corynebacterium sepedonicum* in Denmark. *Eur. Potato J.* 11, 195—196.
- Sletten, A. 1983. Forskning. Plantesykdommer. Potet-ringbakteriose. *Statens Plantevern. Årsmedling 1982*, 14.
- Sletten, A. 1985. The effect of *Corynebacterium sepedonicum* on symptoms and yield of four potato cultivars. *Potato Res.* 28, 27—33.
- Snieszko, S.F. & Bonde, R. 1943. Studies on the morphology, physiology, serology, longevity, and pathogenicity of *Corynebacterium sepedonicum*. *Phytopathology* 33, 1032—1044.
- Spieckermann, A. & Kotthoff, P. 1914. Untersuchungen über die Kartoffelpflanze und ihre Krankheiten. 1. Die Bakterienringfäule der Kartoffelpflanze, *Landw. Jahrb.* 46, 659—732. Berlin.
- Stapp, C. 1930. Beiträge zur Kenntnis des *Bacterium sepedonicum* Spieckerm. et Kotth., des Erregers der Bakterienringfäule der Kartoffel. *Zeitschrift für Parasitenkunde* 2, 5, 756—823.
- Starr, G.H. & Riedl, W.A. 1948. A comparison of *Corynebacterium* inocula from resistant and susceptible potato varieties. *Am. Potato J.* 25, 432—437.
- Umaerus, M., Halling, S. & Ruuth, P. 1979. Potatisförädling för norra Sverige. Historik, nuvarande verksamhet och beskrivning av den nya sorten Sabina. *Sver. Utsädesf. Tidskr.* 89, 47—66.

- Umaerus, V. & Umaerus, M. 1966. Potatisförädlingen vid Sveriges Utsädesförening 1961—1965. *Sver. Utsädesf. Tidskr.* 76, 9—30.
- Umaerus, M. & Umaerus, V. 1976 a. Svalöfs Rosamunda potatis. *Sver. Utsädesf. Tidskr.* 86, 27—39.

- Umaerus, M. & Umaerus, V. 1976 b. Potatisförädlingen vid Sveriges Utsädesförening. *Sver. Utsädesf. Tidskr.* 86, 9—26.
- Umaerus, M. & Umaerus, V. 1977. Svalöfs Stina fabriks-potatis. *Sver. Utsädesf. Tidskr.* 87, 329—342.

OLSSON, K. 1987. Screening for resistance to ringrot (*Corynebacterium michiganense* pv. *sepedonicum*) in potatoes. *Växtskyddsnotiser* 51: 2, 47—55, 3 tab., 1 fig.

A total of ca 150 potato varieties were examined with regard to their resistance to ringrot, during several years since 1969. Seed potatoes were inoculated with a pure culture of the bacteria, and then grown outdoors under normal field conditions. Initial readings were taken from random samples of harvested tubers which had been stored for at least 6—7 months. Tubers were sliced longitudinally and examined visually.

Examinations showed that ringrot attack in the reference variety, Bintje, varied greatly between years. Several clones from the Swedish Seed Associations' plant breeding material had no visible attack, and these were taken for eggplant inoculation. The latter tests revealed virulent ringrot bacteria in those varieties that had shown resistance during the years Bintje had suffered strong attacks.

None of the varieties examined showed complete resistance. Furthermore, none of the "resistant" clones tested had sufficient qualities to warrant their inclusion in the official Swedish List of Cultivars, 1986—87. Several new and highly susceptible varieties i.e. Elin, Matilda, Rosamunda, Silla and Stina, have, however, been included in the list. Two older cultivars, Alpha and Elsa, did in fact show very good resistance to ringrot. They are, however, not included in the national list of cultivars.

