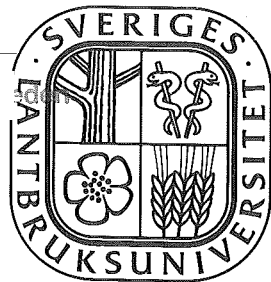
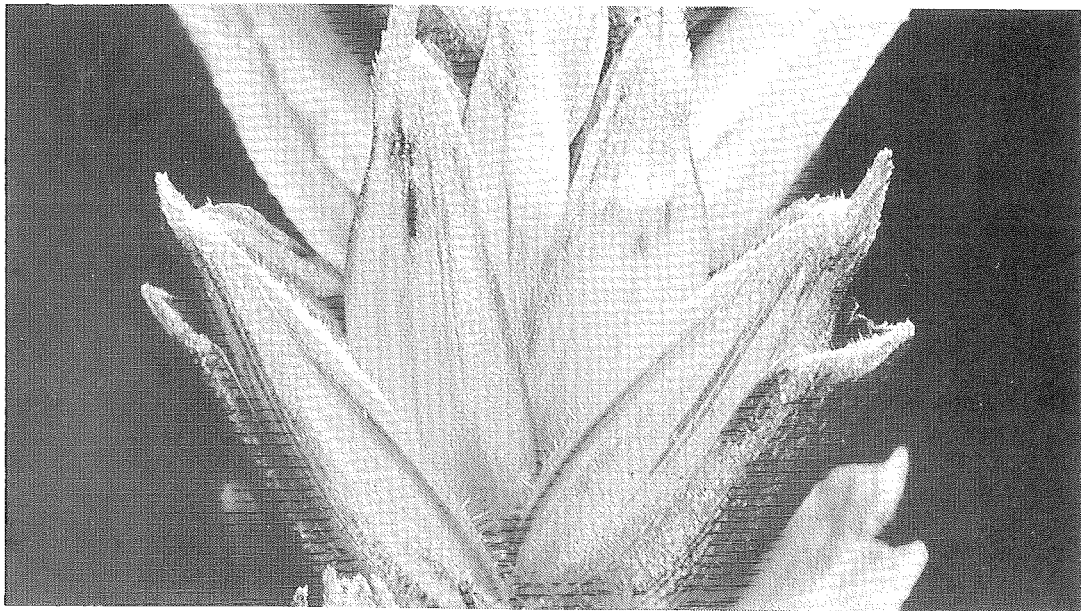


# Växt- skydds- notiser



Nr 4, 1985 — Årg. 49



Brunfläcksjuka (*Septoria nodorum*) på vete. *Glume blotch* (*Septoria nodorum*) on wheat. Foto: SLU.

## Nordiska Växtskyddskonferensen i Åbo 1985

— en presentation av några föredrag, del 1

### INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<i>Börje Olofsson:</i> Rapport från botaniska sektionen .....	58
<i>E. Friis &amp; H. Schulz:</i> Anvendelse af meteorologiske data i varsling for knækefodsyge ( <i>Pseudocercospora herpotrichoides</i> ) .	61
<i>Lars Wiik:</i> Bekämpfung av svampsjukdomar i höstvete. I. Fungicidsprutning kan både öka och minska kärn- skördens smittograd .....	62
<i>Trond Chr. Anstensrud:</i> Bekjempelse av overvintringssopper i høstvetet i Norge .....	70
<i>Asko Hannukkala:</i> Inverkan av ensidig spannmålsodling på stråbassjukdomar .....	75
<i>Halvor B. Gjørnum &amp; Kari Munthe:</i> Resistens mot diklo- og tolylfluamid i gråskimmel på jordbær .....	79
Kommande konferenser .....	83

# Rapport från botaniska sektionen

Börje Olofsson, Inst. för växt- och skogsskydd, SLU, 750 07 Uppsala

OLOFSSON, B. 1985. Rapport från Botaniska sektionen. *Växtskyddsnotiser* 49:4, 58—60.

I den botaniska sektionens överläggningar deltog ett 40-tal växtpatologer. Programmet upptog 16 föredrag av vilka många berörde frågor i anknytning till kemisk bekämpning av skadesvampar. Detta är den helt dominerande metod som används världen över då det gäller att lösa akuta växtskyddsproblem i växtodlingen. Några föredrag handlade dock om alternativa bekämpningsmetoder; användning av antagonistiska mikroorganismer, resistensförädling och växtföljdsåtgärder i kampen mot skadesvamparna. Överläggningarnas tyngdpunkt låg på lantbruksväxternas, särskilt stråsädens växtskyddsproblem. Några föredrag handlade dock om trädgårdsodlingens skadegörare och deras bekämpning.

## Skadesvampar i växande stråsädesgröda

Sektionsprogrammets första föredrag ägnades åt behovsanpassad bekämpning av stråknäckarsvampen, *Pseudocercospora herpotrichoides*. Ege Friis redovisade danska, riksomfattande undersökningar avseende sambandet mellan meteorologiska data och utvecklingen av stråknäckarsvamp. Rent empiriskt kom man fram till ackumulerade riskvärden användbara för bedömning av bekämpningsbehovet.

Sprutning med fungicider mot utvintringsvampar diskuterades i två föredrag. Göran Nilsson, Sverige visade med hjälp av ett fint försöksmaterial hur såtid, förfrukter, stubbearbetning och halmbränning påverkar angrepp av snömgel, *Gerlachia nivalis*, i höstsäd och därmed lönsamheten för broddbehandling med benzimidazol på olika jordar och i olika odlingsområde. Inverkan av en dålig förfrukt kan i viss mån elimineras genom kemisk bekämpning i höstsädesbrodden. Försöken bekräftade tidigare erfarenheter att den bästa lönsamheten för broddbehandling erhålles vid tidig sådd på fält med sådan förfrukt. Avkastningen på sådana fält blir dock lägre än vid höstsädesodling efter goda förfrukter.

Från Norge rapporterade Trond Anstensrud om liknande erfarenheter. Lönsamheten för broddbehandling var störst vid tidig sådd i välutvecklade bestånd. Stora variationer förelåg dock mellan olika odlingsområden och

olika år beroende på skillnader i snöperiodens längd. Behandlingarna hade här delvis gjorts med kvintozen.

Ett föredrag som delvis berörde detta ämnesområde gällde benzimidazolresistens hos snömgel i Danmark. Sådan rapporterades redan vid förra nordiska växtskyddskonferensen 1982. Undersökningarna hade fortsatt och nu kunde Kirsten Junker berätta om att benzimidazolresistenta stammar av *Gerlachia nivalis* är vanliga i danskt höstvetete. Situationen i Danmark liknar alltså den i Sverige där många råg- och höstvetepartier är smittade av snömgelssvamp motståndskraftig mot benzimidazolpreparat. Som en följd av vunna erfarenheter kommer man i Danmark att annullera "anerkendelsen" för rena benzimidazolpreparat. I diskussionen redogjorde Olvång för svenska erfarenheter och den strategi med blandning av olika preparat som föreslås i Sverige för att minska riskerna för fortsatt resistensutveckling hos snömgel.

Hans Olvång lämnade en rapport från sina undersökningar avseende känsligheten för ergosterolbiosynteshämmande fungicider (EBI-medel) hos *Drechslera teres* i korn och *Septoria nodorum* i höstvetete. I undersökningen ingår också guazatin, verksam beståndsdel i våra marknadsledande betningsmedel. Stora variationer föreligger hos olika svampisolat med avseende på känslighet för de nämnda fungiciderna. Av EBI-medlen är prochloraz och propikonazol betydligt effektivare än imazalil och triadimefon, samtliga effektivare än guazatin. Hos EBI-medlen uppvisar

enskilda dos-responskurvor ofta en dubbel S-form, vilket indikerar att två verkningsmekanismer kan förekomma.

Från Norge redovisade Hans Stabbetorp intressanta resultat från 3-åriga kornförsök utförda på Östlandet och i Trøndelag. Dessa försök liknade svenska skodlingsssystemförsök med kombinerad behandling med stråförkortningsmedel, fungicider och insekticider. Under 1984 gav behandling med stråförkortningsmedel + fungicid en skördeökning i storleksordningen 1000 kg per ha huvudsakligen beroende på effekt mot mjöldagg (*Erysiphe graminis*), sköldfläcksjuka (*Rhynchosporium secalis*) och bladfläcksjuka (*Drechslera teres*).

## Fröpatologiska undersökningar

Två föredrag hade fröpatologisk anknytning. Lars Wiik, Sverige, hade undersökt hur fungicidsprutning i växande höstvetegröda påverkar kärnskördens sundhet. En sådan behandling minskar infektionstrycket i grödan. Förhoppningsvis skulle detta kunna leda till en minskning av svampsmittan i kärnskörderna. Tidigare har undersökningar i korn utförda vid försöksavdelningen för svamp- och bakteriesjukdomar i Ultuna visat att så inte är fallet. Inte heller i Wiiks höstvetundersökning förbättrade sprutningen sundheten totalt sett. En förändring i svampfloras sammansättning kunde dock noteras. Vissa svampar minskade i frekvens medan andra ökade. Variation förekom här mellan olika odlingsplatser. Sprutningens inverkan på saprofytfloran ingick inte i undersökningen.

Det andra föredraget som berörde fröpatologi hölls av Christer Svensson, Sverige. Han visade resultat av en undersökning som gällde sundhetsanalys av utsäde med osmosmetoden. Den används idag i Sverige parallellt med den äldre filtrerpappersmetoden. Vid osmosmetoden läggs kärnorna i skålar med filtrerpapper fuktat med en sockerlösning. Denna metod avslöjar förekomsten av *Drechslera*-arter på kärnorna genom att på pappret runt smittade kärnor utveckla mer eller mindre tydliga fläckar med rödaktigt pigment. Metoden ger tyvärr ingen säker indikation på förekomsten av andra svampar såsom arter av *Gerlachia*, *Fusarium*, *Bipolaris* och *Septoria*. I Christer Svenssons undersökning jämfördes smitta enligt osmosanalysen med utvecklingen av angripna plantor i jord. Osmosmetoden visade därvid ibland god överensstämmelse med frekvensen sjuka plantor medan

korrelationen ibland var mindre god. Om smittan hos ett kärnprov till övervägande delen består av *Drechslera*-arter visar osmosanalysen normalt mera smitta än vad som visar sig på plantorna vid odling i jord. Om andra svamparter dominerar blir förhållandet det omvända. Undersökning av betade Agneta-partier (sexradskorn) med kvicksilverresistens mot *Drechslera teres* visade god överensstämmelse mellan osmosanalys och sjukdomsangrepp hos kornplantorna. Undersökningar av olika kornsorter visade bättre korrelation mellan osmos och sjukdomsangrepp i jord vid testning av äldre, väl etablerade sorter än av nya, där osmosmetoden gav högre värden än frekvensen sjuka plantor i jord.

## Resistens mot skadesvampar

Den enda resistensbiologiska undersökningen presenterades av Reijo Karjalainen, Finland. Den gällde resistens hos vete mot brunfläcksjuka, *Septoria nodorum*. Reijo redogjorde för växtförädlarnas strategi mot brunfläcksjukan. Han hade utarbetat lämpliga urvals- och testmetoder där bl a växthustest visat god samstämmighet med fältförhållanden. Karjalainen var optimistisk inför framtiden beträffande möjligheten att framställa vetematerial med god *Septoria*-resistens varigenom behovet av besprutning med fungicider i den växande grödan skulle kunna minska väsentligt.

## Växtföljden och skadesvamparna

Hur ensidig spannmålsodling påverkar förekomsten av stråbassjukdomar framgick av ett föredrag av Asko Hannukkala, Finland. De viktigaste sjukdomsalstrarna i stråbassjukk komplexet är *Pseudocercospora herpotrichoides*, *Gaeumannomyces graminis*, *Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium avenaceum*, *F. culmorum*, *Rhizoctonia solani* och *R. cerealis*. Flera av dem kan isoleras från samma stråbas eller rot. Asko Hannukkala visade hur skördevolymen på olika sätt kan påverkas vid långvarig, ensidig spannmålsodling. Sannolikt betyder förekomsten av hyperparasiter, antagonistiska svampar och bakterier, avirulenta raser av patogenen och jordtypen mycket för den virulenta patogenpopulationens utvecklingsmöjligheter.

Växtföljdens inverkan på rotpatogener ur släktena *Pythium* och *Fusarium* hos sockerbeta var temat för ett föredrag av Mauritz Vestberg, Finland. Betning av sockerbets-

frøet har en kortvarig effekt mot dessa rotbrandsvampar. I kärlförsök hade Mauritz Vestberg studerat olika förfrukters inverkan på rotbrandsangreppet. Leguminoser som ärt, rödklöver och åkerböna odlade under 4 månader före sockerbetskulturer höll rotbranden kvar på en hög nivå medan sädesslag minskade angreppen. I fältförsök studerades sockerbetsodlingen efter 1, 2, 3 och 4 års odling av olika förfrukter. Särskilt påtaglig var den kortvariga vallens starkt sjukdomsökande förmåga. Denna eliminerades dock vid långvarig vallodling. Ärt som i kortvariga kärlförsök ökade rotbrandsangreppen gav vid flerårig fältodling en allt kraftigare minskning av rotbranden. Rotbrandens bekämpning med sjukdomsdecimerande grödor kräver ganska många års uppehåll i den ensidiga betodlingen.

