



Statens Planteavlsvforsøg
Planteværnscentret
Institut for Plantepatologi
Institut for Pesticider

gals

Statens Planteavlsvforsøg - Lyngby
Biblioteket
Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby

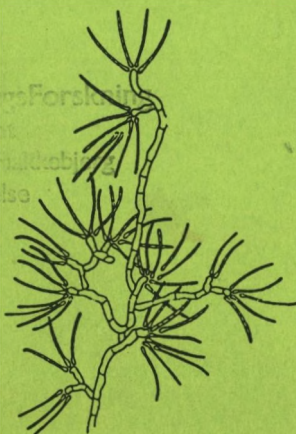
2. Danske Planteværnskonference

Sygdomme og Skadedyr

2. Danish Plant Protection Conference

Pest and Diseases

Danmarks JordbrugsForsknings
Bibliotek
Forskningscenter Haldensvej
4200 Slagelse



Pseudocercospora herpotrichoides

**Nyborg Strand
6. marts 1985**



Statens Planteavlsforsøg

Planteværnscentret

Institut for Plantepatologi

Institut for Pesticider

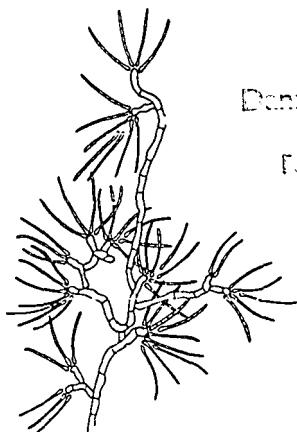
Statens Planteavlsforsøg - Lyngby
Biblioteket
Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby

2. Danske Planteværnskonference

Sygdomme og Skadedyr

2. Danish Plant Protection Conference

Pest and Diseases



Danske Landbrugsforskning
Løgstald
Forskningscenter Løgstald
Løgstaldvej 1
2800 Lyngby

Pseudocercospora herpatrichoides

Nyborg Strand
6. marts 1985

PROGRAM OG INDHOLDSFORTEGNELSE

		Side
1. Nyanerkendte fungicider og insekticider	E. Nøddegaard, SPC	5
2. <u>Fungicider og insekticider under afprøvning</u>		
Skadedyr og svampesygdomme i buskfrugt, gartnerier og planteskolekulturer.	A. Nøhr Rasmussen, SPC	21
Efterafprøvning af fungicider mod æbleskurv (<i>Venturia inaequalis</i>) 1982-84.	E. Schadeegg, SPC	34
Skadedyr på landbrugsafgrøder og frilandsgrønsager.	B. Bromand, SPC	46
Bekæmpelse af kartoffeskimmel, (<i>Phytophthora infestans</i>) på kartoffel (<i>Solanum tuberosum</i>).	B. Löschenkohl, SPC	66
Bekæmpelse af svampesygdomme på korn.	B.J. Nielsen, SPC	79
Diskussion		
Pause		
3. <u>Sygdomme og skadedyr i korn</u>		
Bladlus i korn.	B. Bromand, SPC	100
Sortsblandinger af vinterbyg.	B. Welling & M. Houmøller, SPC	107
Bayfidan. Et nyt bredvirkende bladfungicid til kornafgrøder og græsfrø.	U. Nathan, Agro-Kemi	116
Baycor 25 WP. Et nyt bladfungicid mod svampesygdomme i frugtavlen.	U. Nathan & B.H. Pedersen	133
Nye formuleringer af Tilt.	H. Rasmussen, Ciba-Geigy	147
Diskussion		
4. <u>Bekæmpelse af knækkefodsyge</u>		
Bekæmpelse af knækkefodsyge i vintersæd.	H. Elbek Pedersen, Landskontoret	161
Efterårsbekæmpelse af knækkefodsyge (<i>Pseudocercospora herpotrichoides</i>) med Sportak 45 EC.	L.N. Jørgensen, Schering AS	162
Efterårsbekæmpelse af knækkefodsyge (<i>Pseudocercospora herpotrichoides</i>).	H. Schulz & B.J. Nielsen, SPC	177
Diskussion		

	Side
5. <u>Fungicidresistens</u>	
Følsomhed hos bygmeldug (<i>Erysiphe graminis</i> f.sp. <i>hordei</i>) over for ergosterolhæmmende fungicider.	K. Junker, SPC 187
Carbendazimresistens hos knækkefodsygesvampen (<i>Pseudocercospora herpotrichoides</i>) i Danmark.	B.J. Nielsen & H. Schulz, SPC 197
D i s k u s s i o n	
F r o k o s t	
6. <u>Bekæmpelsesstrategier</u>	
Registrering af bladlus i vårbyg - en vurdering af to års resultater.	L. Monrad, SPC 210
Bekæmpelsesstrategier for skulpegalmug og skulpesnudebiller i raps.	F. Lind, SPC 223
Bekæmpelsesstrategier for storknoldet knoldbægersvamp i vinterraps.	L. Buchwaldt, SPC 235
Knoporme (<i>Agrotis segetum</i>) - Varslinger og skader i 1983 og 1984.	P. Esbjerg, SPC 249
D i s k u s s i o n	
P a u s e	
7. <u>Sprøjteteknik</u>	
Virkning på meldug (<i>Erysiphe graminis</i>) og brunplet (<i>Septoria nodorum</i>) af Propiconazol tilsat additiver.	B.J. Nielsen & Ole Permin, SPC 261
Forholdet mellem dosering og væskevolumen ved sprøjtning mod æbleskurv.	S.L. Nielsen, SPC 271
D i s k u s s i o n	
8. <u>Andre aktuelle problemer og resultater</u>	
Pesticiders indvirken på næringsværdien i hvede og byg.	E. Kirknel, SPC 279
Påvirker bekæmpelsesmidler de mikrobiologiske omsætninger i jord? Sammenligning mellem omsætningen i sprøjtede og usprøjtede jorder.	A. Helweg, SPC 287
Status over revurdering.	I. O'Reilly, Miljøstyrelsen 303
D i s k u s s i o n	
9. Afslutning af planteværnskonferencen.	E. Henning Jensen, SPC

2. Danske Planteværnskonference 1985 Sygdom og skadedyr

NYANERKENDTE FUNGICIDER OG INSEKTICIDER

Approved Fungicides and Insecticides

E. Nøddegaard

Planteværnscentret
Institut for Pesticider
Lottenborgvej 2
DK-2800 Lyngby

Summary

In order to get the products approved the chemicals firms in 1984 applied for testing of 167 fungicides and insecticides. The efficacy of the products, has been tested against 86 plant diseases and pest insects in 295 trials. With validity from the first of January 1985 54 fungicides and insecticides have been granted an approval against 39 plant diseases and pest insects.

Names of approved products, doses, active ingredients, plant diseases, pest insects and names of firms are shown in the tables 1-11.

Indledning

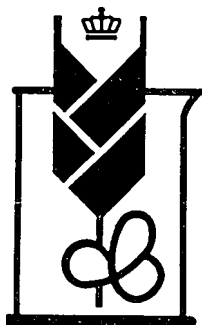
I 1984 har der været anmeldt 105 fungicider og 62 insekticider til afprøvning. Deuden har været medtaget 51 standardmidler. Midlernes virkning har været afprøvet mod 86 skadegørere i 295 forsøg.

Som resultat af afprøvningsarbejdet er der med gyldighed fra 1. januar 1985 anerkendt 54 midler mod 39 skadegørere. De anerkendte midler er fordelt på 30 fungicider (heraf 11 bejdsemidler til korn, kartofler, kålroe- og rapsfrø) og 24 insekticider (heraf 2 granulater).

Vedrørende midler, skadegørere, virksomt stof, anerkendt dosering og anmeldende firma henvises til tabellerne 1-11.

Angående tidligere givne anerkendelser og andre anerkendte midler iøvrigt henvises til "Plantebeskyttelsesmidler anerkendt til bekæmpelse af plantesygdomme, skadedyr og ukrudt, til nedvisning af frøafgrøder og kartoffeltop samt til nedvisning" 1985.

