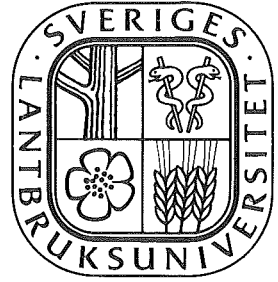


Växt- skydds- notiser



Nr 5, 1989 — Årg. 53



Rostringar orsakade av potatismopptoppvirus. *Spraing caused by potato mop-top virus.*
Foto: K.-F. Berggren.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Johan Mörner, Sirpa Kurppa, Bent Bromand och Trygve Rygg:

Common biological evaluation of insecticides in the Nordic countries: Practical use of proposed Guidelines 114

Christina Hemlin:

Stor spridning av rödsotvirus 1988 — Epidemiologi, symptom och utbredning 120

Kerstin Rydén, Maria Sandgren och Linnéa Lövgren:

Potatismopptoppvirus (PMTV) — jordprovsundersökningar och symptomutveckling hos några potatissorter 124

Växtskyddsrapporter 130

Common biological evaluation of insecticides in the Nordic countries: Practical use of proposed Guidelines

Johan Mörner, Plant Protection Centre, Box 7044, S-750 07 Upsala, Sweden; Sirpa Kurppa, Lantbrukets Forskningscentral, SF-316 00 Jokioinen, Finland; Bent Bromand, Planteværnscentret, Lottenborgvej 2, DK-2800 Lyngby, Denmark; and Trygve Rygg, Statens Plantevern, Box 70, N-1432 Ås-NLH, Norway.

MÖRNER, J., KURPPA, S., BROMAND, B. & RYGG, T. 1989. Common biological evaluation of insecticides in the Nordic countries: practical use of proposed Guidelines. *Växtskyddsnotiser* 53: 5, 113—118.

As a part of the project "Nordic evaluation of pesticides", a number of guidelines for evaluation of insecticides have been proposed. The ambition is, that experiments shall be carried out in a similar way in all the Nordic countries. The results can then be compared directly. This will be beneficial for registration purposes in all countries, as well as for other purposes.

In 1988, means were obtained for practical evaluation of two of the guidelines. In each of the countries (Denmark, Finland, Norway and Sweden), one trial with aphids in barley and one with blossom beetles in spring rape were made. Well-known insecticides were included, at normal and half rates. Pest assessments and yield results are presented. In spite of minor practical problems, the outcome is promising.

Background

In most countries it is required that new plant protection chemicals undergo biological evaluation (i.e. of their control efficiency) prior to registration. The evaluation methods vary from country to country, partly due to varying agricultural and environmental conditions, but also due to different experimental traditions and demands from registration authorities. This has often made it difficult to directly compare results obtained in different countries.

In an effort to standardize evaluation procedures, guidelines have been elaborated by EPPO, the European Plant Protection Organization. These cover a large number of pests and diseases in agriculture, horticulture and forestry. However, since they are to be applicable under conditions varying over a wide range, they can only set certain minimum requirements. For example, probably because few authorities demand yield recordings, these are not specified in the Guidelines for many agricultural crops.

There are many advantages of common testing procedures. If more trials can be directly compared, further-reaching conclusions about pest and crop reactions in relation to other factors may be drawn. Also, the cost of

trials required for registration in each country may be lowered. This should make biological evaluation less expensive, both for companies and authorities. This in turn will make it possible to evaluate the pesticide more thoroughly, including for example several application rates in the trials. The question of possible reductions in application rates carries great weight in the environmental debate today.

In the Nordic countries (Denmark, Finland, Norway and Sweden), agricultural conditions are in many ways similar. Harmonization of testing procedures should therefore be easier to carry out. In 1985, this process was commenced. Within a commonly financed project for "Nordic evaluation of pesticides", several working-groups have since been active in preparing "Nordic Guidelines". The work of the group concerned with insecticides in agricultural crops will be reported here. The group has four members, one from the official unit responsible for insecticide evaluation in each country.

Several pests are common in all countries and are subject to more or less extensive field evaluations. The following four were selected for the first proposed guidelines:

- Frit flies in oats
- Flea beetles in summer oilseed brassicas
- Aphids in cereals
- Blossom beetles in oilseed rape or turnip rape

It was considered important to test whether the proposed common procedures could be incorporated into the normal routines of the official units involved, and also to see whether the results obtained could be compiled into a meaningful, "Nordic" report. In 1988, means were therefore obtained for practical evaluation of two of the guidelines. In each of the countries, one trial with aphids in barley and one with blossom beetles in spring rape or turnip rape were made. Only relatively well-known insecticides were included, at normal and half rates.

Methods

All trials were made as randomized block trials with four blocks. Each trial was protected from drift from the surrounding field by an untreated 5 m zone.

Statistical analysis was made using analysis of variance, and means compared with Tukey's method.

Further details were as follows:

Aphids in barley

Treatments:

- A Untreated
- B Pirimicarb 125 g/ha (Pirimor)
- C Pirimicarb 62.5 g/ha (Pirimor)
- D Deltamethrin 7.5 g/ha (Decis)
- E Deltamethrin 3.75 g/ha (Decis)
- F Dimethoate 300 g/ha
- G Dimethoate 150 g/ha

The first application was to be made when 20% of the plants were infested, but not later than development stage 51 (Zadoks) if *Rhopalosiphum padi* was the dominating species. Further treatments were to be made if judged necessary. Assessments of aphids were to be made (1) immediately before treatment, (2) two days after treatment, and (3) thereafter with weekly intervals as long as differences were seen. Assessments were to be made either as the number of living aphids on at least 25 plants per plot or as incidence of infested plants (culms).

Certain experimental conditions were recorded. See table 1.

Blossom beetles in spring rape or turnip rape

Treatments:

- A Untreated
- B Deltamethrin 2.5 + 2.5 g/ha (Decis)
- C Deltamethrin 5 + 5 g/ha (Decis)
- D Cyhalothrin 5 + 5 g/ha (Karate 5 FW)
- E Cyhalothrin 10 + 10 g/ha (Karate 5 FW)

The first treatment was to be made at a threshold of 0.5 beetles per plant in the early bud stage (Berkenkamp 3.1), and the second 6 days later, at the median to late bud stage. Assessments of beetles were to be made (1) immediately before each treatment, (2) the day after each treatment, and (3) thereafter with two or three day intervals as long as necessary. The beetles were to be counted on 50 plants per plot.

Certain experimental conditions were recorded. See table 2.

Results and discussion

Aphids in barley

A massive and concentrated migration of *R. padi* in the first half of June made it difficult to time applications. All treatments were made at higher infestation levels than intended (table 1). In Finland, the situation was further complicated by (long distance?) migrating aphids that started to invade the fields as early as the last week of May. The main migration took place roughly between June 5 and June 15 in all countries. The first treatment in Finland might therefore have been made before the main migration had culminated. Possible reinfestation might explain the high aphid numbers after treatment, creating the need to repeat the treatment.

In Finland, dimethoate rates in treatments F and G were by mistake only 120 and 60 g a.i./ha, respectively, instead of 300 and 150 as intended. The results from these treatments are nevertheless included in the tables, since they do not deviate appreciably from the results in the other trials.