### Trädgårdens växtskyddsproblem

Inom fruktodlingen har man normalt mycket omfattande bekämpningsprogram mot den mångfald av skadegörare som kan försämra fruktkvaliteten. I Danmark satsas relativt stora resurser på försöksverksamhet för att lösa fruktodlingens växtskyddsproblem. Resultat från denna verksamhet är till direkt nytta också i svensk fruktodling. Ernst Scadegg redovisade i sitt föredrag försöksresultat avseende bekämpning av skorv med olika fungicider. Här ingick både nyare och äldre preparattyper. Bästa förebyggande och kurativa effekterna mot skorven erhöles av preparat innehållande kaptan/penkonazol, bitertanol och fenarimol. Särskilt den sistnämnda substansen var dock något mer fytotoxisk än äldre medel. Bästa preventiva effekten gav preparat innehållande kaptan, kaptafol och tiram medan ditiokarbamaterna gav vacklande effekt. Dålig effekt mot skorv hade sva-vel, karbendazim och benomyl. De två sistnämnda substanserna ger dock som bekant utmärkt effekt mot *Gloeosporium*.

A. Nøhr Rasmussen, Danmark visade resultat från liknande fungicidundersökningar i jordgubbar, där 4 behandlingar gjorts mot gråmögel, *Botrytis cinerea*. Ronilan, vinklozolin, gav bästa effekten mot *Botrytis* och största mängden friska bär. Även Euparen M, tolylfluonid, gav bra resultat medan benzimidazolerna Benlate och Topsin hade relativt dålig effekt.

Risken för fungicidresistens är uppenbar då det gäller *Botrytis*. Tidigare har gråmögel-

svampens känslighet för benzimidazolerna ibland drastiskt minskat. Halvor Gjaerum, Norge, rapporterade i sitt föredrag om bristande effekt av diklofluonid, Euparen. I agarter visade *Botrytis*-isolat påtaglig okänslighet för såväl klortalonil som diklofluonid. I odlingar där den sistnämnda substansen sviktade gav dock Ronilan bra effekt.

### Biologisk bekämpning

Två föredrag behandlade bekämpning av skadesvampar med hjälp av antagonistiska mikroorganismer. Risto Tavonen, Finland, berättade om utvecklingen av ett finskt *Streptomyces*-preparat, "Mycostop". *Streptomyces*-bakterierna hade ursprungligen isolerats från torv. Preparatet som är lagringsdugligt minst ett år är puderformigt och kan användas både för betning och sprutning. Det har som betningsmedel visat god effekt t ex mot *Alternaria*- och *Fusarium*-svampar på grönsaksfrö. Effekt kvarstår mer än 16 månader efter behandling. I kärlförsök har *Streptomyces*-preparatet också varit effektivt mot *Bipolaris sorokiniana* och *Fusarium* på korn.

B. Olofsson rapporterade om svenska försök med *Trichoderma*-berikad kompostjord som växtskyddsmedel. Försöken avsåg bekämpning av gråmögel på jordgubbar, mjöldagg *Sphaerotheca pannosa* och svartfläcksjuka, *Marssonina rosae* på rosor samt snö- mögel, *Gerlachia nivalis*, och andra sjukdomar på stråsäd. Hittills har ingen nämnvärd effekt av *Trichoderma*-komposten erhållits mot skadesvamparna. Genom sitt växtnäringssinnehåll har dock komposten ibland givit en betydande gödslingseffekt och sålunda ökat skörden.

## Anvendelse af meteorologiske data i varsling for knækkefodsyge (*Pseudocercospora herpotrichoides*)

E. Friis, Jordbrugsmeteorologisk Tjeneste, Statens Planteavlsvforsøg, DK—8833 Ørum Sønderlyng, Danmark

H. Schulz, Institut for Plantepatologi, Statens Planteavlsvforsøg, DK—2800 Lyngby, Danmark

FRIIS, E. & SCHULZ, H. 1985. Anvendelse af meteorologiske data i varsling for knækkefodsyge (*Pseudocercospora herpotrichoides*). *Væxtskyddsnotiser* 49:4, 61.

Jordbrugsmeteorologisk Tjeneste og Institut for Plantepatologi gennemfører i samarbejde undersøgelser af de meteorologiske forholds betydning for angreb af knækkefodsyge i vintersæd. Arbejdet søger bl.a. at fastlægge bearbejdede meteorologiske størrelser, der kan anvendes som delgrundlag i bekæmpelsesrådgivning.

Inden for samarbejdet er det bl.a. undersøgt om Schrödter og Fehrmanns (1971) kriterier for infektions-favorable vejrforhold er et brugbart vejledningsgrundlag.

Ifølge Schrödter og Fehrmann forekommer infektions-favorable vejrforhold ved — temperaturer mellem 4—13°C, og — mindst 80 % relativ luftfugtighed, og — i en sammehængede periode af mindst 15 timers varighed.

Sporer af knækkefodsygesvampen spredes med regnstænk, og endnu et kriterium er derfor *forsøgsvis* tilføjet — nedbør umiddelbart før eller i perioden.

I undersøgelsen er anvendt regionale registreringer af knækkefodsyge-angreb i vinterhvede, -rug og -byg for årene 1980—84. Registreringerne stammer fra bekæmpelses- og sædskifteforsøg udført af Landskontoret for Planteavl og Statens Planteavlsvforsøg. Endvidere er anvendt meteorologiske data fra repræsentative synop-stationer, hvor der ob-

serveres 8 gange i døgnet. For de enkelte infektions-favorable perioder er beregnet et risikotal, der vægtes i forhold til periodens varighed.

Graden af sammenhæng mellem sygdoms-angreb og akkumulerede risikotal for forskellige tidsrum af vækstsæsonen findes at afhænge af dette tidsrum. Endvidere varierer sammenhængene mellem de geografiske regioner.

Ud fra de foreliggende resultater vurderer vi, at disse akkumulerede risikotal — i kombination med generelle plantepatologiske observationer — kan udgøre et brugbart supplement til rådgivningsgrundlaget for bekæmpelse af knækkefodsyge.

### Litteratur

Schrödter, H. & Fehrmann, H., 1971. Ökologische Untersuchungen zur Epidemiologi von *Cercospora herpotrichoides*. *Phytopath. Z.* 71, 97—112.

FRIIS, E. & SCHULZ, H. 1985. Application of meteorological data in forecasting eyespot (*Pseudocercospora herpotrichoides*). *Væxtskyddsnotiser* 49:4, 61.

An index for the risk of attack of eyespot (*Pseudocercospora herpotrichoides*) was compiled on the basis of Schrödter and Fehrmann (1971) criteria for weather conditions favorable for infection. Accumulated index-values were calculated for different geographical regions and various periods of the growing seasons in the years 1980 to 1984. Index-values were compared to corresponding records of eyespot attack level in winter varieties of wheat, rye and barley. Relations between attack level and accumulated index-values for the different periods of the growing season were found to depend on the period in question and on the geographical region. The present results indicate that a weather based risk-index in combination with general plantpathological observations may form a useful supplement to the basis for guidance on eyespot control.

# Bekämpning av svampsjukdomar i höstvet. I. Fungicidsprutning kan både öka och minska kärnskördens smittograd

Lars Wiik, Institutionen för växt- och skogsskydd, försöksavdelningen för svamp- och bakteriesjukdomar, Box 44, 230 53 Alnarp

WIİK, L. 1985. Bekämpning av svampsjukdomar i höstvet. I. Fungicidsprutning kan både öka och minska kärnskördens smittograd. *Växtskyddsnotiser* 49:4, 62—69.

För att undersöka om kärnskördens smittograd av *Drechslera* spp., *Fusarium* spp. och *Septoria* spp. efter ca ett halvt års lagring påverkats av fungicidanvändning i växande gröda togs prover ur tre olika försöksled i åtta skånska länsförsök. I två av försöken var ökningen av smittograden *Drechslera* spp. vid 2—3 fungicidbehandlingar i jämförelse med obehandlat statistiskt säkert. Tendensen fanns även i flera av de andra försöken. I ett av försöken var ökningen av smittograden *Fusarium* spp. i jämförelse med obehandlat statistiskt säkert vid 3 fungicidbehandlingar. I två av försöken var minskningen av smittograden *Septoria* spp. vid 2—3 fungicidbehandlingar i jämförelse med obehandlat statistiskt säkert. Uppsatsen redovisar data och resultat. En utförligare diskussion kommer att följa i en kommande uppsats — Bekämpning av svampsjukdomar i höstvet. II. Samband mellan olika variabler — underlag för diskussion och fortsatta undersökningar.

## Inledning

Höstvet används främst som råvara till bröd, som foder och utsäde. En god kvalitet är betydelsefull för alla dessa ändamål. I kvalitetsbegreppet ryms bland annat angrepp av olika svampsjukdomar. Användningen av fodersäd som är angripen av toxinbildande svampar kan medföra en kassering av slaktkroppar. Men det är inte bara de direkt synbara skadorna av mykotoxiner som medför ekonomiska förluster i husdjursproduktionen utan också de smygande som vi ännu inte är uppmärksamma på. Vissa mykotoxiner kan vara carcinogena. (Kiessling & Pettersson, 1977; Kiessling, 1980).

Ett sunt och friskt utsäde med god grobarhet är en viktig faktor i kampen mot växtparasitära svampar, men även under växtodlings-säsongen behöver grödan hållas frisk. Betingning och sprutning med olika fungicider har därför blivit vanlig (Olofsson & Johnsson, 1985; Runeus, 1977; Wiik, 1985).

Användningen av fungicider medför många fördelar. Inte minst viktig är merskörden och kvalitetsförbättringar orsakade av en hämning av växtparasitära och kanske också saprofytiska svampar. Nackdelar med fungicidanvändning har också påtalats, t ex fungicidresistens, miljö- och hälsorisker och påverkan på ekosystemet (Dekker & Georgopoulos, 1982; Delp, 1980; Dich & Meijer, 1982;

Olvång & Svanold, 1981; Torstensson, 1970; Wiik, 1985).

Motivet för denna undersökning var att utvärdera om fungicidbehandling i växande gröda har effekt på den tröskade kärnkvaliteten med avseende på smittograden av olika sjukdomar.

## Metodik

Från åtta skånska länsförsök i försökserien odlingsystem i höstvet, L13—1013, togs rutvisa kärnprov, från tre av de totalt tolv försöksleden, vid skörd 1984.

I försöksled 0 (obehandlat) gjordes inga fungicidbehandlingar. I försöksled B2 gjordes behandling med fungicider vid två tillfällen under våren och sommaren. I försöksled B3 gjordes behandling med fungicider vid 3 tillfällen under våren och sommaren. I försöksled B3 gjordes dessutom insektbekämpning vid två tillfällen.

Försöken anlades, gödslades, besprutades och skördades av hushållningssällskapens försökspatruller. Försökssprutorna och parcelltröskorna är av god standard och kan väl jämföras med lantbrukens praxis. Gradering av bladfläcksvampar gjordes av personal vid försöksavdelningen för svamp- och bakteriesjukdomar.

Tabell 1. Uppgifter över de olika försöken — Basic data from the field trials. Postal address, county, cultivar, sowing date, soil type, previous crop, nitrogen potential in soil (ammonium and nitrate), nitrogen applied, no. of replications, size of plots, size of harvested plots, spraying time; growth stage according to Zadoks decimal code; fungicides used, harvest time

Postadress	Län	Sort	Sådatum, 1983	Jordart <sup>1</sup>	Förfukt	Profiltvagn, april 1984, 0—60 cm, kg N/ha	Kvävegödsling, kg N/ha	Antal uppreningar	Bruttoparcell, m <sup>2</sup>	Skörderutans storl., m <sup>2</sup>	Besprutning, dat.; utv. stad. enl. Zadoks skala; använd fungicid*:	Skördedatum
L:a Alstad	M	Folke	20/9	mmh MäML	Höstraps	30	140	4	60	25	15/5;30;S 15/6;51;T	29/8
Fuglie	M	Kosack	20/9	mmh MäML	Höstraps	19	140	4	60	25	14/5;30;S 15/6;51;T	28/8
Lund	M	Folke	22/9	mf MäML	Höstraps	23	140	4	60	25	9/5;30;S 8/6;51;T	21/8
Marieholm	M	Folke	22/9	mmh MäML	Höstraps	25	140	4	60	25	14/5;30;S 8/6;51;T	21/8
Vollsjö	M	Folke	17/9	mmh sa MäLL	Höstraps	—	140	4	60	25	25/5;31;S 15/6;51;T	1/9
Borby	L	Hildur	20/9	mmh MäML	Höstraps	—	140	4	60	25	10/5;30;S 18/6;51;T	13/9
Smedstorp	L	Folke	21/9	mmh sa MäLL	Höstraps	—	140	4	60	25	10/5;30;S 18/6;51;T	30/8
Kristianstad	L	Holme	14/9	mmh MäSL	Höstraps	49	140	4	60	25	18/5;30;S 14/6;51;T	29/8

\* S = Sportak 45 EC, 1,0 l/ha; T = Tilt 250 EC, 0,5 l/ha; B = Benlate, 0,5 kg/ha; Fo = Forbel 750, 1,0 l/ha.

<sup>1</sup> Mä = Morän.