# Den gula potatiscystnematoden (*Globodera rostochiensis*) i ett avloppsreningsverk — inverkan av anaerob slambehandling och lagring i anaerobt behandlat slam

Stig Andersson och Christina Harström, SLU, Inst. för växt- och skogsskydd, Box 44, 250 53 Alnarp

ANDERSSON, S. & HARSTRÖM, CH. 1987. Den gula potatiscystnematoden (*Globodera rostochiensis*) i ett avloppsreningsverk — inverkan av anaerob slambehandling och lagring i anaerobt behandlat slam. *Växtskyddsnotiser* 51:2, 56—60.

Vid en undersökning i ett avloppsreningsverk med anaerob slambehandling minskade vitaliteten hos potatiscystnematoden (*G. rostochiensis*) kraftigt under rötningsprocessen. Efter 4 dygns behandling (temperatur 34°C) var infektionsförmågan av storleksordningen 1% av den i obehandlat och efter 8 dygns behandling kunde ingen infektionsförmåga påvisas hos äldre cystor, som biotestades i omedelbar anslutning till exponeringen i slammet. Från yngre cystor, som fick ligga 4 månader i biotestjorden innan potatis planterades, erhöles ännu lägre infektionsförmåga.

Effekterna av exponeringen i slammet förstärktes vid efterföljande lagring. Ingen nybildning av honor på potatis kunde påvisas efter en uppehållstid av 1 dygn i röt-kammare följt av 120 dygn i lagrat rötslam.

## Inledning

Slam från kommunala avloppsreningsverk sprids i stor utsträckning på åkermark. Från avnärmarhåll ställs ofta frågan, om växtpatogener kan spridas med slammet. För potatis är potatiscystnematoden, här i inbegripet två arter, *Globodera rostochiensis* och *G. pallida*, av särskilt intresse. De viktigaste skälen är att den är en svår skadegörare, som man i praktiken aldrig blir av med, sedan den väl introducerats, och att man har synnerliga skäl att förvänta, att den kan finnas i kommunalt avloppsslam. Potatiscystnematoden är nämligen mycket vanligt förekommande i höga tätheter i hemträdgårdar över hela landet. Cystor av potatiscystnematoden kan också häfta vid inköpt potatis i hushållen.

Slammet i svenska avloppsreningsverk behandlas i huvudsak enligt endera av tre metoder, nämligen aerobt (luftning), anaerobt (rötning) eller genom kalkstabilisering. Inflytandet av potatiscystnematodens vitalitet av enskilda faktorer, som är karakteristiska i de olika systemen, har undersökts i Norge (Munkeby, 1978; 1982). Det har emellertid ansetts angeläget att utföra fallstudier under våra förhållanden. I en tidigare svensk undersökning (Andersson, 1984) visades, att cystor av potatiscystnematoden utan nämnvärd vitalitetsnedsättning hos äggen kan passera genom reningsverk med aerob slambehandling. Den

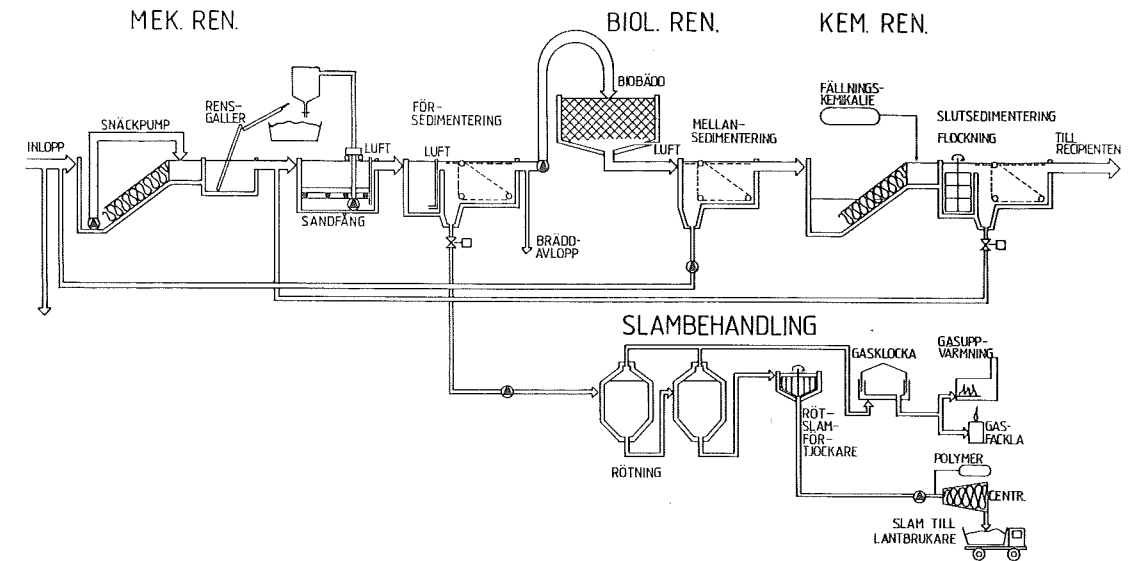
vanligaste slambehandlingsmetoden är emellertid den anaeroba. Föreliggande arbete är en undersökning i ett reningsverk med anaerob slambehandling.