It was not possible to assess infestations exactly according to the Guideline in all countries. Furthermore, the infestation was only recorded as percent infested plants in Denmark and Norway. It is at present uncertain how these percentages are related to mean

Table 1. Experimental conditions in the trials against aphids in barley

	Denmark	Finland	Norway	Sweden
Variety	Ovil	Arra	Bamse	Golf
Soil type	loam	clay	clay	clay
Sowing date	880416	880519	880501	880429
Plot size, gross	12×2.5 m	25×2 m	15×5 m	15×4 m
Plot size, net	12×2.25 m	25×1.5 m	10×2.5 m	15×2.4 m
Amount of water used	300 l/ha	400 l/ha	250 l/ha	200 l/ha
Nozzle type	Flat spray	Flat spray	Flat spray	Flat spray
Operating pressure	3 atm	3.2 kg/cm ²	2.5	0.3 MPa
Date of treatment I	880621	880608	880620	880609
Growth stage (Zadoks)	54	21	45	31
Temperature (Centig.)	18	20	25	20
Rel. humidity	—	71%	—	70%
Plant wetn. at treatm.	moist	dry	dry	—
Cloudiness	100%	overcast	1/4	clear
Rainfree period after treatm.	—	over 14 h	24 h	over 24 h
Wind	4—5 m/s	5 m/s	—	—
Date of treatment II		880622		
Growth stage (Zadoks)		52		
Temperature		22		
Rel. humidity		65%		
Plant wetness at treatm.		dry		
Cloudiness		overcast		
Rainfree period after treatm.		2.5 h		
Wind		4 m/s		
Other treatments in the field	—	MCPA	Clorsulf.	MCPA
		880606	880612	880530
Harvest date	880819—22	880805	880801	880817

aphid numbers after a treatment, and caution is therefore called for before drawing far-reaching conclusions. Only certain directly comparable recordings are presented in table 3. All treatments seem to have reduced the aphid infestation, but the effect of deltamethrin was somewhat weaker than of the two other insecticides.

The yield levels vary considerably between countries (table 4), as do the relative yield responses. In Norway and Finland, the trials suffered from severe drought. In the latter case, the situation was further aggravated by an early infestation with Barley Yellow Dwarf Virus (BYDV). No specific recordings of virus infestation levels in the plots were made. However, no great differences between treatments seemed to be apparent.

When summarizing the yields, all treatments were about equally effective, and no statistically significant dose-response is apparent.

Blossom beetles in spring rape or turnip rape

In Finland and Norway, the trials were made in summer turnip rape (*Brassica campestris*), while they were made in summer rape (*B. napus*) in Denmark and Sweden. The first treatment was made at the correct development stage in all countries, but the threshold was exceeded only in Finland and Norway. In the rape trials, the second treatment could be made at approximately the intended time (5—7 days after first treatment). In the turnip rape trials, however, the second treatment was made only three days after the first. This was due to the rapid development of the turnip rape crop.

Assessments of beetle numbers after treatment show, that all treatments were effective, with no significant differences between insecticides or application rates (table 5).

The yield levels are relatively normal in all trials (table 6). Yield responses vary between

Table 2. Experimental conditions in the trials against blossom beetles in rape and turnip rape

	Denmark	Finland	Norway	Sweden
Crop	rape	turnip rape	turnip rape	rape
Variety	Topas	Emma	Emma	Puma
Soil type	loam clay	clay	clay	clay
Sowing date	880426	880517	880428	880429
Plot size, gross	6×5 m	25×4 m	15×6 m	15×6 m
Plot size, net	6×5 m	25×4 m	12×2.5 m	15×2.4 m
Amount of water used	300 l/ha	200 l/ha	300 l/ha	200 l/ha
Nozzle type	Flat spray	Flat spray	Flat spray	Flat spray
Operating pressure	3 atm	3 bar	2.5 kg	0.3 MPa
Date of treatment I	880608	880620	880606	880615
Growth stage (Berkenk.)	3.1	3.1	3.1 (3.2)	3.1
Temperature (Centigr.)	20	22	19	16
Rel. humidity	—	65%	—	55%
Plant wetn. at treatm.	dry	dry	almost dry	—
Cloudiness	few clouds	clear	1/4	—
Rainfree period after treatm.	—	over 6 h	24 h	over 24 h
Wind	1—2 m/s	—	—	—
Date of treatment II	880615	880623	880609	880620
Growth stage (Berkenk.)	3.2	3.2	4.1 (4.2)	3.2
Temperature (Centigr.)	18	23	22	16
Rel. humidity	—	67%	—	83
Plant wetn. at treatm.	dry	dry	dry	—
Cloudiness	hazy	overcast	clear	—
Rainfree period after treatm.	—	30 min	24 h	over 24 h
Wind	3 m/s	—	—	—
Other treatments in the field	Benasalox			
Harvest date	880829	880825	880806	880902

Table 3. Aphids in barley. Percent infested plants/culms. For explanation of treatments, see text.

Country	Denmark			Finland			Norway			Sweden			All		
Days aft. treatm. I	0	2	14	0	2	14	0	7	17	0	4	18	0	2—7	14—18
A	80	73	19	63	89	100	95	97	6	69	88	93	77	87	54
B		9	2		59	100		1	0		8	80		19	45
C		6	7		59	100		8	0		13	75		22	45
D		44	10		67	100		43	0		10	63		41	43
E		38	9		57	100		72	1		33	90		50	50
F		8	5		70	100		2	0		0	70		20	44
G		15	8		79	100		11	0		2	80		27	47
Level of sign.														1.00	0.92
Coeff. of var. (%)														43.2	11.1
Sign. differences														A—	BCDFG

Table 4. Aphids in barley. Yields, volume weight and 1000-kernel weight. For explanation of treatments, see text.

	Yield in dt/ha 15% water content					Rel. yield All	Vol.w. g/l	1000-kernel weight, g
	Denmark	Finland	Norway	Sweden	All			
A	54.2	14.8	20.9	43.0	33.2	100	649	40.7
B	56.5	16.2	23.1	48.3	36.0	108	648	41.0
C	58.2	16.0	23.5	48.2	36.5	110	648	41.8
D	59.2	17.9	21.4	49.6	37.0	111	656	42.3
E	58.7	18.5	22.7	49.1	37.2	112	562	42.1
F	57.1	18.6	23.2	48.1	36.8	111	648	42.5
G	56.7	18.4	24.0	47.9	36.7	111	647	41.7
Level of signif.	0.995	n.s.	n.s.	1.00	0.999		0.73	0.997
Coeff. of var. (%)	2.6	26.3		3.0	3.0		0.9	1.4
Signif. diff.	A-CDE			A- others	A- others			A-DEF B-F

Table 5. Blossom beetles in rape or turnip rape. Beetles per plant. For explanation of treatments, see text.

Country	Denmark		Finland		Norway		Sweden		All						
Days aft. treatm. I	2	5	2	3	1	3	1	5	1-2	3-5					
Days aft. treatm. II	2		4		4		2		2-4						
A	0.2	0.2	0.4	3.0	2.6	0.9	0.9	0.7	0.3	0.1	0.1	1.1	0.9	0.4	
B	0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.3	0.2	0.0	0	0.1	0.1	0.1	
C	0	0.1	0	0.1	0.3	0.8	0.2	0.3	0.2	0.0	0	0.1	0.2	0.3	
D	0	0.1	0.2	0.0	0.1	0.2	0.3	0.3	0.1	0	0	0.1	0.1	0.1	
E	0	0	0.1	0.0	0.2	0.2	0.3	0.3	0.1	0	0	0.1	0.1	0.1	
Level of signif.													0.86	0.82	0.86
Coeff. of var. (%)													208.9	181.3	78.7

Table 6. Blossom beetles in rape or turnip rape. Yields and 1000-kernel weight. For explanation of treatments, see text.