De med * mærkede midler er på tidspunktet (15/2-85) for udarbejdelsen af oversigterne i tabellerne 1-11 ikke godkendt af Miljøstyrelsen til noget formål og er bl.a. derfor ikke i handelen. De med ** mærkede midler er i handelen, men ikke godkendt til det anerkendte anvendelsesområde, hvorfor de ikke må benyttes til det pågældende formål indtil Miljøstyrelsens tilladelse hertil foreligger. Om godkendelse foreligger, vil fremgå af midlets etiket og af Miljøstyrelsens "Oversigt over godkendte bekæmpelsesmidler" der udkommer i revideret udgave hvert år i begyndelsen af februar måned.



Dette indregistreret fællesmærke for anerkendte plantebeskyttelsesmidler (pesticider og vækstregulerende midler) kan af firmaerne anbringes på anerkendte midlers etiketter i uimiddelbar tilknytning til anerkendelsesteksten, samt anvendes ved annoncering m.v., såfremt anerkendelsesteksten også anføres. Desuden anvendes fællesmærket i publikationer af forskellig art i forbindelse med omtalen af anerkendte midler.

Forsøgsbeskrivelse

Forsøgene er gennemført efter beskrivelse i "Retningslinier for afprøvning af midler mod sygdomme og skadedyr på landbrugs-, havebrugs- og gartneriafgrøder" for de skadegøreres vedkommende hvor sådanne retningslinier er udarbejdet. Forsøgene er udført som frilandsforsøg og væksthushorsøg suppleret med laboratorieundersøgelser i relevant omfang.

Forsøgene har været placeret på egne eller lejede arealer, på Statens forsøgsstationer eller indstationeret hos landmænd, gartnere og frugtavlere. I alle forsøg er der som sammenligningsgrundlag medtaget anerkendte standardmidler, eller hvor sådanne ikke findes, midler med kendt tilfredsstillende virkning.

Tabel 1. Nye anerkendte midler og midler med udvidet anerkendelse (1.jan.1985)
 Table 1. New approved products and products with extended approval

Bejdsemidler (Seed treatment)

Midler og aktivt stof (Products and a.i.)	Firma (Firms)	Dosering (Dosage)	Anerkendt mod: (Approved against)
Korn (Cereals)			
Arbosan S *) metfufosam 15%, thiabendazol 2,5%	Ciba-Geigy	2,0 ml/ha	Stængelbrand (<i>Urocystes occulta</i>), fusariose (<i>Fusarium</i> spp.) på rug. Stinkbrand (<i>Tilletia caries</i>) brunpletsyge (<i>Septoria nodorum</i>), fusariose (<i>Fusarium</i> spp.) på hvede
Baytan bejdse IM WS *) thiadimenol 22%, imazalil 3,3%, fuberidazol 3,0%	Agro-kemi	1,5 g/kg (slurry, 5 ml vand/kg)	Stængelbrand (<i>Urocystes occulta</i>), fusariose (<i>Fusarium</i> spp.) på rug. Stinkbrand (<i>Tilletia caries</i>) brunpletsyge (<i>Septoria nodorum</i>), fusariose (<i>Fusarium</i> spp.) på hvede
Panoctine 30 guanocin 0,6%, guanideret 1,8-diaminocin og oligomerer deraf: 18,0%	Shell	2,0 ml/kg	Stinkbrand (<i>Tilletia caries</i>) brunpletsyge (<i>Septoria nodorum</i>), fusariose (<i>Fusarium</i> spp.) på hvede
Sibutol *) bitertanol 37,5%, fuberidazol 2,8%	Agro-kemi	1,5 g/kg	Stængelbrand (<i>Urocystes occulta</i>), fusariose (<i>Fusarium</i> spp.) på rug. Stinkbrand (<i>Tilletia caries</i>) brunpletsyge (<i>Septoria nodorum</i>), fusariose (<i>Fusarium</i> spp.) på hvede

*) Ikke i handelen, 15. februar 1985

**) Ikke godkendt af miljøstyrelsen til det pågældende formål, 15. februar 1985

Tabel 2. Nye anerkendte midler og midler med udvidet anerkendelse (1.jan.1985)
 Table 2. New approved products and products with extended approval

Bejdsemidler (Seed treatment)

Midler og aktivt stof (Products and a.i.)	Firma (Firms)	Dosering (Dosage)	Anerkendt mod: (Approved against)
<u>Kålroe- og rapsfrø (Swede- and rapeseed)</u>			
Promet/Thiram 47 SD *) furathiocarb 40%, thiram 7%	Ciba-Geigy	40 g/kg	Jordlopper(Phyllotreta spp.) trips (Thrips augusticeps)
Promet Twin 47,5 SD *) furathiocarb 40%, captan 7,5%	Ciba-Geigy	40 g/kg	Jordlopper(Phyllotreta spp.) trips (Thrips augusticeps)
Rapool *) furathiocarb 40%, thiram 7%, metalaxyl 2,5%	Ciba-Geigy	40 g/kg	Jordlopper(Phyllotreta spp.) trips (Thrips augusticeps)

Kartofler (anvendelse i kartoffellæggeren)

Potatoes (for use in the potato planter)

Basitac 10 *) mepconil 10%	N.A.B.	100 g/ 100 kg	Rodfildtsvamp (Rhizoctonia solani)
Monceren *) pencycuron	Agro-kemi	200 g/ 100 kg	Rodfildtsvamp (Rhizoctonia solani)
Rizolex 10 D *) tolclofos-methyl 10%	N.A.B.	100 g/ 100 kg	Rodfildtsvamp (Rhizoctonia solani)
Rovral 50 WP iprodion 50%	N.A.B.	100 g/ 100 kg	Rodfildtsvamp (Rhizoctonia solani)

*) Ikke i handelen, 15. februar 1985

**) Ikke godkendt af miljøstyrelsen til det pågældende formål, 15. februar 1985

Tabel 3. Nye anerkendte midler og midler med udvidet anerkendelse (1.jan.1985)
 Table 3. New approved products and products with extended approval

Sprøjtemidler, fungicider (Sprays, fungicides)

Midler og aktivt stof (Products and a.i.)	Firma (Firms)	Dosering (Dosage)	Anerkendt mod: (Approved against)
<u>Korn</u> (Cereals)			
A 6959 B, 350 FW *) propiconazol 50 g/l, chlorothalonil 300 g/l	Ciba-Geigy	2,5 l/ha	Meldug (Erysiphe graminis), bladpletskyge (Drechslera te- res), skoldpletskyge (Rhyn- chosporium secalis), brun- pletskyge (Septoria nodorum), bygrust (Puccinia hordei), gulrust (Puccinia striiform- mis), brunrust (Puccinia re- condita)
A 6960 A *) propiconazol 62,5 g/l, chlorothalonil 250 g/l	Ciba-Geigy	2,0 l/ha	Meldug, (Erysiphe graminis), bladpletskyge (Drechslera te- res), skoldpletskyge (Rhyn- chosporium secalis), brun- pletskyge (Septoria nodorum), bygrust (Puccinia hordei), gulrust (Puccinia Striiform- mis), brunrust (Puccinia re- condita)
A 7099 A, 390 FW *) propiconazol 50,0 g/l, tridemorph 140 g/l, chlorothalonil 200 g/l	Ciba-Geigy	2,5 l/ha	Meldug, (Erysiphe graminis), bladpletskyge (Drechslera te- res), skoldpletskyge (Rhyn- chosporium secalis), brun- pletskyge (Septora nodorum), bygrust (Puccinia hordei), gulrust (Puccinia Striiform- mis), brunrust (Puccinia re- condita)

*) Ikke i handelen, 15. februar 1985

**) Ikke godkendt af miljøstyrelsen til det pågældende formål, 15. februar 1985

Tabel 4. Nye anerkendte midler og midler med udvidet anerkendelse (1.jan.1985)
 Table 4. New approved products and products with extended approval

Sprøjtemidler, fungicider (Sprays, fungicides)