## Material och metoder

### Reningsverket

Undersökningarna utfördes i reningsverket i Södra Sandby i Lunds kommun. Uppbyggnaden av och flödet genom denna anläggning framgår av fig. 1. I reningsverket avskiljs en slamfraktion från den övervägande delen av vattnet genom sedimentering, biologisk rening och kemisk rening. Denna del av processen är aerob och skiljer sig principiellt inte från motsvarande steg i reningsverk med aerob slambehandling. Av den inledningsvis refererade undersökningen framgår, att vitaliteten hos potatiscystnematoden inte kan förväntas påverkas i detta skede.

Det avskilda slammet, det s.k. råslammet, som således är ett blandslam av sedimentslam, biologiskt slam och kemiskt slam, och som har en ts-halt av 2—3%, ledes in och får passera genom två seriekopplade röt-kammare. Här sker en anaerob, bakteriell spjälkning av organisk substans. Den genomsnittliga uppehållstiden för slampartiklarna i röt-kammarna är 15—30 dygn. In- och utmatning sker emel-



Figur 1. Uppbyggnad och flödesschema hos reningsverket i Södra Sandby. — Diagram of the Södra Sandby sewage-treatment plant.

lertid kontinuerligt, varför en mycket liten andel partiklar kan passera mycket snabbt, kanske på någon timme. Temperaturen i röt-kammarna är 32—36°C beroende på årstiden.

Det rötade slammet förtjockas med hjälp av syntetiska polymerer och centrifugeras till ca 23% ts-halt. Större delen av året köres det färdiga slammet direkt ut till mottagarna. Under vissa perioder kan det dock lagras vid reningsverket (upp till 4 månader). Ute på gårdarna sprides slammet normalt inom någon månad på åkrarna.

### Nematodmaterialet

För undersökningarna användes två material av nematocystor av *G. rostochiensis*, som båda togs i september 1985 i ett av avdelningens fältförsök i Sövde i södra Skåne. I det ena fallet togs jord genom matjordslagret över hela nettorutorna i ett försöksled där det odlats mottaglig potatis 1984 och havre 1985. De yngsta cystorna var alltså här 1 år gamla. Populationstätheten bestämdes till ca 80 ägg/g jord. Materialet kallas i det följande "äldre cystor".

I det andra fallet togs jorden i nettorutorna från ett försöksled med potatis 1985 men enbart i rotzonen av den vid tidpunkten ännu oskördade potatisgrödan. Populationstätheten bestämdes till ca 775 ägg/g jord, och man

kan räkna med att ca 99% av äggen var nybildade i detta fall. Materialet betecknas i fortsättningen "nybildade cystor".

Ur småprov om 475 g jord av "äldre cystor" och 50 g av "nybildade cystor" extraherades en fraktion innehållande de grövre organiska partiklarna, inkluderande cystorna. Varje sådan extraktionsrest inneslöts i rymliga nylonpåsar med 250 µm maskvidd. Dessa påsar med innehåll användes sedan i undersökningarna.