	Yield in dt/ha 9% water content					Relative yield All	1000-kernel weight, g
	Denmark	Finland	Norway	Sweden	All		
A	26.7	13.8	13.3	21.1	18.7	100	3.42
B	26.9	15.1	13.2	21.6	19.2	103	3.34
C	28.5	15.2	13.9	21.8	19.8	106	3.42
D	26.1	15.2	14.2	22.8	19.7	105	3.34
E	27.3	15.5	14.2	22.8	20.0	107	3.27
Level of signif.	0.88	0.999	n.s.	0.96	0.94		0.57
Coeff. of var. (%)	4.3	2.8		2.8	3.0		3.7
Signif. diff.	A-BCDE			A-DE			

countries. When summarizing, however, all treatments seem to have been about equally effective, and no statistically significant dose-response is apparent.

Concluding remarks

The main aim of the trials was to test if the proposed Nordic Guidelines could be applied in practice, and thereafter compiled. In spite of certain practical problems encountered, the

results are encouraging so far. Certain corrections and improvements of the proposed Guidelines will of course have to be made. The work will also continue with development of Guidelines for other pests and crops.

Provided that the registration authorities in the countries concerned consent, biological evaluation of insecticides may very well be made on the Nordic level in the future. An additional provision is, however, that the differences between the countries in how evaluations are financed can be overcome.

MÖRNER, J., KURPPA, S., BROMAND, B. & RYGG, T. 1989. Gemensam värdeprovning av insekticider i Norden: Föreslagna Guidelines i praktisk användning. *Växtskyddsnotiser* 53:5, 113-118.

Inom ramen för projektet "Nordisk avprövning av pesticider" har förslag till "Guidelines" för ett antal skadedjur utarbetats. Avsikten är, att försök i de olika länderna skall genomföras på ett likartat sätt. Resultaten skall därigenom direkt kunna jämföras. Detta blir till gagn såväl vid registreringar som i rådgivnings- och andra sammanhang.

Medel har under året erhållits för att praktiskt prova användbarheten av dessa "Guidelines". Totalt har 8 fältförsök genomförts i Danmark, Finland, Norge och Sverige. Försöken har gällt bladlöss i korn och rapsbaggar i vårraps, och varje land har haft ett försök av vardera slaget. I försöken har ingått välkända preparat i normal dos och halv normal dos. Resultat från avräkningar och skördar presenteras. Trots smärre praktiska problem är utsikterna goda för gemensamma, nordiska provningar.

Stor spridning av rödsotvirus 1988

— Epidemiologi, symptom och utbredning

Christina Hemlin, Konsulentavd./växtskydd, Box 7044, 75007 Uppsala

HEMLIN, C. 1989. Stor spridning av rödsotvirus 1988 — Epidemiologi, symptom och utbredning. *Växtskyddsnotiser* 53: 5, 119—122.

Sommaren 1988 var angreppen av rödsot omfattande i stora delar av landet. Artikeln ger bl.a. en kort översikt av rödsotens epidemiologi och erfarenheter från 1988 i Mellansverige.

Inledning

Rödsot är en av världens mest utbredda växtsjukdomar. Viruset kan angripa de flesta arter inom Gramineafamiljen. Det behöver dock hjälp av bladlöss för att kunna sprida sig, men eftersom det finns ett 20-tal olika bladlusarter i världen som kan överföra smittan är detta inte något större hinder.

I Sverige är vi trots allt förskonade från starka angrepp av rödsot tack vare vår kalla vinter. Sommaren 1988 blev dock angreppen omfattande i stora delar av Götaland och Svealand, främst i mellanbygderna och i kusttrakterna. Detta har föranlett många frågor och denna artikel försöker besvara några av dem.

Epidemiologi

I Sverige kan rödsotvirus överföras med hjälp av tre olika bladlusarter; havrebladlusen (*Rhopalosiphum padi*), sädesbladlusen (*Sitobion avenae*) och grönstrimmiga gräsbladlusen (*Metopolophium dirhodum*). Havrebladlusen är den vanligaste och den effektivaste vektorn. (Lindsten, 1978).

De bladlöss som kläcks ur ägg på våren är virusfria. Innan bladlössen kan ta upp rödsotsmittan och föra den vidare till den nysådda grödan måste de komma i kontakt med infekterade gräs. För havrebladlöss som övervintrar på hägg innebär detta att de måste "mellanlanda" i infekterade gräsmarker, medan sädesbladlöss kan ta upp smittan på den planta de föds. Oftast är endast en liten del av de bladlöss som flyger in i vårsådesfälten virusbärande. Därför blir, även vid relativt stora bladlusinvasioner, den primära smittan som överförs av de vingade bladlössen ganska måttlig (Plumb, 1983).

Smittan kan sedan föras vidare av ovingade bladlöss från de primärinfekterade plantorna till friska plantor i dess närhet. Här spelar lössens mängd stor roll för att spridningen ska bli effektiv inom det enskilda fältet. Ofta finner man fler havrebladlöss i havre än i övriga grödor vilket kan leda till att man där får en större sekundär spridning (Munthe, 1972).

Rödsotvirus överförs på ett persistent sätt, d.v.s. en bladlus som sugit på en infekterad planta blir efter en latenstid på 1/2—2 dygn virusförande resten av sitt liv. Viruset överförs ej till avkomman. Bladlusen måste suga länge (mer än 30 min.) på en smittad växt för att kunna ta upp viruset.

Det dröjer ca 1 vecka efter infektionen tills dess att en planta själv kan fungera som smittkälla (Eweida, 1985). Smittspridning kan alltså ske innan växten visar några synliga symptom.

Det finns tre olika virusstammar i Sverige som överförs av olika bladlusarter: (Eweida, 1985).

PAV — kan överföras av *Rhopalosiphum padi*, *Sitobion avenae* och *Metopolophium dirhodum*.

MAV — överförs enbart av *Sitobion avenae*.

RPV — överförs enbart av *Rhopalosiphum padi* (dock ovanlig i Sverige).

Inom varje stam finns isolat som kan ge olika starka symptom och som påverkar skörden olika mycket.

Viruset övervintrar i rödsotinfekterade vallar och vilda gräs. Varje år sker en sekundär spridning av rödsot i gräs, även om bladlusförekomsten är mycket liten. Detta leder till att äldre vallar och perenna gräs nästan alltid är totalinfekterade (Lindsten, 1978) och kan

fungera som en reservoar för ett antal olika rödsotisolat (Plumb, 1983). Ängssvingel och engelskt rajgräs är de gräsarter som är mest känsliga för rödsot och som särskilt ofta är infekterade. Dessa är också mycket goda smittkällor för rödsotvirus (Lindsten, 1969).

