



SVERIGES
LANTBRUKSUNIVERSITET

VÄXTSKYDDS- NOTISER

Nr 1 1994, Årgång 58



Växtskyddsåret 1993
s. 21

Program

Växtskyddsnotiser vill stimulera kunskapsuppbyggnad, idéutbyte och debatt kring växtskyddsfrågor i vid bemärkelse.

Den vänder sig till en bred läsekrets med intresse för nordiskt växtskydd och med behov av att följa utvecklingen inom den tillämpade forskningen och försöksverksamheten.

Växtskyddsnotiser presenterar översiktsartiklar om aktuella ämnen på växtskyddsområdet liksom originaluppsatser med resultat från forskning och försök. Den förmedlar inblickar i pågående forskning och iakttagelser från odling, rådgivning och växtinspektion. Den refererar också doktorsavhandlingar, examensarbeten, konferenser, internationell publicering och ny litteratur.

Växtskyddsnotiser publicerar artiklar på de skandinaviska språken och på engelska. Vi vill gärna öka informationsutbytet över gränserna och välkomnar därför särskilt artiklar från våra grannländer.

Tidskriften utkommer med 4 nummer per år.

VÄXTSKYDDSNOTISER

Utgivna av Sveriges lantbruksuniversitet, SLU Info/Växter

Ansvarig utgivare: Snorre Rufelt

Redaktör: Eva Sandnes Ronquist

Redaktionens adress: SLU Info/Växter, Box 7044, 750 07 Uppsala

Telefon: 018 - 67 23 49 Telefax: 018 - 67 28 90

Prenumerationsavgift för 1994: 200 kronor exkl. moms, totalt 250 kronor.

Även lösnummer kan beställas.

Prenumerationsärenden: SLU Info/Försäljning, Box 7075, 750 07 Uppsala

Telefon: 018 - 67 11 00 Telefax: 018 - 67 28 54

Omslagsbild: Angrepp av haggspinnmal, *Yponomeuta evonymella*. Foto: K.-F. Berggren

Birgitta Rämert

The influence of three different Gotland soils on the storage life of carrots

During the 1986 and 1987 growing seasons, three types of soils on Gotland, subjected to the same local climatic conditions, but with different calcium content and pH, were studied to determine how soil type and calcium content influence the storage life of carrots. Quantitative and qualitative aspects of sugar content, including changes during storage, were also investigated. Incidence of storage diseases was highest on acid peat soils with *Rhizoctonia carotae*, the causative agent of crater rot, being the dominant pathogen. Both years, carrots from the alkaline, lime-rich soil had the lowest incidence of storage diseases; *R. carotae* was not isolated from these carrots, and their only visible disease symptoms resembled those of cavity spot. The calcium contents of the sampled carrots were approximately the same regardless of soil type. Similarly, sugar levels and the relative proportions of hexoses and sucrose were about the same irrespective of soil type.

Introduction

Storage properties of carrots can vary depending on the soil type; even if cultivation practices are the same and even if they have been treated in similar ways, e. g. similar rotations and fertilized regimes (personal comments of farmers). Factors responsible for the interaction between carrot and soil type are not well understood. On Gotland, for example, the highly alkaline, lime-rich soils are considered especially suitable for cultivating carrots intended for long term storage.

The soil-related variation in storage properties may be due to differences in infection level between soils. The abundance and composition of

the soil microflora are influenced by the supply of nutrients originating from living plants and debris as well as from fertilizers. The soil microflora is also affected by soil structure, water availability, temperature and pH. Thus soils differ in their capacity to stimulate or inhibit the pathogens which infect carrots in the field and later cause damage during storage.

The suitability of a soil for a soil-borne pathogen can vary greatly, depending on the type of soil and pathogen concerned. In France, stony soils from Rhônevallet are resistant to *Fusarium oxysporum* Schlecht f. sp. *melonis* on melon (Alabouvette et al. 1979). These soils contain

Table 1. Soil analyses of three different soils from Gotland spring and autumn 1986 and 1987. – *Jordanalyser av tre olika jordar på Gotland, vår och höst 1986 och 1987*

	A Skäggs		B Mörrby		C Hejnum	
1986	spring	autumn	spring	autumn	spring	autumn
pH	5.9	5.4	5.7	5.5	7.5	7.4
LT	3.6	3.5	2.2	2.2	4.5	3.5
P mg/l	63	54	42	35	4	4
K mg/l	230	24	115	48	90	35
Ca mg/l	1640	1810	1380	1500	3290	3250
Mg mg/l	38	33	29	36	36	31
Mn mg/l	0.2	0.4	0.2	0.3	0.2	0.2
B mg/kg	4.8	5.0	3.2	2.8	1.4	1.8
Humus %	87.9	86.9	88.9	86.9	33.9	32.8
NO ₃ -N mg/l	39.0	7.3	62.0	9.2	93.0	20.5
NH ₄ -N mg/l	3.4	1.6	4.5	1.4	4.3	2.0

	A Skäggs		B Mörrby		C Hejnum	
1987	spring	autumn	spring	autumn	spring	autumn
pH	5.9		5.8	6.3	7.8	7.4
LT	2.2		3.1	2.1	3.1	2.4
P mg/l	63		81	24	3	1
K mg/l	280		140	85	160	84
Ca mg/l	1440		1790	1960	2940	2870
Mg mg/l	73		42	43	36	40
Mn mg/l	0.4		0.4	0.2	0.1	0.2
B mg/kg	4.2		3.2	1.6	1.4	2.2
Humus %	86.4		88.1	83.0	25.8	23.0
NO ₃ -N mg/l	28		15.0	5.5	43.0	20.1
NH ₄ -N mg/l	1.3		0.8	0.5	3.5	1.3

high concentrations of the clay mineral montmorillonite. However, biological factors are more important in the disease suppression of the Chateaufort soils (Couteaudier 1992; Alabouvette & Couteaudier 1992).

A number of factors are involved in the interactions between pathogen and host. Calcium is a vital component of the middle lamella and walls of plant cells, providing structural stability and thereby contributing to resistance against enzymatic breakdown (Olsson 1980; 1988 a, b).

On Gotland, an island located in the Baltic Sea at the latitude of 57° N, carrots are cultivated on a number of different soil types, some of which have a natural high calcium content. Within the same limited area, organic soils can also be found with a substantially lower calcium content. As a

consequence, under the same local climatic conditions, it is possible to compare different soil types and soil calcium contents in terms of their effects on carrot storage properties. The objective of this investigation was to determine whether the frequency of storage diseases in carrots varies, depending on the calcium content of the soil or sugar content of the carrots.

Material and methods

The experiments were performed on Gotland during the 1986 and 1987 growing seasons. Three soils, differing in origin and nutrient content, were chosen. They were all located on land owned by Yngve Andersson, Ryftes Grönsaks AB, Fole. Two peat soils (Skäggs and Mörrby) and one bog lime soil (Hejnum) were used. Soil analyses (Spurway analyses) were conducted on all of

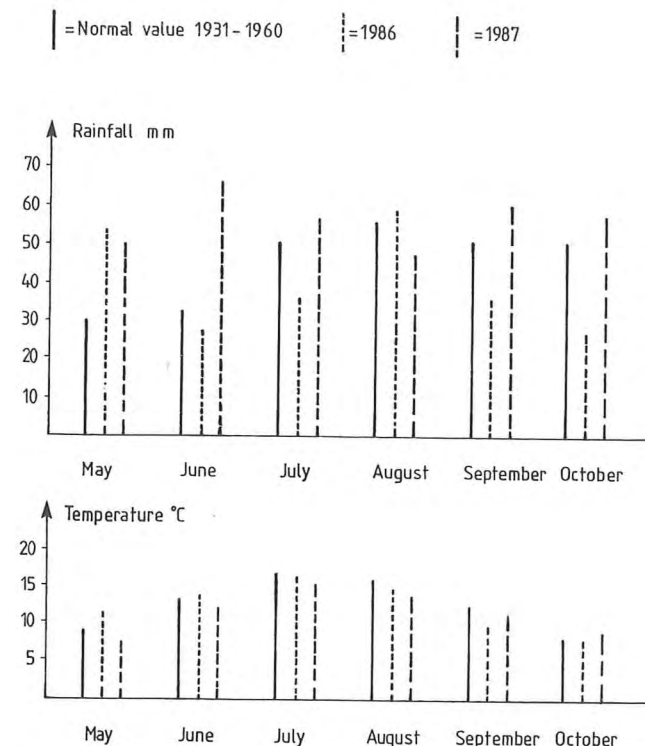


Figure 1. Rainfall and temperature in Visby for the years 1986 and 1987 compared to the average values for 1931-1960. – *Nederbörd och temperatur i Visby under 1986 och 1987 jämfört med medelvärdena för 1931-1960.*

these soils during both spring and fall at the Agricultural Chemical Research station in Visby, Gotland. Table 1 shows the results of the analyses from 1986 and 1987. Air temperatures and precipitation were registered at Visby Airport, situated about 20 km from the research sites (Figure 1).

Carrots (var. Duke) were sown around May 15th in both years. All fields were subjected to the same husbandry techniques e.g. similar rotations and fertilizer regimes at least three years previous to the experiments.

The carrots were harvested at the end of October in both years. The carrots from the same field were harvested during one day. Four crates (à 500 kg capacity) were taken at four different places from each field. They were stored, one on top of

the other. The storage temperature was approximately 0 °C, and the relative humidity was 97-99 %.

At harvest and once a month thereafter, a sample consisting of 20 randomly selected carrots free from rots was taken from each container for chemical analyses and treated as three (1986) and four (1987) separate samples. Dry matter content, sugar content (glucose, fructose and sucrose) and calcium content were determined. The neck diameter of the sampled carrots ranged between 15 and 25 mm.

The carrots were washed to remove any adhering soil after which they were rinsed in demineralized water and dried on filter paper. Roots were peeled with a potato peeler and peelings were collected for analysis. Peeled roots were then diced, and peel and root samples were frozen in tightly closed plastic bags at -7 °C prior to freeze-drying and grinding to a fine powder. Before freezing, the dry matter content of the root

material was determined by drying at 70 °C for 24h and then drying at 105 °C for 2h.

Glucose, fructose and sucrose contents of the peelings and tap roots were determined enzymatically (Boeringer Method). Values for glucose and fructose were combined to obtain an estimate of the total content of hexoses. To obtain estimates of total content of soluble sugars values of sucrose, fructose, and glucose were combined.

To determine the calcium content of the peelings and tap roots, freeze-dried samples were ashed at 550 °C and the acidified extract subjected to atomic absorption spectrophotometry.

At the end of the storage period, (7 May 1987; 3 May 1988) injuries caused by storage diseases

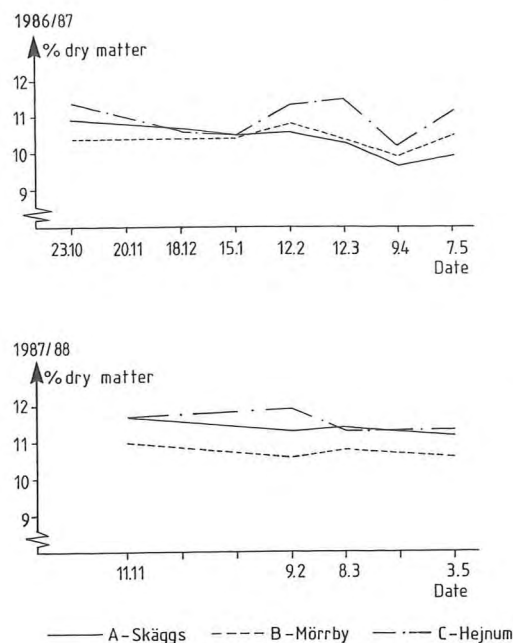


Figure 2. Dry matter contents in carrot roots grown in three different soils. Samples analyzed at harvest and after different storage times during 1986/87 and 1987/88 (mean values of four samples). – *Torrsubstanshalt i morötter från tre olika jordar. Proverna analyserades vid skörd och efter olika lagringstider under 1986/87 och 1987/88 (medelvärden av fyra prov).*

were estimated for the carrots from the various soils. During the first year, carrots in each crate were sorted according to standard grades. All diseased carrots were weighed together and the diseases determined.

During the disease evaluations in 1988, four samples, each containing 20 kg of randomly selected carrots, were taken from each container. The number of diseased carrots per sample was determined after which the carrots were weighed.

Results

Incidence of storage diseases

As shown in table 2, crater rot, caused by *Rhizoctonia carotae* Rader, was the dominant fungal disease in the two peat soils at Skäggs (A) and at

Mörby (B), causing the most serious damage in the latter, especially in the first year. In the second year (1987/88), there were no significant differences between soils. There were no symptoms of attack by *R. carotae* on carrots grown on the Hejnum bog lime (C) in any of the years. This soil has only symptoms of cavity spot.

Dry matter content

On average, during the 1986/87 storage period, carrots from the soils A and B had similar dry matter contents; whereas the value for carrots from soil C was higher (figure 2). During 1987/88, carrots from soil B had a lower dry matter content than carrots from the other two soils. In addition, as shown in Figure 2, dry matter content tended to decrease over the storage period.

Calcium

The calcium content was not different in carrots harvested from different soils. Calcium contents of peelings were approximately twice that of the root fraction during both years. Furthermore, the total calcium content during 1987/88 was approximately 10 % higher than that during 1986/87. The Ca-peelings/Ca-root did not change markedly during storage, suggesting that calcium did not move from parenchyma to periderm (figure 3).

Table 2. Disease incidence on carrots from three different soils at Gotland after storage. Reading 7 May 1987* and 3 May 1988**. – *Förekomst av lagrings-sjukdomar på morötter från tre olika jordar på Gotland. Provtagning 7 maj 1987* och 3 maj 1988**.*

Soil	Diseased roots %	
	1987	1988
A Skäggs	14.0 b ¹⁾	15.1 a ¹⁾
B Mörrby	40.2 a ¹⁾	16.2 a ¹⁾
C Hejnum	11.0 b ²⁾	10.0 a ²⁾

Amount measured:

* 1987–4 replicate samples of 500 kg

** 1988–4 replicate samples of 20 kg

1) *Rhizoctonia carotae* 2) Cavity spot

According to Duncan's multiple range test. Means followed by the same letters are not significantly different (P=0.05).

Sugar content

The sugar analysis did not show any marked differences in level of sucrose or hexoses between carrots from various soils. Nor did the total sugar content change substantially during storage. The hexose contents of the peelings and root were similar, whereas the sucrose content of the peelings was only about half that of the root (Figures 4 and 5).