Midler og aktivt stof (Products and a.i.)	Firma (Firms)	Dosering (Dosage)	Anerkendt mod: (Approved against)
Korn (Cereals)			
A 6761 B, 437.5, FW *) propiconazol 62,5 g/l, chlorothalonil 375 g/l	Ciba-Geigy	2,0 l/ha	Meldug (<i>Erysiphe graminis</i>), bladpletsyge (<i>Drechslera te-</i> <i>res</i>), skoldpletsyge (<i>Rhyn-</i> <i>chosporium secalis</i>) brun- pletsyge (<i>Septoria nodorum</i>), bygrust (<i>Puccinia hordei</i>), gulrust (<i>Puccinia Striiformis</i>), brunnrust (<i>Puccinia re-</i> <i>condita</i>)
Afugan pyrazophos 32,6%	Hoechst	2,0 l/ha	Meldug (<i>Erysiphe graminis</i>) på byg
Bayleton 25 WP triadimefon 25%	Agro-kemi	0,5 kg/ha	Skoldpletsyge (<i>Rhynchospori-</i> <i>um secalis</i>)
Bayleton DF triadimefon 6,3%, captafol 65%	Agro-kemi	2,0 l/ha	Brunpletsyge (<i>Septoria nodo-</i> <i>rum</i>)
Corbel Star *) fenpropimorph 20%, chlorothalonil 33,3%	Badilin	3,0 l/ha	Brunpletsyge (<i>Septoria nodo-</i> <i>rum</i>)
Tilt 250 EC propiconazol 25%	Ciba-Geigy	0,5 l/ha	Skoldpletsyge (<i>Rhynchospori-</i> <i>um secalis</i>)

*) Ikke i handelen, 15. februar 1985

**) Ikke godkendt af miljøstyrelsen til det pågældende formål, 15. februar 1985

Tabel 5. Nye anerkendte midler og midler med udvidet anerkendelse (1.jan.1985)
 Table 5. New approved products and products with extended approval

Sprøjtemidler, fungicider (Sprays, fungicides)

Midler og aktivt stof (Products and a.i.)	Firma (Firms)	Dosering (Dosage)	Anerkendt mod: (Approved against)
<u>Korn</u> (Cereals)			
Tilt turbo (A 7114 A) propiconazol 125 g/l, tridemorph 350 g/l	Ciba-Geigy	1,0 l/ha	Meldug (Erysiphe graminis), bladpletsyge (Drechslera ter- res), skoldpletsyge (Rhyn- chosporium secalis), brun- pletsyge (Septoria nodorum), bygrust (Puccinia nodorum), gulrust (Puccinia Striiform- mis), brunrust (Puccinia re- condita)

Kartofler (Potatoes)

Brestan 10 *) fentinacetat 9%, maneb 62,5%	Hoechst	2,0 kg/ha	Kartoffelskimmel (Phytoph- thora infestans)
Cilius Maneb 40 *) maneb 40%	Cillus	4,5 kg/ha	Kartoffelskimmel (Phytoph- thora infestans)
Sandofan M 8 *) oxydiaxy 8%, mancozeb 56%	E.K.	2,5 kg/ha	Kartoffelskimmel (Phytoph- thora infestans)

*) Ikke i handelen, 15. februar 1985

**) Ikke godkendt af miljøstyrelsen til det pågældende formål, 15. februar 1985

Tabel 6. Nye anerkendte midler og midler med udvidet anerkendelse (1.jan.1985)
 Table 6. New approved products and products with extended approval

Sprøitemidler, fungicider (Sprays, fungicides)

Midler og aktivt stof (Products and a.i.)	Firma (Firms)	Dosering (Dosage)	Anerkendt mod: (Approved against)
<u>Æbler</u> (Apples)			
Cillus Maneb 40 *) maneb 40%	Cillus	0,45%	Æbleskurv (Venturia inaequalis)
<u>Pærer</u> (Pears)			
Baycor 25 WP *) bitertanol 25%	Agro-kemi	0,05%	Pæreskurv (Venturia pirina)
Topas C 50 WP *) penconazol 2,5% captan 47,5%	Ciba-Geigy	0,1%	Pæreskurv (Venturia pirina)
<u>Jordbær</u> (Strawberries)			
Drawifol *) pyrrolidin-ford.	Shell	1,5 kg/ha	Gråskimmel (Botrytis cinerea)
Rovral 50 WP iprodion 50%	N.A.B.	1,0 kg/ha	Gråskimmel (Botrytis cinerea)
<u>Salat</u> (Lettuce)			
Previcur N propamocarb 58,8%	Schering	1,5 l/ha	Salatskimmel (Bremia lactucae)
<u>Roser</u> , friland (Roses)			
Daconil 500 F chlorothalonil 75%	Badilin	0,3%	Stråleplet (Diplocarpon rosae)

*) Ikke i handelen, 15. februar 1985

**) Ikke godkendt af miljøstyrelsen til det pågældende formål, 15. februar 1985

Tabel 7. Nye anerkendte midler og midler med udvidet anerkendelse (1.jan.1985)
 Table 7. New approved products and products with extended approval

Sprøjtemidler, insekticider (Sprays, insecticides)

Midler og aktivt stof (Products and a.i.)	Firma (Firms)	Dosering (Dosage)	Anerkendt mod: (Approved against)
<u>Korn, ærter</u> (Cereals, peas)			
Baythroid *)	Agro-kemi	0,6 l/ha	Bladlus, x) korn
cyfluthrin 5%		0,8 l/ha	Bladlus, xx) ærter
Cybolt *)	Badilin	0,3 l/ha	Bladlus, x) byg
flucythrinat 10%		0,5 l/ha	Bladlus, xx) ærter
Mastor	Schering	0,25 l/ha	Bladlus, x) byg
cypermethrin 11%			
Pirimor	I.C.I.	0,25 l/ha	Bladlus, x) korn
pirimicarb 50%			
Ripcord	Shell	0,25 l/ha	Bladlus, x) byg
cypermethrin 11%			
Sumicidin 10 FW	N.A.B.	0,6 l/ha	Bladlus, x) korn
fenvalerat 10%		0,6 l/ha	Bladlus, xx) ærter
<u>Korn, græs, majs</u> (Cereals, grass, maize)			
Brigade *)	M & B Agro	0,3 l/ha	Fritfluer (Oscinella frit)
biphentat 10%			
Fastac *)	Shell	0,2 l/ha	Fritfluer (Oscinella frit)
alphanethrin 10%			
Mastor	Schering	0,5 l/ha	Fritfluer (Oscinella frit)
cypermethrin 11%			

x) (Rhyalosiphum padi, Macrosiphum avenae, Metopolophium dirhodum)

xx) (Acyrthosiphum pisum)

Tabel 8. Nye anerkendte midler og midler med udvidet anerkendelse (1.jan.1985)
 Table 8. New approved products and products with extended approval

Sprøjtemidler, insekticider (Sprays, insecticides)

Midler og aktivt stof (Products and a.i.)	Firma (Firms)	Dosering (Dosage)	Anerkendt mod: (Approved against)
<u>Korn, græs, majs</u> (Cereals, grass, maize)			
Ripcord cypermethrin 11%	Shell	0,5 l/ha	Fritfluer (Oscinella frit)
Sumicidin 10 FW fenvalerat 10%	N.A.B.	1,0 l/ha	Fritfluer (Oscinella frit)
<u>Majs (Maize)</u>			
Curaterr carbofuran 5%	Agro-kemi	1,0 g/ m. række	Fritfluer (Oscinella frit)
<u>Bederoer</u> (Beets)			
KVK Dimehtoat 400 *) dimethoat 40%	K.V.K.	0,8 l/ha	Bedefluens larve (Pegomya hyoscyami)
<u>Raps</u> (Oil seed rape)			
Brigade *) biphentat 10%	M & B Agro	0,15 l/ha	Glimmerbøsser (Meligethes aeneus), skulpesnudebiller (Ceutorrhynchus assimilis), skulpegalmyg (Dasyneura brassicae)
Karate *) clocythrin	I.C.I	0,3 kg/ha	Glimmerbøsser (Meligethes aeneus), skulpesnudebiller (Ceutorrhynchus assimilis), skulpegalmyg (Dasyneura brassicae)

*) Ikke i handelen, 15. februar 1985

**) Ikke godkendt af miljøstyrelsen til det pågældende formål, 15. februar 1985

Tabel 9. Nye anerkendte midler og midler med udvidet anerkendelse (1.jan.1985)
 Table 9. New approved products and products with extended approval

Sprøjtemidler, insekticider (Sprays, insecticides)

Midler og aktivt stof (Products and a.i.)	Firma (Firms)	Dosering (Dosage)	Anerkendt mod: (Approved against)
--	------------------	----------------------	--------------------------------------

Æbler (Apples)

Baythroid *) cyfluthrin 5%	Agro-kemi	0,06%	Knopviklere (Tortricidae), frostnålere (Cheimatobia spp.)
Danitol 5 EC *) fenpropathrin	N.A.B.	0,15%	Frugttræspindemider (Panony- chus ulmi)
KVK Dimethoat 400 **) dimethoat 40%	K.V.K.	0,08%	Æblebladlus (Aphis pomi)
M 96 Olieemulsion mineralolie 96%	Midol	2,0%	Frugttræspindemider (Panony- chus ulmi), knopbrydning
Sumicombi 30 FW *) fenitrothion 25%, fenvalerat 5%	N.A.B.	0,06%	Knopviklere (Tortricidae), frostnålere (Cheimatobia spp.)