Rödsotinfektionen kan påverka plantornas egenskaper som värdväxter för bladlöss. Man har i vissa försök kunnat påvisa att man får fler bladlöss på infekterade plantor än på friska. Detta skulle bero på att fler löss landar på de sjuka plantorna och att lössen förökar sig fortare på infekterade växter. Dessutom bildas fler vingade bladlöss på infekterade plantor vilket skulle bidra till en större spridning av viruset (Plumb, 1983).

Symptom

Symptomen på rödsot kan variera mycket i styrka beroende på när infektionen har skett och vilket virusisolat det är frågan om. Efter 10—30 dagar från infektionstillfället brukar man kunna se en rödfärgning av bladen på havre (guldfärgning på korn och vete). Missfärgningen börjar i bladspetsarna och sprider sig nedåt utmed bladkanterna. Bladen blir styva och upprättstående. Plantorna hämmas i tillväxten och får vid svåra angrepp en rubbad axutveckling. Vippor som ej går "ur holk" och vitaxighet är vanligt i havre, särskilt vid tidiga angrepp. På vallgräsen är symptomen sällan synliga (Lindsten, 1978; Munthe, 1972).

Skördeförlost

Skördereduktionens storlek beror på vilket virusisolat plantan har smittats av och vid vilken tidpunkt i plantans utveckling infektionen sker. Ju äldre plantorna är då de blir smittade desto mindre blir skadan (Rydén, 1984). Det finns undersökningar som visar att bladlössen dras till de senaste utvecklade fälten, d.v.s. de vingade bladlössen landar helst i fält där vegetationen inte täcker marken (Plumb, 1983) och det är alltså i dessa fält rödsoten gör störst skada.

Såtiden, tillväxtbetingelserna i början av växtperioden och tidpunkten för lössens inflygning är avgörande för hur stor skada rödsoten gör (Lindsten, 1978). Antalet löss/strå behöver inte ha något direkt samband med rödsotsangreppets storlek (Rydén, 1985). Havre och korn är känsligare än vete. I Sve-

rige drabbas höstsåden i mycket liten omfattning. Den har hunnit för långt i sin utveckling för att ta skada på våren. Under hösten migrerar bladlössen i regel innan höstsåden kommit upp, så inte heller då blir den angripen.

Det är svårt att i fältförsök få ett mått på hur stor skördeförlost rödsot orsakar eftersom så många olika faktorer spelar in. Tidpunkten för infektion, direktskadorna av lössen, eventuell ökad mottaglighet för andra sjukdomar och betydelsen av olika virusisolat påverkar skördeutfallet.

Sommaren 1988

Stora mängder havrebladlusägg fanns på häggarna vintern 1987/88, både i Götaland och Svealand. Den varma våren bidrog till att dessa löss utvecklades tidigt och vi fick en tidig och koncentrerad utflygning av de vingade havrebladlössen tack vare det stabila vädret. I de östra delarna av Mellansverige ägde huvudmigrationen av bladlöss rum under sista veckorna i maj och första veckan i juni.

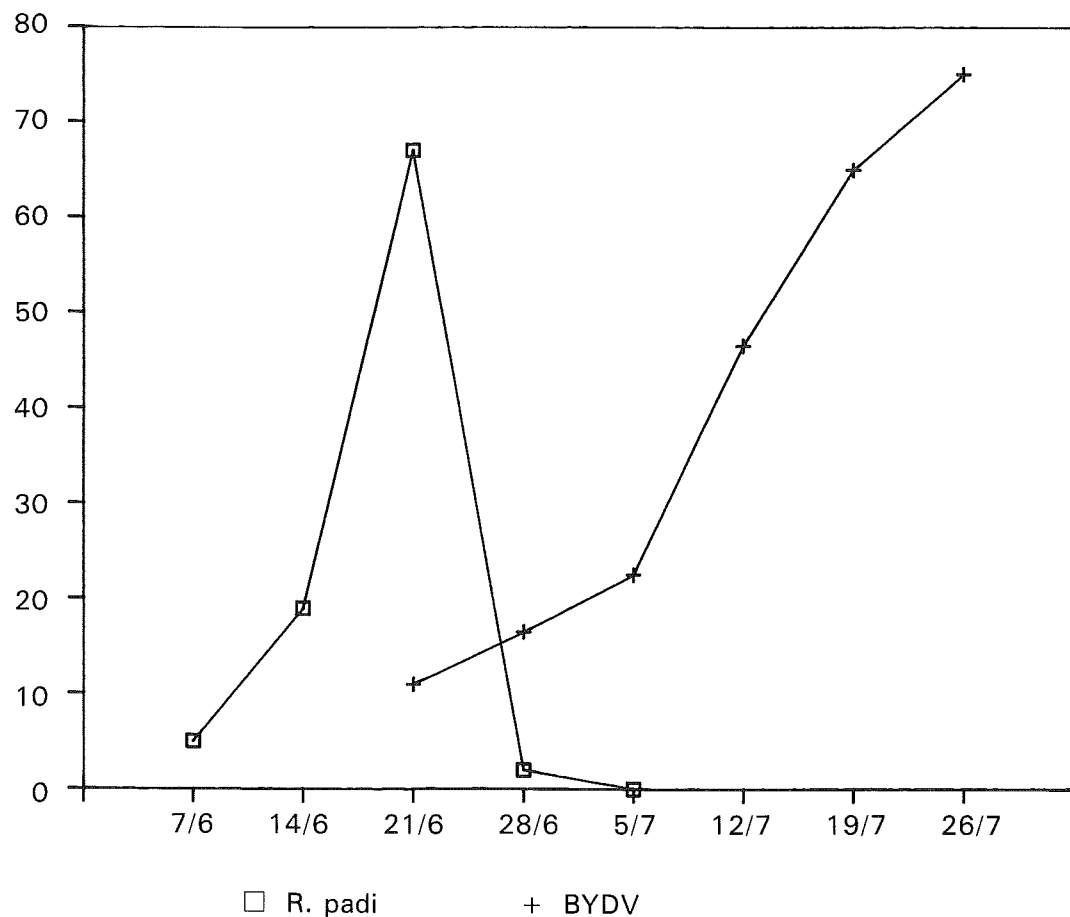
Bladlössen kunde sedan snabbt föröka sig på vårsåden till enorma mängder. Det stora antalet löss i kombination med det vackra vädret, då de ovingade lössen förmodligen blir mer rörliga, gav upphov till ypperliga betingelser för en sekundär spridning av rödsot i fälten.

Inventeringar i Mellansverige under sommaren 1988 pekar mot att den största spridningen av rödsot i havrefälten ägde rum under senare delen av juni månad, då bladluspopulationen nådde sitt maximum (fig. 1). Ungefär tre veckor senare kunde man konstatera en kraftig ökning av synliga symptom i havren (fig. 1).

Bekämpning

Det är svårt att bedöma i vilka situationer en bekämpning av rödsot är motiverad eftersom primärinfektionen orsakas av de vingade bladlöss som ofta flyger in under en ganska lång tid under vår och försommar.