Discussion

During both years similar trends were observed in terms of the relative frequencies of disease in carrots from the three soils. During 1987 carrots from the peat soils (Mörby) had the highest incidence of disease, while there was no difference between A- and C-soils. This description generally applies to 1988 as well. Crater rot, caused by *Rhizoctonia carotae*, was the dominant disease in the peat soils both years. However, it was not found in carrots from soil C during either of the years.

In the laboratory, Hermansen & Amundsen (1987) showed that *R. carotae* has a low pH optimum. This may explain why this fungus occurred on the low-pH soils both years. However, in other laboratory studies, in which carrots were grown in different types of soils, the same authors were unable to find any pH-related differences in disease severity. Naturally the composition of the soil microflora and its competitive ability has a great influence on the development of *R. carotae*.

During recent years several species of *Pythium* have been identified as causative agents of cavity spot (Lyshol et al. 1984, Groom et al. 1985, White 1986). Nevertheless, species of *Pythium* were not isolated from cavity-spot injuries in the present study, although we tried to isolate the fungus at various times of year.

Several authors have suggested that cavity spot is the result of a calcium deficiency (Maynard et al. 1961, 1963, Scaife et al. 1981, DeKock et al. 1980, Wagenvoort et al. 1985, Jakobsen & Jørgensen 1986). The investigation on Gotland, however,

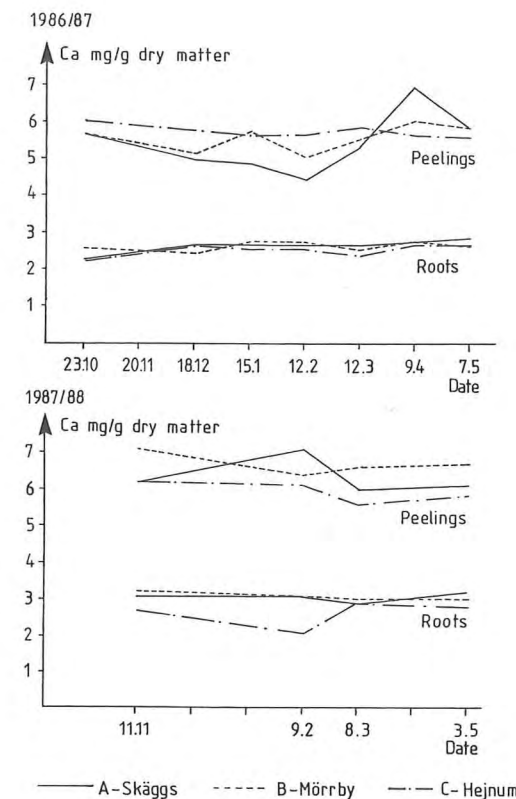


Figure 3. Contents of calcium in carrot roots and peelings from carrots grown in three different soils. Samples analyzed at harvest and after different storage times during 1986/87 and 1987/88 (mean values of four samples). – *Innehåll av kalcium i morötter och morötsskal från tre olika jordar. Proverna analyserades vid skörd och efter olika lagringstider under 1986/87 och 1987/88 (medelvärden av fyra prov).*

shows that cavity spot symptoms can even occur on carrots grown in calcium-rich soils. Soroker et al. (1984) tried to explain the occurrence of cavity spot in calcium-rich soils in Israel by proposing that calcium deficiencies can occur temporarily in waterlogged soils, even if they are rich in calcium. It is unlikely, however, that the cavity-spot symptoms occurring at harvest in carrots grown in the C-soil on Gotland were due to a calcium deficiency. On the other hand, an oxygen deficiency could have occurred during the 1987 growing period. During 1987, precipitation rates were

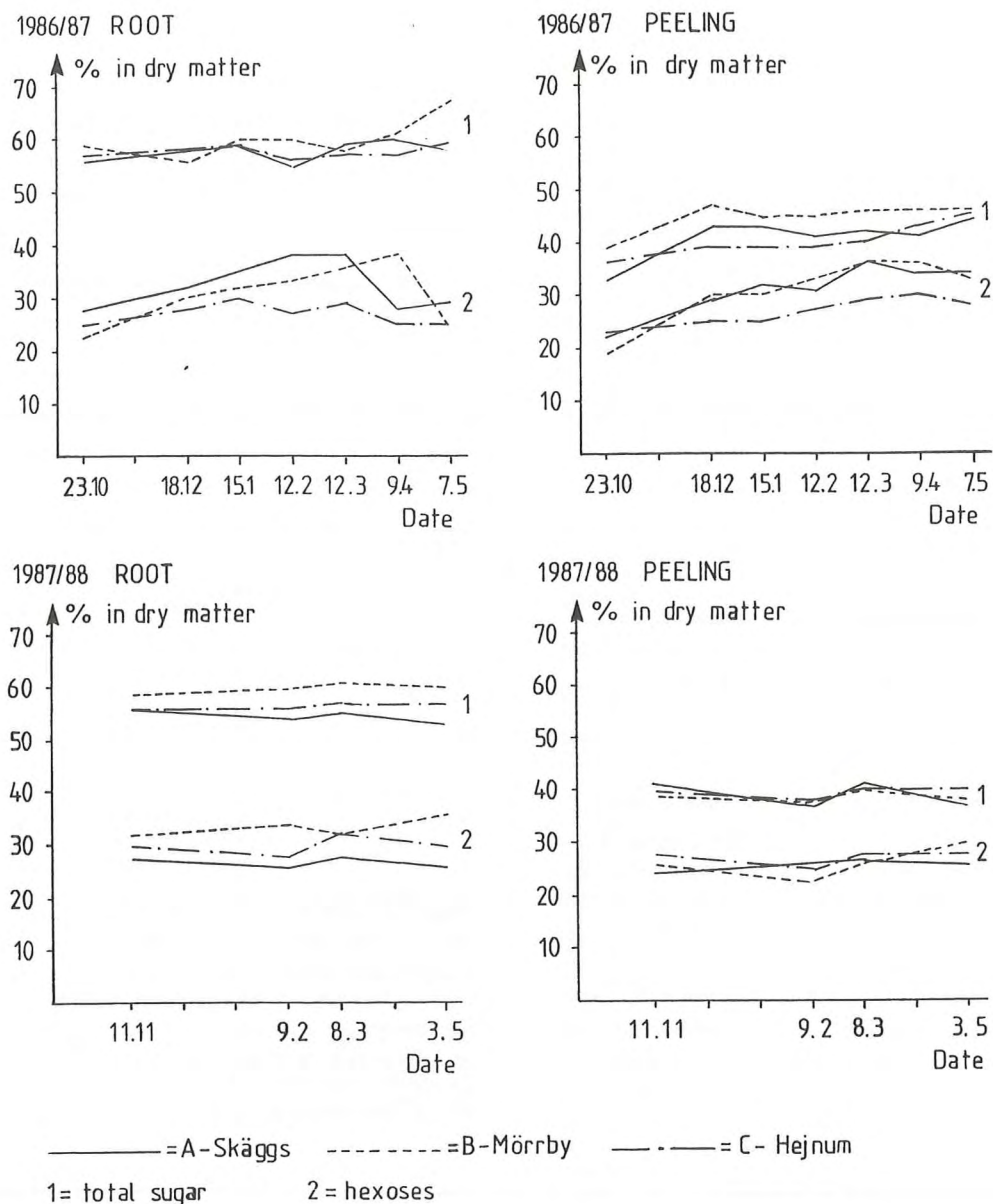


Figure 4. Contents of hexoses and the amount of total sugar in carrot roots and peelings from carrots grown in three different soils. Samples analyzed at harvest and after different storage times during 1986/87 and 1987/88 (mean values of four samples). – Innehåll av hexoser och total mängd socker i morötter och morotsskal från tre olika jordar. Proverna analyserades vid skörd och efter olika lagringstider under 1986/87 och 1987/88 (medelvärden av fyra prov).

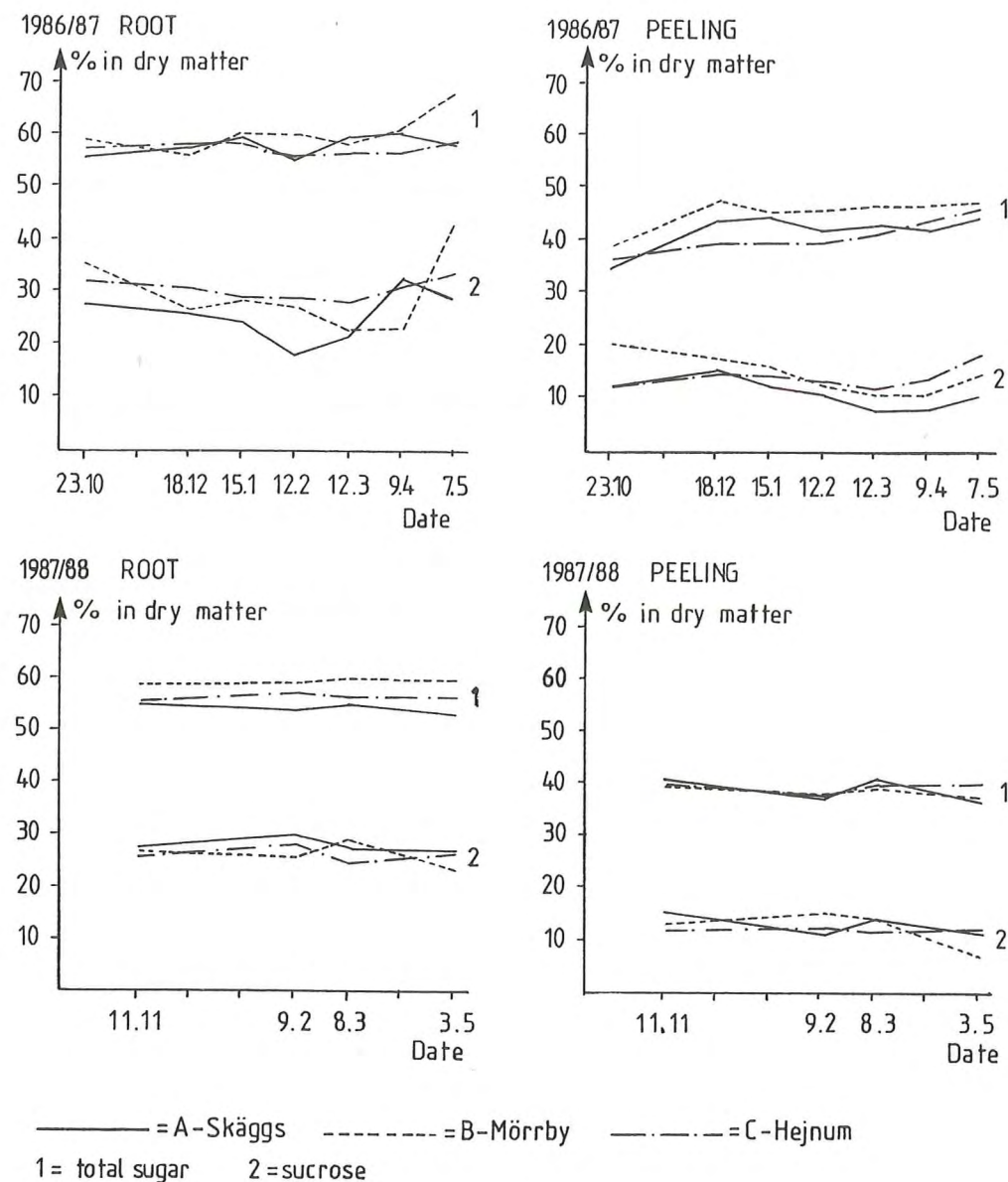


Figure 5. Contents of sucrose and the amount of total sugar in carrot roots and peelings from carrots grown in three different soils. Samples analyzed at harvest and after different storage times during 1986/87 and 1987/88 (mean values of four samples). – Innehåll av sukros och total mängd socker i morötter och morotsskal från tre olika jordar. Proverna analyserades vid skörd och efter olika lagringstider under 1986/87 och 1987/88 (medelvärden av fyra prov).

above normal for every month except August, while mean temperatures were below normal for every month except May and August. Note, however, that these conditions apply to all soils in the area. During the 1986 growing period, precipitation was below normal during all months except May and August. The proportion of carrots with cavity spot symptoms were similar during 1986 and 1987. It is therefore impossible to attribute the occurrence of cavity spot exclusively to calcium deficiency and/or a temporary excess of water, based on the results of this study.

The carrots took up approximately the same amounts of calcium regardless of the soils' calcium content. Thus the uptake of calcium by the variety Duke was not affected by the calcium content of the soil. Nor can the soil related differences in infection intensity be explained on the basis of differential calcium uptake.

Peelings had about twice the calcium content compared with the root fraction. These high calcium levels may contribute to disease resistance by increasing structural stability of the periderm thereby increasing the level of resistance against enzymatic breakdown. There were no apparent differences, however, in the calcium content of the periderm between carrots grown on the three soils. Therefore the hypothesis cannot explain the observed soil-related differences in degree of attack.

The sugar analyses did not reveal any marked differences in level of sucrose or hexoses between carrots from the various soils. Nor did the total sugar content change substantially during storage. Carrots from all three soils showed similar patterns in this respect, reflecting a low rate of respiration (Hansen & Weichman 1987). The sugar composition, i. e. the relative amounts of sucrose and hexoses did not change markedly either. Consequently the pathogens had access to a substrate of similar constitution throughout the storage period.

This investigation did not find any soil-related differences in calcium or sugar content in the

Duke variety that were large enough to explain the differences in disease incidence found between carrots growing on the three types of soils. Rather, the observed differences probably are attributable to variation in the abundance and/or composition of the soil microflora.

Acknowledgements

Professor Torsten Nilsson at the Swedish University of Agricultural Sciences, carried out the chemical analyses. I thank him and Professor Leif Sundheim, Norwegian Plant Protection Institute, for valuable discussions and for constructive criticism on my manuscript. The project is supported by SJV, Swedish Board of Agriculture.