### Rötningsprocessens inverkan

För att studera rötningsprocessens inverkan på cystinnehållets vitalitet sänktes ett antal av de ovan beskrivna nylonpåsar med innehåll ner i en röt-kammare och påsar med innehåll fick stanna där, förtöjda med hjälp av nylonlinor, olika lång tid, nämligen 1, 2, 4, 8, 16 och 32 dagar. För vart och ett av dessa försöksled användes två påsar av vardera "äldre cystor" och "nybildade cystor". Temperaturen i röt-kammaren var 34°C under försöksperioden.

Efter det att påsar med innehåll tagits upp ur röt-kammaren, fördelades innehållet i varje påse på fem odlingskärl enligt Behringer (1969). Potatis odlades i kärlen och antalet nybildade honor i den yttre rotfilten avlästes efter ca 8 veckor. I fråga om "nybildade cystor" kunde dock en kläckningsvila förväntas föreligga.



Tabell 1. Antal nybildade honor av potatiscystnematoden på potatisplantor i Behringer-kärl efter exponering av "äldre cystor" och "nybildade cystor" i röttkammare (försöksled) och utan behandling (kontrollad) — *Number of newly formed females of Globodera rostochiensis on potato plants in Behringer vessels after exposure of "old cysts" and "young cysts" in a digesting chamber, and after untreated*

Tid i röttkammare, dygn <i>Time in digesting chamber, days</i>	Äldre cystor — <i>Old cysts</i>		Nybildade cystor — <i>Young cysts</i>	
	Försöksled <i>Treated</i>	Kontrollad <i>Untreated</i>	Försöksled <i>Treated</i>	Kontrollad <i>Untreated</i>
1	259	132	0,5***	2.651
2	114	132	0 ***	2.651
4	3**	274	0 ***	2.651
8	0***	500	0 ***	2.651
16	0***	1.190	0 ***	2.651
32	0***	758	0 ***	2.651

\*\* , \*\*\* Signifikant skilt från obehandlat ( $P < 0,01$  resp.  $0,001$ )

*Significantly different from untreated ( $P < 0.01$  and  $0.001$  respectively)*

Därför påbörjades potatisodlingen i detta fall först ca 4 mån efter försökets start. Påsarnas innehåll överfördes dock, efter rensköljning, omedelbart efter upptagningen ur röttkammaren till jord i odlingskärnen. De förvarades sedan vid 2°C tills potatiskulturen sattes igång. I samband med att en odling med ett i röttkammaren exponerat innehåll påbörjades, startades också en kontrollodling med innehåll från påsar, som förvarats i kylskåp vid 2°C.

### Lagringens inverkan

Lagringens inflytande på cystinnehållets vitalitet studerades i 40 l hinkar, som fylldes med färskt slam i september. Hinkarna transporterades till Alnarp, där de kvarstod under försöksperioden. I slammet begravdes nylonpåsar med innehåll enligt ovan ca 30 cm från ytan. Förutom påsar, som begravdes i slammet direkt, ingick också försöksled, där påsarna med innehåll först exponerats 1, 4 och 16 dygn i röttkammare. Därefter tillämpades tre lagringstider, 30, 60 och 120 dygn. Lagringen påbörjades i de första försöksleden den 10/9 1985 och avslutades i de sista leden den 21/1 1986. Eftersom lagringen skedde utomhus, innebar det högre temperaturer i början av perioden och lägre i den senare delen. När det blev mycket kallt (vilket endast berörde försöksleden med lagring i 120 dygn) flyttades dock hinkarna, så att temperaturen hölls vid ca 0°C.

Bedömningen av nematodernas infektionsförmåga gjordes på samma sätt som ovan. Också i detta fall påbörjades potatisodlingen när det gällde "nybildade cystor" först drygt 4 månader efter försökets start.