I 1988 års bekämpningsförsök mot fritflugor (behandling med bl.a. Sumicidin i 1,5-bladsstadiet) har man fått god effekt mot rödsot i två försök i Västergötland. I de två försöken i Värmland däremot blev effekten tämligen svag. I bekämpningsförsöken mot bladlöss på Upplandslättan har man fått god effekt mot rödsot även vid relativt sena bekämpningar



Figur 1. Havrebladlus, *Rhopalosiphum padi*, (antal bladlöss per strå □—□—□) och rödsotvirus, BYDV, (% angripna strån +—+—+) i havre 1988, Stockholms län. — *Rhopalosiphum padi* (no of aphids per tiller □—□—□) and BYDV (% infected tillers +—+—+) on oats 1988, province of Stockholm.

(ända fram till stadium 39) då större delen av lössen redan hade flugit in i fälten (Hallqvist, pers.medd.). En bekämpning kring stråskjutningen var i de flesta fall tillräcklig tack vare den koncentrerade utflygningen från häggarna.

Viss resistensförädling mot rödsot pågår, men resistens finns bland de i Sverige odlade sorterna än så länge bara i Pol-havre (Rydén, 1984).

Prognos

Mot bakgrund av att rödsot kan ge stora skördeförkluster men att angreppen kommer så ojämnt mellan åren skulle man vilja ha en metod för att kunna förutsäga under vilka år och i vilka områden det finns risk för rödsotangrepp.

Litteratur

- Eweida, M. 1985. Swedish Isolates of Barley Yellow Dwarf Virus-Epidemiology, Purification, Characterisation and Serological Properties. *Växtskyddsrapporter, Avhandlingar* 8, 13—18.
- Lindsten, K., Gerhardson, B. 1969. Investigations on Barley Yellow Dwarf Virus (BYDV) in leys in Sweden. *Statens växtskyddsanstalt — meddelanden* 14:127.
- Lindsten, K. 1978. Något om rödsotangrepp i stråsäd och riskerna för nya angrepp 1978. *Växtskyddsnotiser* 42:3, 51—57.
- Munthe, T. 1972. Gul dvergsvike virus i korn og gras i Norge. Forekomst, variabilitet, betydning og rådgjelder. *Licensiatoppave ved Norges landbrukshøgskole*.
- Plumb, R.T. 1983. Barley yellow dwarf virus — a global problem. In: *Plant Virus Epidemiology — The Spread and Control of Insect-borne Viruses* (Plumb, R.T. and Thresh, J. eds.), 185—194. Blackwell Scientific Publications, Oxford.

För att kunna ställa prognoser måste man veta dels hur många vektorer som migrerar och dels hur stor andel av dessa som verkligen är smittbärare. För att kunna undersöka mängden smittförande löss måste man fånga levande bladlöss och sedan testa dem på testplantor eller med ELISA. Detta har provats i England i form av lokala prognoser. Där är spridningen i höstsåden det stora problemet och prognoserna avser endast höstmigrationen (Plumb, et al., 1986).

I Sverige har man gjort mycket få epidemiologiska studier av rödsot i fält. Något underlag för att ställa prognoser finns inte för svenska förhållanden. Man vet ungefär vilka områden som brukar drabbas, nämligen mellanbygder med gott om infekterade gräsmarker.

- Plumb, R.T., Lennon, E.A., Gutteridge, R.A. 1986. Forecasting Barley Yellow Dwarf Virus by Monitoring Vector Populations and Infectivity. In: *Plant Virus Epidemics — Monitoring, Modelling and Predicting Outbreaks* McLean G.D., Garrett, R.G., Ruesink, W.G. (eds.), 387—397. Academic Press, Australia.
- Rydén, K. 1984. Inverkan av rödsotvirus på skörden av havre och korn i kärlförsök. *Växtskyddsnotiser* 48:1, 14—19.
- Rydén, K. 1985. Bekämpning av rödsotvirus i havre med insekticider. *Växtskyddsnotiser* 49:3, 38—41.

Personliga meddelanden:

Hallqvist, Henrik. Forskningsassistent. Försöksavd. för skadedjur, Institutionen för växt- och skogsskydd, Sveriges lantbruksuniversitet. Nuvarande adress: Växtskyddscentralen, Box 707, 391 27 Kalmar.

HEMLIN, C. 1989. Severe spread of barley yellow dwarf virus in 1988 — epidemiology, symptoms and distribution. *Växtskyddsnotiser* 53:5, 119—122.

In 1988 heavy attacks on oats by barley yellow dwarf virus (BYDV) were observed in large areas in southern and central Sweden. A survey of the epidemiology and a description of the outbreaks in 1988 are given in this article.

Potatismopptoppvirus (PMTV) — jordprovsundersökningar och symptomutveckling hos några potatissorter

Kerstin Rydén, Maria Sandgren och Linnéa Lövgren, Inst. för växt och skogsskydd, Box 7044, SLU, 750 07 Uppsala

RYDÉN, K., SANDGREN, M. & LÖVGREN, L. 1989. Potatismopptoppvirus (PMTV) — jordprovsundersökningar och symptomutveckling hos några potatissorter. *Växtskyddsnotiser* 53: 5, 123—128.

Rostringar i potatisknölar orsakade av potatismopptoppvirus (PMTV) har varit kända i Sverige sedan 1985. Under 1986—87 utfördes en större virusundersökning av jordprov från potatisodlingar, huvudsakligen kontraktsoodlingar av Saturna. Av 305 jordprov representerande 93 gårdar, kunde PMTV påvisas i 49 prov (16%) från 34 gårdar (37%). I 2 av 8 jordprov, insamlade vid harpning av olika potatispartier, konstaterades PMTV-smitta. Knölar av olika potatissorter, odlade på PMTV-smittad jord, lagrades vid 4 resp 9°C. Rostringarna ökade markant under hösten, särskilt vid lagring i 9°C. Svårast angripna var Evergood, Lady Rosette, Saturna och Sv 83115, mindre angripna Jady, Ukama och Provita medan Bellona, Bintje, King Edward och Redbad visade få eller inga rostringsymptom.

Inledning

I potatisknölar uppträder ibland missfärgningar i form av bruna ringar och bågar. Dessa symptom orsakas av virusangrepp och kallas allmänt för rostringar. I Sverige förekommer två olika virus som kan ge sådana symptom, potatismopptoppvirus (PMTV) och tobaksrattelvirus (TRV). Båda överförs med vektorer i marken. Första gången PMTV påvisades var i Nordirland och Skottland (Calvert & Harrison, 1966). Numera är detta virus känt i ett flertal länder i Europa samt i Sydamerika och Japan (Novak et al, 1983, Hinostroza & French, 1972, Imoto et al, 1981). Här i Norden har PMTV rapporterats från Norge (Björnstad, 1969), Sverige (Rydén et al, 1986), Finland (Kurppa, 1989) och Danmark (Engsbro, pers med).

Odling av potatissorter som ger starka symptom vid PMTV-infektion har gjort att rostringsproblemet kommit att uppmärksammas alltmer under senare år. Sorten Saturna, som visat sig motståndskraftig mot TRV, svarar med starka symptom på PMTV-infektion. Saturna odlas för chipsindustrin och rostringar utgör där ett allvarligt kvalitetsfel. Andra egenskaper hos Saturna gör den lämpad för industriprocessen varför ett sortbyte inte är så enkelt att genomföra.