References

- Alabouvette, C., Rouxel, F. & Louvet, J. 1979. Characteristics of *Fusarium* wilt-suppressive soils and prospects for their utilization in biological control, pages 165-182. In *Soil-borne plant pathogens*. Eds. Schippers, B. & Gams, W. Academic Press, New York, 686 pp.
- Alabouvette, C. & Couteaudier, Y. 1992. Biological control of *Fusarium* wilts with nonpathogenic *Fusaria*, pages 415-426. In *Biological Control of Plant Diseases*, Ed. Tjamos, E.S. et al., Plenum Press, New York, 462 pp.
- Couteaudier, Y. 1992. Competition for carbon in soil and rhizosphere, a mechanism involved in biological control of *Fusarium* wilts, pages 99-104. In *Biological Control of Plant Diseases*, Ed. Tjamos, E.S. et al., Plenum Press, New York, 462 pp.
- DeKock, P.V., Hall, A., & Inkson, R.H.E. 1980. Carrot cavity spot and nitrogen form. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 31, 839-853.
- Groom, M.R. & Perry, D.A. 1985. Induction of cavity spot-like lesions on roots of *Daucus carota* by *Pythium violae*. *Transactions of the British Mycological society* 84, 755-757.
- Hansen, H.J. & Weichmann, J. 1987. Carbohydrates, pages 469-474. In *Postharvest physiology of vegetables*. Ed. Weichmann, J., Marcel Dekker. Inc. New York and Basel, 597 pp.
- Hermansen, A. & Amundsen, T. 1987. Lagringssjukdomer på gulrot. *Aktuelt fra Statens Fagteneste for landbruget* nr 4, 257-267.
- Jakobsen, S.T. & Jørgensen, I. 1986. Virkning av gødninger på Cavity spot i gulerødder. *Statens planteavlfsorsøg. Meddelelse nr 1864*.
- Lyshol, A.J., Semb, L. & Taksdal, G. 1984. Reduction of cavity spot and root dieback in carrots by fungicide applications. *Plant Pathology* 33, 193-198.
- Maynard, D. N., Gersten, B., Vlack, E.F., & Vernell, H.F. 1961. The effects of nutrient concentration and calcium levels on the occurrence of carrot cavity spot. *Proceedings, American Society of Horticultural Science* 78, 339-342.

- Maynard, D. N., Gersten, B., Young, R.E., & Vernell, H.F. 1963. The influence of plant maturity and calcium level on the occurrence of carrot cavity spot. *Proceedings, American Society of Horticultural Science* 83, 506-510.
- Olsson, K. 1980. Resistens mot lagringsröt i potatis - biokemiska synpunkter. *Växtskyddsnotiser* 44, 7-9.
- Olsson, K. 1988 a. Resistance to gangrene (*Phoma exigua* var. *foveata*) and dry rot (*Fusarium solani* var. *coeruleum*) in potato tubers. 1. The influence of pectin-bound magnesium and calcium. *Potato Research* 31, 413-422.
- Olsson, K. 1988 b. Resistance to gangrene (*Phoma exigua* var. *foveata*) and dry rot (*Fusarium solani* var. *coeruleum*) in potato tubers. 2. Evaluation of genotypic differences in pectin-bound magnesium and calcium for screening purposes. *Potato Research* 31, 423-429.
- Scaife, M. A., Turner, M.K., Hunt, J. & Barnes, A. 1981. Cavity spot of carrots - A pot experiment on cation effects. *Communications in soil science and plant analysis* 12, 879-908.
- Soroker, E., Bashan, Y. & Okon, Y. 1984. Reproducible induction of cavity spot in carrots and physiological and microbial changes occurring during cavity formation. *Soil Biology and Biochemistry* 16, 541-548.
- Wagenvoort, W.-A., Babik, I. & Findenegg, G.R. 1985. The effect of oxygen supply and calcium levels in hydroponic culture on the occurrence of carrot cavity spot. *Soilless Culture* 1, 67-72.
- White, J. G. 1986. The association of *Pythium* spp. with cavity spot and root dieback of carrots. *Annals of Applied Biology* 108, 265-273.

The author

Birgitta Rämert is a horticulturist and head of the Horticultural Research Station, Swedish University of Agricultural Sciences, Box 7052, S-750 07 Uppsala, Sweden.

Rämert, B. 1994. Inverkan av tre olika Gotlandsjordar på lagringsegenskaper hos morötter. *Växtskyddsnotiser* 58:1, 1-9.

Sammanfattning

Under 1986 och 1987 studerades tre olika Gotlandsjordar för att se hur jordart och kalciuminnehåll påverkar lagringsegenskaper hos morötter. Lokalklimatet var det samma för alla de tre försöksplatserna, men jordarna skilde sig åt beträffande kalciuminnehåll och pH. Morötternas sockerhalt analyserades kvantitativt och kvalitativt, även med avseende på förändringar under lagringstiden. Förekomsten av lagringssjukdomar var högst på sura torvjordar. *Rhizoctonia carotae*, som orsakar krateröta, var den vanligaste patogenen. Båda åren var morötter från den alkaliska, kalkrika jorden friskast. *R. carotae* kunde inte isoleras från dessa morötter. Deras enda synliga sjukdomssymtom liknade *cavity spot*. Kalciuminnehållet i morötterna var ungefär det samma oberoende av jordart, liksom sockerhalt och relativa mängder av sukros och hexoser.

Peder Wærn

Fysiologiska bladfläckar i höstvetete?

Under 1989 och 1990 förbryllades odlare och rådgivare av stora, ovala bladfläckar på höstvetete. Fläckarna uppkom plötsligt och i stort sett samtidigt över nästan hela odlingsområdet. Symtomen liknade brunfläcksjuka, men ingen svamp kunde odlas fram ur de angripna bladen och fungicider hade heller ingen effekt.

Samma typ av fläckar har förekommit i USA och där har man lagt ned ett stort arbete på att försöka utreda orsaken till dem. Undersökningarna har ej klargjort orsaken till dessa "fysiologiska bladfläckar". I denna artikel sammanfattas två uppsatser från tidskriften Plant Disease som berör de amerikanska undersökningarna. Dessutom presenteras de svenska erfarenheterna av "fysiologiska bladfläckar".

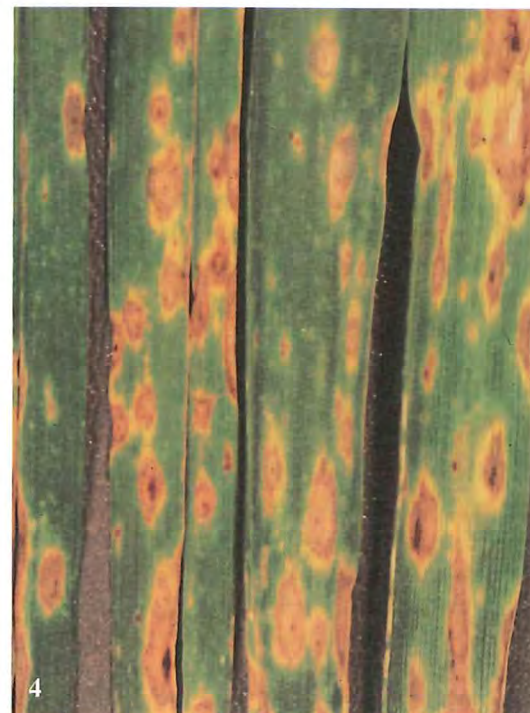
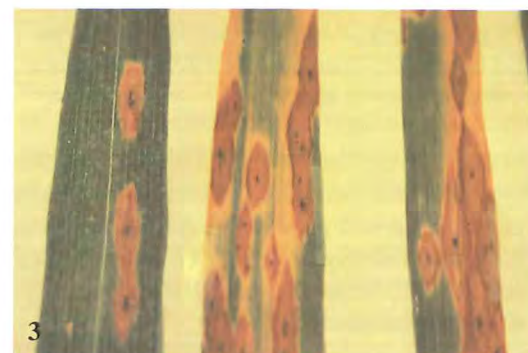
Under senare år, framförallt 1989 och 1990, förekom nekrotiska bladfläckar av okänt ursprung allmänt i höstvetefälten i stora delar av Sverige, särskilt i odlingsområdet norr om Skåne. I samband med vetets stråskjutning uppträdde plötsligt, inom samma vecka i hela området, stora tydliga fläckar på de översta bladen. Väderleken var vid denna tidpunkt varm och torr. Fläckarna var centimeterstora och i regel ellipsformade, samt omgivna av gulaktiga kanter. Ofta fanns en distinkt mörk prick i centrum (fig. 1). Vid vetets axgång förekom fläckarna på blad 2, 3 och 4 uppifrån räknat, ibland även på flaggbladet. Fläckarna satt mest samlade mot bladspetsen och täckte ofta 1/4 – 1/3 av bladytan. Blad 3 och 4 var i regel starkare angripna än blad 2.

Livlig diskussion

För rådgivare och jordbrukare var fläckarna oroande och diskussionen om orsaken livlig. Det utfördes också många bekämpningar med fungi-

cider på grund av att symtomen var identiska med dem som vetets brunfläcksjuka (*Septoria nodorum*) ger. Trots att man på SLU vid Institutionen för växt- och skogsskydd och vid Växtskyddscentralerna med olika diagnosmetoder undersökte fläckarna, identifierades ingen patogen svamp, i alla fall inte under maj och juni. Senare, under juli månad, påträffades pyknider av *Septoria nodorum* i enstaka fläckar. Samma erfarenheter finns från 1982, då man fann just sådana fläckar som beskrivits ovan i många höstvetefält i Uppland under slutet av juni. Inte heller då lyckades man påvisa någon svamp i fläckarna. Först senare, i slutet av juli, fanns *Septoria*-pyknider i en större andel av de undersökta fläckarna (Nordin 1983).

Den stora likheten mellan fläckar där orsaken bevisligen är *Septoria nodorum* (fig. 2 och 3) och de "fysiologiska fläckarna" gör att det är frestande att misstänka ett visst samband. En hypotes har varit att infektionen skett tidigt under våren och



Figur 1–4. Bladfläckar på vete. – Leaf spots on wheat.

1. Okänd orsak. – Unknown origin. Uppsala 1990. – Foto: Peder Wærn.

2. Vete inokulerat med *Septoria nodorum* i fält. – Wheat inoculated with *Septoria nodorum* under field conditions. Uppsala, Sweden. Foto: Annika Djurle, SLU.

3. Vete inokulerat med *Septoria nodorum* i odlingskammare. – Wheat, inoculated with *Septoria nodorum* in a growth chamber. Foto: Jens Ove Bagge, Sejet planteforædling, Horsens, Danmark.

4. "Fysiologiska bladfläckar" på vete i nordvästra USA. – "Physiological leaf spots" on wheat, northwestern USA. Foto: Richard Smiley, Columbia Basin Agricultural Research Centre, Oregon, USA.

att svampen sedan av någon anledning dött var vid endast symtomen finns kvar. En intressant notering i detta sammanhang är att det i slutet av mars både 1989 och 1990 fanns rikligt med pyknider av *Septoria nodorum* på övervintrade höstvetet i några fält i Uppland.

Det finns dock en del som talar mot att orsaken skulle vara angrepp av brunfläcksjuka. Bland annat visade praktiska erfarenheter att behandling med svamppreparat inte påverkade förekomsten av fläckarna. Bekämpningar som utfördes med bland annat propikonazol (Tilt) och prokloraz (Sportak) såväl innan som efter det att fläckarna bildats kunde varken förhindra eller stoppa angreppen.

Tydliga sortskillnader konstaterades i sortförsök. Angreppen var störst i aktuella marknadsorter, medan vissa nummersorter var i det närmaste helt fria från fläckar. Man har inte kunnat se något säkert samband mellan förekomsten av fläckarna och olika jordarter eller växtföljd. Väderleken var däremot onormalt torr och varm under senvåren både 1989 och 1990.

Man har också misstänkt att skadorna skulle kunna vara orsakade av ozon, eftersom de uppkom samtidigt över ett stort område. Enligt erfarenheter på IVL (Institutet för Vatten- och Luftvårdsforskning) ger ozon dock inte den typen av fläckar av på vete, utan bara skördesänkning och diffusa symtom som liknar åldrande. Dessutom hade man vid IVL inte uppmätt några höga halter av ozon under den tid som var aktuell.

Andra typer av fläckar

Fläckar, i vilka svampar ej kunnat isoleras, med annat utseende än de ovan nämnda har också diskuterats under de senaste 15 åren. Det har funnits svarta millimeterstora prickar på de översta bladen och ljusa gulaktiga prickar som syns tydligt då man tittat på bladen mot himlen. Det har också ibland uppträtt mer diffusa klorotiska - nekrotiska fläckar i bladverket som varken varit svamp, näringsbrist (så vitt man vet) eller sprutskador.

De små svarta fläckarna har ibland förändrats med tiden och blivit större, samtidigt som nekro-

tisk bladvävnad framträtt i fläckarnas centrum. I sådana fläckar som lagts i fuktig kammare har man påträffat konidioforer och konidier av *Drechslera tritici-repentis* (Hyltén-Cavallius 1984). Senare under säsongen kan fläckar av *D. tritici-repentis* förväxlas med *Septoria*-fläckar.

Teorier har ibland framförts att gulaktiga små prickar skulle vara en effekt av till exempel misslyckade rostsvangrepp.

Erfarenheter från USA

I bland annat Oregon i nordvästra USA uppträdde bladfläckar (fig 4) liknande dem vi sett i Sverige i stor omfattning i höstvete speciellt under åren 1990 – 1992. Resultat från mycket omfattande undersökningar angående dessa bladfläckar gjorda i staterna Oregon och Washington presenteras i två uppsatser i Plant Disease 1993 (Smiley et al. 1993a; Smiley et al. 1993b).

Den första (Smiley et al. 1993a) behandlar symtombilden, orsaken till fläckarna och vilken påverkan de haft på skörderesultatet, samt om fungicider haft någon effekt. Den andra (Smiley et al. 1993b) behandlar odlingsteknikens betydelse i sammanhanget.

Svamp, bakterie, virus?

För att utreda orsaken till fläckarna insamlades under 1990 och 1991 blad med fläckar från flera hundra höstvetefält i Oregon och Washington. Bladfläckar lades bland annat i fuktig kammare, på vattenagar och på PDA (potato dextrose agar). Från bladmaterial med fläckar gjordes också försök att isolera bakterier. Särskilda analyser på fettsyraprofiler, "fingerprints", gjordes för att undersöka om bakterier eller svamp fanns eller hade funnits i den nekrotiska vävnaden. Bladfläckarna undersöktes också med elektronmikroskop för att se om mykoplasmalika kroppar eller virus förekom. Dessutom utsattes friska plantor för olika stressituationer, exempelvis torka och vattenöverskott vid olika temperaturer, för att testa om detta kunde vara orsaken.

Resultaten från dessa omfattande undersökningar gav ej något besked om orsaken till fläckarna. De svampar som hittades var främst sådana

arter som ej anses ha någon större skadlig betydelse. Vanligast förekommande var *Cladosporium* spp. För att testa om *Cladosporium* orsakat fläckarna tillsattes sporsuspensioner av denna svamp till friska blad. Små klorotiska fläckar utvecklades som var helt olika de "vanliga fläckarna". Sannolikt var alltså angreppen av *Cladosporium* sekundära. Undersökningarna påvisade varken virus eller bakterier som skulle kunnat vara orsaken till fläckarna. Då det gäller frågan om torka eller vattenstress kan påverka fläckförekomsten visade det sig att under torrperioder utvecklades fläckar i såväl bevattnade som obevattnade fält. Orsaken till fläckarna är således okänd.