Solbær (Black current)

Danitol 5 EC *) fenpropathrin	N.A.B.	1,8 l/ha	Væksthusspindemider (Tetra- nychus urtica)
----------------------------------	--------	----------	---

*) Ikke i handelen, 15. februar 1985

**) Ikke godkendt af miljøstyrelsen til det pågældende formål, 15. februar 1985

Tabel 10. Nye anerkendte midler og midler med udvidet anerkendelse (1.jan.1985)
 Table 10. New approved products and products with extended approval

Sprøitemidler, insekticider (Sprays, insecticides)

Midler og aktivt stof (Products and a.i.)	Firma (Firms)	Dosering (Dosage)	Anerkendt mod: (Approved against)
Væksthus (Greenhouse)			
Baythroid *) cyfluthrin 5%	Agro-kemi	0,006%	Ferskenbladlus (Myzus persicae), mellus (Trialeurodes vaporariorum), minerfluer (Liriomyza bryoninae), trips (Thrips spp.)
Cybolt *) flucythrinat 10%	Badilin	0,1%	Væksthusspindemider (Tetranychus urtica)
Danitol 5 EC *) fenpropathrin	N.A.B.	0,15%	Væksthusspindemider (Tetranychus urtica), mellus (Trialeurodes vaporariorum)
Fastac *) alphamethrin 10%	Shell	0,06%	Ferskenbladlus (Myzus persicae), mellus (Trialeurodes vaporariorum), minerfluer (Liriomyza bryoninae), trips (Thrips spp.)
Gusathion M WP 25 azinphos-methyl 25%	Agro-kemi	0,16%	Skjoldlus (Coccidae) Uldlus (Pseudococcidae), prydplanter
Vertimac *) avermectin 18 g/l	Ravnkjær	0,025%	Væksthusspindemider (Tetranychus urtica), trips (Thrips spp.), prydplanter

*) Ikke i handelen, 15. februar 1985

**) Ikke godkendt af miljøstyrelsen til det pågældende formål, 15. februar 1985

Tabel 11. Nye anerkendte midler og midler med udvidet anerkendelse (1.jan.1985)
 Table 11. New approved products and products with extended approval

Sprøitemidler, insekticider (Sprays, insecticides)

Midler og aktivt stof (Products and a.i.)	Firma (Firms)	Dosering (Dosage)	Anerkendt mod: (Approved against)
Væksthus (Greenhouse)			
Lannate 20 L	N.A.B.	0,2%	Skjoldlus (Coccidae)
methomyl 200 g/l		0,1%	Uldlus (Pseudococcidae), prydplanter
Orthene 75 SP	N.A.B.	0,1%	Uldlus (Pseudococcidae), prydplanter
Shell Phosdrin mevinphos 20%	Shell	0,1%	Uldlus (Pseudococcidae), prydplanter
Temik 10 G aldicarp 10%	Badilin	5 g/m ²	Skjoldlus (Coccidae), Uldlus (Pseudococcidae), prydplanter
Trigard 75 WP *) cypermazin 75%	Ciba-Geigy	0,08%	Minerfluens larve (Larvae of Liriomyza bryoninae)

*) Ikke i handelen, 15. februar 1985

**) Ikke godkendt af miljøstyrelsen til det pågældende formål, 15. februar 1985

Af de anerkendte midler er følgende anerkendt for første gang. For de øvrige i tabellerne 1-11 anførte midler er der tale om udvidede anerkendelser.

A 6960 A	Cillus Maneb 40	Promet/Twin 47,5 SD
A 7099 A, 390 FW	Danitol 5 EC	Rapcol 47,5 SD
A 6761 B, 437,5 FW	Drawifol	Rizolex 10 D
A 6959 B, 350 FW	Daconil 500 F	Sandofan M 8
Arbosan S	Karate	Sibutol
Basitac 10	KVK Dimethoat 40	Sumicombi 30 FW
Bayleton DF	Monceren	Tilt turbo
Baytan bejdse IM WS	Panocrine 30	Trigard 75 WP
Brigade	Promet/Thiram 47 SD	Vertimac

Virksomme stoffer der ikke tidligere er indgået i anerkendte midler:

Avermectin	(væksthusspindemider, thrips)
Biphenat	(fritfluer)
Chlorathalonil	(rosenstråleplet)
Clocythrins	(glimmerbøsser, skulpesnudebiller, skulpegalmug)
Cyfluthrinat	(bladlus, væksthusspindemider)
Cypermazin	(minerfluelarver)
Fenpropathrin	(mellus, frugttræspindemider, væksthusspindemider)
Furathiocarb	(jordlopper, thrips)
Guanoctin	(stinkbrand, brunpletsyge, fusariose)
Mepronil	(kartoffelrodiltsvamp)
Metfurosam	(stangelbrand, stinkbrand, brunpletsyge, fusariose)
Oxadixyl	(kartoffelskimmel)
Pencycuron	(kartoffelrodiltsvamp)
Pyrolindinforb.	
Tolclofos-methyl	(kartoffelrodiltsvamp)

Skadegørere der ikke tidligere har været anerkendt midler imod:

Bladlus, byg	(cyfluthrinat, cypemethrin)
Bladlus, korn	(cyfluthrin, fenvalerat, perimicarb)
Bladlus, ærter	(cyflythrin, flucythrinat, fenvalerat)
Minerfluer, væksthushus	(cyfluthrin)
Minerfluelarver, væksthushus	(cypermazin)
Salatskimmel	(propanocarb)
Skoldpletsyge	(propiconazol, triadimefon)
Skoldlus, pryddplanter, væksthushus	(aldicarb, azinphos-methyl, methomyl)
Thrips, væksthushus	(avermectin, cyfluthrin)
Uldlus, pryddplanter, væksthushus	(acephat, aldicarb, azinphosmethyl, methomyl, mevinphos)

På grund af for ringe virkning i forhold til nyere midler er anerkendelsen mod meldug på korn tilbagekaldt for nedenstående midler med indhold af svovl, svovl-thiram og triforin fra 1. januar 1985:

Cosan 80	ELK Sprøjtesvovl
Kumulus S	ELK Svovl-thiram
KVK Sprøjtesvovl 800	Saprol
KVK Svovl-Thiram	Shell Sprøjtesvovl 80
Midol Svovl-Thiram emulsion	Shell-Thiram Cambi
NA Sprøjtesvovl 80	Thiovit

Litteratur

Anon: Miljøstyrelsens "Oversigt over godkendte bekæmpelsesmidler". Revideret udgave årligt i begyndelsen af februar måned.

Brømand, Bent (1984). Bekæmpelse af skadedyr på landbrugsafgrøder og frilandsgrønsager. Resultater af forsøg 1984. Forsøgsrapport, Institut for Pesticider, Statens Planteværnscenter. 120 sider.

Löschenkohl, Bent (1984). Bekæmpelse af svampesygdomme på kartofler, rodfrugter, industriplanter og grønsager på friland. Resultater af forsøg 1984. Forsøgsrapport, Institut for Pesticider, Statens Planteværnscenter. 75 sider.

Nielsen, Bent J. (1984). Bekæmpelse af svampesygdomme på korn. Resultater af forsøg 1984. Forsøgsrapport, Institut for Pesticider, Statens Planteværnscenter. 164 sider.