### Resultat

Resultatet av röttkammarundersökningen framgår av tabell 1, medan lagringsundersökningen redovisas i tabell 2. Vid sammanställningen adderades antalet nybildade honor från samtliga fem Behringer-kärl, som härrörde från samma påse. Varje värde i tabellerna utgör medeltalet av värdena från de två påsarna i varje försöksled. Vid de första odlingstesterna förelåg vissa problem med den använda potatisen, som då var av föregående års skörd. Det fick till följd att det blev en del tämligen låga värden på nybildade honor i början av testperioden. Försöksled och kontrollad är dock alltid jämförbara.

Av tabell 1 framgår, att vitaliteten hos äggen i cystorna minskade snabbt under exponeringen i röttkammaren. Efter 4 dagar var infektionsförmågan obetydlig hos juvenilerna från "äldre cystor", och efter 8 dagar kunde inga nybildade honor påvisas. Hos "nybildade cystor" medförde redan det första dygnets lagring en nästan fullständig förlust av infektionsförmågan.

I fråga om lagringen i rötat slam (tab. 2), så tyder värdena på att potatiscystnematoderna har en betydande förmåga att motstå lagringen som sådan. När emellertid lagringen föregåtts av behandling i röttkammare, föreligger en klar inverkan av lagringen på vitaliteten (jämför tabellerna 1 och 2).

### Diskussion och slutsatser

Av de tidigare nämnda, norska undersökningarna framgår, att de viktigaste faktorerna, som påverkar överlevnaden av potatis-

Tabell 2. Antal nybildade honor av potatiscystnematoden på potatisplantor i Behringer-kärl efter exponering av "äldre cystor" och "nybildade cystor" i röttkammare och efter lagring i rötslam (försöksled) och utan behandling (kontrollad) — *Number of newly formed females of Globodera rostochiensis on potato plants in Behringer vessels after exposure of "old cysts" and "young cysts" in a digesting chamber followed by storage in fermented sludge, and after untreated*

Tid i röttkammare dygn <i>Time in, digesting chamber, days</i>	Tid i lager, dygn <i>Time in storage, days</i>	Äldre cystor — <i>Old cysts</i>		Nybildade cystor — <i>Young cysts</i>	
		Försöksled <i>Treated</i>	Kontrollad <i>Untreated</i>	Försöksled <i>Treated</i>	Kontrollad <i>Untreated</i>
0	30	556	607	19,5**	2.651
	60	1.184	1.390	703 **	2.651
	120	203 *	2.248	49 **	2.651
1	30	14,5*	607	0 ***	2.651
	60	7,5***	1.390	0 ***	2.651
	120	0 ***	2.248	0 ***	2.651
4	30	0,5***	2.061	0 ***	2.651
	60	0 ***	1.689	0,5***	2.651
	120	0 ***	1.724	0 ***	2.651
16	30	0 ***	1.390	0 ***	2.651
	60	0 ***	725	0 ***	2.651
	120	0 ***	2.149	0 ***	2.651

\*, \*\*, \*\*\* Signifikant skilt från obehandlat ( $P < 0,05$ ,  $0,01$  resp.  $0,001$ )

*Significantly different from untreated ( $P < 0.05$ ,  $0.01$  and  $0.001$  respectively)*

cystnematoden i ett avloppsreningsverk av den typ, som finns i S. Sandby, är jämsningsaktiviteten och temperaturen i rötningsanläggningen samt expositionstiden i denna. Ökad temperatur och längre expositionstid ger högre dödlighet. De värden, som erhållits i S. Sandbyundersökningen för "äldre cystor" ligger helt i linje med norska resultat. I en sådan undersökning med samma temperatur som i S. Sandby erhöles också en liten nybildning av nematodhonor efter 4 dygn i rötningsprocessen (Munkeby, 1978). Eftersom rötningsprocessen är kontinuerlig kan således en liten andel cystor passera utan att vitaliteten hos alla ägg går förlorad.