Regressionsanalys gjord på fläckförekomsten på olika bladnivåer vid stadium 45 (Zadoks et al. 1974) och skördenivån visade att skördeförlusten var 53 kg per ha för varje procent nekrotisk yta på flaggbladet och 31 kg för varje procent nekrotisk yta på blad 2 uppifrån räknat. Totalt sett medförde detta en skördeförlust årligen, 1990 och 1991, på ca 10 procent i det undersökta området.

Fältförsök utfördes där behandling med bland annat propikonazol (Tilt) och klortalonil (Bravo) gjordes vid som mest tre olika tidpunkter – december, februari och maj, i samband med flaggbladets framväxande. Även om skördeökningar erhöles för behandlingarna var påverkan på fläckförekomsten obetydlig.

Odlingsteknik

I Smiley et al. (1993b) redogörs för hur sådana faktorer som såtid, gödsling, skörderester och växtföljd påverkat förekomsten av s.k. fysiologiska bladfläckar. Ett stort antal försök utfördes under 1991 – 92 för att belysa detta. Försöken kan sammanfattas enligt följande:

Såtidpunktens betydelse för angrepp av bladfläckar studerades i försök med sex olika såtidpunkter med 15 dagars intervall och med början 1 september. Resultaten blev att angreppen i maj och juni minskade med senare sådd. Skillnaderna var dock ej stora mellan de tidiga såtidpunkterna.

Gödslingsförsök visade att det fanns ett samband mellan kvävegödslingen och fläckförekomsten. Flest bladfläckar fanns vid en kvävegiva runt 45 kg/ha och sedan avtog angreppen med ökande giva. Upprepad bladgödsling med en blandning av urea och kalciumklorid 2-3 gånger under våren hade relativt god effekt på fläckarna och hade också en skördehöjande verkan. Författarna anser att det framförallt är kalciumkloriden som haft effekt.

I sortförsök studerades vilken påverkan halmrester från förfrukten/erna hade på förekomsten av fläckar. Det visade sig att mycket halmrester medförde högre frekvens fläckar än om stråresterna varit små till måttliga. Det fanns också stora skillnader i fläckförekomsten mellan olika sorter. Starkast angrepp i området var det på den mest odlade sorten Stephens.

Jämförelse mellan olika växtföljder visade att förekomsten av fläckar var större när höstvete odlades varje år på fältet, jämfört med tvåårig växtföljd där träda eller ärter odlades vartannat år. Reducerad jordbearbetning före höstvetets sådd medförde i försöken ofta mindre bladangrepp än efter plöjning.

Diskussion

Trots omfattande undersökningar med flera olika diagnosmetoder för att utreda orsaken till de karakteristiska, Septorialika fläckarna på höstvete och deras massiva och plötsliga uppträdande under stråskjutningen har man i USA inte lyckats lösa problemet. Man har i försök konstaterat att förekomsten av fläckar minskat ju senare man sått och vid ökade kvävegivor. Stora skillnader i angrepp har funnits mellan olika sorter. Fläckförekomsten har varit större vid upprepade veteodling jämfört med om avbrott skett med träda. Även halmrester tycks ha gynnat fläckarna, medan reducerad jordbearbetning har haft en hämmande effekt jämfört med plöjning. Man har inte kunnat ge något svar på varför dessa skillnader funnits och ej lyckats hitta någon patogen som förklarar fläckarna.

Den stora likheten mellan s.k. "fysiologiska bladfläckar" och fläckar som orsakats av *Septoria nodorum* gör det vanskligt att enbart utnyttja fläckförekomsten som bekämpningströskel. Vid bedömning av eventuellt bekämpningsbehov mot bladfläcksvampar i höstveten måste man ta hänsyn till en rad ytterligare faktorer. En viktig sådan är nederbörds mängden veckorna före och tiden närmast efter axgång (Wiik 1993).

För närvarande pågår undersökningar i Alnarp vid institutionen för växtskyddsvetenskap där serologisk diagnostik (ELISA) används för att påvisa *Septoria nodorum* och *Septoria tritici* i bladfläckar (Lagerberg 1993). Metodiken verkar lovande och skulle möjligen kunna hjälpa till att bekräfta eller utesluta närvaron av *Septoria* spp. i samband med "fysiologiska bladfläckar".

Litteratur

Hyltén-Cavallius, I. 1984. Vetets bladfläcksjuka (*Drechslera tritici-repentis* (Died.) Shoem) – biologi och bekämpning. *Examensarbete 1984:1*. Institutionen för växt- och skogsskydd. Sveriges lantbruksuniversitet.

Lagerberg, C. 1993. Diagnos av vetets brunfläcksjuka (*Septoria nodorum*) och svartpricksjuka (*Septoria tritici*) med ELISA (Enzyme-linked Immunosorbent Assay)-teknik. *Växtskyddsrapporter Jordbruk 61*. SLU Info/Växter-Växtskydd. Sveriges lantbruksuniversitet, Alnarp.

Nordin, K. 1983. Bladfläckar på höstveten sommaren 1982. *Växtskyddsnotiser 47*, 12-14.

Smiley, R. W., Gillespie-Sasse, L.-M., Uddin, W., Collins, H. P. & Stolz, M. A. 1993 a. Physiologic leaf spot of winter wheat. *Plant Disease 77*, 521-527.

Smiley, R. W., Uddin, W., Zwer, P. K., Wysocki, D. J., Ball, D. A., Chastain, T. G. & Rasmussen, P. E. 1993 b. Influence of crop management practices on physiologic leaf spot of winter wheat. *Plant Disease 77*, 803-810.

Wiik, L. 1993. Väderleken och *Septoria* spp.: Sambandet mellan några klimatparametrar och skördeförlusten orsakad av *Septoria* spp. 34:e Svenska växtskyddskonferensen, 85-89. Sveriges lantbruksuniversitet.

Zadoks, J.C., Chang, T.T. & Konzak, C.F. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Research 14*, 415-421.

Författaren

Peder Wærn är agronom och växtskyddskonsulent vid Statens Jordbruksverks Växtskyddscentral i Uppsala. Adress: Box 7044, 750 07 UPPSALA.

Wærn, P. 1994. Physiological leaf spots of winter wheat. *Växtskyddsnotiser 58:1*, 10-14.

Abstract

In recent years, especially 1989 and 1990, leaf spots of unknown *etiology* have occurred suddenly in late spring on the upper leaves of winter wheat. The leaf spots developed widely and at the same time in the arable area north of Skåne in Sweden. The symptoms are identical to *Septoria nodorum*, but the causal agents of this disease or other diseases were not present. Later in the summer in July, pycnidia of *Septoria nodorum* were however found in some of the leaf spots. Applications of fungicides in early summer had no effect on the leaf spot development. There were also differences in susceptibility among cultivars.

In northwestern United States leaf spots with the same appearance were particularly severe in numerous fields during 1990. This article summarizes two articles presented in *Plant disease* 1993 where extensive experiments and investigations were performed 1989 – 1992 in the states of Oregon and Washington in order to solve the problem with the mysterious leaf spots. No evidence was found which indicated that the leaf spots were of microbial origin. Because of this the authors suggested the name physiologic leaf spot.

Olle Pettersson

Varför minskar användningen av kemiska bekämpningsmedel?

Användningen av kemiska bekämpningsmedel i svensk odling har minskat drastiskt under de senaste 15 åren mätt som använd aktiv substans. Någon halvering mellan just åren 1986 och 1990, vilket är den officiella tolkningen av resultatet av olika åtgärdsprogram, har dock inte skett. Snarare kan man tala om en halvering under hela 80-talet.

Den minskade användningen hänför sig praktiskt taget helt till ogräsmedlen. Någon trendmässig minskning kan inte avläsas vad gäller svamp- och insektsmedel under samma period. Inte heller har det skett någon tydlig nedgång vad gäller årligen behandlad areal.

Omröring en tredjedel av den minskade användningen beror på förändrat sortiment av bekämpningsmedel. Medel som är aktiva i lägre doser har ersatt äldre produkter på marknaden. Delvis är detta en effekt av skärpta bestämmelser vad gäller registrering och kontroll. Ett flertal tidigare vanliga medel inte längre är tillåtna. En ytterligare tredjedel av minskningen har mer agroekologiska förklaringar. Ogrässtrycket har minskat och därmed bekämpningsbehovet. Minskad stråsädesareal och vissa andra åtgärder svarar för den sista tredjedelen.

Av olika miljöpolitiska mål på odlingens område hör minskad användning av kemiska bekämpningsmedel till de mer framträdande. Dessa medel har haft ett särskilt symbolvärde i miljödebatten. Därtill har det också funnits tämligen exakt uttalade mål om på vilket sätt en minskad användning skall åstadkommas. Mängden aktiv substans skulle minskas med 50 procent mellan 1986 och 1990. En ytterligare halvering skall ske till 1996.

Denna typ av precisa mål är ovanliga inom området och har rönt uppmärksamhet också utomlands. I många fall har det svenska "halverings-

programmet" framställts som något radikalt och eftersträvarsvårt. I Danmark finns liknande handlingsprogram och resultat. I Norge, Holland och Kanada arbetar man också på nationell nivå för att minska användningen av bekämpningsmedel, dock inte med lika synbar framgång.

Utan att gå in på bekämpningsmedlens för- och nackdelar eller om minskningen är motiverad eller inte, kan det därför finnas anledning att något diskutera och analysera vad som faktiskt hänt vad gäller användningen av kemiska bekämpningsmedel: Hur stor är egentligen ned-

gången i användningen? Kan vi avläsa en nedgång i alla former av kemisk bekämpning eller bara i några? Hur mycket av minskningen beror på politiska och administrativa beslut och hur mycket beror på specifika teknologiska och agroekologiska förändringar vad gäller sortiment och bekämpningsbehov?

Drivkrafter

I det långa perspektivet är det flera faktorer som har och har haft betydelse för utvecklingen inom bekämpningsområdet. De teknologiska möjligheterna grundade på forskning och utvecklingsarbete, den kommersiella strukturen där företagen och marknaden har betydelse liksom politiken med dess regler, restriktioner och stimulanter. Se också figur 1!

De tidiga syntetiska bekämpningsmedlen var i mycket biprodukter från annat utvecklingsarbete, inte minst från krigslaboratorierna. De medel

som kommer ut på marknaden idag är däremot oftast ett resultat av kemiföretagens *forskning och utvecklingsarbete* med direkt syfte att framställa lämpliga medel för bekämpning av ogräs och skadegörare i odlingen. Detta avspeglar att bekämpningsmedel har blivit tekniskt/biologiskt möjliga och samtidigt kommersiellt intressanta att utveckla. Efter hand har forsknings- och utvecklingsarbetet har blivit alltmer baserat på fördjupad forskning. De medel som lanserats under senare år med relativt väl kända verkningmekanismer speglar denna utveckling.

Vilka bekämpningsmedel som faktiskt används i odlingen beror på vad samhället tillåter, men också på kemiföretagens och jordbruksföretagens *kommersiella avväganden*. För att ett bekämpningsmedel ska vara kommersiellt intressant fordras att det har en tillräckligt stor marknad. Idealt ska det kunna användas i flera grödor och i flera olika klimatområden. Kravet att hälso- och miljöeffekter ska testas medför samtidigt relativt höga kostnader och tillsammans med andra ut-

vecklingskostnader bidrar det till att det finns en minsta kritisk storlek vad gäller marknaden för ett bestämt medel. Därför kan man räkna med att endast ett fåtal av alla kemiska, biologiska och tekniska möjligheter att utveckla bekämpningsmedel förverkligas.

När det gäller lantbruksföretagen spelar såväl företagarens *attityder* som lönsamhetskalkyler en viktig roll. Förhållandet mellan kostnaden för en bekämpning och det ekonomiska utbytet torde dock oftast styra utvecklingen på sikt. Priserna på produkterna avgör också vilka bekämpningar som är lönsamma.

Politiken utgörs av de regler som bestämmer om, när och hur bekämpningsmedel får användas. Den har hittills i huvudsak spelat rollen av restriktion för vilka av de ekonomiskt intressanta bekämpningarna som faktiskt blir utnyttjade. Förändrade fakta, värderingar och opinioner avspeglar sig i *ändrade krav* från hälso- och miljösynpunkt. De krav som ställs på det enskilda medlet avspeglar statens eller en myndighets bedömning av risken i förhållande till nyttan. Miljöavgifter på bekämpningsmedel fungerar principiellt annorlunda och kan ses som ett försök att på samhällsnivå väga fördelar mot nackdelar.

Konsumenternas efterfrågan på marknaden kan från tid till annan påverka användningen av bekämpningsmedel i olika riktningar. Vilka grödor som odlas och vilken bekämpning av ogräs och skadegörare det medför har med marknaden att göra. Vissa tekniska och kosmetiska krav på livsmedlen har drivit på användningen av bekämpningsmedel. Efterfrågan på "ekologiskt" odlade produkter kan verka i andra riktningen.

Den kunskap som skapas och förmedlas genom *offentlig forskning och rådgivning* spelar en roll för att utnyttja de bekämpningsmedel som finns på ett optimalt sätt på enskilda grödor och företag. Å ena sidan kan den driva på användningen av kemiska medel genom att man identifierar fler situationer där det är företagsekonomiskt lönsamt att bekämpa. Den kan också fungera i motsatt riktning genom att den motverkar en överoptimal användning av olika medel.

Det är dessa olika drivkrafter som *tillsammans* påverkar den faktiska användningen. Deras betydelse varierar från tid till annan. Under lång tid har de teknologiska möjligheterna varit pådrivande medan vi möjligen idag är inne i ett skede då restriktioner från samhälle eller konsumenter spelar en ökad roll. Hittills har den offentliga politiken haft liten betydelse för *hur mycket* bekämpningsmedel som används, men stor betydelse för *vilka medel* som får användas. Detta har medfört förändringar i sortimentet men i mindre grad påverkat den totala användningen. De olika halveringsprogram för bekämpningsmedelsanvändningen inom odlingen som nu pågår representerar något kvalitativt nytt. De syftar till att reglera inte bara utnyttjandet av enskilda medel utan också den totala användningen.