Nøddegaard, E. (1984) Anerkendelse og godkendelse af bekæmpelsesmidler. Ugeskrift for Jordbrug, 1984, 130. årg. nr. 16, s. 474-478.

Nøddegaard, E. (1984) Plantebeskyttelsesmidler. Udvikling i brugen; godkendelse, anerkendelse og revurdering af dem. Bilag til Statens Planteavlsmøde, 1984, s. 14-19.

Rasmussen, A. Nøhr (1984). Bekæmpelse af skadedyr og svampesygdomme i buskfrugt, gartneri- og planteskolekulturer. Resultater af forsøg 1984. Forsøgsrapport, Institut for Pesticider, Statens Planteværnscenter. 109 sider.

Schadegg, E. (1984). Bekæmpelse af skadedyr og svampesygdomme i frugtavl. Resultater af forsøg 1984. Forsøgsrapport, Institut for Pesticider, Statens Planteværnscenter. 52 sider.

Schadegg, E. og E. Juhl Petersen (1985) Plantebeskyttelsesmidler anerkendt til bekæmpelse af plantesygdomme, skadedyr og ukrudt, til nedvisning af frøafgrøder samt til vækstregulering, 1985. Institut for Pesticider, Statens Planteværnscenter. s. 1-82.

2. Danske Planteværnskonference 1985 Sygdomme og skadedyr

SKADEDYR OG SVAMPESYGDOMME I BUSKFRUGT, GARTNERI- OG PLANTESKOLEKULTURER

Pests and Fungusdiseases in Soft-fruit, Glasshouse-
and Nursery Crops

A. Nøhr Rasmussen
Planteværnscentret
Institut for Pesticider
Lottenborgvej 2
DK-2800 Lyngby

Indledning

Indenfor kulturområderne jordbær, buskfrugt, gartneri- og planteskolekulturer er der på Institut for Pesticider i 1984 gennemført ca. 80 forsøg med fungicider og insekticider.

Forsøgene resulterede i anerkendelse af 15 plantebeskyttelsesmidler omfattende 13 forskellige skadegørere, hvoraf der ikke tidligere har været anerkendt midler mod salatskimmel, væksthusspindemider i solbær, samt minerfluer, thrips, skjoldlus og uldlus i væksthus.

I det følgende vil nogle af de resultater som ligger til grund for disse anerkendelser, blive gennemgået, ligesom der vil blive omtalt resultater fra enkelte andre forsøgsserier.

I tabellerne er anvendt handelsnavne, men i tabel 1 er disse navne anført i alfabetisk rækkefølge, med angivelse af hvilke aktive stoffer midlerne indeholder.

Tabel 1. Handelsnavne og aktivstoffer

Proprietary name and active ingredient

Handelsnavne Proprietary name	Aktivt stof Active ingredient	
Ambush	permethrin	28,3%
Baythroid	cyfluthrin	5,0%
Benlate	benomyl	50%
Croneton	ethiofencarb	46%
Cybolt	flucytrinate	10%
Danatex S	thiram	80%
Danitol 5 EC	fenpropathrin	5%
Decis	deltamethrin	2,5%
Drawifol	1-(3,5 dichlorferryl)- 3-methoxymethyl-pyrolidin-2,5- dion	50%
Euparen M	tolyfluanid	50%
Fastac	alphamethrin	10%
Gusathion M WP 25	aziphos-methyl	25%
Lannate 20 L	methomyl	20%
MK 0936	avermectin	1,8%
Orthene 75 SP	acephat	75%
Orthocid 83	captan	83%
Pirimor G	perimicarb	50%
Plictran 25 W	cyhexatin	25%
Ronilan	vinchlozolin	50%
Rovral 50 WP	iprodion	50%
Shell Phosdrin	mevinphos	20%
Temik 10 G	aldicarb	10%
Thiodan emuls.	endosulfan	35%
Topsin Fl.	thiofanat-methyl	44,6%
Trigard 75 WP	cyromazin	75%

Gråskimmel i jordbær

I tabel 2 er vist resultaterne fra 2 forsøg, hvor 8 anerkendte midler er sammenlignet. Forsøgene er gennemført i erhvervsmæssigt dyrkede jordbær af sorterne Senga Sengana (2 år gamle) og Dulzitta (3 år gamle). Planterne har i vækstsæsonen ikke været sprøjtet med andre fungicider end de i tabellen nævnte. Der er sprøjtet 4 gange i blomstringsperioden, med 1200 l væske pr. ha.

Tabel 2. Gråskimmel i jordbær (*Botrytis cinerea*), gens. 2 forsøg.

Grey Mould in strawberry (*Botrytis cinerea*), mean of 2 experiments

			udbytte, kg sunde bær pr. 100 m ²
	dosering dosage	% effekt % effect	yield, kg berries per 100 m ²
Drawifol	1,5 kg/ha	68	264
Ronilan	1,0 kg/ha	67	259
Danatex S	7,5 kg/ha	54	243
Euparen M	4,0 kg/ha	62	236
Topsin Fl.	2,0 l/ha	24	227
Benlate	1,2 kg/ha	39	226
Rovral 50 WP	1,0 kg/ha	44	223
Orthocid 83	4,0 kg/ha	41	222
Ubehandlet		0	179
Ubehandlet: % syge bær		49	

Drawifol og Ronilan har givet et noget større udbytte end de øvrige midler, dog er forskellen mellem disse 2 midler og Danatex S ikke sikre. Topsin Fl, Benlate, Rovral 50 WP og Orthocid 83 har givet et væsentligt mindre udbytte end de bedste af midlerne, men forskellen mellem disse 4 midler, og Euparen M og Danatex S er ikke sikre.

Alle midler har givet et sikkert merudbytte i forhold til ubehandlet.

Spindemider i solbær

I buskfrugt er angreb af væksthusspindemider ret almindelig. I tabel 3 er vist resultaterne af et forsøg i solbær i sorten Rødknop, hvor Danitol 5 EC er sammenlignet med Plictran 25 W. Danitol 5 EC er et pyrethroid, som, i modsætning til de fleste andre pyrethroider er virksom overfor spindemider. Sprøjtningen er udført med rygtagessprøjte med 1200 l pr. ha.

Tabel 3. Spindemider (*Tetranychus urticae*) i solbær

Red spider mite (*Tetranychus urticae*) in black currants

		antal spindemider pr. 25 blade 5 dage efter sprøjtning number of spider mites per 25 leaves 5 days after spraying	% effekt % effect
dosering dosage			
Plictran 25 W	1,5 kg/ha	3	99,8
Danitol 5 EC	1,2 l/ha	21	99
Danitol 5 EC	1,8 l/ha	24	97
Ubehandlet		1716	0

Danitol har i dette ene forsøg haft en lidt dårligere virkning end Plictran 25 W, men virkningen må anses for at være tilfredsstillende. Danitol 5 EC har i andre forsøg vist sig meget virksom mod væksthusspindemider i potteplanter, samt mod frugttræspindemider.

Ferskenbladlus

Undersøgelser udført ved Planteværnscentrets Zoologiske afdeling har vist, at insekticidresistens hos ferskenbladlus er almindeligt forekommende i danske væksthuse. Resistensen, som spænder fra svagt resistente til strækt resistente ferskenbladlus, formodes at have sit udspring i anvendelsen af chlorerede kulbrinter og organiske fosforforbindelser. Denne form for resistens omfatter også de i dag anvendte

pyrethroider.

Tabel 4. Sprøjtning mod insekticidresistente ferskenbladlus (*Myzus persicae*) i grøn peber.