Tabell 2. Sammanställning av resultat från osmos- och filterpappersmetoderna (SUK), gradering av bladfläcksvampar, skörd och kvalitetsuppgifter. Medeltal av 8 försök i Skåne — Summary of results from the osmotic- and blotterpaper methods, assessment of leaf area destroyed by fungal pathogens, grain yield and grain quality. Average of eight field trials in the south of Sweden. Treatment 0 = untreated; treatment B2 = treated with fungicides two times during spring and summer; treatment B3 = treated with fungicides three times during spring and summer. A star (\*) indicates significance at the 5% level

	Försöksled — Treatment		
	0	B2	B3
<i>Drechslera</i> spp. angripna kärnor, % — Per cent <i>Drechslera</i> spp. infested kernels	6.9	7.7	9.6*
<i>Fusarium</i> spp. angripna kärnor, % — Per cent <i>Fusarium</i> spp. infested kernels	13.1	14.8	14.4
<i>Septoria</i> spp. angripna kärnor, % — Per cent <i>Septoria</i> spp. infested kernels	14.8	10.3	10.8
S:a av svamp angripna kärnor, % — Per cent <i>Drechslera</i> spp., <i>Fusarium</i> spp. and <i>Septoria</i> spp. infested kernels	34.9	32.8	34.8
Bladfläcksvampar, %, blad 1 — Per cent leaf blotch and leaf spot, flag leaf	0.5	0.1	—
Bladfläcksvampar, %, blad 2 — Per cent leaf blotch and leaf spot, second leaf	7.1	1.6*	—
Bladfläcksvampar, %, blad 3 — Per cent leaf blotch and leaf spot, third leaf	28.2	10.8*	—
Bladfläcksvampar, %, blad 1-3 — Per cent leaf blotch and leaf spot, flag —, second — and third leaf	11.9	4.2*	—
Vitax, antal/7,5 m <sup>2</sup> — No. of whiteheads	26.8	7.6	7.8
Stråknäcktindex — Eyespots, index	29.4	10.4*	—
Skörd och merskörd, dt/ha — Grain yield and yield increase, dt/ha	64.4	+11.6*	+19.2*
Tusenkorntvikt och mertusenkorntvikt, g — Thousand kernel weight and Tkw increase, g	34.9	+4.6*	+6.2*
Rymdvikt och merymdvikt, g/l Weight per hectolitre and increase of weight per hectolitre, g/l	784	+17*	+23*
Proteinhalt, % — Protein content, %	12.8	12.7	12.7
Vattenhalt och mervattenhalt vid skörd — Moisture content at harvest and increase of moisture content at harvest, %	18.6	+0.8	+0.9
Stråstyrka — Strawstiffness, %	78	85	83

Tabell 3 a. Av *Drechslera* spp. angripna kärnor, % Per cent *Drechslera* spp. infested kernels

Försöksled	Lilla Alstad	Fuglie	Lund	Marieholm	Vollsjö	Borrby	Smedstorp	Kristianstad	Alla Medeltal
0	1.5	6.5	7.3	5.8	2.0	0.8	0.5	31.3	6.9
B2	2.0	10.3	5.8	7.3	2.3	0.5	1.8*	31.5	7.7
B3	1.5	13.8	10.3	6.5	2.8	2.3*	2.3*	37.3	9.6*

Tabell 3 b. Av *Fusarium* spp. angripna kärnor, % Per cent *Fusarium* spp. infested kernels

0	26.3	11.5	10.5	9.0	9.3	10.5	10.0	18.0	13.1
B2	21.5	13.5	12.3	14.5	15.5	15.3	7.5	18.3	14.8
B3	20.0	14.5	11.5	10.8	20.5*	15.0	8.8	14.3	14.4

Tabell 3 c. Av *Septoria* spp. angripna kärnor, % — Per cent *Septoria* spp. infested kernels

0	8.5	5.8	5.0	6.5	28.8	22.5	30.8	11.0	14.8
B2	7.8	5.5	2.5	5.0	12.0*	14.8*	28.5	6.8	10.3
B3	11.5	6.8	2.5	4.0	10.3*	13.8*	30.3	7.5	10.8

Tabell 3 d. Av *Drechslera* spp., *Fusarium* spp. och *Septoria* spp. angripna kärnor, % — Per cent *Drechslera* spp., *Fusarium* spp. and *Septoria* spp. infested kernels

0	36.3	23.8	22.8	21.3	40.3	33.8	41.3	60.3	34.9
B2	31.3	29.3*	20.5	26.8	29.8	30.5	37.8	56.5	32.8
B3	33.0	35.0*	24.3	21.3	33.8	31.0	41.3	59.0	34.8

A star (\*) indicates significance at the 5% level.

Analys av nitrat- och ammoniumkväve i jordprover, uttagna före gödsling, gjordes av Kemiska stationen i Kristianstad. Bestämning av kärnskörndens kvalitetsegenskaper — tusenkorntvikt, rymdvikt, proteinhalt och vattenhalt — gjordes också av Kemiska stationen i Kristianstad.

Förekomsten av skadesvampar på kärnorna från de tre olika försöksleden, 0; B2; B3, gjordes av Statens Utsädeskontroll (SUK) i Råby, Lund. *Septoria* spp. och *Fusarium* spp. bestämdes med filterpappersmetoden (Kolk & Karlberg, 1973). *Drechslera* spp. bestämdes med osmosmetoden (Joelsson, 1983; Svensson, 1981; 1983). Efter uttagning av kärnprover vid skörd förvarades dessa under ett par månader i rumstemperatur för att sedan förvaras i ett konstantrum (+10°C) fram tills dess analyseringen av skadesvampar gjordes i början av mars. Proverna hade då förvarats i tyg- eller papperspåsar ca ett halvt år efter skörd.

Från varje försöksruta analyserades 100 kärnor. Således bestämdes förekomsten av skadesvampar på 400 kärnor per försöksled och försök. För att utröna eller understryka

skillnader mellan försöksled bearbetades datauppgifterna statistiskt. Variansanalys och medeltalsjämförelse med Student-Newman-Keuls test gjordes. Skillnaderna är endast testade på 95 % nivån.

## Resultat

I tabell 1 redovisas data som är väsentliga vid analys av resultatet. Av tabell 2, som är en sammanställning av tabell 3—6, framgår att *Drechslera* spp. angripna kärnor ökat med ca 3 procentenheter vid intensiv fungicidbehandling (6,9 % angrepp i obehandlat jämfört med 9,6 % i försöksled B3). Vidare att infektionsgraden av *Fusarium* spp. på kärnor också ökat vid fungicidbehandling. Denna ökning är dock liten och inte statistiskt säker. Infektionsgraden av *Septoria* spp. på kärnor har minskat ca 4 procentenheter vid fungicidbehandling. Denna minskning är inte statistiskt säker. Summan av *Drechslera* spp., *Fusarium* spp. och *Septoria* spp. angripna kärnor är ungefär lika, 33—35 %, i de tre försöksleden.

Fungicidbehandling har begränsat utveck-



Tabell 4 a. Gradering av bladfläcksvampar i utv. stad. 63—80 enl. Zadoks skala (25/6—16/7), blad 1, % — *Assessment of leaf area destroyed by fungal pathogens at growth stage 63—80 (25/6—16/7) according to Zadoks decimal code, flag leaf, %*

Försöksled	Lilla Alstad	Fuglie	Lund	Marieholm	Vollsjö	Borrby	Smedstorp	Kristianstad	Alla Medeltal
0	0.0	0.1	0.0	0.3	0.0	0.3	0.1	3.1	0.5
B2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.1

Tabell 4 b. Gradering av bladfläcksvampar i utv. stad. 63—80 enl. Zdots skala (25/6—16/7), blad 2, % — *Assessment of leaf area destroyed by fungal pathogens at growth stage 63—80 (25/6—16/7) according to Zadoks decimal code, second leaf, %*

Försöksled	Lilla Alstad	Fuglie	Lund	Marieholm	Vollsjö	Borrby	Smedstorp	Kristianstad	Alla Medeltal
0	0.2	0.6	1.6	3.5	4.3	1.9	2.0	42.5	7.1
B2	0.1	0.3	0.0	0.3*	0.2	0.4*	0.5	10.8*	1.6*

Tabell 4 c. Gradering av bladfläcksvampar i utv. stad. 63—80 enl. Zadoks skala (25/6—16/7), blad 3, % — *Assessment of leaf area destroyed by fungal pathogens at growth stage 63—80 (25/6—16/7) according to Zadoks decimal code, third leaf, %*

Försöksled	Lilla Alstad	Fuglie	Lund	Marieholm	Vollsjö	Borrby	Smedstorp	Kristianstad	Alla Medeltal
0	1.4	3.2	7.7	29.6	49.8	21.4	23.5	88.9	28.2
B2	0.9	2.1	0.4	1.7	2.6	6.1	7.0*	65.9*	10.8*

A star (\*) indicates significance at the 5% level.

lingen av bladfläcksvampar på de tre översta bladen betydligt. Även antalet vitax och stråknäckarsvampen har minskat p g a fungicidbehandling. Merskörden för fungicidbehandling har också blivit stor. Observera att merskörden i försöksled B3 förutom de tre fungicidbehandlingarna också är orsakad av två insekticidbehandlingar.

Tusenkorndvikt, rymdsvikt och vattenhalt har ökat i försöksled B2 och B3. Däremot har inte proteinhalten ökat.

Vissa skillnader i stråstyrka mellan försöksleden har noterats.

Resultaten från tabell 2 är baserade på medeltal av åtta försök som i och för sig är intressanta men ännu intressantare är resultaten från de enskilda försöken.

I tabell 3a—3d redovisas resultat av osmos- och filtrerpappersmetoderna för de enskilda försöken. I tabell 3a ser vi tydligt att fungicidbehandlingarna medfört en ökad infektionsgrad av *Drechslera* spp. i flera av försöken. I två av försöken är skillnaderna mellan behandlade och obehandlade försöksled statistiskt säkra.

I Vollsjöförsöket har angreppet av *Fusarium* spp. på kärnor ökat till mer än det dubbla vid en intensiv behandling. Denna ökning är statistiskt säker (tabell 3b).

Angrepp av *Septoria* spp. på kärnor har minskat med ca 10—20 procentenheters an-

grepp p g a behandling i Vollsjö- och Borrby försöken. Skillnaderna mellan behandlat och obehandlat är i dessa försök statistiskt säkra (tabell 3c).

I tabell 3 d har infektionsgraden av *Drechslera* spp., *Fusarium* sp. och *Septoria* spp. på kärna summerats. I Fuglieförsöket har infektionsgraden ökat i båda de behandlade försöksleden. Den intensivare bekämpningen har medfört den högsta infektionsgraden. Statistiskt säkra skillnader råder mellan behandlat och obehandlat försöksled men även mellan de behandlade försöksleden B2 och B3.

I tabell 4a—4d redovisas resultaten av graderingar av bladfläcksvampar i de olika försöken. Fungicidbehandlingarna har haft god effekt, 70—100 % på blad 1, 50—100 % på blad 2 och 25—95 % på blad 3. Angreppsgraden av bladfläcksvampar varierar mellan de olika försöksplatserna. Speciellt i Kristianstad- och Vollsjöförsöken var angreppsgraden hög.

I tabell 4e och 4f redovisas resultat från graderingar av antalet vitax i månads-skiftet juli-augusti och angreppsgraden av stråknäckarsvampen vid skörd.

I de försök där vitaxighet förekommit i större antal (tabell 4e) (Österlenförsöken i Smedstorp och Borrby) har också fungicidbehandlingarna haft god effekt. Angreppen av

Tabell 4 d. Gradering av bladfläcksvampar i utv. stad. 63—80 enl. Zadoks skala (25/6—16/7), blad 1—3, % — *Assessment of leaf area destroyed by fungal pathogens at growth stage 63—80 (25/6—16/7) according to Zadoks decimal code, flag —, second — and third leaf, %*

Försöksled	Lilla Alstad	Fuglie	Lund	Marieholm	Vollsjö	Borrby	Smedstorp	Kristianstad	Alla Medeltal
0	0.5	1.3	3.1	11.1	18.0	7.9	8.5	44.8	11.9
B2	0.3	0.8	0.1	0.7	0.9	2.2	2.5	25.9	4.2*

Tabell 4 e. Gradering av antal vitax, antal/7,5 m<sup>2</sup>, 26/7—2/8 — *Assessment of no. of whiteheads, no./7.5 m<sup>2</sup>, 26/7—2/8*

Försöksled	Lilla Alstad	Fuglie	Lund	Marieholm	Vollsjö	Borrby	Smedstorp	Kristianstad	Alla Medeltal
0	5.1	2.5	17.9	6.8	6.2	30.0	105.0	0.0	26.8
B2	0.8*	0.8	6.5	—	—	3.8*	33.8*	0.0	7.6
B3	1.1*	0.8	5.5	—	—	0.0*	39.4*	0.0	7.8

Tabell 4 f. Gradering av stråknäckarsvampen vid skörd, index — *Assessment of eyespot at harvest, index*

Försöksled	Lilla Alstad	Fuglie	Lund	Marieholm	Vollsjö	Borrby	Smedstorp	Kristianstad	Alla Medeltal
0	37.0	19.3	31.8	27.3	39.3	31.8	28.8	20.0	29.4
B2	14.8*	8.3	4.8	3.8*	4.8*	13.3*	16.5*	17.0	10.4*

A star (\*) indicates significance at the 5% level.