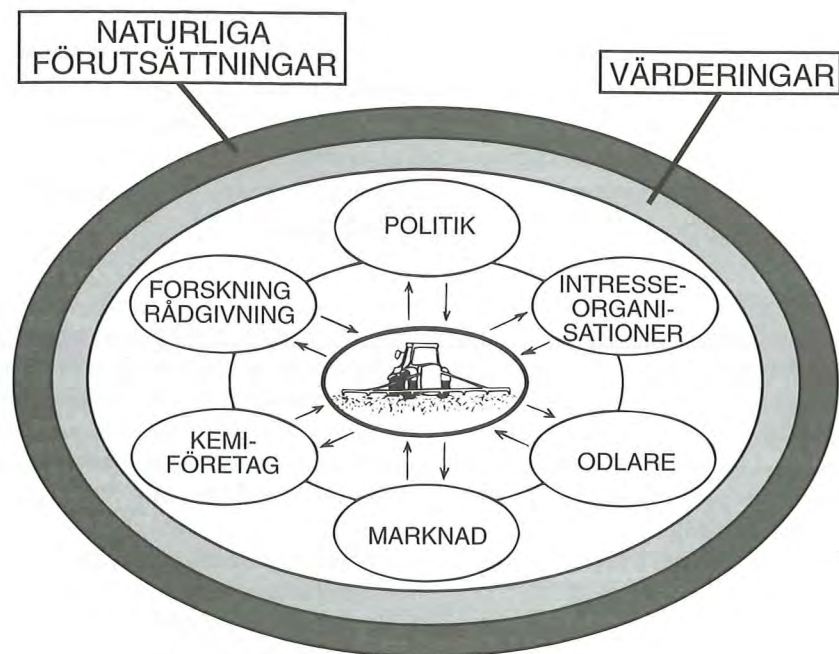
Det långa perspektivet...

Beroende på vilka bekämpningsmedel som finns att tillgå och utvecklingen av teknik och kunskaper om deras problem och möjligheter, kommer problembilden under olika epoker med kemisk bekämpning att variera. Översiktligt skulle man kunna teckna en bild över den gångna och pågående utvecklingen så här:

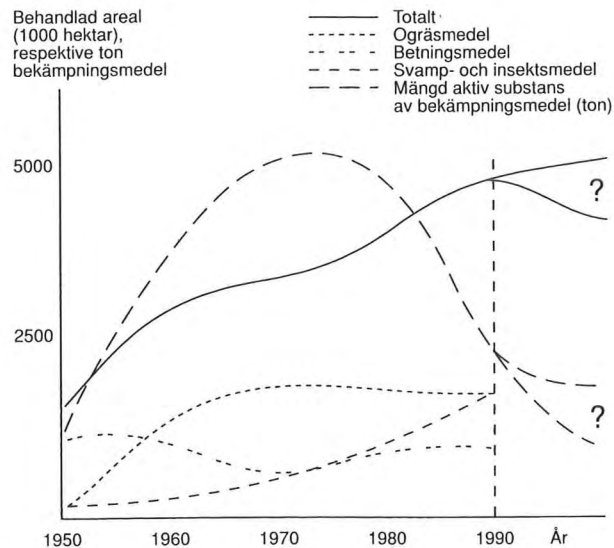
Under 50- och 60-talet ökar användningen och kemiska hjälpmedel blir en ekonomiskt och ekologiskt viktig del av odlingstekniken. Mängden aktiv substans som används ökar men torde ha minskat sedan 70-talet (figur 2). Den behandlade arealen har fram till idag fortsatt att öka, möjligen med undantag för de senaste åren. Framtida förändringar torde i första hand bero på hur prisrelationerna mellan bekämpningsmedel och produkt utvecklas.

Under 90-talet kan man räkna med att den teknologiska utvecklingen har stor betydelse för kemikaliernas egenskaper och verkningssätt. Tillsammans med ökade krav på bekämpningsmedlen från samhället kommer det att innebära fler medel på marknaden med mer välkända verkningmekanismer. Precisionen i de olika bekämpningsåtgärderna kommer också att öka.

Prisrelationerna mellan bekämpningsmedel och gröda kommer att ha stor betydelse. Sänkta



Figur 1. Faktorer i odling och samhälle som påverkar användningen av bekämpningsmedel i jordbruket. – *Factors in crop growing and society affecting the use of pesticides in agriculture.*



Figur 2. Användningen av bekämpningsmedel i jordbruket mätt som behandlad areal och som mängd aktiv substans. Uppskattningarna är mer osäkra i början av perioden. Källa: Kemikalieinspektionen och egen sammanställning. – *The use of pesticides in Swedish agriculture expressed as area treated and tonnes of active ingredients. From Swedish National Chemicals Inspectorate and others.*

spannmålspriser medför att vissa svamp- och insektsbekämpningar, som idag har en låg lönsamhet, kommer att minska i omfattning. Om jordbruksarealen samtidigt minskar kan detta sammantaget leda till att också den behandlade arealen minskar.

...och det korta

I det korta perspektivet, som redovisas i figur 3, kan vi konstatera att användningen av kemiska bekämpningsmedel mätt i kg verksamt substans minskat under hela 80-talet. Denna minskning kan nästan helt tillskrivas *ogräsmedlen* (vilka dominerar förbrukningen av kemiska medel i svensk odling). Flera förändringar i *sortimentet* har skett. Triklorättiksyra (TCA) och natriumklorat (Klorex) har ersatts med glyfosat och fenoxysyrorna med sulfonyleureaderivat (Glean m.fl.), vilka är verksamma i lägre doser. Under samma period har det skett en omfattande omprövning av hela floran av registrerade preparat där många gamla försvunnit och några nya tillkommit. Denna omregistrering och utsortering torde för övrigt ha väsentligt större betydelse från hälso- och miljösynpunkt än den minskade användningen i sig.

Under lång tid har kemisk ogräsbekämpning varit en rutinåtgärd i spannmålsodlingen. Det har

medfört att *ogrässtrycket* från ettåriga ogräs minskat. Till detta bidrar också att grödorna i dagens intensivare odling konkurrerar bättre med ogräset. Idag klarar man sig med en lägre ogräseffekt utan att det behöver skapa problem i framtiden. Det förutsätter emellertid att den mindre intensiva bekämpningen utförs årligen. En strategi med ogräsbekämpning endast vissa år skulle snabbt leda till att ogräsen åter ökade med ett ökat bekämpningsbehov som följd. Generellt sett har även *doserna minskat* inom ogräsbekämpningen, vilket också bidrar till att den totala användningen mätt i aktiv substans minskat.

Sammantaget beror omkring en tredjedel av den minskade användningen på förändrat sortiment av bekämpningsmedel. En ytterligare tredjedel av minskningen har mer agroekologiska förklaringar, främst det lägre bekämpningsbehovet för ogräs i stråsäd. Minskad stråsådesareal och vissa andra åtgärder svarar för den sista tredjedelen.

Användningen av kemiska bekämpningsmedel i svensk odling har således minskat drastiskt under de senaste 15 åren mätt som använd aktiv substans. En liknande utveckling har för övrigt ägt rum också i Danmark. Någon halvering av

mängden använd aktiv substans i Sverige just mellan åren 1986 och 1990, vilket är den officiella beskrivningen av resultatet av olika åtgärdsprogram, har dock inte skett. Den tolkningen bygger på att man utgår från *medeltalet* av förbrukningen 1981-1985 och jämför detta med den *faktiska förbrukningen* 1990. Det är mer korrekt att tala om en halvering under hela 80-talet.

Den minskade användningen hänför sig praktiskt taget helt till ogräsmedlen. Någon trendmässig minskning kan inte avläsas under 80-talet vad gäller svamp- och insektsmedel. Inte heller har det skett någon tydlig nedgång vad gäller årligen behandlad areal.

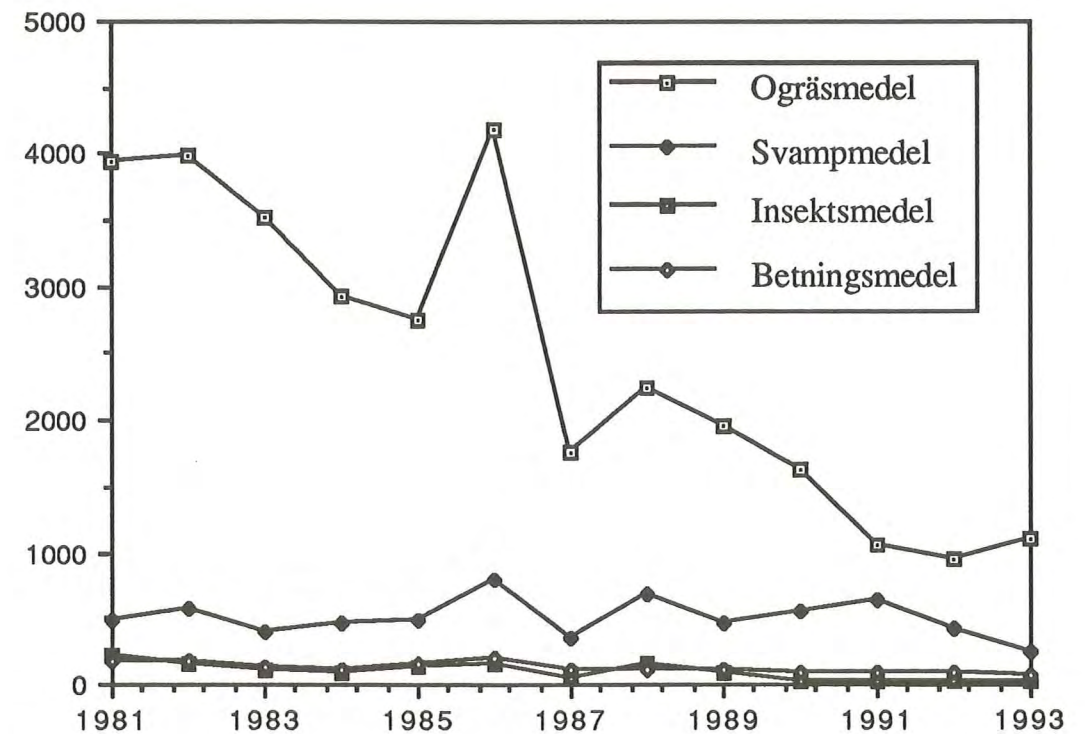
Litteratur

Pettersson, O. 1994. Reduced Pesticide Use in Scandinavian agriculture. *Crit. Rev. in Plant Sciences* 13:1, 43-55.

Författare

Olle Pettersson är agr. dr. och statskonsulent med inriktning på odlingens miljöpåverkan. Adressen är Sveriges lantbruksuniversitet, Box 7013, 75007 Uppsala.

Verksam substans (ton)



Figur 3. Användningen av kemiska bekämpningsmedel i jordbruket under det senaste decenniet. Källa: Kemikalieinspektionen. – *Pesticide use in Swedish agriculture during the last decade. From Swedish National Chemicals Inspectorate.*

Pettersson, O. 1994. Why is pesticide use decreasing in Swedish agriculture? *Växtskyddsnotiser* 58:1, 15–20.

Abstract

Pesticide use in Swedish agriculture has decreased steadily during the last 15 years when measured as the amount of active ingredients used. However, the reduction is not as dramatic as the official interpretation of the implemented action programme, claiming a decrease of 50 per cent between 1986 and 1990. One could rather identify a halving during the whole 1980's.

The decreased use of pesticides is represented almost entirely by herbicides. There is no similar trend for fungicides and insecticides. Furthermore, there is no corresponding decrease in the area treated with pesticides.

About 1/3 of the reduction in pesticide use in Sweden is explained by the replacement of old pesticides by new ones that are active at lower doses. Part of this change is due to more strict pesticide regulation. Another 1/3 depends on agro-ecological changes. The weed pressure has decreased during the last decades and so has the need for herbicide efficiency. Decreased grain crop area and some other measures account for the last 1/3 of the reduction of pesticide use in Swedish agriculture.

Key words: Pesticides, policy, regulation, reduced use

Maj-Lis Pettersson

Växtskyddsåret 1993 - trädgård

År 1993 var den sjätte milda vintern i rad. Sommarvärme under april - maj byttes mot regn och kyla under resten av odlingssäsongen. Detta resulterade i dålig utveckling av mer värmekrävande kulturer som t.ex. bönor, majs, rosor och eterneller.

Ur växtskyddssynpunkt var 1993 ett lugnt år. De mest iögonfallande insektsangreppen förorsakade häggspinnmalen, *Yponomeuta evonymella*. Den både nyttiga och skadliga vanliga tvestjärten, *Forficula auricularia*, uppträdde i riklig mängd både på äppleträd och på flera olika prydnadsväxter och den amerikanska blomtripsen, *Frankliniella occidentalis*, orsakade även detta år mycket stora problem i många krukväxtslag.

För Sverige nya skadegörare, som upptäcktes under 1993, är ett gallkvalster, som endast angriper röda vinbär, *Cecidophyopsis selachodon*, mindre krusbärsmätare, *Itame wauaria* och en stor sköldlus vid namn *Pulvinaria ribesiae* på svarta vinbär, trips på jordgubbar, en bakteriesjukdom vid namn "bleeding canker" på glanslind, *Tilia euchlora* och mjöldagg, *Oidium* sp. på persilja.

Många för Sverige nya biologiska bekämpningsmedel lanserades under året, bl.a. parasitstekeln *Aphelinus abdominalis*, de två rovkvalstren *Hypoaspis miles* och *Typhlodromus pyri*, svampen *Aschersonia aleyrodis* och bakterien *Streptomyces* sp. (handelsnamn Mycostop).

För sjätte året i rad fick vi uppleva en mild och snöfattig vinter. Det milda vintervädret följdes av en månads lång, kylig och mycket torr vår. Den 23-25 april skedde ett fantastiskt väderomslag; ren högsommarvärme med temperaturer runt 22-29 °C. Flera värmerekord sattes för april månad. Högsommarvärmerna fortsatte även under maj månad, men den 25 maj tog sommarvädret slut. Då vidtog en lång, kylig och regnig period, som skulle vara över resten av sommaren och hösten. Detta innebar en mycket dålig utveckling av mer värmekrävande växtslag, såsom majs, bönor, ro-

sor och eterneller. Stora nederbördsmängder föll i sydöstra Götaland och större delen av Norrland. Torrast hade kustområdena, särskilt Uppland och södra Norrlandskusten. Det oftast dagliga regnandet, även om det i flera områden endast rörde sig om små mängder, var ogynnsamt för till exempel spinnkvalster och bladlöss men mycket gynnsamt för svampsjukdomar såsom bladmögel på diverse växter, gråmögel, *Botrytis cinerea*, på jordgubbar m.fl., bitterröta (*Gloeosporium*-röta) och fruktträdskräfta, *Nectria galligena*, på äpple.