Spraying against insecticid resistant Peach Potato aphid (*Myzus persicae*) in green pepper.

		middel resistente 1)		stærk resistente 2)	
		% virkning i forhold til ubehandlet			
		1	7	1	7
		dage efter sprøjtning			
		medium resistant		strongly resistant	
		% effect in proportion to untreated			
dosering		1	7	1	7
dosage		days after spraying			
Pirimor G	0,0125%	100	100	95	99
" "	0,025%	100	100	96	99,9
" "	0,05%	100	100	89	100
Croneton	0,0125%	100	100	95	98
"	0,025%	100	100	95	99,9
"	0,05%	100	100	92	99,9
Orthene 75 SP	0,025%	99,6	100	82	98
" " "	0,05%	100	100	97	100
" " "	0,10%	100	100	98	100
Cybolt	0,025%	99,9	100	84	73
"	0,05%	100	100	95	95
"	0,10%	100	100	89	90
Shell Phosdrin	0,025%	96	91	70	63
" "	0,05%	99,1	96	90	66
" "	0,10%	99,2	99,4	82	54
Decis	0,0075%	99,3	100	61	70
"	0,015%	100	100	51	20
"	0,03%	99,6	99,6	66	54
Ubehandlet: opformering i %		20	210	49	379
Ubehandlet: antal før sprøjtning		455		1079	

1) Fr R:>0,727<1,053

2) G G:>1,640

I forbindelse med afprøvning af midler mod ferskenbladlus er der ved Institut for Pesticider, i samarbejde med Zoologisk afdeling, påbegyndt et forsøgsarbejde hvis formål er at finde egnede midler mod resistente ferskenbladlus. I tabel 4 er vist nogle foreløbige resultater, hvor 6 midler er prøvet hver i normal, halv og en fjerdedel dosering.

Pirimor G og Croneton er begge carbamatforbindelser, Orthene 75 SP og Shell Phosdrin oragniske fosforforbindelser, medens Cybolt og Decis tilhører gruppen pyrethroider.

Tallene viser, at overfor de middel-resistente bladlus har alle 6 midler haft 100 eller næsten 100 pct. virkning, selv i 1/4 dosering. Eneste undtagelse herfra er Shell Phosdrin, hvor effekten kun er god nok i normal dosering. Anderledes forholder det sig overfor de stærkt resistent bladlus, hvor virkningenes generelt er svagere efter alle midler. Pirimor G, Croneton og Orthene 75 SP har dog en uge efter behandlingerne 98-100% virkning, selv i 1/4 dosering, medens Cybolt, Shell Phosdrin og Decis har virket væsentligt svagere end mod de middel-resistente bladlus.

At fosformidlet Orthene 75 SP har en god virkning overfor insekticid-resistente bladlus, fremgår også af udenlandske undersøgelser.

Skjoldlus i pottedplanter

På Institut for Pesticider er påbegyndt en forsøgsserie med henblik på at finde egnede midler til bekæmpelse af skjoldlus i pottedplanter. Imidlertid forekommer der i danske væksthuse flere arter af skjoldlus, som er forskellige i deres opbygning således, at midlernes virkning ikke umiddelbart kan overføres fra den ene art til den anden. Ryg-skjoldets hårdhed er her en faktor af stor betydning.

For ikke at skulle teste midlerne mod alle arter, udvalgte to arter, Saissetia coffeae og Chrysomphalus ficus, som repræsentanter for henholdsvis skjoldlus med blødt skjold og skjoldlus med hårdt skjold.

Som forsøgsplanter anvendes Asplenium nidus og Dracaena, som inficeres ved, at der overføres dele af blade fra angrebne planter. Når alle

stadier af skjoldlusene forekommer på forsøgsplanterne i tilstrækkeligt omfang, udføres sprøjtningen. Der sprøjtes 3 gange med 14 dages interval, og efter hver sprøjtning opgøres midlernes virkning på de enkelte stadier.

I tabel 5 er vist nogle resultater af forsøgene med *Saissetia coffeae* med blødt skjold. For oversigtens skyld er kun anført virkningen på 3. nymfestadie.

Tabel 5. Skjoldlus (*Saissetia coffeae*) på *Asplenium nidus*
Scale insect (*Saissetia coffeae*) in *Asplenium nidus*

		% effekt på 3. nymfestadie efter		
		1.	2.	3.
		sprøjtning		
		% effect on 3. nymphal stage after		
dosering		1.	2.	3.
dosage		spraying		
Gusathion M WP 25	0,10 %	100	100	100
Lannate 20 L	0,10 %	96	100	100
Temik 10 G *)	7,0 g/m ²	98	93	100
Shell Phosdrin	0,10 %	92	94	100
Orthene 75 SP	0,10 %	79	99	100
Ambush	0,02 %	70	88	100
Ubehandlet		4	4	6
Ubehandlet: Antal skjoldlus i alt		138	90	118

*) kun 1 behandling

Gusathion M WP 25 og Lannate 20 L har efter 2 sprøjtninger givet 100 pct. effekt, Gusathion endda efter blot 1 sprøjtning. De øvrige midler opnår først 100 pct. virkning efter 3 sprøjtninger.

Virkningen på 1. og 2. nymfestadie lå på samme niveau som på 3. nymfestadie.

I tabel 6 ses resultaterne af nogle af forsøgene med *Chrysomphalus ficus* med hårdt skjold.

Tabel 6. Skjoldlus (*Chrysomphalus ficus*) på *Dracaena*
Scale insect (*Chrysomphalus ficus*) in *Dracaena*

		% effekt efter		
		1.	2.	3.
		sprøjtning		
		% effect after		
dosering		1.	2.	3.
dosage		spraying		
		2-3. nymfestadie		
		2-3. nymphal stage		
Gusathion M WP 25	0,10 %	72	100	100
Lannate 20 L	0,10 %	82	97	100
Temik 10 G *)	7,0 g/m ²	47	94	92
Ubehandlet:		3	10	15
Ubehandlet:antal skjoldlus i alt		90	100	100
		voksne		
		adult		
Gusathion M WP 25	0,10 %	3	35	65
Lannate 20 L	0,10 %	1	49	50
Temik 10 G *)	7,0 g/m ²	10	55	90
Ubehandlet:		0	8	18
Ubehandlet:antal skjoldlus i alt		35	25	26

*) kun 1 behandling

Generelt er virkningen mod *C. ficus* mindre end mod *S. coffeae*, navnlig efter 1. sprøjtning. Gusathion M WP 25 og Lannate 20 L har dog henholdsvis 100 og 97% virkning mod 2-3 nymfestadie efter 2 sprøjtninger, hvorimod virkningen mod voksne skjoldlus er væsentlig mindre.

Uldlus i potteplanter

Også uldlus er blevet et problem i mange potteplanter, hvorfor der ligesom for skjoldlusens vedkommende gennemføres en forsøgsrække, for at finde egnede midler til deres bekæmpelse. Forsøgene gennemføres i *Asplenium nidus*, som inficeres ved at overføre dele af blade fra angrebne planter. Derefter udføres sprøjtningen, når der forekommer et tilstrækkelig antal uldlus. Der sprøjtes 2 gange med 14 dages interval og efter hver sprøjtning opgøres midlernes virkning på nymfer og voksne. Nogle af resultaterne er vist i tabel 7.

Tabel 7. Uldlus (*Pseudococcus adonidum(longispinus)*) på *Asplenium nidus*
Mealybug (*Pseudococcus adonidum(longispinus)*) in *Asplenium nidus*

		% effekt mod voksne uldlus efter	
		1.	2.
		sprøjtning	
		% effect against adult after	
		1.	2.
	dosering dosage	spraying	
Lannate 20 L	0,10 %	100	100
Orthene 75 SP	0,10 %	100	100
Shell Phosdrin	0,10 %	99,5	100
Gusathion M MP 25	0,10 %	96	99
Temik 10 G *)	7,0 g/m ²	94	98
Thiodan emuls.	0,15 %	87	93
Ambush	0,02 %	58	94
Ubehandlet:antal uldlus i alt		116	143

*) kun 1 behandling

Resultaterne viser, at de 5 førstnævnte midler, som alle er virksomme overfor skjoldlus, også er velegnet til bekæmpelse af uldlus. I tabel 7 er kun vist effekten mod voksne uldlus, men virkningen overfor nymfestadierne er lige så god.

Mellus i julestjerner og tomater

I tabel 8 er vist resulaterne af 3 forsøg med bekæmpelse af mellus. Planterne blev anbragt i insektbure for infektion med mellus i 2 døgn, hvorefter de voksne mellus blev fjernet. Sprøjtningen blev derefter udført, når larverne havde udviklet sig til det stadie, som midlerne ønskedes prøvet imod. Der er kun sprøjtet 1 gang. Virkningen er opgjort 8-10 dage efter sprøjtningen.