Tabell 5 a. Skörd och merskörd, dt/ha, 15% vatten — *Grain yield and yield increase, dt/ha, 15% water content*

Försöksled	Lilla Alstad	Fuglie	Lund	Marieholm	Vollsjö	Borrby	Smedstorp	Kristianstad	Alla Medeltal
0	65.5	81.3	80.6	73.2	53.6	52.7	45.4	62.8	64.4
B2	+ 16.3*	+ 7.7*	+ 8.1*	+ 9.1*	+ 14.3*	+ 4.7	+ 24.4*	+ 8.5	+ 11.6*
B3	+ 16.7*	+ 16.0*	+ 14.5*	+ 17.1*	+ 29.0*	+ 15.8*	+ 35.6*	+ 9.3	+ 19.2*

Tabell 5 b. Tusenkorndvikt och mertusenkorndvikt, g/1000 kärnor — *Thousand kernel weight and Tkw increase, g/1000 kernels*

Försöksled	Lilla Alstad	Fuglie	Lund	Marieholm	Vollsjö	Borrby	Smedstorp	Kristianstad	Alla Medeltal
0	34.7	38.9	43.5	40.6	30.3	29.6	25.8	36.2	34.9
B2	+ 5.1	+ 3.1	+ 2.2	+ 3.1	+ 6.7	+ 4.9	+ 7.8	+ 4.3	+ 4.6*
B3	+ 6.9	+ 4.8	+ 2.6	+ 3.9	+ 9.3	+ 5.7	+ 11.6	+ 4.9	+ 6.2*

Tabell 5 c. Rymdsvikt och merrymdsvikt, g/l — *Weight per hectolitre and increase of weight per hectolitre, g/l*

Försöksled	Lilla Alstad	Fuglie	Lund	Marieholm	Vollsjö	Borrby	Smedstorp	Kristianstad	Alla Medeltal
0	780	820	800	804	752	756	744	816	784
B2	+ 28	+ 4	+ 12	— 4	+ 24	+ 12	+ 52	+ 4	+ 17*
B3	+ 28	+ 4	+ 12	+ 4	+ 48	+ 16	+ 64	+ 4	+ 23*

A star (\*) indicates significance at the 5% level.

stråknäckarsvampen (tabell 4f) har minskat betydligt efter fungicidbehandling.

Merskördarna p g a bekämpningarna varierar mellan de olika försöksplatserna, liksom skördenivåerna i obehandlat försöksled (ta-

bell 5a). Behandlingarna har även medfört en statistiskt säker ökning av tusenkorndvikt och rymdsvikt (tabell 5b och 5c). Vattenhalten i kärna vid skörd har ökat i de behandlade försöksleden (tabell 5e). För de åtta försöken i

Tabell 5 d. Proteinhalt, % — *Protein content, %*

Försöksled	Lilla Alstad	Fuglie	Lund	Marieholm	Volvsjö	Borrby	Smedstorp	Kristianstad	Alla Medeltal
0	12.8	11.9	11.4	12.9	12.9	13.2	13.2	13.9	12.8
B2	12.8	11.7	11.4	12.8	12.5	13.1	12.7	14.3	12.7
B3	12.8	11.8	11.6	13.1	12.3	13.7	12.1	14.1	12.7

Tabell 5 e. Vattenhalt och mervattenhalt i kärna vid skörd, % — *Moisture content at harvest and increase of moisture content at harvest, %*

0	16.2	16.0	17.2	17.9	21.1	23.6	19.1	17.3	18.6
B2	+ 0.4	0.0	+ 1.5	+ 0.1	+ 0.6	+ 2.9	0.0	+ 0.7	+ 0.8
B3	+ 0.5	+ 0.3	+ 2.4	+ 0.2	+ 0.3	+ 3.8	- 0.4	+ 0.3	+ 0.9

Tabell 6. Stråstyrka, % (0 = 100% liggsäd, 100 = 0% liggsäd) — *Strawstiffness, % (opposite of lodging)*

0	25	100	91	95	100	83	74	58	78
B2	70*	100	93	95	100	69	100	50	85
B3	68*	100	93	95	100	70	100	43	83

A star (\*) indicates significance at the 5% level.

undersökningen är skillnaderna inte statistiskt säkra men medtager vi ytterligare fyra försök i försöksserien L13—1013 (som ej ingår i denna undersökning) blir skillnaden statistiskt säkra. Den intensivaste behandlingen, led B3, medför då ca 1 % högre vattenhalt och led B2 ca 0,7 % högre vattenhalt jämfört med obehandlat.

Proteinhalten (tabell 5d) har inte förändrats nämnvärt p g a behandlingarna. Liggsäd förekom framförallt i två av försöken, Lilla Alstad och Smedstorp. I Lilla Alstad gav behandlingarna en statistiskt säkra minskad liggsäd.

## Diskussion

En sprutning med fungicider i växande gröda kan uppenbarligen påverka kärnskördens smittograd. Att så är fallet är i och för sig inte förvånande. De använda fungiciderna verkar inte mot alla svampsjukdomar och saprofytiska svampar. Fungicidanvändningen kommer därför att påverka det förhållande som råder mellan olika arter. De arter som är okänsliga för fungiciden får större livsrum. Förhållandet som kommer att råda efter fungicidanvändningen bestäms av många faktorer.

I en kommande uppsats — ”Bekämpning av svampsjukdomar i höstvetete. II. Samband mellan olika variabler — underlag för diskussion och fortsatta undersökningar” — kom-

mer resultaten i denna uppsats att diskuteras utförligare. Exempel ur den ekologiska mikrobiologin och olika faktorer som påverkat utvecklingen i försöken kommer då närmare att diskuteras. Vi kommer då att märka att resultaten i denna undersökning kan förklaras med flera olika teorier.

Det finns ingen anledning att redan efter ett års resultat värdera eventuella praktiska konsekvenser även om resultatet är intressant och med tanke på att vår syn på de i inledningen nämnda kvalitetsaspekterna berörs.

## Avslutning

Undersökningen kommer att fortsätta. Efter som försöksled med olika kvävenivåer ingår i försöksserien kommer då även dessa att undersökas.

## Tack

till Gunvor Sällvik, SUK, som analyserat kärnorna m a p *Drechslera* spp., *Fusarium* spp. och *Septoria* spp.

Tack även till Hushållningssällskapen i Malmöhus- och Kristianstads län som bekostat och utfört den praktiska skötseln av försöken på ett utmärkt sätt.

## Litteratur

- Dekker, J. & Georgopoulos, S.G. 1982. *Fungicide resistance in crop protection*. PUDOC, Wageningen, 265 pp.
- Delp, C.J. 1980. Coping with resistance to plant disease. *Plant Disease*, 64, no. 7, 652—657.
- Dich, J. & Meijer, G. 1982. Riskvärdering av några viktiga bekämpningsmedel. (Engl. summary). *Växtskyddsrapporter. Jordbruk* 20, 20—32. Uppsala.
- Joelsson, G. 1983. The osmotic method — a method for rapid determination of seed-borne fungi. *20th ISTA Congress, Ottawa, June 17—25, 1983, preprint No. 104, subject IV*.
- Kiessling, K.-H. 1980. Allmänt om mykotoxiner. *Kompendium från allmänt veterinärmöte i november 1980. Sveriges veterinärförbund*.
- Kiessling, K.-H. & Pettersson, H. 1977. Har vi ett mykotoxinproblem i Sverige. *Sveriges Lantbrukshögskolas meddelande, serie A*, 270.
- Kolk, H. & Karlberg, S. 1973. Bestämning av strimsjuka och bladfläcksjuka på korn enligt filtrerpappersmetoden. *Medd. stat. centr. frök. anst.* 48: 39—44. Lund.

- Olofsson, B. & Johnsson, L. 1985. Försök rörande kvick-silverfria betningsmedel för strårsäd (Engl. summary). *Växtskyddsrapporter. Jordbruk* 35, 67 s. Uppsala.
- Olvång, H. & Svanold, A. 1981. Resistens mot fungicider hos svampar. *Växtskyddsrapporter. Jordbruk* 14, 8—14. Uppsala.
- Runeus, B. 1977. Frökontrollens betydelse för svenskt jordbruk. *Medd. stat. centr. frök. anst.* 52: 73—77. Lund.
- Svensson, C. 1981. Ny metod för bestämning av utsädesburna sjukdomar (Engl. summary). *Växtskyddsrapporter. Jordbruk* 15, 115—118. Uppsala.
- Svensson, C. 1983. Osmotic method for detecting *Drechslera* spp. in barley seed. *Fourth international congress of plant pathology, University of Melbourne, Victoria, Australia, august 17—24, 1983*.
- Torstensson, L. 1979. Bekämpningsmedlens inverkan på markens organismer. 2. Mikroorganismer. *SNV, PM* 1208.
- Wiik, L. 1985. Bekämpningsstrategier — förutsättningar, möjliga vägar och konsekvenser för växtskyddet (Engl. summary). *Växtskyddsrapporter. Jordbruk* 31, 21—43. Uppsala.

WIJK, L. 1985. Chemical control of fungal diseases in winter wheat. I. Spraying with fungicides may increase or decrease seed health. *Växtskyddsnotiser* 49:4, 62—69.

In eight field trials in southern Sweden seed samples were taken from plots either treated or untreated with fungicides two and three times during spring and summer. After storage for 6 months, the seed-borne inoculum of the seed samples was estimated. The osmotic method was used for detecting *Drechslera* spp. while the blotter paper method was used for *Septoria* spp. and *Fusarium* spp. detection.

In two of the field trials there was a statistically significant increase in the inoculum of *Drechslera* spp. due to the treatment with fungicides. There was also a similar tendency in some of the other field trials. There was also a significant increase in the inoculum of *Fusarium* spp. in one of the field trials due to fungicide treatment. The decrease in inoculum of *Septoria* spp. due to fungicide treatment was statistically significant in two field trials. This paper is the first of two and deals with the background data and results from this investigation. In a second paper—**Chemical control of fungal diseases in winter wheat. II. Relation between different variables—support for discussion and further experiment**—a comprehensive discussion will be included considering ecological microbiology.

# Bekjempelse av overvintringssopper i høstvetete i Norge

Trond Chr. Anstensrud, Statens forskningsstasjon Apelsvoll, 2858 Kapp, Norge

ANSTENSRUD, T.C. 1985. Bekjempelse av overvintringssopper i høstvetete i Norge. *Væxtskyddsnotiser* 49:4, 70—74.

For å undersøke behovet for sprøyting mot overvintringssopp spesielt *Gerlachia nivalis*, men også *Typhula ishikariensis* og *Sclerotinia borealis* i høstvetete er det i perioden 1982—84 utført 10 forsøk på Østlandet. Sprøyting mot overvintringssopp er undersøkt i kombinasjon med 3 såtider (1., 10. og 20. september) og 3 såmengder (170, 200 og 230 kg/ha). I 1982 ble Brassicol (10 kg/ha) benyttet, mens en tankblanding av Benlate (0,4 kg/ha) og Bayleton (0,5 kg/ha) ble brukt i 1983 og -84.

I dyrkingssone I (0—75 m o.h. — ustabil vinter) og dyrkingssone II (75—200 m o.h. — stabil vinter) har det ikke forekommet angrep av overvintringssopper og det har derfor ikke vært utslag for sprøyting på overvintring og avling. Høstbehandling har gitt sikker meravling i sone III (200—325 m o.h. — lange snøvintre). Tidlig såing har gitt størst soppangrep og store meravlinger for sprøyting.

I et fungicidforsøk på SF Apelsvoll ble det store utvintringsskader etter angrep av *S. borealis* i en del ledd. Benlate, Topsin M og en tankblanding av Benlate + Bayleton var meget effektive mot *S. borealis*. Utgangen var stor i Tilt, Sportak og Baytan U (beis) -behandlede ruter.

I tre forsøk er det ikke funnet forskjell på sprøyting tidligere på høsten og rett før snøfall.

## Innledning

Høstkornarealet er lite i Norge. Av vårt totale kornareal dekker høstveteten ca. 1 prosent og høstrugen ca. 0,3 prosent. De siste årene har det vært stigende interesse for høstkorndyrking, og høstvetetearealene har steget først og fremst i områdene med lengst veksttid. Også på Nord-Østlandet har det vært en klar tendens til mer dyrking av høstkorn. Vanskeligheten med å skaffe en passende forgrøde synes å være den faktor som begrenser dyrkingen sterkest. Samtidig er man skeptisk til å dyrke høstkorn pga risikoen for å få overvintringsskader.

## Såtids- og sprøyteforsøk

Behovet for sprøyting mot overvintringssopper i høstvetete er lite undersøkt i Norge. Fra SF Apelsvoll var det i 1982—84 lagt ut forsøk med sprøyting mot overvintringssopper i kombinasjon med såtider og såmengder på ulike steder over Østlandet. I høstvetete er det utført 10 forsøk, etter følgende plan:

Såtider: I. 1. september  
 II. 10. september  
 III. 20. september  
 Såmengder: a. 170 kg/ha  
 b. 200 kg/ha  
 c. 230 kg/ha  
 Sprøyting: A. Usprøytet  
 B. Sprøytet

I middel har forsøkene blitt sådd ved følgende tidspunkter: I: 02.09, II: 12.09, III: 22.09.