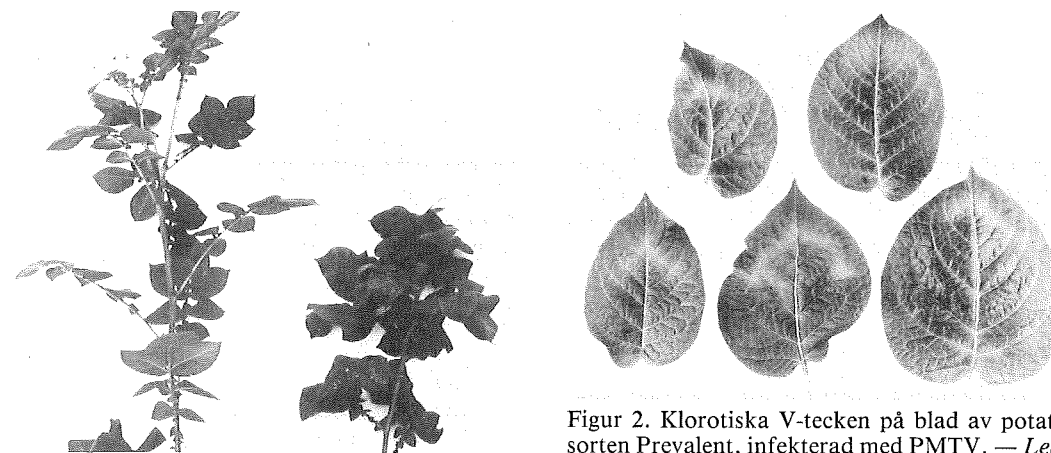
En annan sort som visat sig vara mycket känslig för PMTV är Evergood, även kallad

Vit Drottning. Den odlas på Mälardalen och saluförs i Stockholmsområdet, där den har en väl inarbetad marknad. Evergood växer bra på lerjord och går vid tidig skörd att odla utan kemisk bekämpning. Dessa faktorer gör odlarna obenäga att byta potatissort.

Fältsymptom i bladen orsakade av PMTV uppträder endast vid kyligt väder. Vanligtvis blir bara enstaka skott angripna och förbises därför lätt. Genom att internoderna blir förkortade sitter bladen tätare än normalt och ansamlade i toppen (fig. 1), därav namnet mopptoppvirus. Andra symptom kan vara V-formade, klorotiska fläckar (fig. 2), eller kraftig, gul och grön mosaik på bladen. Blast-symptom uppträder enbart vid odling av redan infekterade sättknölar.

Rostringar i knölar (fig. 3) bildas endast då PMTV-infektionen skett via jordsmitta. Det är mycket svårt att visuellt försöka avgöra om det är TRV eller PMTV som orsakat rostringarna. Sortskillnader finns såtillvida att vissa sorter visar symptom vid infektion av endast ettdera viruset. Rent allmänt kan man säga att PMTV oftare än TRV ger upphov till ringar i skalet. Benägenhet att visa ytliga ringar tycks även vara sortberoende.

Vektor för PMTV är pulverskorvsvampen (*Spongopora subterranea*) (Jones & Harri-



Figur 1. Mopptoppsymtom i potatisblast hos sorten Prevalent. Frisk kontroll till vänster. — Mop-top symptoms in potato haulm of cv Prevalent. Healthy control to the left.



Figur 2. Klorotiska V-tecken på blad av potatis-sorten Prevalent, infekterad med PMTV. — Leaflets with chlorotic V-shaped markings on potato cv Prevalent infected with PMTV.



Figur 3. Koncentriska bruna ringar orsakade av PMTV i skalade potatisknölar av sorten Saturna. — Concentric brown rings, spraing, caused by PMTV in peeled potato tubers of cv Saturna.

son, 1969), TRV däremot överförs med i jorden fritt levande nematoder (trichodorider). PMTV har en begränsad värdkrets och angriper i huvudsak arter från familjen *Solanaceae* (Harrison & Jones, 1970). Jordsmittan finns kvar mellan potatisgrödorna genom att virus bevaras inuti svampens mycket långlivade vilsporor.

I denna artikel kommer följande aspekter på PMTV att tas upp:

- Förekomst av PMTV i jordprov från potatisodlingar.
- Utveckling av rostringssymptom under lagringen.
- Olika potatissorters benägenhet att utveckla symptom vid odling på PMTV-smittade fält.

Material och metoder

Jordtest

Under åren 1986—1987 undersöktes vid försöksavdelningen för virussjukdomar förekomsten av PMTV-smitta i 305 jordprov. Dessa togs till ett djup av 25 cm i potatisfält strax före eller efter skörd. Proven behandlades i huvudsak enligt den metod Jones & Harrison (1969) och Foxe (1980) utarbetat. Praktiskt taget samtliga jordprov undersöktes även med avseende på rattelvirus- och nematodförekomst av forsknings- och undervisningsavdelningen för nematologi. Dessa undersökningar kommer att redogöras för i en separat artikel. Jordproven kom från kontraktodlingar av potatis i södra Halland och nordöstra Skåne (248 st), riksförsökens sortprovningar av potatis (39 st) och från diverse potatisodlingar där man funnit knölar med rostringssymptom (18 st). Vidare testades 8 prov bestående av jord som fallit av vid harpning av olika potatispartier där PMTV misstänktes förekomma.

Vid PMTV-analysen lufttorkades först jordprovet i 3—4 veckor. Därefter siktades jorden och fraktionen partiklar mindre än 100 mikrometer användes som inokulum.

Som fångstplantor användes *Nicotiana clevelandii* och *N. debneyi*. En månad gamla plantor sattes i krukor med en diameter på 13 cm, i en blandning av sand och enhetsjord (1:1), där ca 30 ml av det framsiktade jordpulvret fördelats i planteringshålen. Efter 7—8 veckor beräknas fångstplantornas rötter ha infekterats och uppförökad eventuell PMTV-

smitta. Med rotsaft från dessa plantor inokulerades blad på följande testplantor: *Chenopodium amaranticolor*, *C. quinoa*, *Nicotiana clevelandii* och *N. debneyi*. Såväl fångst- som testplantor odlades i växthus eller odlingskammare där temperaturen hölls vid 15°C och belysningen var 5000—11000 lux. Överfört virus gav symptom på testplantorna efter 2—3 veckor.

Sort- och lagringsförsök

I ett försök 1987 på ett smittförande försöksfält i Ultuna undersöktes känsligheten för rostringar hos sorterna Bellona, Bintje, Evergood, King Edward, Provita, Saturna och Ukama. Hälften av skörden lagrades i 4°C och hälften i 9°C. Avläsningar av yttre och inre symptom gjordes vid tre tillfällen.

På ett PMTV-smittat fält i Halland provades 1988 sorterna Bintje, Evergood, Jady, King Edward, Lady Rosette, Redbad, Saturna, Sv 83115 och Ukama. Skörden lagrades i 9°C och symptomen lästes av med en månads mellanrum fyra gånger, genom att 50 st knölar skivades i 2 mm tunna skivor.