Vid lagring i rötslam av cystor, som inte genomgått rötningsprocessen, visar våra undersökningar av i synnerhet "äldre cystor" en högre grad av överlevnad hos potatiscystnematoden än de norska undersökningarna (Munkeby, 1982). En möjlig förklaring kan vara, att vårt lagringsförsök utfördes vid lägre temperatur (10—0°C) än de norska.

Skillnaden mellan "äldre cystor" och "nybildade cystor" vad gäller såväl rötningsprocessens som lagringens effekt i denna undersökning är mycket markant. Skälet till

den går knappast att fastställa med säkerhet. En möjlig orsak kan dock finnas i fördröjningen på 4 mån. mellan behandling och biotest. Fastän cystorna sköljdes rena efter det att de togs ur röttkammaren, kan de ha tagit upp substanser eller på något sätt påverkats under jämsningsprocessen, som givit till följd nedsatt vitalitet under förvaringen i avvaktan på biotestet. Denna förvaring skulle då vara besläktad med lagring i rötslam.

Under verkliga förhållanden har alla cystor, som hamnar i ett slamlager, passerat rötningsanläggningen. Detta kan, som nämnts, ta längre eller kortare tid. Även när expositionstiden i röttkammaren var så kort som 1 dygn, kunde ingen överlevnad påvisas efter 120 dygn i lager. En lagringstid av minst denna längd tycks således vara att rekommendera, när temperaturen i röttkammaren ligger vid 34°C.

Driftschef Christer Jonasson, Lunds kommun, har lämnat alla uppgifter om reningsverket och också ställt fig. 1 till förfogande. Han liksom hans medarbetare i Södra Sandby tackas för stort tillmötesgående vid genomförandet av undersökningarna. Arbetena har skett med bidrag från statens naturvårdsverk.

## Litteratur

- Andersson, S. 1984. Cystor av den gula potatiscystnematoden (*Globodera rostochiensis*) i ett avloppsreningsverk. *Växtskyddsnotiser* 48, 32—38.
- Behringer, P. 1969. Feststellung zystenbildender Nematoden mit dem Biotest im Vierkammergefäß. *Mitt. Biol. Bundesanst. Land- u. Forstwirtschaft.* 136, 5—7.

ANDERSSON, S. & HARSTRÖM, CH. 1987. The yellow potato cyst nematode (*Globodera rostochiensis*) in a sewage-treatment plant — influence of anaerobic sludge treatment and storage in anaerobically treated sludge. *Växtskyddsnotiser* 51:2, 56—60.

In an investigation in a sewage-treatment plant with anaerobic sludge treatment the infectivity of *G. rostochiensis* according to a biotest was strongly reduced during the fermentation process (temperature 34°C). After 4 days' treatment the vitality was very low, and after 8 days no infectivity at all on potato plants could be demonstrated from eggs in old cysts which were put into a biotest immediately after the exposure in an fermentation chamber. The viability of the contents of newly-formed cysts was even less when they were treated and kept for 4 months (to avoid dormancy effects) in the biotest soil before potatoes were planted. The effects of the fermentation process were strengthened by storage in fermented sludge. No new females were formed on potato roots when cysts were exposed for 24 hrs in a fermentation chamber followed by 4 months of storage in fermented sludge.

- Munkeby, O. 1978. Betenkeligheter ved bruk av slam. Potetecystnematoder (potetål). *Kloakkslam, behandling og bruk*. Landbruksforlaget, Oslo, 58—60.
- Munkeby, O. 1982. Tiltak for å hindre spredning av nematoder ved avløpsvann. *Sluttrapport nr 455, Norges landbruksvitenskapelige forskningsråd*, 12 sid.