De to første forsøksårene ble det sprøytet med kvintozen. Kvintozen virker både mot snømugg (*Gerlachia nivalis*) og trådkølle (*Typhula spp.*). Det ble brukt 10 kg pr. hektar av handelspreparatet Brassicol 75. Fra 1983 ble kvintozen forbudt å bruke mot overvintringssopper i høstkorn i Norge. Siste året ble det derfor sprøytet med en blanding av benomyl, 0,4 kg/ha Benlate og triadimefon, 0,5 kg/ha Bayleton 25. Benlate virker mot *G. nivalis*, men ikke *Typhula spp.* Bayleton 25 har i utlandet hatt god effekt mot *Typhula inkarnata*. Behandlingstidspunktet har for de forskjellige forsøkene variert fra 28. oktober—7. desember. Beiset såkorn av Rida (Neo-Voronit) har vært brukt i alle høstveteforsøkene.

Et sammendrag av de 10 forsøkene er angitt i tabell 1.

Ulike såtider har i middel gitt forholdsvis store avlingsforskjeller. Siste såtid har gitt laveste avling og 2—3 dager seinere modning. Det har også vært avlingsutslag for å øke såmengden til 230 kg/ha, men avlingsøkningen fra 200—230 kg er ikke lønnsom.

Effekten av å behandle frøplantene mot overvintringssopp, har i middel gitt 6 % avlingsøkning. Overvintringsevnen har økt, og

Tabell 1. Høstvetete. Resultater av ulike såtider, såmengder og sprøyting mot overvintringssopper på Østlandet (1982—84) — *Results from different times of sowing, seed rates, and the effect of fungicide application against low temperature parasitic fungi in winter wheat (1982—84)*

	Kornavling Grain yield			Middel 1982—84 Average 1982—84		
	Kg/ha			% vann Kg/ha	% overvintring % water % winter survival	
	1982	1983	1984			
Antall forsøk Number of trials	1	5	4	10	10	6
Såtid/Sowing time						
I. 1. Sept.	5840	6130	5880	5950	16,9	84
II. 10. Sept.	5200	5820	5740	5080	17,0	87
III. 20. Sept.	4250	5040	5000	4760	18,6	83
LSD 5%	450	270	330			
Såmenge/Seed rate						
a. 170 kg/ha	4960	5630	5430	5340	17,5	85
b. 200 kg/ha	5210	5680	5470	5450	17,6	86
c. 230 kg/ha	5120	5680	5720	5510	17,4	84
LSD 5%	450	270	330			
Sprøyting/Treatment						
A. Usprøytet/Untreated	4670	5660	5470	5270	18,0	77
B. Sprøytet/Treated	5520	5670	5610	5600	17,0	80
LSD 5%	360	210	270	Hvert år er gitt lik vekt		

en har fått jammere bestand og tidligere modning.

Utslagene for sprøyting har variert fra felt til felt og fra år til år. I 1982 var det bare ett forsøksfelt i serien. Dette lå på SF Apelsvoll. Vinteren 1981—82 var lang og snørik, og en registrerte sterk utvintring som følge av sopp, hovedsakelig *G. nivalis*. Høstbehandling med kvintozen resulterte i en avlingsøkning på 18 %.

Vintrene 1982—83 og 1983—84 var milde og snøfattige vintre, og det ble lite soppangrep. Bare feltene på SF Apelsvoll viste større avlingsutslag for sprøyting. Svake angrep av *Typhula ishikariensis* i 1983 førte til 97 % overvintring, sammenlignet med 100 % overvintring ved kvintozenbehandling. Forskjellen var signifikant. Vinteren 1984 fikk feltet ved SF Apelsvoll sterke angrep av stor grasknollsopp (*Sclerotinia borealis*) på ubehandlede ruter.

Forsøkene har vist at det er tydelig sammenheng mellom såtid og avlingsutslag for sprøyting, og forskjell på de ulike distriktene i utslag for sprøyting. I tabell 2 er avkastningen i middeltall for forsøkene angitt. Materia-

let er gruppert etter Strand's (1964) dyrkingssoner, etter mai-september temperaturen. På Østlandet omfatter sone I 0—75 m o.h., sone II 75—200 m o.h. og sone III 200—325 m o.h. (med visse lokalklimatiske korreksjoner). Nå er det imidlertid snødybde og snødekkets varighet som er mest avgjørende for overvintringsforholdene. Valget av ovenfornevnte innde-linger skyldes at steder med lav sommertemperatur (sone III) vanligvis også har lav vintertemperatur og stabile snøforhold.

Både i sone I og II har det vært liten avlingsforskjell på første og andre såtid, men stor avlingsnedgang ved seinere såing. Alle feltene i sone III har ligget på SF Apelsvoll, og her var det stor avlingsnedgang ved å så seinere enn 1. september. Likevel bør en merke seg at selv uten behandling ligger disse feltene høyest i avling.

I feltene på SF Apelsvoll (sone III) har meravlingene for sprøyting vært tydelig størst ved tidlig såing. Tidlig såing gir større planter og sterkere angrep av sopp. Ved sprøyting var overvintringen meget god, og en har klart å ta ut de store avlingene som en har lagt grunnlaget for ved tidlig såing. I sone I og II har det



Tabell 2. Avling og meravling for sprøyting ved ulike såtid i ulike dyrkingssoner i høstvetete. Østlandet 1982—84. Kg korn pr. hektar — *Grain yield in winter wheat trials with different sowing times and after treatment with fungicides according to different cultivation zones. Kg/ha. Eastern Norway 1982—84*

Såtid/ Sowing time	Ubehandelt/ <i>Untreated</i> Sone/ <i>Zone</i>			Behandelt/ <i>Treated</i> Sone/ <i>Zone</i>			Meravling/ <i>Increase in yield</i> Sone/ <i>Zone</i>		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
I	6480	4720	6660	6310	4760	7780	-170	+ 40	+ 1120
II	6400	4620	6110	6350	4620	6740	- 50	0	+ 630
III	5590	3910	5820	5440	3410	5930	-150	-500	+ 110
Ant. forsøk/ Number of trials	4	3	3	4	3	3	4	3	3

Tabell 3. Overvintring i høstvetete ved ulike såtid og etter sprøyting mot overvintringssopp i ulike dyrkingssoner. Overvintringsprosent. Østlandet 1982—84 — *Winter survival in winter wheat trials with different sowing times and after treatment with fungicides according to different cultivation zones. Percent. Eastern Norway 1982—84*

Såtid/ Sowing time	Ubehandelt/ <i>Untreated</i> Sone/ <i>Zone</i>			Behandelt/ <i>Treated</i> Sone/ <i>Zone</i>			Differanse/ <i>Difference</i> Sone/ <i>Zone</i>		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
I	95	91	59	93	92	99	-2	+ 1	+ 40
II	89	88	69	87	90	98	-2	+ 2	+ 29
III	58	78	90	64	68	96	+6	-10	+ 6
Ant. forsøk/ Number of trials	2	2	3	2	2	3	2	2	3

ikke vært utslag for sprøyting på avling og overvintring (tabell 2 og 3), da soppangrep ikke har forekommet. Fysiske overvintringsskader er mer vanlige i disse områdene. Avlingsnedgangen, særlig ved såing etter 10. september er en følge av mindre vinterherdige planter og dårligere overvintringsevne.

Tidligere har Skinnes (1983) funnet utslag for bekjempelse av overvintringssopper i høstvetete i god overensstemmelse med våre resultater i de ulike soner. Kvintozen ble brukt i disse forsøkene.

I to forsøk i høstrug på SF Apelsvoll etter samme plan som i høstvetete (1983 og 1984), ga såing seinere enn 1. september klar avlingsnedgang. Sprøyting ga mindre avlingsøkning enn i hveten, som ett resultat av mindre soppangrep i rugen.

### Sprøytemidler og sprøytetidspunkt

Av antisoppmidler til bekjempelse av overvintringssopper i høstvetete har kvintozen lenge vært mest kjent. Dette er et meget allsi-

dig og effektivt middel som har lang virkningstid. Kvintozen er ikke-systematisk og er kjent for å være utsatt for utvasking. Det må derfor brukes så kort tid før snøfall som mulig. Disse fakta var årsaken til at det ble anlagt forsøk høsten 1982 for å sammenlikne kvintozen med systemiske midler og muligheten for tidligere høstbehandling. Behandlingstidspunkt 1 var tidligere på høsten enn normalt. Behandlingstidspunkt 2 var rett før snøfall. Ett felt på Romerike (Sone II) ble høstet i 1983 (Tabell 4).

Ubehandlede ruter viste svake angrep av *G. nivalis* og *Typhula spp.*, og redusert overvintring. Sprøytete ledd ga sikker bedring av overvintringsevnen med nær 100 % overvintring.

Behandlingstidspunktet virket ikke inn på overvintring og avling. Forholdene ved siste sprøyting var imidlertid noe ugunstige da det hadde falt nesten 10 cm snø like før sprøyting.

Kvintozen ble kuttet ut i 1984-forsøkene pga. forbudet mot bruk i høstkorn. Nye mid-

Tabell 4. Resultater av sprøytemiddel- og sprøytetidsforsøk mot overvintringssopper i høstvetete. Ett felt 1983. Middelt av to felt 1984 — *Results from trials with different fungicides and different application times against low temperature parasitic fungi in winter wheat. One trial 1983. Two trials 1984*

Behandling <i>Treatment</i>	Dose <i>Dose</i> kg, l/ha	Sprøyte- tidsp. <i>Time of</i> <i>applic.</i>	1983			1984			
			Kornavling/ <i>Grain yield</i> Kg/ha	Rel.	% over- vintr. <i>Winter</i> <i>survival</i>	Kornavling/ <i>Grain yield</i> Kg/ha	Rel.	% over- vintr. <i>Winter</i> <i>survival</i>	
Usprøytet/ <i>Control</i>	—		4760	100	89	6160	100	85	
Brassicol 75	10,0		4520	95	98	—	—	—	
Benlate	0,4		4750	100	99	6490	105	84	
Benlate + Bayleton 25	0,25 + 0,25		4640	97	100	6310	102	83	
Benlate + Bayleton 25	0,40 + 0,50		—	—	—	6380	104	84	
Topsin M	0,3		—	—	—	6290	102	84	
Sportak 45 EC	1,0		—	—	—	6260	102	84	
LSD 5%			450		3	330		3	
Tidl. sprøyting <i>Early spraying</i>		27/10	4660	98	96	16/10	6300	103	84
Sprøyting før snø <i>Spraying before snow</i>		30/11	4680	98	97	9/11	6330	103	84

Tabell 5. Resultater av fungicidforsøk mot overvintringssopp i ett enkelt felt på Apelsvoll 1984 — *Results from one single trial with fungicides against low temperature parasitic fungi, Apelsvoll Agricultural Research Station 1984*

Behandling <i>Treatment</i>	Dose/ <i>Dose</i> kg,l/ha	Kornavling <i>Grain yield/ha</i>	Rel. avl. <i>Rel. Yield</i>	% vann <i>Water</i>	% overvintring <i>Winter survival</i>
Ubehandelt/ <i>Control</i>	—	7400	100	27,4	47
Benlate	0,4	6980	94	24,6	100
Benlate + Bayleton 25	0,25 + 0,25	7370	100	23,9	100
Benlate + Bayleton 25	0,40 + 0,50	7360	99	24,4	100
Topsin M	0,3	7350	99	22,3	100
Topsin M	0,6	7160	97	24,4	100
Tilt 250 EC	0,5	7450	101	29,2	44
Baytan (Universalbeis) <i>(seed disinfectant)</i>	—	7470	101	25,5	77
Sportak 45 EC	1,0	7410	100	28,0	56
LSD 5%		600		2,7	15

ler, Sportak og Tilt, er med i stedet. (Sportak er foreløpig ikke tillatt i praktisk dyrking i Norge.) Benlate alene ga størst avlingsøkning, men ingen ga sikre utslag. Synlige soppangrep forekom ikke i noen av feltene. Det ble da heller ikke funnet utslag for sprøytetidspunkt dette året.

I svenske forsøk (Agri-Data 1981) ble det funnet at effekten mot *G. nivalis* var mindre avhengig av behandlingstidspunkt. Mot

stråknækker ble best resultat av høstsprøyting oppnådd ved sprøyting fra midt i oktober til midt i november med et benzimidazolpreparat.

I et fungicidforsøk på SF Apelsvoll 1984 i Skjaldar, ble det store utvintringsskader etter angrep av *S. borealis* i en del ledd (tabell 5). Alt såkornet var ubeiset, bortsett fra et ledd med Baytan U beis. Benlate, Topsin M og tankblanding av Benlate + Bayleton var me-

get effektive mot *S. borealis*. Derimot var det stor utgang i Tilt, Baytan U og Sportak-behandlede ruter. Likevel ble det pga. de gode vekstforholdene ingen sikre avlingsforskjeller. Tallene for vanninnhold ved høsting viste seinere modning i disse ledd.

## Diskusjon og konklusjon

**Tidlig såing** har i forsøkene gitt best grunnlag for å ta de største avlingene. I sone I og II har det vært små avlingsforskjeller fra ca. 1.—10. september. Første såtid har ikke vært særlig tidlig i forhold til normal såtid. Ved såing i slutten av august er det mulig at en kan oppnå avlingsøkning. Da må en imidlertid kunne kontrollere den økte faren for soppangrepp som tidligere såing gir. I svenske forsøk fant Bengtsson (1983) at en såtid 5—10 dager tidligere enn normalt ville være fordelaktig og gi høyere avling hvis overvintringssoppene kunne kontrolleres ved fungicidbehandling.