Tabel 8. Mellus (*Trialeurodes vaporariorum*) i julestjerner og tomater. gns., 3 forsøg.
White flies (*Trialeurodes vaporariorum*) in Poinsettia and Tomatoes, mean of 3 experiments

		% effekt på		
		vandre	2.	3.
		larver	larvestadium	
		% effect on		
dosering		larvae	2.	3.
dosage			instar	nymph
Ambush	0,02 %	100	85	57
Danitol 5 EC	0,15 %	100	95	63
Baythroid	0,06 %	95	96	54
Fastac	0,006%	94	92	59
MK 0936	0,025%	94	76	86
Ubehandlet: Antal mellus		133	275	130

Tallene viser, at midlernes virkning aftager med larvernes alder. Virkningen på 1. og 2. stadie er dog tilfredsstillende. Den forholdsvis dårlige virkning på 3. stadie kan skyldes, at nogle af larverne er gået over i prepuppe stadiet, hvor en bekæmpelse er særdeles vanskelig.

Minerfluer i chrysanthemum og tomat

Med minerfluer i chrysanthemum og tomat er gennemført 5 forsøg, hvori

4 midler er prøvet. Undersøgelserne har omfattet virkningen på henholdsvis voksne, larver og æg. Resultaterne er vist i tabellerne 9 og 10.

Forsøgene med de voksne minerfluer (tabel 9) er gennemført ved, at anbringe sprøjtede planter i insektbure og straks efter sprøjtningen tilføre pupper, som var tæt ved klækning (25 pupper pr. bur). Virkningen er opgjort ved at optælle antal blade med stikmærker og miner pr. plante 3 uger efter sprøjtningen.

Forsøgene med sprøjtning på larver og æg er gennemført ved at anbringe planter i insektbure og tilføre 25 minerfluer til hvert bur. Minerfluerne blev fjernet igen 2 døgn senere, hvorefter sprøjtningen på æg blev udført, medens sprøjtningen på larver blev udført 3 dage senere.

Tabel 9. Minerfluer, *Phytomyza syngenesiae* i Chrysanthemum og *Liriomyza bryoniae* i Tomat.
Leaf miners, *Phytomyza syngenesiae* in Chrysanthemum and *Liriomyza bryoniae* in Tomato.

		chrysanthemum		tomat	
		antal pr. plante blade med			
		stikmærker miner		stikmærker miner	
		efter sprøjtning			
		number per plant, leaves with			
		feeding mines		feeding mines	
dosering		punctures		punctures	
dosage		after spraying			
Baythroid	0,06 %	1	0	1	0
Fastac	0,006%	1	0	1	0
MK 0936	0,025%	18	2	-	-
Trigard 75 WP	0,08 %	32	0	14	1
Ubehandlet		38	17	21	17

Baythroid og Fastac har haft en god virkning mod minerfluerne, idet der kun fandtes stikmærker på et enkelt blad efter begge midler og ingen larver.

Tabel 10. Tomatminerflue (*Liriomyza bryoniae*), effekt på æg og larver
 Tomato leaf miner (*Liriomyza bryoniae*), effect on egg and
 larvae

		antal	
		blade med miner	levende larver
		pr. plante number of leaves with mines	living larvae
dosering dosage		per plant	
sprøjtning på æg spraying on egg			
Baythroid	0,06 %	0	0
Fastac	0,006%	0	0
Trigard 75 WP	0,08 %	34	0
Ubehandlet		19	13
sprøjtning på larver spraying on larvae			
Baythroid	0,06 %	7	0
Fastac	0,006%	5	0
Trigard 75 WP	0,08 %	26	0
Ubehandlet		31	40

Trigard 75 WP har ikke haft virkning på de voksne, hvilket ses af de mange stikmærker, men derimod på de små larver. Trigard virker ved at gribe ind i insekternes udvikling og har derfor ikke virkning på fuldt udviklede insekter.

Midlernes virkning ved sprøjtning på æg og larver er vist i tabel 10. Efter Baythroid og Fastac er der ikke fundet blade med miner, men deraf kan ikke slutes at midlerne har virket på æggene. Disse kan godt være klækket, hvorefter larverne er døde inden de har nået et lave synlige miner.

Trigard 75 WP har ikke virket på æggene, idet der fandtes mange blade med miner, men midlet har virket på larverne, idet der ikke fandtes levende larver i minerne.

At alle 3 midler har virkning på larverne bekræftes af resultaterne nederst i tabellen, hvor sprøjtningen er udført på larvestadiet. Her fandtes ingen levende larver i minergangene.

2. Danske Planteværnskonference 1985
Sygdomme og skadedyr

EFTERAFPRØVNING AF FUNGICIDER MOD
ÆBLESKURV (VENTURIA INAEQUALIS) 1982-84

Evaluation of three Years Tests for Control of
Applescab with different Fungicides

E. Schadeegg

Planteværnscentret
Institut for Pesticider
Lottenborgvej 2
DK-2800 Lyngby

Summary

In the years from 1981-1984 an evaluation was taken on all approved fungicides for control of applescab at the Research Centre for Plant Protection, Institute of Pesticides.

The test was carried out on the Institutions own testplantation in the sorts of Golden Delicious and Spartan.

The trees used during the test werw artificial infected by hanging wintering leaves of the same sort in nylon nets in the trees.

The weather conditions during these three years were very different, which resulted in various infection degrees.

In spring 1982 there was a lot of rain, while May and June were comparatively warm and dry, but late in June there was a lot of rain again. 1983 was an unusual wet year until late in July, in fact that year had the record in precipitations. Spring 1984 was generally dry, but with very low temperatures at nights. June and July were very unstable, but still with few precipitations. The weather became warmer in August and September.

In all three years the sterol-inhibiting fungicides were best in effect, especially the fungicides combination penconazol/captan managed well in the scabravaged year 1983. These fungicides have good preventive and curative qualities, however they give some more russet.

Phthalimides and the fungicide combinations of this group had a very satisfied effect in 1984, where the scab infection happened during a long period. In 1983 there was a strong scab infection from early spring to August and the effect was very bad. In 1982 the effect was reasonable, when spraying after the 1st. infection had happened. In the group of dithiocarbamates thiram, maneb and also dithianon were best. Especially in 1983 the effect on the other dithiocarbonates was worse and in all three years the effect of Benzimidazol fungicides were bad, followed by sulphur.

Indledning

I mange år har æbleskurven været et alvorligt problem for danske frugtavlere, men i årene 1960 til 1980 blev der i de fleste erhvervsplantager, på trods af de gode vækstbetingelser for svampen, kun iagtaget få og svage angreb af æbleskurv. Man havde mange gode skurvmidler, som kunne anvendes forebyggende, og viste et angreb sig, havde man de systemiske midler.

Imidlertid vendte æbleskurven i 1982 tilbage til sit tidligere stadie og det kom helt bag på de fleste frugtavlere. Da der i perioden 1960-1980 blev anerkendt en del nye skurvmidler, besluttede vi os til at foretage en efterafprøvning af samtlige anerkendte midler mod æbleskurv.

Metodebeskrivelse

Forsøgene blev udført i Planteværnscentrets forsøgsplantage i Vindinge ved Roskilde. Til forsøgene valgte vi den skurvmodtagelige sort Golden Delicious og den mindre modtagelige sort Spartan.

Forsøgene blev anlagt som blokforsøg med 4 gentagelser a 3 træer, hvor kun det midterste træ blev anvendt til bedømmelse af skurven. Der blev sprøjtet med 400 liter pr. ha 5 gange koncentreret.

I 1982 blev der sprøjtet med en rygtågesprøjte af mærket Solo. I 1983 og 1984 blev benyttet en specielkonstrueret traktormonteret tågesprøjte fra det tyske firma Holder. Sprøjten har 4 separate sprøjtesystemer, som styres fra førerhuset. Dysekransene er forsynet med retningsindstilbare hvirvelkammerdyser med hulkegle af typen Holder D-10. Der blev anvendt dyser med en diameter på 1,0 mm.

For at opnå et ensartet skurvangreb blev træerne sprøjtet med kobber-oxychlorid lige efter høst og igen ved bladfald og lige før knopbrydning.

Ved knopbrydning blev der ophængt skurvinficerede blade i nylonnet i træerne. Bladene var af samme sort og indsamlet om efteråret og opbevaret i trækasser med net. Forsøgene blev udført efter Anonym 1984.