Allt fler biologiska bekämpningsmedel

Den biologiska bekämpningen har fått ett rejält fotfäste i Sverige inom växthusodlingen. Det är inte bara köksväxtodlarna utan även prydnadsväxtodlarna som numera baserar växtskyddsinsatserna på biologiska metoder. En ny parasitstekel mot bladlöss, *Aphelinus abdominalis*, är specialiserad på större bladlusarter såsom arter inom släktena *Macrosiphum* och *Aulacorthum*. Stinksländornas larver, så kallade bladluslejon, har länge använts mot bladlöss i jordgubbsodling i Italien. De finns nu att tillgå även i Sverige för användning i växthus. Bladluslejonen äter även andra insektslarver, spinnkvalster m.m. Ett marklevande rovkvalster, *Hypoaspis miles*, har börjat massproduceras av flera firmor och provas bland annat i prydnadsväxter mot sorgmyggor. Dessa kvalster angriper emellertid många fler marklevande djur såsom hoppstjärtar och fluglarver. *Bacillus thuringiensis* förekommer i många varieteter och var. *israelensis* har effekt mot sorgmyggelarver (handelsnamn Skeetal och Vectobac). Mot mjöllöss är en ny svamp, *Aschersonia aleyrodinis*, på gång. Den är aktiv vid något lägre luftfuktighet än *Verticillium lecanii*. I handeln finns nu även en antagonist mot svampsjukdomar, "Mycostop", som innehåller bakterien *Streptomyces* sp. "Mycostop" har hittills visat sig ha effekt mot *Fusarium*, *Alternaria* och *Phomopsis*.

Även för utomhusbruk finns det numera flera biologiska bekämpningsmedel att tillgå. Detta år lanserades dels ett viruspreparat mot jordflylarver och dels ett rovkvalster, *Typhlodromus pyri*, som livnär sig både på kvalster och insekter på frukt och bär. *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* "Biobit", som enbart har effekt mot fjärilslarver, prövades på flera platser mot häggspinnmalens larver. Effekten var mycket god men i flertalet fall sattes behandlingarna in på för sent stadium.

Päronpest och bronsfläcksjuka

Bakteriesjukdomen päronpest och virussjukdomen bronsfläcksjuka är två allvarliga sjukdo-

mar som Statens jordbruksverk bevakar noggrant. Under året kunde man konstatera 6 fall av päronpest. Det var äpple, päron, hagtorn och vitoxel, *Sorbus aria*, som uppvisade angrepp. Bronsfläcksjuka upptäcktes endast i en svensk odling, en mindre odling av tomat i mellersta Sverige. Utav 315 stickprover visade 27 positiv reaktion på bronsfläcksjuka. Samtliga 27 positiva prover rörde importerad dahlia, *Dahlia x cultorum*.

Friland

Köksväxter

Värmekrävande köksväxter såsom bönor och majs fick en extremt dålig utveckling, som naturligtvis var väderleksbetingad. I den prognos- och varningsverksamhet, som bedrivs av Växtskyddscentralen i Alnarp, kunde man konstatera mycket stora fångster av jordfly i feromonfällorna. En första bekämpning rekommenderades och utfördes på de flesta håll i morötter, rödbetor, purjo samt i vissa områden i lök och potatis. Någon fortsatt behandling behövdes inte på grund av omslag i vädret med betydande regnmängder.

Rotgallnematoden, *Meloidogyne hapla*, orsakade ett så kraftigt angrepp i en morotsodling i Västergötland att hela odlingen fick kasseras. Morötterna var samtliga kraftigt fingrade och därför kvalitativt ointressanta. Rotgallnematoden förekommer normalt inte på friland annat än i Skåne. Infektion har sannolikt skett via jord och växtrester från ett intilliggande växthus. De senaste årens milda vintrar och varma försomrar har sedan sannolikt bidragit till den kraftiga uppförökningen i fältet.

Lökbladmögel, *Peronospora destructor*, kunde på grund av vädersituationen konstateras tämligen tidigt och i relativt stor omfattning i framför allt alternativodlad buntlök. Närmare mitten av augusti var lökbladmögel relativt vanligt förekommande i flertalet lökodlingsdistrikt. Bra spridningsförhållanden fick även vitmögel, *Sclerotium cepivorum*, och lökgråmögel, *Botrytis allii*. Den sistnämnda observerades inte vid skörd utan senare under lagringen.

Frukt

Från flera platser i landet rapporteras om mer eller mindre starka angrepp av äpplespinnmal, *Yponomeuta malinellus*. Skador av rönnbärsmal, *Argyresthia conjugella*, var mycket omfattande i hemträdgårdar. Från yrkesfruktodlingar i Skåne rapporteras att fruktträdsspinnkvalster, *Panonychus ulmi*, och bladlöss utvecklades rikligt under försommaren. De kunde emellertid lätt hållas under kontroll med någon enstaka bekämpning. De naturliga fienderna ökade i takt med skadedjuren och det uppstod en tämligen god balans dem emellan. Framför allt var den vanliga tvestjärten, *Forficula auricularia*, mycket talrik både på gott och ont. Djuren kunde frossa i bladlöss, ullöss och eventuella blodlöss, men gav sig längre fram under säsongen på de frammognande frukterna. Skadorna blev mer omfattande där frukterna inte hade gallrats utan satt tillsammans i klungor. Från Rånnas försöksstation i Skövde rapporteras om stora mängder lövvivlar som fanns överallt och i synnerhet i körsbärsträd. De kalättna träden hade mycket svårt för att återhämta sig.

Tack vare 1992 års torra väderlek, som missgynnade svampsjukdomarna över lag, var infektionstrycket inför 1993 lågt. Detta förstärktes ytterligare genom den torra våren och försommaren 1993. Ytterst få primärinfektioner av äppleskorv, *Venturia inaequalis*, kunde ske. I månads-skiftet juni-juli satte regnvädret igång vilket varade sommaren ut. Svampsjukdomar som bitterröta (*Gloeosporium*-röta) hade under denna period goda infektionsmöjligheter, vilket gjorde att fruktodlarna blev tvungna att utföra upprepade svampbekämpningar t.o.m. september månad för de senare sorterna. I hemträdgårdar, där ingen svampbekämpning utförs, kunde man finna angrepp av bitterröta redan när frukten satt på träden med påföljd att den inlagrade frukten blev mycket snabbt förstörd. Viktiga sorter som Aroma, Ingrid Marie och Cox Orange är mycket mottagliga.

Många förfrågningar rörde som vanligt angrepp av fruktträdskräfta, *Nectria galligena*. Både i hemträdgårdar och yrkesfruktodlingar är detta en mycket allvarlig och vanligt förekommande

svampsjukdom. Särskilt känsliga är t.ex. sorterna Cox Orange, Gravensteiner, Ingrid Marie och Åkerö. Den fuktiga väderleken under somarmånaderna innebär mycket goda infektionsmöjligheter för fruktträdskräften.



Figur 1. Skador av ett för Sverige nytt skadedjur på röda vinbär, gallkvalstret *Cecidophyopsis selachodon*. – Damage by the gall mite *Cecidophyopsis selachodon*, found for the first time in Sweden in 1993. Foto: K. Göransson.

Bär

Den kraftiga värmeböljan i maj innebar bl.a. att många jordgubbsplantor hann börja blomma innan jordgubbsvivlarna hade kommit igång. Från Väst-sverige rapporteras att det var sparsam förekomst av jordgubbsvivel men desto fler örönvivlar. Angrepp av örönvivellarver orsakade att jordgubbsplantorna visnade redan i början av juni. Skador av trips på jordgubbar har tidigare inte uppmärksammats i Sverige. Efter den extremt varma och torra försommaren 1993 förekom emellertid skador som antas vara orsakade av trips. Mängder av trips uppehöll sig i blommorna. Bären blev små, brungula, glanslösa och försedda med korkartad hud. Foderbladen antog en svart färg, särskilt på insidan och vissa blommor svartnade och torkade in. Angreppen förekom främst i södra och västra Sverige och särskilt i odlingarnas ytterområden (ofta intill "omställningsmark"). Flera olika tripsarter påträffades i jordgubbsblommorna, bl.a. *Frankliniella intonsa* och arter av släktet *Thrips*. Det är ännu inte klarlagt om alla de tripsarter som kan förekomma i blommorna verkligen gör skada.

Efter att i stort sett ha varit befriade från angrepp av hallonängern, *Byturus tomentosus*, under 1992, var detta skadedjur ånyo mycket rikligt förekommande med starka angrepp som följd.

Några mer omfattande insektsangrepp på svarta vinbär rapporterades inte. I norra Sverige uppträdde 1992, troligen för första gången, angrepp av vinbärsbladgallmygga, *Dasineura tetensi*. Under 1993 har den förekommit i flera odlingar, bl.a. i flertalet odlingar i Lule älvdal, i något fall med mycket kraftiga angrepp. Lokalt i Norrbotten uppträdde kraftigare angrepp än normalt av vinbärsblomgallmygga, *D. ribesi*. Sven Hellqvist, Institutionen för norrländsk jordbruksvetenskap, Rönnebydalen, upptäckte för första gången både den mindre krusbärsätaren, *Itame wauaria* och en stor sköldlus vid namn *Pulvinaria ribesiae* på svarta vinbär i Norrland.

I två koloniområden utanför Stockholm visade sig en röda vinbärsbuske på vart ställe vara angripen av gallkvalster (fig. 1). Knopparna var uppsvullda på samma sätt som svarta vinbär brukar vara vid angrepp av vinbärsbladgallmygga, *Cecidophyopsis ribis*. Vi fick dessa kvalster artbestämda, av Dr. James W. Amrine Jr. vid West Virginia University, och det visade sig vara *C. selachodon* von Eynhoven. Denna art angriper endast röda vinbär.

Mjöldagg i jordgubbar, som under senare år tycks ha blivit ett allt större problem, vållade även i år mycket allvarliga angrepp i början av skördeperioden; speciellt i sorten Zephyr. På grund av det ihärdiga regnandet avtog mjöldaggsangreppen och en del tidiga sorter kunde komma igen. I stället ökade gråmögelangreppen under juli och i många odlingar fick man avbryta plockningsarbetet i förtid. Angrepp av kronröta, *Phytophthora cactorum*, har dykt upp i fler och fler jordgubbsplanteringar; särskilt drabbas nyplanteringar.

Prydnadsväxter

De mest iögonfallande insektsangreppen på träd och buskar under 1993 orsakades av häggspinn-



Figur 2. Larver och kokonger av häggspinnmal. – Larvae and pupal cocoons of the bird cherry ermine moth, *Yponomeuta evonymella*. Foto: K. Göransson

malen, *Yponomeuta evonymella* (fig. 2). Starka angrepp på hägg rapporterades från Skåne i söder till Västerbotten i norr. På flera platser var det fråga om starka angrepp för andra året i rad. De kalätta buskarna och träden antog ett spökliknande utseende. Detta gav upphov till rädsla hos allmänheten och därmed många artiklar i dagspressen. På flera platser i landet angreps även slån starkt av spinnmallsarver. I Uppsalatrakten visade det sig vara den föränderliga spinnmalen, *Y. padella*, som var orsak till kalätningen.

Den vanliga tvestjärten, *Forficula auricularia*, som uppträdde i riklig mängd, förorsakade på många platser betydande skador på prydnadsväxter, såsom klematis, *Clematis* spp., buddleja, *Buddleja* sp. och dahlia, *Dahlia x cultorum*. Både blad och blommor är begärlig föda och får ett karaktäristiskt, trasigt utseende (fig. 3). På flera platser främst i mellersta Sverige drabbades olvönbuskarna av kalätning. Olvönbaggen, *Pyrrhalta viburni*, är mycket glupsk både som fullbildad och larv.

En ny sjukdom på glanslind, *Tilia euchlora*, har uppmärksamats i Norrköping och Göteborg. På grova grenar, nära förgreningsställen, bildas döda fläckar av bark, s.k. kräftsår. En del träd rapporteras ha dött ovanför angreppsstället. Ingrid Åkesson, SLU Info, Alnarp tog kontakt med växtpatologer vid Forestry Commission vid Wrecclesham i södra England och fick besked att det troligen rörde sig om en ny bakteriesjukdom på just glanslind vid namn "bleeding canker".



Figur 3. Klematisblomma förstörd av tvestjärtar. – Clematis flower destroyed by earwigs. Foto: T. Lagerström.

Holländsk almsjuka, *Ceratocystis ulmi*, lyder från och med 1 juli 1993 inte under lagen om anmälningsplikt, men den tillhör fortfarande de s.k. karantänsskadegörarna. Den varma försommaren gynnade almsplintborrarna, olika *Scolytus*-arter, som sprider svampen, vilket resulterade i en ökning av antalet angripna träd.

Den fuktiga väderleken under sommaren innebar mycket gynnsamma förhållanden för bladmögelsvampar. Särskilt stora var problemen på frösådda sommarblommor, t.ex. blåklint, jätte-eterneell och lövkoja.

Växthus

Den extremt soliga och varma perioden april-maj var gynnsam för växthusspinnkvalster, *Tetranychus urticae*, och trips medan nyttodjuren (rovkvalster) missgynnades av den låga luftfuktigheten. När vädret sedan vände minskade problemen.

Inga större problem med bladlöss rapporterades. Detta gällde särskilt gurkbladlusen, *Aphis gossypii*, som annars är den mest svårbekämpade arten. Förmodligen innebar den stabila högttrycks-

situationen med förhärskande ostlig vind att spridningen från sydväst kom ovanligt sent.

Köksväxter

Mjöllöss var till besvär i enstaka odlingar och då rörde det sig om växthusmjöllusen, *Trialeurodes vaporariorum*. I flera fall i köksväxter där parasitstekeln *Encarsia formosa* haft svårt att få övertaget, gjorde man lyckade stödbekämpningar med den insektspatogena svampen *Achersonia aleyrodis*. Tomatminerarflugan har ökat i betydelse de senaste åren. Detta gäller även gurkodling där den emellertid är lätt att bekämpa med hjälp av de parasitsteklar som står till buds. I tomat är detta alltid svårare, särskilt som den mest effektiva arten, *Diglyphus isaea*, är mycket svår att etablera.

För första gången fick vi in prov på persilja (växthusodlad) med kraftiga angrepp av mjöldagg, *Oidium* sp.

Prydnadsväxter

Den amerikanska blomtripsen, *Frankliniella occidentalis*, fortsätter att vålla mycket stora problem både för odlare och konsumenter. Arten är mycket svårbekämpad vilket innebär att det finns mycket smitta i försäljningsleden. Inom saintpaulia, *Saintpaulia ionantha*, är det numera mycket svårt att finna icke angripna exemplar. Den biologiska bekämpningen börjar nu även få allt större användning i krukväxtodlingar. Med hjälp av nya nyttodjur (särskilt släktet *Orius*) har man nu goda chanser att klara även problemet med amerikansk blomtrips.