Utfra det begrensede materialet som foreligger synes det lite aktuelt med høstbehandling av høstvetete i dyrkingssone I på Østlandet. I dyrkingssone III er det helt nødvendig med dette, særlig ved tidlig såing. Sone II kommer i en mellomstilling. Vintrene i forsøksårene har vært milde og relativt snøfat-

tige. Enkelte år må en regne med lite tele og mer snø. Ved såing i slutten av august til ca. 10. september anbefales sprøyting som en forsikring i sone II. Behandling kan også gi utslag enkelte år i sone I, men det er tvilsomt om det lønner seg.

Valg av midler er svært begrenset. Benzimidazolpreparatene (Topsin M og Benlate) virker mot *Gerlachia nivalis* og synes å ha god effekt mot *Sclerotinia borealis*, men er uvirksomme overfor *Typhula spp.* I dyrkingssone III på Nord-Østlandet kan *Typhula ishikariensis* gi store overvintringsskader. For å gardere seg mot de fleste overvintringssoppene er en blanding av et benzimidazolpreparat og Bayleton mest aktuelt. Bayleton har i utenlandske forsøk vist god effekt mot *Typhula spp.* Effekt er også funnet for Tilt. I våre forsøk har en ikke hatt store angrep av *Typhula spp.*, og midlenes effekt mot parasittene har ikke kunnet registreres.

Med de sprøytemidlene en har for bruk mot overvintringssopp i dag, ser det ut til at effekten av sprøyting er mindre avhengig av sprøytetidspunktet på høsten, i tidsrommet midten av oktober til midten av november. Dette betyr meget for gardbrukeren, da det ikke lenger synes så nødvendig å sprøyte rett før snøfall for å oppnå god virkning.

## Litteratur

- Agri-Data 1981. Benlate i høstsåed. Du Pont, 7 s.  
Bengtsson, A. 1983. Såtider og benomylbehandling i høstråg og høstvetete. *Sveriges lantbruksuniversitet, rap. 119*, 32 s.

- Skinnes, H. 1983. Muligheter for å redusere overvintringsskader i høstvetete. Informasjonsmøte i plantevern 1983. *Aktuelt fra SFFL 2*, 119—127.  
Strand, E. 1964. Dyrkingssoner for jordbruksvekster i Norge. *Meld. Norg. Landbr. Høgsk. 43 (9)*, 16 s.

Summary, see page 82.

# Inverkan av ensidig spannmålsodling på stråbassjukdomar

Asko Hannukkala, Institutionen för växtpatologi\*, Helsingfors Universitet, Finland

HANNUKKALA, A. 1985. Inverkan av ensidig spannmålsodling på stråbassjukdomar. *Växtskyddsnotiser 49:4*, 75—78.

Flera relativt spesialiserade marksvampar, t ex *Fusarium*-arter, *Bipolaris sorokiniana* och *Gaeumannomyces graminis*, kan ge opphov till stråbassjukdomar. Stråbassjukdomarna ökar vanligen vid ensidig stråsåesodling. Det finns även studier som visar, att mängden *G. graminis* minskar efter några års spannmålsmonokultur. I vissa jordarter har korn och vete odlats i monokultur under tiotals år utan några problem med stråbassjukdomar. *G. graminis* och *B. sorokiniana* kan bekämpas genom mångsidiga växtföljder men detta är inte alltid nödvändig effektivt mot fusarioser.

## Inledning

Ett flertal marksvampar kan ge opphov till stråbassjukdomar på stråsåed. De viktigaste enskilda sjukdomsalstrarna anses vara svamparna *Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium avenaceum*, *F. culmorum*, *Gaeumannomyces graminis*, *Pseudocercospora herpothricoides*, *Rhizoctonia solani* och *R. cerealis*. Patogenernas betydelse varierar från år till år och från åker till åker. Karakteristiskt för dessa patogener är, att de är relativt spesialiserade och dessutom anpassade att leva som saprofytter i marken (Mäkelä & Parikka, 1980; Garret, 1970).

Ett flertal patogener kan ofta isoleras från en enda stråbas eller rot. Dessutom uppvisar stråbasen och rötterna en rik population av olika mikroorganismer. Härmed kan stråbas-symptomen anses vara ett resultat av samverkan mellan odlingsväxter, mikroorganismer och abiotiska faktorer i marken. För att förstå uppkomsten och för att kunna bekämpa stråbassjukdomar borde man därför känna de ekologiska grundlagar som reglerar mikroorganismernas aktiviteter i marken (Schippers & Gams, 1979; Mäkelä & Mäki, 1980; Stetter & Leroul, 1979; Zogg, 1951).

Markekosystemet i helhet är relativt stabilt. Därför är det svårt att påverka patogenpopulation eller andra mikroorganismer utan att förändra även de yttre förhållanden, t ex genom att byta ut energikällan. Vid mångsidig växtföljd, som är en traditionell och effektiv metod att bekämpa stråbassjukdomar, för-

hindrar man patogenens ökning inte bara genom att undvika odling av mottagliga grödor utan antagligen också genom att öka antalet och aktiviteten av olika markmikroorganismer (Schippers & Gams, 1979; Shipton, 1977).

Stråbassjukdomarnas förekomst vid ensidig spannmålsodling är först och främst beroende på vilken patogenart som är dominerande i marken. Patogenpopulationen uppnår så småningom en viss balans med värdväxten och de övriga markmikroorganismerna. Populationens storlek beror på mikroorganismernas aktivitet samt på jordart och andra faktorer (Shipton, 1977).

Den vanligaste utvecklingstrenden för stråbassjukdomar vid ensidig odling är den, att antalet angripna plantor ökar år efter år innan en hög relativt stabil nivå uppnås. Som resultat blir skörden låg efter några års stråsåsmonokultur (fig. 1a). Stråbassjukdomar förorsakade av *Fusarium*-arter och *B. sorokiniana* ökar i synnerhet vid långvarig monokultur. *B. sorokiniana* kan bekämpas genom att undvika långvarig ensidig odling av korn. Bekämpning av fusarioser genom mångsidig växtföljd är dock problematisk. Odling av havre eller baljväxter som mellangrödor kan till och med öka antalet fusarioser följande år i korn och vete. Däremot kan rybs och raps som mellangrödor minska förekomsten av fusarioser (Domsh m fl, 1980; Stetter & Leroul, 1979; Jepsen & Jensen, 1976; Cook, 1968).

Det finns även studier som visar, att stråbassjukdomarna i vissa fall ökar relativt snabbt under de första åren av spannmålsmonokultur men minskar senare och stabiliseras till en relativt låg nivå. Skördeminskningarna

\* Nuvarande adress: Lantbrukets forskningscentral, Avdelningen för växtsjukdomar, SF—31600 Jockis, Finland

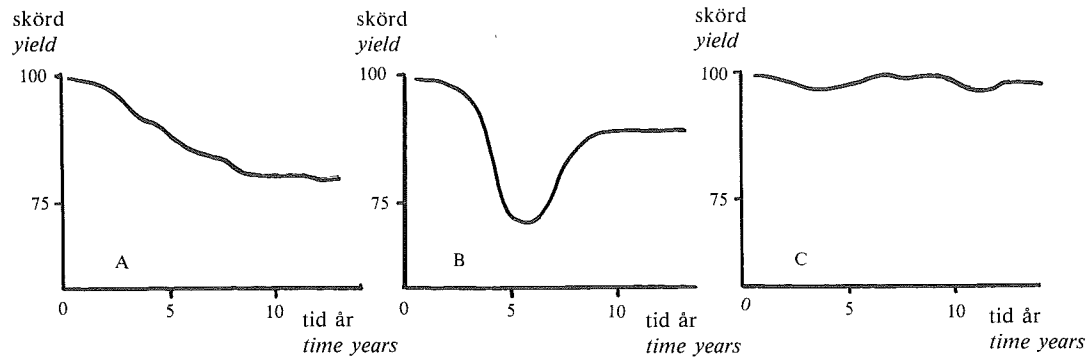


Fig. 1. Inverkan av ensidig spannmålsodling på skörd. A) Fortlöpande skördeminskning. B) Skördeminskning i början av monokultur, därefter skördeökning. C) Hämmade jord. — Yield trends in continuous cereal monoculture. A) Irreversible yield decrease. B) Decline of diseases. C) Suppressive soil.

% plantor med stråbassymptomer  
% plants with root rot symptoms

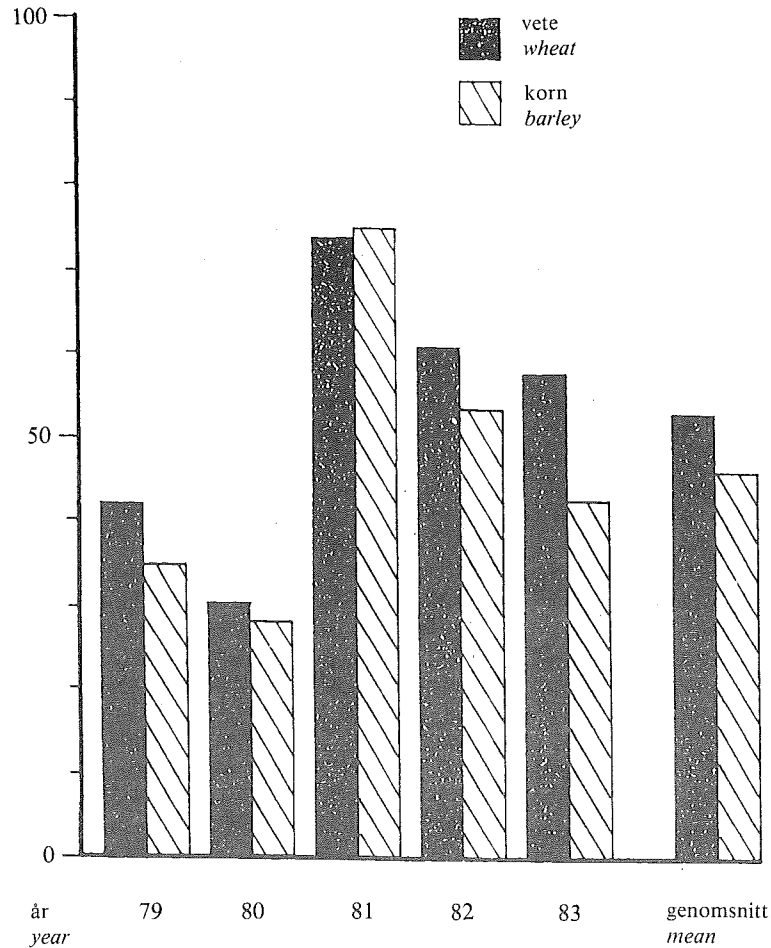
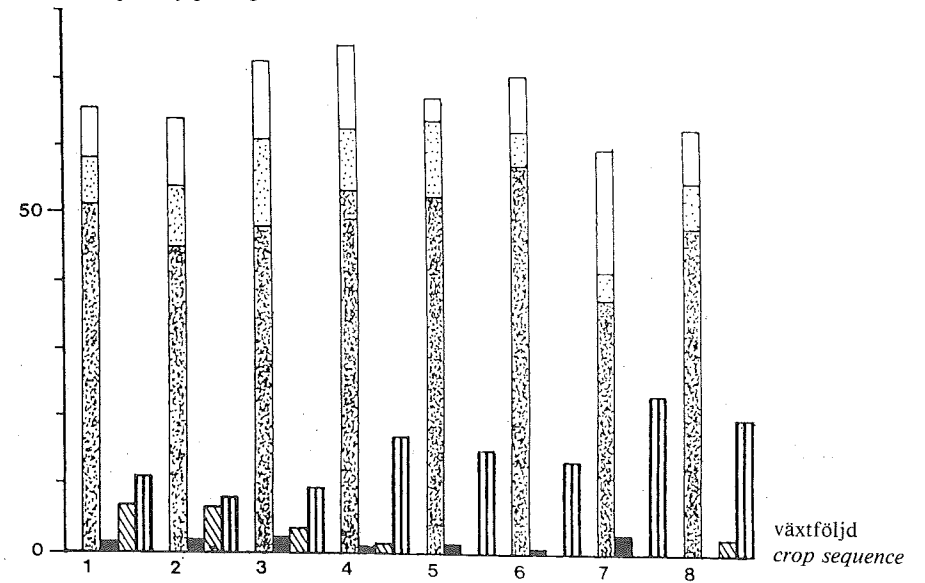


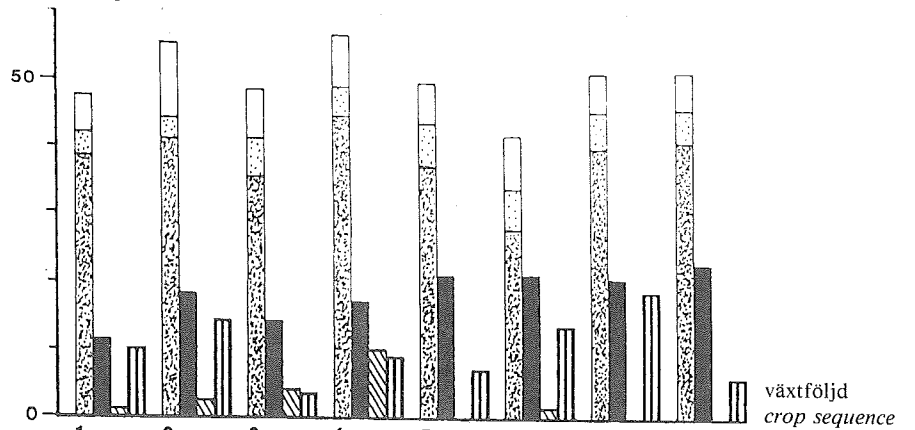
Fig. 2. Förekomst av stråbassjukdomar på vete och korn i växtföljdsförsök vid Helsingfors Universitet år 1979—83. — The occurrence of root and foot rots on wheat and barley in the crop rotation experiment at the University of Helsinki in 1979—83.

vete  
wheat  
% stråbas infekterad med patogen  
% stems occupied by pathogen



korn  
barley

% stråbas infekterad med patogen  
% stems occupied by pathogen



■ F. culmorum    ■ F. avenaceum    □ F. spp  
 ■ B. sorokiniana    ■ G. graminis    ■ R. solani & R. cerealis

Fig. 3. Förekomst av stråbaspatogener på vete och korn i olika växtföljder år 1979—83. Växtföljder: 1) det första året efter träda 2) det andra året efter träda 3) det tredje året efter träda 4) monokultur sedan 1977 5) havre som mellangröda vartannat år 6) åkerböna som mellangröda vartannat år 7) vårrys som mellangröda vartannat år 8) korn/vete vart fjärde år, växtföljden: havre-åkerböna-vårrys-korn/vete. — The occurrence of root rot pathogens on stems of wheat and barley grown in different crop sequences in 1979—83. Crop sequences: 1) first year after fallow 2) second year after fallow 3) third year after fallow 4) continuous monoculture since 1977 5) oats every second year 6) field bean every second year 7) oilseed rape every second year 8) barley/wheat every fourth year, rotation: oats-field bean-oilseed rape-barley/wheat.