Två potatissorter, Maris Bard och Prevalent, importerade som utsäde från Skottland respektive Holland, har undersökts angäen-

Tabell 1. Förekomst av PMTV i jordprov från potatisfält, 1986—1987. Antal smittförande prov och gårdar. Totala antalet inom parentes. *The occurrence of PMTV in soil samples collected from potato fields in 1986—1987. Numbers of soil samples and farms infested. Total numbers in parentheses.*

Jordprovets ursprung	Antal smittförande jordprov	Antal smittförande gårdar
<i>Origin of soil samples</i>	<i>No. of soil samples infested</i>	<i>No. of farms infested</i>
Kontraktodlingar av Saturna	41 (248)	28 (61)
<i>Saturna contract cultivations</i>		
Sortförsök	2 (39)	2 (20)
<i>Potato cultivar trials</i>		
Diverse potatisfält	6 (18)	4 (12)
<i>Various potato fields</i>		
Totalt	49 (305)	34 (93)

Tabell 2. Sort- och lagringsförsök med potatis odlad på PMTV-kontaminerad jord, Ultuna 1987. Procent knölar med externa och interna rostringssymptom efter lagring i 4 resp 9°C. Ca 200 knölar av varje sort undersöktes. *Cultivar and storage trial with potatoes grown on PMTV-infested soil, Ultuna 1987. Percentages of tubers showing external and internal symptoms after storage at 4 and 9°C. Approx. 200 tubers of each cultivar were examined.*

Sort	Lagrings-temp.	Datum för avläsning av symptom					
		29 sept.		15 nov.		1 dec.	
<i>Cultivar</i>	<i>Storage temperature</i>	ext.	int.	ext.	int.	ext.	int.
Evergood	4°C	0	0	3	20	3	10
	9°C	0	0	27	32	32	24
Ukama	4°C	0	0	0	10	1	15
	9°C	0	0	3	15	3	23
Provita	4°C	0	0	0	0	0	0
	9°C	0	0	1	15	1	10
Bellona	4°C	0	0	0	0	0	0
	9°C	0	0	0	0	0	0
Bintje	4°C	0	0	0	0	0	0
	9°C	0	0	0	0	0	0
King Edward	4°C	0	0	0	0	0	0
	9°C	0	0	0	0	0	0
Saturna	4°C	0	0	0	5	0	4
	9°C	0	0	0	20	0	6

de misstänkt PMTV-smitta. Maris Bard-utsädet, som odlades i Västergötland, visade sig ge plantor med mopptoppsymptom i blasten. Insända bladprov testades med avseende på PMTV genom saftöverföring till testplantor. Ett tiotal knölar av Prevalent-utsädet med starka rostringangrepp sattes i växthus för observation. Testplantor inokulerades mekaniskt med bladsaft från symptomförande skott.

Resultat

Resultaten av jordtesten framgår av tabell 1. Av de 305 jordproven, vilka representerade 93 gårdar, kunde PMTV påvisas i 49 prov (16%) från 34 gårdar (37%). Av proven från kontraktodlingarna (248 st), var 41 prov (16%), fördelade på 24 gårdar (46%), smittförande. Två av jordproven från harpningarna hade säkerställd PMTV-smitta.

I sortförsöket 1987 syntes inga symptom hos knölar vid den första avläsningen, två

veckor efter skörd (tabell 2). Under lagringen framträdde efterhand inre och yttre ringar, med undantag för sorterna Bellona, Bintje och King Edward, som förblev symptomfria. Symptomutvecklingen var snabbare vid 9°C än vid 4°C.

I försöket i Halland 1988 ökade andelen knölar med symptom framförallt mellan första och andra avläsningstillfället (tabell 3). Därefter var förändringarna relativt små. Enligt detta försök är sorterna Evergood, Saturna, Lady Rosette och i viss mån Sv 83115 känsliga sorter, som lätt visar rostringar vid PMTV-infektion.

Från blad av såväl Maris Bard som Prevalent (härstammande från de importerade utsädespartierna) kunde PMTV isoleras genom mekanisk saftöverföring till testplantor. Prevalentplantor odlade i växthus, utvecklade enstaka skott med mopptopp-symptom (fig. 1) och V-formade klorotiska fläckar på bladen (fig. 2). Då virus spridning till blasten bara uppkommer om utsädet är smittat kan jordsmitta inte ha orsakat infektionen i dessa båda fall.

Tabell 3. Sort- och lagringsförsök med potatis på PMTV-kontaminerad jord, Mellby 1988. Procent knölar med rostringssymptom. Lagringstemperatur 9°C. 50 knölar per sort skivades en gång per månad. *Cultivar and storage trial with potato on PMTV-infested soil, Mellby 1988. Percentages of tubers showing spraing symptoms. 50 tubers per cultivar were sliced each month. Storage temperature 9°C.*

Sort Cultivar	Datum för avläsning av symptom Date of examination of symptoms			
	20 okt.	21 nov.	16 dec.	20 jan.
Bintje	0	2	0	0
King Edward	2	2	4	4
Evergood	20	22	34	20
Lady Rosette	8	38	34	33
Ukama	2	10	12	8
Redbad	2	8	6	8
Saturna	18	34	32	24
Jady	0	16	6	10
Sv 83 115	16	36	16	38

Diskussion

Utbredningen av PMTV tycks vara större än vad som misstänktes då undersökningarna startade (Rydén et al, 1986). Dock är majoriteten av jordproven begränsade till vissa geografiska områden. Mer kunskap är angelägen, särskilt vad gäller eventuell PMTV-förekomst i områden med stor utsädesodling.

Växtföljdsåtgärder är knappast effektiva för att bli av med mopptoppvirus. PMTV har kunnat påvisas i jord där potatis inte odlats på 12 år (Jones & Harrison, 1972). Utsädesmittan är särskilt problematisk eftersom potatis kan vara virusinficerad utan att visa symptom vid skörden. Virusförande pulverskorv kan dessutom följa med potatisutsäde och introducera sjukdomen på nya platser (Jones & Harrison, 1969). Ofta är inte heller pulverskorvinfektionen speciellt framträdande och knölar kan uppvisa rostringar utan någon för ögat synlig skorvfläck.

För att förhindra ytterligare spridning av PMTV bör man inte odla utsädespotatis på smittförande fält. Virustestning av jordprov från utsädesodlingar är en tillförlitlig men tidskrävande metod. Jord som insamlats vid harpning kommer att undersökas ytterligare vad gäller dess förmåga att avslöja om virusförande vilsporer medföljer potatisen.

Däremot är det mycket svårt att fastställa förekomst av PMTV i potatisknölar. Saftöverföring från symptombärande knölar till testplanter lyckas sällan och någon användbar serologisk metod för rutintestning finns ej. Detta gör det angeläget att utarbeta nya metoder för att detektera PMTV. Framförallt hoppas vi att med hjälp av cDNA-teknik komma över nuvarande svårigheter (Oxelfelt & Eweida, 1986).

På en smittförande jord bör man givetvis undvika att odla potatissorter som drabbas av rostringar. Här i Sverige vet vi ännu ganska lite om olika sorters motståndskraft mot PMTV. Därför bör denna egenskap undersökas genom att sortförsök läggs på PMTV-kontaminerad mark på motsvarande sätt som sker vad gäller TRV. I en undersökning från Skottland har Jones och Harrison (1972) i en känslig sort uppmätt en skördenedsättning på 26%.

Det är inte känt hur känsliga de i Sverige förekommande potatissorterna är när det gäller inverkan av PMTV på skördenivån.