## Nyinköpt litteratur vid Institutionen för växt- och skogsskydd/Ultuna under 1986

- Advisory work in crop pest and disease management. Ed.: J. Palti & R. Ausher. 1986.
- Biological pest control: the glasshouse experience. Ed.: N.W. Hussey & N. Scopes. 1985.
- Brook, Richard, J. & Arnold, Gregory, C., Applied regression analysis and experimental design. 1985.
- The cereal rusts. Vol. 2. Diseases, distribution, epidemiology, and control. Ed.: Alan P. Roelfs & William R. Bushnell. 1985.
- Compendium of sorghum diseases. Ed.: Richard A. Frederiksen. 1986.
- CRC handbook of HPLC for the separation of amino acids, peptides, and proteins. Ed.: William S. Hancock. Vol. 1. 1984.
- Curl, Elroy A. & Truelove, Bryan, The rhizosphere. 1985.
- Duivenvoorden, John & Backx, Marianne, Simulatie van het productiepatroon van koolzaad aan de hand van een veldproef bij de rijksdienst IJsselmeerpolders maandsdoctoraalvak landbouwplantenteelt.
- Endocrinology of insects. Ed.: Roger G.H. Downer & Hans Laufer. 1983.
- Francki, R.I.B., Milne, Robert G. & Hatta, T., Atlas of plant viruses. Vol. 1—2. 1985.
- Genetic basis of biochemical mechanisms of plant disease. Ed.: James V. Groth & William R. Bushnell. 1985.
- Handbuch der Pflanzenkrankheiten . . . Bd. 1. Die nicht-parasitären Krankheiten. 5: Meteorologische Pflanzenpathologie. Witterung und Klima als Umweltfaktoren. Kälte und Frost. 7., vollst. neugestaltete Aufl. 1985.
- Immunology in plant science. Ed.: Trevor L. Wang. 1986.
- Interaction of host plant resistance and parasites and predators of insects. Ed.: D.J. Boethel & R.D. Eikenberry. 1986.
- Jayasinghe, W. Upali., Chlorotic mottle of bean (*Phaseolus vulgaris* L.). 1982. Diss.
- Mechanisms in insect olfaction. Ed.: T.L. Payne . . . 1986.
- The plant viruses. Ed.: R.I.B. Francki. Vol. 1—2. Vol. 1. Polyhedral virions with tripartite genomes. Ed.: R.I.B. Francki. 1985.
- Vol. 2. The rod-shaped plant viruses. Ed.: M.H.V. Van Regenmortel & Heinz Fraenkel-Conrat. 1986.
- Salisbury, Frank B. & Ross, Cleon W., Plant physiology. 3. ed. 1985.
- Sterol biosynthesis inhibitors and anti-feeding compounds. Contrib. by T. Kato . . . 1985.
- Tauber, Maurice J., Tauber, Catherine, A. & Masaki, Sinzo, Seasonal adaptations of insects. 1986.
- Touchstone, Joseph C. & Dobbins, Murrell F., Practice of thin layer chromatography. 2. ed. 1983.
- Tudge, Colin, The future with Rothamsted. 1986?
- Wharton, David A., A functional biology of nematodes. 1986.

## Bokanmälan

SVENSKA SVAMPNAMN av Nils Lundqvist och Olle Persson. Den första moderna normlistan över svenska svampnamn. Här namnges 719 släkten och 2.223 arter, varieteter och former från hela svampriket. Förteckningen distribueras från Riksmuséets kryptogamsektion och kostar 30 kr. Du erhåller den genom att sätta in beloppet på postgirokontonummer 5 09 23-2, Svenska Botaniska Föreningen, Stockholm.

## Examensarbeten från Institutionen för växt- och skogsskydd

LINDBLAD, M. 1986. Temperatur och utvecklingshastighet — en jämförelse av olika samspelsmodeller. (Handledare: Försöksledare Christer Nilsson.) *Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för växt- och skogsskydd; Examensarbeten 1986: 6.*

Under vintern 1984—85 har några olika modeller för samspellet mellan temperatur och insekters utvecklingshastighet jämförts. Modellerna hämtades från litteraturen och är även användbara för andra organismer än insekter. I studien ingick en rätlinjig modell och fyra mer eller mindre komplicerade icke linjära modeller; Davidson (1944), Stinner *et al.* (1974), Logan *et al.* (1976) samt Sharpe & DeMichele (1977).