är stora under de första åren, men senare blir skördenivån nästan lika hög som i mångsidig växtföljd (fig. 1b). Detta fenomen gäller endast patogenen *G. graminis*. Det finns ingen entydig förklaring till fenomenet, men hyperparasiter, antagonistiska svampar och bakterier, avirulenta raser av patogenen samt jordarten har stor betydelse för minskning av virulenta patogenpopulationer. Speciellt vid kornmonokultur finns dock risken att när svampen *G. graminis* har minskat börjar patogenen *B. sorokiniana* i stället öka (Stetter & Leroul, 1979; Shipton, 1977; Walker, 1975).

På vissa fält har man odlat korn och vete i monokultur under tiotals år utan några problem med stråbassjukdomar (fig. 1c). Dessa hämmande jordar har ivrigt studerats under de senaste åren, men ingen entydig orsak till hämningen har hittats. Uppenbarligen är fenomenet typiskt för vissa jordtyper och grundar sig på vissa mikrobiologiska aktiviteter i marken (Hornby, 1983).

### Stråbaspatogener i växtföljdförsök vid Helsingfors Universitet

Förekomst av stråbassjukdomar och sjukdomsalstrare vid olika växtföljder och vid monokultur har studerats i växtföljdförsök vid Helsingfors Universitet år 1977—1985. En

kartläggning av förändringar i den saprofytiska svampfloran har även utförts.

I försöket ingår följande växtföljder:

1. vete/kornmonokultur
2. vete/korn - vete/korn - vete/korn - träda . . .
3. vete/korn - havre - vete/korn - havre . . .
4. vete/korn - rybs - vete/korn - rybs . . .
5. vete/korn - åkerböna - vete/korn - åkerböna . . .
6. vete/korn - havre - åkerböna - rybs - vete/korn . . .

Det har förekommit betydande årsvarianter i sjukdomshänseende. Också betydelse av olika patogener har varierat från år till år (fig. 2). Fram till år 1981 var svampen *Fusarium culmorum* den enda sjukdomsalstraren av praktisk betydelse. År 1981 var *Rhizoctonia solani* och *Gaeumannomyces graminis* de viktigaste patogenerna. Efter år 1981 har *Fusarium*-arter och *G. graminis* varit relativt vanliga, men i synnerhet har *B. sorokiniana* ökat i korn.

Växtföljderna har haft relativt liten inverkan på förekomst av *Fusarium*-arter och *B. sorokiniana*. Däremot har *G. graminis* förekommit endast i monokultur och i växtföljden vete/korn - vete/korn - vete/korn - träda. *Rhizoctonia*-arter har varit vanligast i växtföljder där man har odlat vårrysbs som mellanråda (fig. 3).

### Litteratur

- Cook, J. 1968. Influence of oats on soil-borne populations of *Fusarium roseum* f.sp. *cerealis* 'Culmorum'. *Phytopath.* 58: 957—960.
- Domsch, K.H., Gams, W. & Anderson, T. 1980. *Compendium of soil fungi*. Academic press. London, New York, Toronto, Sydney, San Francisco. 859 p.
- Garret, S.D. 1970. *Pathogenic root infecting fungi*. Cambridge Univ. Press. London, New York. 294 p.
- Hornby, D. 1983. Suppressible soils. *Ann. Rev. Phytopath.* 21: 65—85.
- Jepsen, H.M. & Jensen, A. 1976. Continuous cereal growing in Denmark experimental results. *EPPO Bull.* 6: 371—378.
- Schippers, B. & Gams, W. 1979. Eds. *Soil-borne plant pathogens*. Academic Press. London 686 p.
- Mäkelä, K. & Parikka, P. 1980. Root and foot rot diseases of cereals in Southern Finland. *Ann. Agric. Fenn.* 19: 223—253.

- Mäkelä, K. & Mäki, L. 1980. The occurrence of micro-mycoflora in the stem base and roots of cereals in Southern Finland. *Ann. Agric. Fenn.* 19: 187—23322.
- Shipton, P.J. 1977. Monoculture and soilborne plant pathogens. *Ann. Rev. Phytopath.* 15: 387—407.
- Stetter, S. & Leroul, N. 1978. Ensidig bygdyrkning. II. Indflydelsen på roddernes svampeflora. *Tidskr. Pl. Avl.* 83: 50—72.
- Walker, J.M. 1975. Take-all diseases of *Graminae*: a review of recent work. *Review of Plant Pathology* 54: 113—144.
- Zogg, H. 1951. Studien über die Pathogenität von Erregergemischen bei Getreidefussumkrankheiten. *Pythopath. Z.* 18: 1—54.

Summary, see page 82.

## Resistens mot diklo- og tolylfluamid i gråskimmel på jordbær

Halvor B. Gjørum og Kari Munthe, Statens plantevern, Bot. avd., N—1432 Ås-NLH, Norge

GJÆRUM, H.B. & MUNTHE, KARI, 1985. Resistens mot diklo- og tolylfluamid i gråskimmel på jordbær. *Væxtskyddsnotiser* 49:4, 79—82.

Isolater av gråskimmel fra diklofluamidsprøytede jordbærfelt vokste på maltagar tilsatt opp til 1000 p.p.m. virksomt stoff av diklo- og tolylfluamid. Feltforsøk bekreftet antagelsen om resistens. Veksling med fungicider av andre grupper tilrås.

I 1966 ble diklofluamid godkjent i Norge for bruk bl a mot gråskimmel (*Botrytis cinerea*) på jordbær. Det var i mange år det eneste fungicidet som ble brukt, spesielt i sorten 'Senga Sengana'. Fra 1983 har det nær beslektede tolylfluamid kommet inn som erstatning for diklofluamid, og fra 1984 også iprodion, vinklozolin og klortalonil.

Til Statens plantevern kom det i 1983 fra Hjelmeland i Rogaland fylke en prøve av jordbær angrepet av gråskimmel, og det ble hevdet at effekten av sprøyting med diklofluamid ikke hadde vært tilfredsstillende. Dette hadde også vært iaktatt tidligere, og det var spørsmål om det kunne være oppstått resistens.

Soppen som ble isolert, viste seg å vokse på maltagar tilsatt diklofluamid. Fra tidligere kjente vi til at isolater av gråskimmel fra usprøytede jordbær ikke vokste på agar tilsatt 1 p.p.m. benomyl, mens isolater fra felter ensidig sprøyttet med benomyl vokste på agar tilsatt 2000 p.p.m. av fungicidet.

I 1984 ble det tatt en rekke isolater av gråskimmel på jordbær fra felter i Hjelmeland hvor det også hadde vært for liten effekt av sprøytingen med diklofluamid. I noen tilfeller var feltene i 1984 sprøyttet med vinklozolin med tilfredsstillende virkning. Isolater ble overført til petriskåler med maltagar tilsatt diklofluamid eller tolylfluamid, opp til 1000 p.p.m. virksomt stoff. Som kontroll ble brukt isolater fra et usprøyttet jordbærfelt ved Norges landbrukshøgskole i Ås. Skålene ble satt ved ca. 20°C (romtemperatur), og den radiale tilveksten ble målt tre ganger med en dags mellomrom, første gang to døgn etter poding av skålene.

Det viste seg å være en del forskjell i vekst-

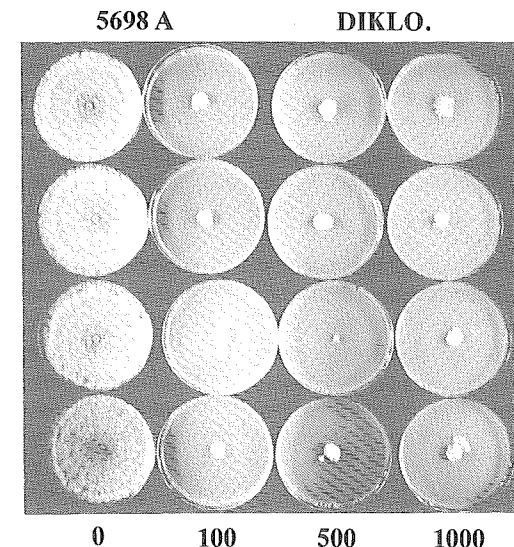


Fig. 1. Ikke-resistent isolat dyrket på maltagar tilsatt diklofluamid.—Non-resistant isolate on maltagar containing dichlofluanid. (Foto R. Langnes)

hastighet mellom isolatene, både i de fra Hjelmeland og i de fra Ås. I kontrollledet ble det ofte bare svak vekst ut fra agarpluggen og uten kontakt med den underliggende agarplaten tilsatt de to fungicidene (fig. 1). Isolater fra Hjelmeland derimot vokste med god kontakt, men mycelet var noe løsere enn på agar uten fungicider (fig. 2). Kurven (fig. 3) viser veksten i mm pr døgn for de to mest ekstreme isolatene. Av figuren fremgår at det er en sterk reduksjon i veksten fra 0 til 100 p.p.m., mens det videre er liten forandring, ofte en liten stigning opp mot 1000 p.p.m. Dette indikerer at preparatet ikke er helt uvirksomt, men at

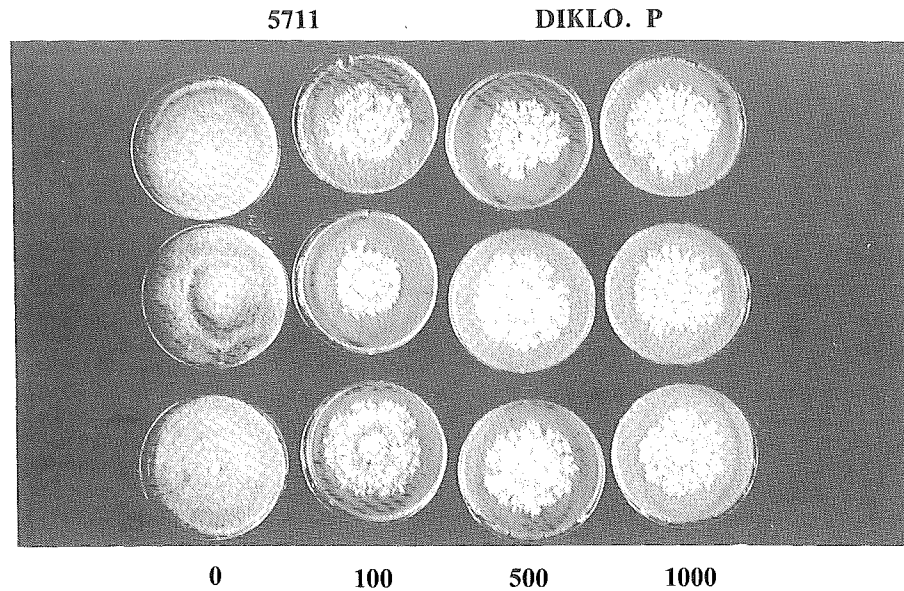


Fig. 2. Resistent isolat dyrket på maltagar tilsatt diklofluanid. —Resistant isolate on maltagar containing dichlofluanid. (Foto R. Langnes)

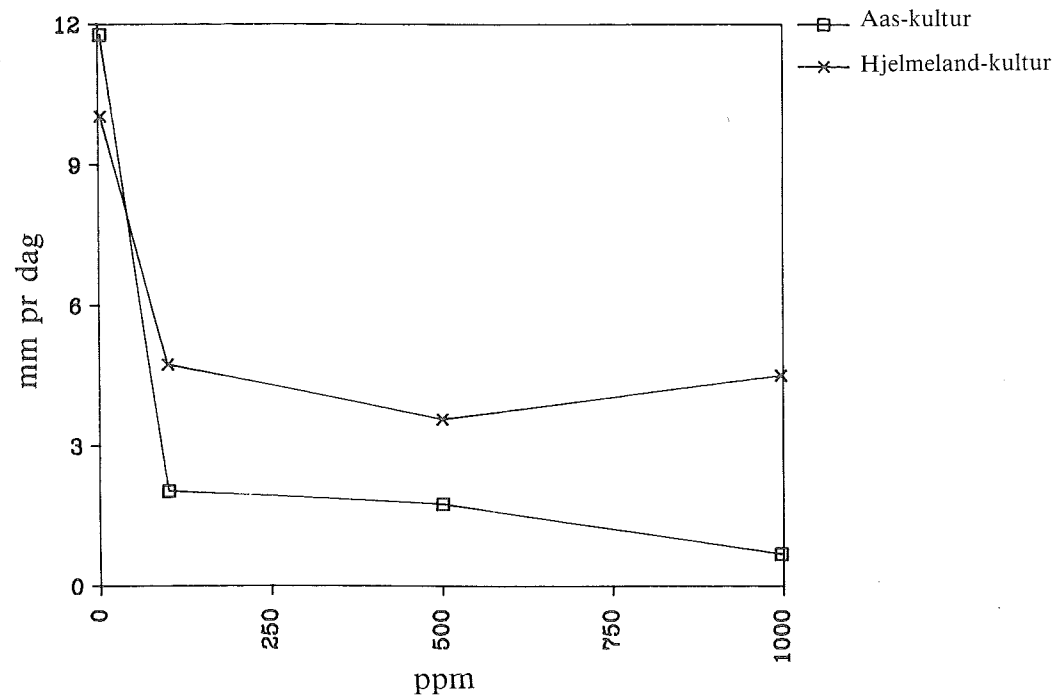


Fig. 3. Radikal vekst i mm pr døgn for et ikke-resistent og et resistent isolat på maltagar tilsatt diklofluanid. —Radial growth in mm pr day (24 hours) for a non-resistant and a resistant isolate on maltagar containing dichlofluanid.