För att undvika rostringssymptom bör man lagra potatisen vid låg och jämn temperatur. Harrison & Jones (1971) fann mer rostringar vid lagring i en temperatur som alternerade mellan 9 och 18°C än om potatisen förvarades vid konstant temperatur. Kurppa (1989) påpekar att kraftiga växlingar i temperaturen sista månaden före skörden kan ha betydelse för hur starka symptom potatisen har då den lagras in. Det är möjligt att även mekaniska skador har betydelse för symptomutvecklingen eftersom en klyvning av knölen "provocerar" fram ringbildning (Harrison & Jones, 1971, Kurppa, 1989, Rydén et al 1989).

Litteratur

- Björnstad, A. 1969. Spredning av potet-mopp-topp-virus (PMTV) med settepoteter. Jord og avling nr 2, 2—4.
- Calvert, E.L. & Harrison, B.D. 1966. Potato mop-top, a soilborne virus. *Plant Pathology* 15, 134—139.
- Foxe, M.J. 1980. An investigation of the distribution of potato mop-top virus in County Donegal. *J. Life Sci. R. Dubl. Soc.* 1, 149—155.
- Harrison, B.D. & Jones, R.A.C. 1970. Host range and some properties of potato mop-top virus. *Ann. Appl. Biol.* 65, 393—402.
- Harrison, B.D. & Jones, R.A.C. 1971. Factors affecting the development of spraing in potato tubers infected with potato mop-top virus. *Ann. Appl. Biol.* 68, 281—289.

- Hinostroza, A.-M. & French, E.R. 1972. Potato mop-top virus in cork-diseased Peruvian potatoes. *Amer. Potato J.* 49, 234—239.
- Imoto, M. Tochihara, H. Iwaki, M. & Nakamura, H. 1981. (Occurrence of potato mop-top disease in Japan.) *Ann. Phytopathol. Soc. Japan* 47, 409.
- Jones, R.A.C. & Harrison, B.D. 1969. The behaviour of potato mop-top virus in soil, and evidence for its transmission by *Spongopora subterranea* (Wallr.) Lagerh. *Ann. Appl. Biol.* 63, 1—17.
- Jones, R.A.C. & Harrison, B.D. 1972. Ecological studies on potato mop-top virus in Scotland. *Ann. Appl. Biol.* 71, 47—57.
- Kurppa, A.H.J. 1989. Reaction of potato cultivars to primary and secondary infection by potato mop-top vi-

- rus and strategies for virus detection. *EPPO Bulletin* 19, 593—598.
- Novak, J.B. Rasocho, V. & Lanzova, J. 1983. (Demonstration of potato mop-top virus in the Czechoslovak Socialist Republik.) *Sbor. UVTIZ Ochr. Rostl.* 19, 161—167.
- Oxelfelt, P. & Eweida, M. 1986. Nya diagnosmetoder för virus på växter. *Växtskyddsnotiser* 50: 4—5, 142—144.
- Rydén, K. Eriksson, B. & Insunza, V. 1986. Rostringar hos potatis orsakade av potatismopptoppvirus (PMTV). *Växtskyddsnotiser* 50:4—5, 97—102.
- Rydén, K. Lövgren, L. & Sandgren, M. 1989. Investigations on potato mop-top virus in Sweden. *EPPO Bulletin* 19, 579—583.

RYDÉN, K., SANDGREN, M. & LÖVGREN, L. 1989. Potato mop-top virus (PMTV) — occurrence in soil samples and symptom development in some potato cultivars. *Växtskyddsnotiser* 53.

Spraing symptoms in potato tubers caused by potato mop-top virus (PMTV) have been known in Sweden since 1985. An investigation of the occurrence of PMTV in soil samples from potato fields, mainly in the southern part of the country, was carried out during 1986—1987. The results of the survey showed PMTV to be fairly common in areas of contract cultivations of potato. Of 305 soil samples, representing 93 farms, PMTV was found in 49 samples (16%) originating from 34 (37%) of the farms. PMTV was detected in 2 of 8 soil-samples collected during potato-grading.

Symptom development during storage has been recorded in some trials with 11 potato cultivars grown on PMTV infested fields. The tubers were stored at 4 or 9°C. More symptoms developed at the higher temperature. The most severe symptoms were obtained in the cvs Evergood, Lady Rosette, Saturna and Sv 83115. Jady, Ukama and Provita showed less severe symptoms whereas Bintje, King Edward and Redbad showed little or no symptoms.

Växtskyddsrapporter

RÄMERT, B. 1988. Lagringssjukdomar på morötter. *Växtskyddsrapporter — Trädgård 5*.

Litteratur avseende de allvarligaste lagringssjukdomarna på morötter i Sverige, bomullsmögel (*Sclerotinia sclerotiorum*), lakritsröta (*Mycocentrospora acerina*) och kraterröta (*Rhizoctonia carotae*), genomgås. Även cavity spot tas upp. Tre olika fältförsök under växtsäsongerna 1986 och 1987 redovisas. Tre olika jordar på Gotland med olika kalciuminnehåll och pH-värden har studerats med avseende på hur jordarten och kalciuminnehållet påverkar morötternas lagringsförmåga. I detta försök jämfördes morötter av en och samma sort på de olika jordarna. Ett sortförsök med 20 olika sorter lades ut för att klargöra variationen i sorternas lagringsegenskaper. Sorterna valdes ut med en så bred genetisk variation som möjligt. Ett bekämpningsförsök mot cavity spot redovisas. Fröbetning med Tachigaren 70 WP (hymexazol) och Apron 35 SD (metaxyl) jämfördes med och utan sprutning med Ridomil MZ en vecka efter uppkomst.

STRÖMBERG A. 1989. Systemically induced resistance in tomatoes, tobacco, and potatoes. A literature review. *Växtskyddsrapporter, Jordbruk 55*, 1—15.

Fungi in *Oomycetes*, *Zygomycetes* and *Deuteromycetes* can induce systemic resistance in tomato, tobacco and potato. Systemic resistance may offer protection against fungi in the same class, fungi in other classes as well as some viruses. Research efforts have focused principally on describing the phenomenon. It has frequently been measured as fewer and/or smaller lesions, suppressed sporulation and suppression of disease development. Yield has been measured in only a few investigations. Induced resistance does not give an absolute protection but offers a suppression of disease development. Of the three species, tobacco is the most extensively researched. In tobacco the reduction of the disease blue mold in the field has been at least 90% and it has resulted in yield increases comparable to fungicide treatment.

Research on the persistence of induced resistance has been sparse. Two studies of tobacco have shown persistence over a growth season.

Reports show that induced resistance involves many mechanisms of defence. Induced resistance resembles general resistance due to its nonspecific characteristics, its durability and its involvement in multiple defence mechanisms.

Tjänste
Sveriges Lantbruksuniversitet
Konsulentavd./försäljning
Box 7075
750 05 Uppsala

MASSBREV

VÄXTSKYDDSNOTISER

Utgivna av Sveriges Lantbruksuniversitet, Konsulentavd./växtskydd

Ansvarig utgivare: *Snorre Rufelt*

Redaktör: *Eva Sandnes*

Redaktionens adress: Sv. Lantbruksuniversitet, Konsulentavd./växtskydd,
Box 7044, 750 07 UPPSALA. Tel. 018-67 10 00

Prenumerationsavgift för 1989: 150 kronor
Postgiro 78 81 40-0 Sv. Lantbruksuniversitet, Uppsala

ISSN 0042-2169