Även under 1993 rapporterades från flera företag angrepp av *Phytophthora nicotianae* på julstjärna. Sjukdomen vållade som regel inte lika stora utfall som under 1992, se Växtskyddsnotiser, nr 2, 1993.

Tack

Författaren tackar följande personer för uppgifter till växtskyddsåret: Sven Hellqvist, SLU, Inst.f. norrländsk jordbruksvetenskap, Umeå, Birgitta Svensson, SLU, Rånnå försöksstation, Ingrid

Åkesson och Ann-Sofi Forsberg, SLU Info/Växter, Alnarp, Anita Banck, Inst. för växtskyddsvetenskap, Alnarp, Maria Gråberg, Statens jordbruksverk, Jönköping, Barbro Nedstam och Bodil Jönsson, Statens jordbruksverk, Alnarp samt Per Juhlin, Länsstyrelsen i Kristianstad.

Litteratur

- Anonym. 1993. Nytt trips drabbar jordgubbar. *Viola Trädgårdsvärlden* 98:13, 10.
- Eggertson-Karlström, C. 1994. Årets väder 1993. Rekordtidig högsommar. *Väder och vatten*. SMHI.
- Jönsson, B. 1993. Referenssystem för prognos och varning för skadegörare i morötter. Växtskyddscentralen, Alnarp. Stencil.
- Nedstam, B. Många nyheter inom biologiskt växtskydd. *Viola Trädgårdsvärlden* 98:11, 9.
- Olsson, C. 1993. Rothals- och toppskottträta - ett hot mot produktionen av julstjärnor. *Viola Trädgårdsvärlden* 98:18, 5.
- Pettersson, M-L. 1993. Skadedjur på klematis. *Faktablad om växtskydd - trädgård 167 T*. Sveriges lantbruksuniversitet, SLU Info/Växter, Uppsala.

Pettersson, M-L. 1994. Horticultural pests and diseases in Sweden 1993. *Växtskyddsnotiser* 58:1, 21-26.

Abstract

The winter of 1993 was the sixth consecutive mild winter. April and May were unusually warm, with summer temperatures, but the remaining part of the growing season was rainy and cold. As a result, cultures demanding high temperatures, such as beans, corn, roses and immortelles, developed poorly.

The most conspicuous insect attacks during 1993 were caused by the birdcherry ermine moth, *Yponomeuta evonymella*. The earwig *Forficula auricularia* occurred in large numbers on apples and various ornamentals, and the thrips *Frankliniella occidentalis* caused serious damage to many different species of potted plants.

New pests and diseases discovered in Sweden in 1993 include the gall mite *Cecidophyopsis selachodon*, which attacks red currant; the moth *Itame wauaria* and a big scale insect, *Pulvinaria ribesiae* on black currant; thrips on strawberries; bleeding canker, a bacterial disease on *Tilia euchlora*; and powdery mildew, *Oidium* sp. on parsley.

Many new biological control agents were introduced on the market during 1993, including the parasitic wasp *Aphelinus abdominalis*, the predatory mites *Hypoaspis miles* and *Typhlodromus pyri*, the fungus *Aschersonia aleyrodis*, and the bacterium *Streptomyces* sp (trade name Mycostop).

Författaren

Maj-Lis Pettersson är hortonom och statskonsulent i trädgårdens växtskydd på Sveriges lantbruksuniversitet. Hon har under nära 20 år arbetat med diagnos och information om skadegörare på växter. Hennes adress är SLU Info/Växter, Box 7044, 750 07 Uppsala.

Mats Lindblad

Växtskyddsåret 1993 - jordbruk

Efter den sjätte milda vintern i rad följde en ovanligt varm och torr försommar. I juni skedde ett väderomslag och därefter blev sommaren kallare och regnigare än normalt på flertalet platser.

Väderleken under försommaren gynnade ett flertal olika insekter. Bekämpningsbehovet mot rapsbaggar var under 1993 ovanligt stort i höstraps. Angreppen av fritfluga i havre blev betydande i de sydsvenska skogsbygderna. Havrebladlus förekom däremot i liten omfattning i vårsåden beroende på liten förekomst av bladlusägg på häggarna och dåligt väder under utflygningsperioden.

Försommartorkan medförde att angreppen av stråknäckare och bladfläcksjukdomar i stråsäd var små. Förekomsten av mjöldagg var stor i vissa vårkornsorter. I våroljeväxter var angreppen av bomullsmögel mycket omfattande.

Inledning

Vintern 1992-1993 var den sjätte milda och snöfattiga vintern i rad. I mitten av april inleddes en mycket varm och torr period som kom att bestå till början av juni då ett omslag till kallare och regnigare väder skedde. Den ostadiga väderleken kom att bestå resten av sommaren och under juli och augusti föll stora nederbörds mängder i hela landet. Väderleken under 1993 var därmed mest fördelaktig för insekter under försommaren medan sensommarens väderlek gynnade olika svampsjukdomar.

Denna sammanställning av förekomsten av skadeinsekter och svampsjukdomar 1993 bygger på inventeringar och undersökningar utförda av personal vid jordbruksverkets växtskyddscentraler samt SLU Info/Växter.

Stråsäd

Svampsjukdomar

Den milda vintern utan snötäcke liksom bra väderlek vid sådden föregående höst medförde att de höstsådda grödorna etablerade sig väl och undgick utvintringsskador. Även höstkornet övervintrade bra. Kalla nätter i mitten av april medförde uppfrysningsskador på en del känsliga jordar.

Väderleken under vintern och våren missgynnade stråknäckarsvampen (*Pseudocercospora herpotrichoides*). Antalet beräknade risktimmar då luftfuktighet och temperatur är gynnsamma för svampen var i början av sommaren ovanligt lågt. De inventeringar som gjordes vid stråskjutningen visade också att angreppen i höstvetete var svaga. Efter omslaget till regnigare väder i juni



Figur 1. Pyknider med spormassor av *Septoria tritici*. – Pycnidia and spore masses of *Septoria tritici*.

skedde i delar av landet en viss tillväxt av svampen men angreppen utvecklades för sent för att ha någon ekonomisk betydelse.

Bladfläcksvamparna hämmades också av den torra väderleken och behovet av axgångsbekämpning i höstvetete var under 1993 mycket litet. Det fanns dock direktsådda fält med vete där starka angrepp av vetets bladfläcksjuka (*Drechslera tritici-repentis*) utvecklades. Bekämpning mot brunfläcksjuka (*Septoria nodorum*) var endast motiverad i ett fåtal fält. Svartpricksjuka (*Septoria tritici*) kunde som vanligt tidigt observeras på övervintrande höstvetete men utvecklades inte vidare. I vårkorn förekom angrepp av sköldfläcksjuka (*Rhynchosporium secalis*) och bladfläcksjuka (*Drechslera teres*) i en del fält i norra Svealand samt Norrland.

Angreppen av mjöldagg (*Erysiphe graminis*) var starka i vissa vårkornsorter, bland andra de allmänt odlade sorterna Golf och Lina. Detta gällde främst i de områden där höstkorn odlas. Höstkorn fungerar som övervintringsplats för svampen och medför risk för tidiga angrepp i vårkornet. Väderleken i maj med varma dagar och daggbildning under nätterna var också gynnsam för svampens tillväxt. I höstvetete och höstråg förekom i södra Sverige mjöldagg i större omfattning än vanligt. Vårvetet utsattes i dessa delar av landet därmed för ett starkt infektionstryck men angreppen blev ändå små eftersom de dominerande sorterna har god motståndskraft.

Angreppen av brunrost (*Puccinia recondita*) utvecklades överlag långsamt och orsakade därför inte några större förluster. I sydvästra Skåne etablerades dock svampen tidigt och här var axgångsbekämpning motiverad i en del fält. Förekomsten av gulrost (*Puccinia striiformis*) var mycket liten även i känsliga sorter. Kornrost (*Puccinia hordei*) fanns i stor omfattning i höstkorn. Senare utvecklades också angrepp i vårkorn men dessa var av mindre betydelse.

I inventeringar av mörkfärgade stråbaser i vårkorn konstaterades angrepp av *Bipolaris sorokiniana* eller *Fusarium* spp i många fält i östra Mellansverige. Kornskörden under 1993 blev dock smittad i mindre omfattning jämfört med föregående år.

Insekter

Årets väderlek innebar mycket gynnsamma förhållanden för insekter under försommaren. Omslaget till kallare väderlek medförde att levnadsvillkoren försämrades väsentligt under resten av sommaren. De skadeinsekter som är aktiva tidigt under sommaren var därför mest betydelsefulla.

Sädesbladbagge (*Oulema melanopus*) påträffades i stor omfattning i höstsädesfälten under maj månad. Skadorna i stråsäd blev dock inte så omfattande som man kunde befara eftersom den kallare väderleken senare under sommaren medförde låg utvecklingshastighet och ökad dödlighet. En del höstvetete och vårsädesfält, bland annat i Östergötland och Västmanland, drabbades ändå av betydande angrepp.

I södra Sverige var förekomsten av olika tripsarter ovanligt stor i all stråsäd. Störst betydelse hade tripsar i höstråg där den stora sädestripsen (*Limothrips denticornis*) är den viktigaste arten. Bekämpningströskeln överskreds i flera fält i Skåne.

Fångster i sugfälla av fritfluga (*Oscinella frit*) under hösten 1992 och provtagningar av larver i gräsmarker tydde på att det fanns relativt gott om övervintrande flygkor. Angreppen i havre blev omfattande i de sydsvenska skogsbygderna (Småland samt delar av Halland, Bohuslän, Dalsland

Tabell 1. Angrepp av fritfluga i havre 1993. – Damage by *Oscinella frit* on oats 1993

Län County	Antal fält No of fields	Medeltal, % angripna huvudskott Mean, % damaged main shoots	Andel fält med mer än 10% angrepp Proportion of fields with more than 10% damage
Kalmar	12	13	25
Kronobergs	21	24	90
Stockholms	11	1	0
Södermanlands	13	12	69
Uppsala	69	3	7
Västmanlands	17	1	0
Örebro	35	5	17
Östergötland	38	6	21

Tabell 2. Angrepp av bomullsmögel i våroljevaxter, Mellansverige 1993. – Incidence of *Sclerotinia sclerotiorum* on spring rape, central Sweden 1993

Område County	Antal fält No of fields	Andel fält i olika angreppsklasser(% angripna plantor) Proportion of fields in different classes (% infected plants)				Medeltal, % angripna plantor Mean, % infected plants
		0	1-20	21-40	41-100	
Uppland	61	3	56	21	20	21
Västmanland	25	0	44	40	16	25
Dalarna	8	0	63	12	25	22
Örebro län	92	28	56	14	2	10
Östergötland	209	3	59	26	12	18
Södermanland	5	20	60	20	0	14
Västergötland	49	33	49	12	6	10

och Östergötland). Denna del av landet är ofta utsatt för angrepp beroende på relativt sen sådd och stor förekomst av gräsmarker lämpade för fritflugans övervintring. Angrepp över skadetröskeln 10% angripna huvudskott var vanliga även i Södermanland medan angreppen i övriga delar av landet var måttliga eller svaga (tab. 1). Även angreppen i vipporna undersöktes i del områden och resultaten visade att havrefält i Småland som inte bekämpats mot fritflugans första generation även drabbades av starka vippangrepp. I slätt- och mellanbygder i Mellansverige var endast enstaka fält utsatta för angrepp.

Havrebladlus (*Rhopalosiphum padi*) förekom i liten omfattning och endast i enstaka vårsädesfält uppnåddes bekämpningströskeln. Undersökningar av antalet ägg på häggar hade visat att den övervintrande populationen var liten. Den kalla väderleken i juni försvårade ytterligare bladlössens migration och uppförökning. Inte heller sädesbladlus (*Sitobion avenae*) eller grönstrim-

mig gräsbladlus (*Metopolophium dirhodum*) förekom i någon större mängd. Den låga förekomsten av bladlöss i stråsäden medförde också att spridningen av rödsotvirus blev liten.

Vetemyggor missgynnas i motsats till många andra insekter av torr väderlek under försommaren eftersom de är beroende av markfukt för att fullborda sin livscykel. Torkan hindrade eller fördröjde puppornas utveckling till fullbildade myggor. Årets svärming inträffade därför först efter höstvetets axgång, och därmed undslapp i stort sett höstvetet angrepp av både den röda (*Sitodiplosis mosellana*) och den gula vetemyggan (*Contarinia tritici*). Vid tidpunkten för vårvetets axgång kunde vetemyggor iakttagas i fälten men äggläggningen försvårades av ostadig väderlek under axgångsperioden. Angreppen blev därför måttliga även i vårvete.

Minerarflugor i vårsäden förekom i Väst-sverige men endast i begränsad omfattning.

Oljeväxter

Svampsjukdomar

Den regniga väderleken under sommaren medförde att bomullsmögel (*Sclerotinia sclerotiorum*) var ett stort problem i våroljeväxter. Svampen har främst möjlighet att infektera plantorna under blomningen. På grund av de gynnsamma förhållandena för bomullsmögel var bildningen av apothecier (fruktkroppar) stor när oljeväxterna blommade. En utdragen blomningsperiod på grund av den kalla väderleken förlängde också oljeväxternas mottagliga period. Risken för angrepp bedömdes därför som stor i fält med fröiga grödor och marksmitta. Inventeringar i slutet av sommaren visade att angreppen blev kraftiga, framför allt i vårraps i östra Mellansverige samt vårrybs i Dalarna och Gästrikland (tab. 2).

En annan betydelsefull svampsjukdom i våroljeväxter är svartfläcksjuka (*Alternaria brassicae*) och även denna bör ha gynnats av den regniga sommaren. Angreppsnivån varierade i olika delar i landet men bland annat i Västergötland och Östergötland noterades starka angrepp med brådmognad och dråsning som följd. Övriga svampsjukdomar var av mindre betydelse även om enstaka fält i Östergötland drabbades av kransmögel (*Verticillium dahliae*) och angrepp av klumprotjsjuka förekom i Örebro län.

Höstoljeväxterna var överlag friska tack vare den torra försommaren. Angrepp av kransmögel, en växtföljdssjukdom som i mindre omfattning än övriga svampsjukdomar är beroende av nederbörd, förekom i sydvästra Skåne.