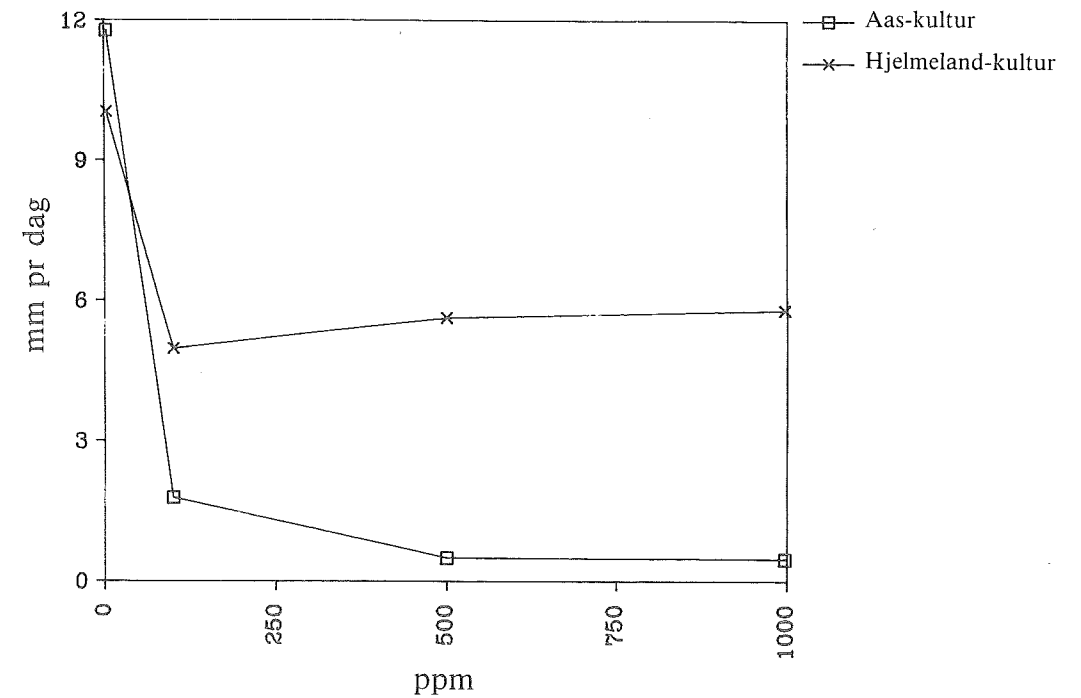


Fig. 4. Radikal vekst i mm pr døgn for et ikke-resistent og et resistent isolat på maltagar tilsatt tolyfluanid. —Radial growth in mm pr day (24 hours) for a non-resistant and a resistant isolate on maltagar containing tolyfluanid.

effekten er redusert. Videre indikerer det også at en økning av det virksomme stoffet i sprøytevæsken ikke hjelper.

Vi kjenner ikke til at det tidligere er publisert om resistens i gråskimmel overfor diklofluanid.

De samme isolatene dyrket på maltagar tilsatt tolyfluanid (fig. 4) viste bare litt svakere vekst enn på diklofluanid. Det vil i praksis si at man ikke kan veksle mellom de to preparatene.

Sprøyting med vinklozolin i 1984 synes ikke å ha virket inn på soppens evne til å vokse på diklo- eller tolyfluanid-holdig maltagar. Dette kan tyde på at resistensen holder seg fra år til år.

I 1984 ble det i regi av Hjelmeland Forsøks- og Driftsplanring (Årsmelding 1984) utført et sprøyteforsøk for sammenligning av fungicider mot gråskimmel i 'Senga Sengana'. Feltet ble sprøytet tre ganger under blomstring. Resultatet som er gjengitt i tabellen, viser at diklofluanid har hatt en betydelig mindre effekt enn vinklozolin.

I felt hvor det kan være grunn til å tro at

Tabell 1. Forsøk med bekjempelse av gråskimmel i jordbær 1984\* — Field experiment for control of grey mould in strawberries

Fungicid	Blandningsforhold i % (virksomt stoff) Concentration of active ingredient	% råtne bær % rotted fruit
Ubehandlet (Check)		47.8
Diklofluanid	0.2	22.7
Vinklozolin	0.075	5.7

\* Fra Årsmelding 1984 fra Hjelmeland Forsøks- og Driftsplanring.

gråskimmelen er blitt resistent overfor diklofluanid (og dermed også tolyfluanid), bør det veksles med andre midler som vinklozolin eller iprodion og klortalonil.

Vi takker herredsgartner Terje Pundsnes, Hjelmeland, for hjelp ved innsamling av materiale.

Summary, see page 82.

Continued from page 74.

ANSTENSRUD, T.C. 1985. Control of low temperature parasitic fungi in winter wheat in Norway. *Växtskyddsnotiser* 49:4, 70—74.

During the period 1982—84 ten field trials were laid out to investigate the need of fungicide application in winter wheat to control damage of low temperature parasitic fungi especially *Gerlachia nivalis* but also *Typhula ishikariensis* and *Sclerotinia borealis*. Spraying and no spraying at seedling stage was combined with 3 sowing times (1., 10. and 20. September) and 3 seed rates (170, 200 and 230 kg/ha). Brassicol (10 kg/ha) was used in 1982 and a mixture of Benlate (0,4 kg/ha) and Bayleton (0,5 kg/ha) was used 1983 and 1984.

Attacks of fungi have not occurred in the field trials located in cultivation zone I (altitude 0—75 m—little snow) and cultivation zone II (altitude 75—200 m—more snow). Accordingly no effect of spraying on wintersurvival or yield was found. There was a significant increase in yield after seedling treatment in cultivation zone III (altitude 200—325 m—long winters). Early sowing showed the heaviest attack of fungi during winter time, and resulted in greatest yield increase for spraying.

In a field trial with different fungicides at Apelsvoll, a lot of plants in some plots were damaged by *S. borealis*. Benlate, Topsin M and a mixture of Benlate + Bayleton were most effective against *S. borealis* while Tilt, Sportak and Baytan U (seed dressing) showed less effect.

No difference was found between early spraying (middle of October) and late spraying (just before snowfall in the middle of November) in three field trials.

*Additional key words:* *Gerlachia nivalis*, *Typhula ishikariensis*, *Sclerotinia borealis*, *Brassicol*, *Benlate*, *Topsin M*.

Continued from page 78.

HANNUKKALA, A. 1985. The effect of monoculture on root rots of cereals. *Växtskyddsnotiser* 49:4, 75—78.

Root rots of cereals are caused by numerous relatively unspecialised soil-borne fungi e.g. *Bipolaris sorokiniana*, *Fusarium*-species and *Gaeumannomyces graminis*. During monoculture the inoculum density of root rot pathogens and the number of diseased plants usually tend to increase. In some cases disease incidence is known to decline after 4—6 years continuous cereal monoculture when the major pathogen has been *G. graminis*. There are also several examples of soils suppressive to *G. graminis*. Crop rotations can effectively control root rots caused by *B. sorokiniana* and *G. graminis*, but it is difficult to find suitable break crops to control diseases caused by *Fusarium*-species.

*Additional key words:* *Bipolaris sorokiniana*, *Gaeumannomyces graminis*, *Fusarium avenaceum*, *Fusarium culmorum*.

Continued from page 81.

GJÆRUM, H.B. & MUNTHER, K. 1985. Resistance against dichlo- and tolylfluaniid in *Botrytis cinerea* on strawberries. *Växtskyddsnotiser* 49:4, 79—82.

For about twenty years dichlofluaniid has been the most important fungicide for control of grey mould (*Botrytis cinerea*) in strawberries in Norway. Often it has been used as the only fungicide. Laboratory tests showed that isolates of the fungus from strawberry fields sprayed with dichlofluaniid were able to grow on maltagar containing dichlo- and tolylfluaniid. For the resistant strains of the fungus an increase of active ingredients from 100 up to 1000 p.p.m. did not reduce the radial growth rate. One year of use of vinclozolin did not seem to influence the resistance against dichlofluaniid.

Comparison of dichlofluaniid and vinclozolin in an experiment in a strawberry field confirmed the assumption of occurrence of resistance against dichlofluaniid in the fungus.

*Key words:* *Botrytis cinerea*, grey mould, resistance, dichlofluaniid, tolylfluaniid.

## Kommande Konferenser

### The 6th North America Sclerotinia Workshop

is scheduled for Saskatchewan, Canada 31 July to 3 August 1986. It will consist of an informal discussion of research results and a field trip. This workshop will follow the annual meeting of the Canadian Phytopathological Society in Saskatoon, 28—30 July 1986.

For information write:

Robin Morral,  
Dept Biology  
University of Saskatchewan  
Saskatoon S7N 0W0, CANADA

source: ISPP

### The 4th International Symposium on Microbial Ecology

will be held 24—29 August 1986 in Yugoslavia. All aspects of ecological research on bacteria, actinomycetes, fungi, microalgae and viruses will be discussed.

For information write:

4th International Symposium on Microbial Ecology  
"Cankarjev dom" Congress & Cultur Center  
61000 Ljubljana, Trg revolucije, YUGOSLAVIA

source: ISSP

### Nordiskt Acarologi symposium

arrangeras i Stockholm på Naturhistoriska riksmuseet 12—13 maj 1986 av ZOO-TAX. Målet med symposiet är att inventera aktuell forskning inom acarologien i Norden, varför man inbjuder till presentation av föredrag om kvalster inom alla fält.

Symposieavgift: 125 kr. Anmälan: snarast under adress:

Zoo-tax  
Naturhistoriska riksmuseet  
Box 50007  
S—104 05 STOCKHOLM  
Kontaktman: Arnold Stenmark Tfn. 08—15 02 40

### International Post-Graduate Course "Simulation and Systems Management on Crop Protection"

October 14th—26th, 1986, Netherlands

The objective of the course is to demonstrate various aspects of a systems analysis approach to crop protection problems, and to assist participants in acquiring an elementary skill in systems analysis as a tool for solving problems.

The course is intended for university graduates engaged in the field of crop protection. Systems analysis is a prerequisite for dynamic simulation of host-parasite systems, and for efficient management of such systems. Practical applications are seen in several schemes for Integrated Pest Management.

Qualified scientists can apply for admission at the address indicated below. An elementary knowledge of calculus is indispensable. The design of the course is based on active participation in lectures and practicals. Participants will be requested to use their own problems as materials for exercises. There will be ample opportunity to gain experience in computer terminal usage.

The course consists of two blocks of four days each, the first block for beginners, the second block for advanced participants. In applying please specify your interest in block I, block II, or both. Priority will be given to participants subscribing to both blocks.

For further information, please contact:

Dr ir. J.H. de Ru  
Foundation for Post-Graduate Courses  
Agricultural University  
P.O. Box 9101  
6700 HB Wageningen  
The Netherlands

source: GIFAP



Tjänste  
Sveriges lantbruksuniversitet  
Konsulentavd./försäljning  
Box 7075  
750 07 Uppsala

MASSBREV

## VÄXTSKYDDSNOTISER

Utgivna av Sveriges lantbruksuniversitet, Konsulentavd./växtskydd

Ansvarig utgivare: *Göran Kroeker*

Redaktör: *Birgitta Rämert*

Redaktionens adress: Sv. lantbruksuniversitetet, Konsulentavd./växtskydd,  
Box 7044, 750 07 UPPSALA. Tel. 018/17 10 00

Prenumerationsavgift för 1985: 75 kronor  
Postgiro 78 81 40-0 Sv. lantbruksuniversitetet, Uppsala

ISSN 0042-2169