Modellegenskaper som förmåga att beskriva utvecklingshastighet vid höga och låga temperaturer samt problem vid anpassning till laboratoriedata studerades. Modellernas förutsägelser av insekters utvecklingstid i fält jämfördes med varandra och med verklig utvecklingstid. Vid dessa jämförelser användes främst fält- och laboratoriedata rörande äpplevecklare (*Cydia pomonella*).

Av de jämförda modellerna kunde Logans och Sharpe & DeMicheles modeller bäst beskriva utvecklingshastighet över ett brett temperaturintervall. Davidsons och Stinnerns enklare modeller kunde dock väl beskriva utvecklingshastighet vid låga till medelhöga temperaturer. Skillnaderna mellan modellernas förutsägelser av utvecklingstiden i fält var små. Alla modellerna förutsåg utvecklingstider i närheten av de verkliga.

Avslutningsvis diskuteras felkällor vid användning av teoretiska modeller i fält.

NORUP, S. 1986. Markstrukturens och markfuktighetens betydelse vid angrepp av vanlig skorv (*Streptomyces scabies* (Thaxter) Waksman & Henrici) på potatis. (Handledare: Statsagronom Börje Olofsson.) *Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för växt- och skogsskydd; Examensarbeten 1986: 3.*

Många metoder att bekämpa vanlig skorv (*Streptomyces scabies*) (Thaxter) Waksman & Henrici har beskrivits. En vanlig åtgärd är att hålla vattenpotentialen i rotzonen på en hög nivå m h a bevattning under knölsättningens första 3—4 veckor. Jordpackning och bevattning påverkar i flera avseenden jorden på liknande sätt. Båda åtgärderna leder till mer eller mindre anaeroba och därmed reducerade betingelser. *S. scabies* som är strikt aerob missgynnas relativt sett mer av detta än många andra bakterier.

Jordpackning förknippas ofta med skadliga effekter i samband med potatisodling man kan i lämplig omfattning ha positiva effekter. Packning kan medföra högre markttemperatur på våren under vissa förhållanden samt leda till ökad rotförgrening och därmed bättre näringsupptag. Ett fältförsök under 1985 gav följande resultat: De potatisstånd som växte i packad jord kom upp tidigare och gav högre skörd än övriga. Den aktuella växtsäsongen blev skorvfrekvenserna låga över lag. Bevattning reducerade skorvangreppen mer än packning. En kombination av de båda gav bäst resultat. Jordpackningens positiva effekter vid potatisodling är beroende av såväl textur, struktur som kemiska förhållanden i marken. För att kunna använda denna "resurs" är det nödvändigt att studera alla förlopp som påverkas av packning såväl som bevattning.

### Rättelse

I förra numret av Växtskyddsnotiserna insmög sig tyvärr några tryckfel:

Innehållsförteckningen:

Britt-Louise & Karin Tomenius skall vara Britt-Louise Nilsson & Karin Tomenius.

På sid. 12, Fig. 2, rad 2 skall vara: *Colletotrichum*.

Tryckeriet som ansvarat för felens uppkomst, beklagar dessa.

Tjänste  
Sveriges lantbruksuniversitet  
Konsulentavd./försäljning  
Box 7075  
75007 Uppsala

MASSBREV

## VÄXTSKYDDSNOTISER

Utgivna av Sveriges lantbruksuniversitet, Konsulentavd./växtskydd

Ansvarigt utgivare: *Göran Kroeker*

Redaktör: *Birgitta Rämert*

Redaktionens adress: Sv. lantbruksuniversitet, Konsulentavd./växtskydd,  
Box 7044, 75007 UPPSALA. Tel. 018/17 1000

Prenumerationsavgift för 1987: 120 kronor  
Postgiro 78 81 40-0 Sv. lantbruksuniversitet, Uppsala

ISSN 0042-2169