Insekter

Den helt dominerande skadeinsekten i oljeväxter är rapsbaggen (*Meligethes aeneus*). Normalt hinner höstoljeväxterna passera det känsliga knoppstadiet innan utflygningen sker och skadorna blir därmed små. I våroljeväxterna är däremot upprepade bekämpningar av rapsbaggar oftast nödvändiga. Så var också fallet i södra Sverige men i Mellansverige ledde den varma väderleken till en ovanligt tidig utflygning och upprepade bekämpningar var nödvändiga i höstoljeväxter. Starka angrepp väntades därför även i våroljeväxterna



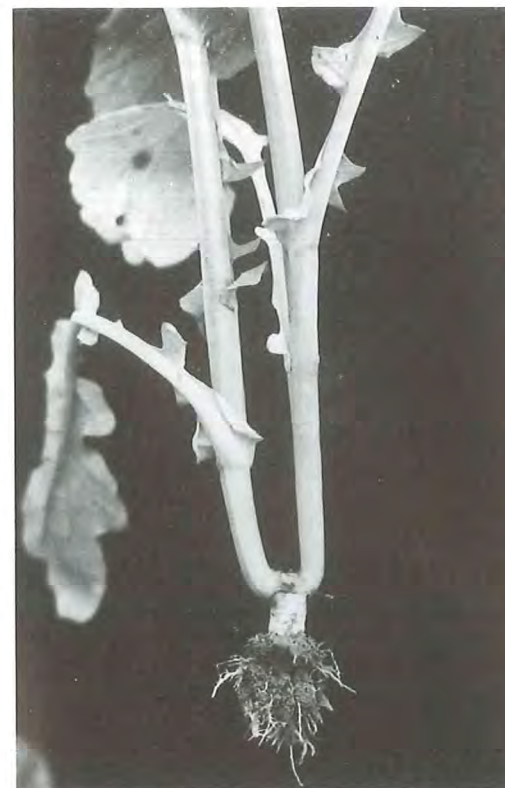
Figur 2. Rapsbaggeskadorna var ovanligt starka i höstoljeväxterna under 1993. – Damage by *Meligethes aeneus* was unusually severe in autumn sown oilseed rape during 1993.

men vid tidpunkten för våroljeväxternas knoppstadium hade omslaget till kallare väderlek skett och bekämpningsbehovet blev mindre än vanligt.

En skadegörare i våroljeväxter som de senaste åren uppmärksammats i Mellansverige är ängstinkfly (*Lygus* spp). Stinkflyna angriper plantan på ett tidigt stadium varvid huvudskottet förstörs och plantan får ett karakteristiskt U-formigt utseende. Inventeringar visar att angrepp var vanligt förekommande med upp till en tredjedel angripna plantor i Uppsala och Västmanlands län. Skadorna orsakar ojämn utveckling men påverkar i stort sett inte skördens storlek.

Populationen av rapsjordloppor (*Psylliodes chrysocephala*) har i södra Sverige varit stor de senaste åren. Betningsbehovet i höstoljeväxter bedöms med hjälp av prognosundersökningar och betning har rekommenderats i södra Sverige under åren 1989 till 1992. Årets provtagningar av övervintrande larver visar dock att populationen har minskat. Inför höstsådden 1993 rekommenderades därför endast betning på Öland, Gotland och i västra Östergötland.

Angreppen av skidgallmygga (*Dasineura brassicae*) var i allmänhet små men i enstaka höstoljeväxtfält noterades angreppsnivåer på 20-30 % angripna skidor. Övriga insekter som kålbladlus och blygrå rapsvivel förekom i liten omfattning.



Figur 3. Tidiga stick av ängstinkflyn förstör huvudskottet och plantan får ett karakteristiskt U-formigt utseende. – Early attacks by *Lygus* spp damage the main shoot and the plant develops a characteristic U-shape. Foto: Gunilla Streijffert

Potatis

Potatisbladmögel (*Phytophthora infestans*) trivs bäst i fuktig och varm väderlek. Den regniga sommaren medförde gynnsamma fuktighetsförhållanden och de första angreppen noterades vid normal tidpunkt i mitten av juli. Svampen utvecklades sedan relativt långsamt i den kyliga väderleken. I vissa områden var det svårt att hålla rätt intervall mellan bekämpningarna på grund av nederbörden och bladmöglet kunde då spridas. Vid otillräcklig bekämpning blev angreppen kraftiga.

Antalet övervintrande jordflyn (*Agrotis* spp) kunde antas vara stort efter de starka angreppen 1992. Årets flygning inleddes i slutet av maj och stora fångster registrerades i feromonfällor i Gö-

taland och södra Svealand. Den torra och varma väderleken fram till början av juni var fördelaktig för jordflynas larvutveckling. Baserat på fångsterna i feromonfällor rekommenderades allmänt en bekämpning i slutet av juni. Efter omslaget till kallare väderlek behövdes inte någon ytterligare bekämpning.

Även andra insektsarter fanns i södra Sverige i riklig mängd i potatisfälten. Stritar uppträdde redan i mitten av juni och förekom sedan i stor mängd. Även stinkflyn var vanliga medan förekomsten av bladlöss och trips var måttlig. I Mellansverige är dessa direktskadegörande insekter normalt av mindre betydelse.

Spridningen av potatisvirus Y blev ovanligt liten, trots att det fanns rikligt med smittkällor efter tidigare års omfattande virusspridning. Detta berodde främst på att det under sommaren 1993 förekom ovanligt få vingade bladlöss. Detta kunde konstateras med hjälp av de sugfällor som finns på åtta platser i landet från Alnarp i söder till Luleå i norr. Den ringa virusspridningen medförde att endast ett fåtal utsädesodlingar av potatis nedklassades. Under hösten 1993 förekom relativt mycket vingade bladlöss, vilket ger en förvarning om att risk kan föreligga för spridning av potatisvirus under 1994.

Ärter

Förutsättningarna för svampsjukdomar som ärtrottröta (*Aphanomyces euteiches*) och ärtbladmögel (*Peronospora pisi*) var ogynnsamma och förekomsten var liten. Däremot utvecklades senare under sommaren angrepp av bomullsmögel. Därmed ökar mängden vilkroppar (sklerotier) i marken vilket medför ökad angreppsrisk nästa gång oljeväxter odlas.

De första ärtbladlössen (*Acyrtosiphon pisum*) hittades i början av juni. Uppförökningen skedde dock i större delen av landet långsamt. Endast enstaka fält behövde bekämpas utom i sydöstra Sverige där bekämpningsbehovet var mera allmänt. Skadorna av ärtvecklare (*Cydia nigricana*) blev ovanligt små. Kugghjulsgnag på bladen orsakade av ärtvivel (*Sitona lineatus*) var van-

ligt förekommande. Trips fanns i enstaka fält men problemen var i allmänhet små.

Sockerbetor

Växtskyddsproblemen i sockerbetor var överlag små. Den varma och torra väderleken under uppkomstperioden förhindrade angrepp av jordboende insekter som hoppstjärtar och tusenfotingar. Jordloppor och trips trivdes däremot i värmen och orsakade lokala problem. Likaså har betcyst-nematoden gynnats av de höga försommar-temperaturerna 1992 och 1993 och antalet har ökat. Betydelsen av denna skadegörare påverkas av växtföljden och i vissa fält där betor odlades efter betor noterades starka angrepp. Antalet betbladlöss (*Aphis fabae*) i sockerbetsfälten utvecklades långsamt och bekämpningsbehovet blev därför litet. Den låga förekomsten av bladlöss, framför allt persikbladlus (*Myzus persicae*), ledde till att spridningen av virusgulsot blev liten.

Angreppen av *Ramularia beticola* och mjöldagg (*Erysiphe betae*) var mycket små. Betrost förekom men uppträdde först sent på säsongen och inverkade därför endast marginellt på skördens storlek.

Lindblad, M. 1994. Agricultural pests and diseases in Sweden 1993. *Växtskyddsnotiser* 58:1, 27–32.

Abstract

High temperatures and dry weather in spring and early summer provided good conditions for some insect pests but disfavoured most diseases. In June the weather conditions changed and the rest of the summer was characterised by low temperatures and frequent rainfall.

Winter oilseed crops suffered from attacks of *Meligethes aeneus*. Heavy infestations of *Oscinella frit* on oats were common in wooded districts. A chemical treatment against *Agrotis* spp on potatoes was considered necessary in many parts of the country. The hibernating population of *Rhopalosiphum padi* was low and the weather during the summer unfavourable for the migration. The low aphid migration caused very small problems with the spread of BYDV on cereals and PVY on potatoes.

Diseases were generally of minor importance on cereals, with the exception of *Erysiphe graminis* on spring barley. *Sclerotinia sclerotiorum* became a serious problem in spring sown oilseed crops, especially in central Sweden. *Phytophthora infestans* on potatoes was favoured by the wet conditions in late summer and caused severe damage if not treated frequently enough.

Litteratur

- Andersson, B. 1993. Bekämpning av potatisbladmögel enligt prognos. 35:e svenska växtskyddskonferensen, SLU, Uppsala. 369–376.
- Ekbom, B. & Johansson, L. 1993. Ängsstinkflyn i våroljeväxter. 35:e svenska växtskyddskonferensen, SLU, Uppsala. 339–344.
- Twengström, E. & Sigvald, R. 1993. Bomullsmögel i våroljeväxter - prognos och ekonomisk betydelse. 35:e svenska växtskyddskonferensen, SLU, Uppsala. 329–338.
- Växtskyddsåret 1993. Dalarna, Gästrikland, Hälsingland, Uppland, Västmanland. Skrift utgiven av Växtskyddscentralen, Uppsala, i samarbete med SLU Info/Växter.
- Växtskyddsåret 1993. Gotland, Småland, Öland. Skrift utgiven av Växtskyddscentralen, Kalmar, i samarbete med SLU Info/Växter.
- Växtskyddsåret 1993. Halland, Skåne, Blekinge. Skrift utgiven av Växtskyddscentralen, Alnarp, i samarbete med SLU Info/Växter.
- Växtskyddsåret 1993. Södermanland, Östergötland, Örebro. Skrift utgiven av Ogräs- och växtskyddscentralen, Linköping, i samarbete med SLU Info/Växter.
- Växtskyddsåret 1993. Västergötland, Dalsland, Bohuslän, Värmland. Skrift utgiven av Växtskyddscentralen, Skara, i samarbete med SLU Info/Växter.

Författaren

Mats Lindblad är konsulent vid SLU Info/Växter. Adressen är: Sveriges Lantbruksuniversitet, SLU Info/Växter, Box 7044, 750 07 UPPSALA.

Information till författare

Artiklar i Växtskyddsnotiser kan skrivas på svenska, norska, danska eller engelska. Sträva efter ett ledigt språk. Använd fackuttryck om de behövs, men förklara dem. Undvik förkortningar i löpande text. Skriv kort: artikeln ska helst inte vara längre än 4–6 sidor i tryck inklusive tabeller och figurer. En sida utan bilder motsvarar ungefär 500 ord.

Tekniska instruktioner

Manuskriptet lämnas på diskett tillsammans med en utskrift av hela dokumentet. Ange ordbehandlingsprogram och gärna programversion, samt dokumentets namn. Bifoga gärna en ASCII-version av dokumentet om det inte är skrivet i Word (Mac- eller PC-version). Placera tabeller och figurtexter sist. Redigera så lite som möjligt: använd inga understrykningar, avstava inte, justera inte högermarginalen och gör inga indragningar vid nytt stycke eller i litteraturlistan. Eventuella redigeringsanvisningar kan lämnas på separat papper.

Kontakta gärna redaktören om något är oklart (tel. 018 - 67 23 49). Det kan spara mycket arbete.

Uppsatsens delar

Använd gärna artiklarna i detta häfte som exempel på hur manuskriptet bör utformas. Inled alla artiklar med en kort och intresseväckande sammanfattning på högst 150 ord, på artikelns språk.

Alla figurer (fotografier, teckningar och kartor) numreras löpande med arabiska siffror. I texten skrivs hänvisningarna "figur 1" eller (fig. 1). Ange alltid fotograf respektive tecknare till bilderna! Teckningar bör göras i tusch och vara minst 1,5 gånger så stora som i tryck. Fotografier behöver inte vara anpassade till spaltbredd eller sidbredd, men ska helst inte vara mindre än de förväntas bli i tryck. Färgbilder publiceras bara undantagsvis. För färgbilder är diapositiv bäst som original. SLU Info/Växter har ett stort fotoarkiv och kan ofta bidra med bilder. Vi kan också hjälpa till med att fotografera av diabilder till svart/vita.

Tabeller numreras löpande med arabiska siffror. Hänvisningar i texten skrivs "tabell 1" eller (tab. 1). Tabeller ska vara skrivna med hjälp av tabulatorer och inte med mellanslag. Fundera på om alla tabeller är nödvändiga. Kan deras innehåll kanske sammanfattas i en figur eller i korta ordalag i texten?

Litteraturlistan ordnas alfabetiskt efter författarnamn enligt följande exempel:

Ainsworth, G.C., James, P.W. & Hawksworth, D.L. 1971. *Ainsworth & Bisby's Dictionary of the fungi*. 6th ed. Commonwealth Mycological Institute, Kew, Surrey.

Bracker, C.E. 1966. Ultrastructural aspects of sporangiochore formation in *Gilbertella persicaria*. In *The Fungus Spore*, 39–58. Ed. M.F. Madelin. Butterworths, London.

Bracker, C.E. & Butler, E.E. 1963. The ultrastructure and development of septa in hyphae of *Rhizoctonia solani*. *Mycologia* 55, 35–58.

I texten skrivs referenserna enligt följande exempel: (Ainsworth *et al.* 1971), (Bracker & Butler 1963), Bracker (1966), (Bracker 1966).

Engelsk titel, engelska figurtexter och abstract på högst 200 ord ska finnas till varje originalartikel men kan i vissa andra artiklar utelämnas. Även "Key words" bör bifogas. Författaren ansvarar för att engelsk text blir språkgranskad. Meddela alltid om så inte har skett! Om uppsatsen skrivs på engelska ska titel, figurtexter och sammanfattning skrivas på något skandinaviskt språk.

Korrektur

Granska och returnera korrekturet utan onödigt dröjsmål. Den elektroniska överföringen av texten minskar visserligen riskerna för fel, men utesluter dem inte. Undvik ändringar i originaltexten på detta stadium.

Författarexemplar

Särtryck förekommer inte, men författaren får 10 exemplar av tidskriften vid utgivningen. På begäran skickas gärna ytterligare 15 gratisexemplar, men vid större beställningar debiteras självkostnadspris.

Sveriges lantbruksuniversitet
SLU Info/Försäljning
Box 7075
750 07 Uppsala

B

SVERIGE
Porto betalt

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

The influence of three different Gotland soils on the storage life of carrots 1
Birgitta Rämert

Fysiologiska bladfläckar i höstveten? 10
Peder Wærn

Varför minskar användningen av kemiska bekämpningsmedel? 15
Olle Pettersson

Växtskyddsåret 1993 – trädgård 21
Maj-Lis Pettersson

Växtskyddsåret 1993 – jordbruk 27
Mats Lindblad