Resultater

Forsøg i 1982

Knopbrydningen skete på grund af den tørre april måned sent. I begyndelsen af maj var vejret ret ustadigt, men forholdsvis køligt, med nedbør over årsgennemsnittet. De sidste dage i maj måned og til over midt i juni måned var vejret meget varmt og tørt. Sidst i juni måned var vejret køligere med meget nedbør på enkelte dage og skurvinfektionen på blade tiltog kraftigt i denne periode. Fra midt i juli til begyndelsen af august var vejret tørt og varmt, hvorefter det igen blev ustadigt.

På grund af de forgående års svage skurvangreb og det tørre vejr i april og maj ventede vi med den første skurvsprøjtning til de første skurvinfektioner viste sig. Der blev sprøjtet den 4/6 ved afblomstring, ialt blev der sprøjtet 9 gange i løbet af sommeren, sidste sprøjtning skete den 17. september. Den 17. juli var angrebsgraden i de ubehandlede parceller 58 for Golden Delicious' vedkommende og 25 for Spartan. Den 8. august var angrebsgraden i de ubehandlede parceller for begge sorters vedkommende 60.

De sterolsyntesehæmmende midler virkede meget tilfredsstillende (se tabel 2+3). Det var især det kombinerede middel penconazol/captan som udmærkede sig. De kombinerede phthalimider virkede bedst på frugterne med undtagelse af captan/captafol i sorten Golden Delicious, hvor virkningen på frugten var lav. Maneb og det kombinerede middel maneb/zineb gav også en god effekt og lå på højde med de sterolsyntesehæmmende skurvmidler. Benzimidazolmidlerne og svovlmidlerne virkede dårligst af alle prøvede midler.

Forsøg i 1983

I 1983 faldt der i forårsmånederne meget regn, langt over det normale. Samtidig var vejret meget mildt og det gav gode betingelser for skurvinfektion. Dette vejr fortsatte i maj måned med nye store nedbørsrekorder. Vejret forhindrede os i at gennemføre den første sprøjtning rettidigt, så vi måtte vente til den 16. maj. Der blev ialt sprøjtet 11 gange dette år. Juni måned var også ustabil med mange småbyger, som igen gav de bedste betingelser for æbleskurv og den 29/6 havde de ubehandlede parceller en angrebsgrad på 68, den 18/7 på 79 og den 17/8 på 72 i Golden Delicious og i Spartan henholdsvis 62, 69 og 51.

Effekten på de sterolsynthesehæmmende fungicider var bedst af alle midler (se tabel 2+3).

De præventive midler af gruppens phtalimider og de komb. phtalimider svigtede totalt dette år. Disse midler var ikke i stand til at klare en etableret infektion.

Af gruppen dithiocarbamater var maneb, thiram og dithianon bedst, men også de kombinerende dithiocarbamater gav en tilfredsstillende effekt.

Benzimidazolmidlerne og svovl var også dårligst dette år.

Forsøg 1984

Marts og april måned var i 1984 meget tørre med gennemgående lave temperaturer, mens maj måned også var tør men noget køligere. I 14 dage forhindrede dette vejr træernes udvikling. Juni måned var lidt varmere men fra midten af måneden faldt der en hel del nedbør langt over det normale. Skønt betingelserne for skurvinfektion allerede var tilstede i maj måned, kom de første rigtige angreb sidst i juni. Den 4/7 var der en angrebsgrad på 69 i de ubehandlede parceller og 14 dage senere var den på 78. Med det varme vejr i august måned standsede skurvinfektionen og angrebsgraden var på 78. Spartan var på dette tidspunkt ikke så kraftigt angrebet som Golden Delicious og angrebsgraden var henholdsvis 43, 63 og 54.

I 1984 virkede bitertanol og penconazol/captan bedst, mens fenarimols virkning var lidt dårligere, især på frugttræerne.

De præventive midler af gruppen phtalimider samt de kombinerede midler opnåede en meget tilfredsstillende virkning på frugterne. Det samme gjaldt også for thiram- og manebmidlerne, og dithianon, hvor også virkningen på frugterne var bedst, mens benzimidazol-fungicider og svovl igen var dårligst, dog var benomyls virkning lidt bedre end i de to foregående år.

Sammendrag

Tre års efterafprøvning af midler mod æbleskurv har vist, at der er stor forskel på virkningen mellem de enkelte grupper af fungicider og indenfor de enkelte grupper.

De bedste midler har været de nye fungicider af gruppen sterolsyntesehæmmere. Disse midler har gode kurative og præventive egenskaber og var istand til at bekæmpe skurven efter en længere infektionsperiode som i 1983, hvor der kom en kraftig skurvinfektion om foråret og igen på sensommeren.

Midlerne af fungicidgruppen phtalimider, som captan og captafol samt de kombinerede midler af denne gruppe var bedst i de år, hvor infektionen om foråret kom langsomt og forgik over en længere periode. Deres præventive virkning kan holde i 7-10 dage. Er vejret regnfuldt som det var i 1983 er virkningen af disse midler dårlig. Heller ikke sprøjtninger med kortere mellemrum hjælper og disse midler har vanskeligt ved at klare en pludselig kraftig skurvinfektion.

Den største variation i virkningsgraden var i gruppen af dithiocarbamater. Thiram, mancozeb og dithianon virkede bedst af dithiocarbamaterne. Mancozeb, zineb og ziram var dårligst i sorten Golden Delicious, men virkningen i Spartan i 1982 og 1984 var bedre. Dog svigtede disse midler i 1983.

Brugen af dithiocarbamater og phtalimiderne samt de kombinerede midler af disse to grupper er helt afhængig af den øjeblikkelige skurvinfektion. Sprøjtes der forebyggende, det vil sige inden sporespredning har fundet sted, og der sørges for, at nyvæksten også får den nødvendige kemikaliedækning, er phtalimiderne og de kombinerede phtalimider samt maneb og thiram stadigvæk midler, der kan anvendes. Men er der hyppigt regnvejr med fare for hyppig sporespredning, som det var tilfældet i 1983, er virkningen dårligere.

De systemvirkende benzimidazolmidler må nu betragtes som mindre effektive skurvmidler. Årsagen kan være, at der er opstået resistente stammer, hvilket man har konstateret i udlandet (Schuepp et al. 1984). Svovlmidlerne, som er blevet brugt til bekæmpelse af æbleskurv i mange år, har nu, hvor der er kommet nye og bedre skurvmidler på markedet, udspillet deres rolle.

Ser vi på midlernes fytotoksiske virkning, viser det sig, at de nyere fungicider af gruppen sterolsyntesehæmmere har givet det største skrubindex, mens svovl, svovl-thiram, captan-thiram og thiram midlerne har givet det laveste skrubindex. For captans vedkommende gælder dog, at captan emulsion giver mindre skrub end sprøjtepulver.

Konklusion

Tre års forsøg med midler mod æbleskurv har vist, at mange af de prøvede midler, alt afhængig af infektionssituationen og hvordan midlerne bliver anvendt, endnu har en tilfredsstillende virkning.

Det ser dog ud til, at den nye generation af fungicider: sterolsyntesehæmmere vil få en stor betydning i skurvbekæmpelse, da de kan anvendes til både kurativ og præventiv bekæmpelse. Midlerne er ikke systemiske, men de kan dræbe myceliet 3-4 dage efter indtrægen i bladene (Brandes 1981).

De systemisk virkende skurvmidler, som i mange år er blevet benyttet som gode skurvmidler, fordi de har kunnet bekæmpe svampen fra bladenes indre, har ikke vist den samme virkning som tidligere, og vi må antage, at der nu forekommer resistente stammer af æbleskurv. Denne iagttagelse har man gjort i andre lande. På Institut for Pesticider vil vi

Tabel 1. Anvendte midler
The tested fungicides

Gruppe	produkt	Concentration	Chemicals	Gruppe	produkt	Concentration	Chemicals
1.	<u>Sterolsyntese-</u> <u>hæmmere</u>			5.	<u>Dithiocarbamater</u>		
	Rubigan	0,025%	fenarimol 12%		Dithane LF	0,35%	mancozeb 45,5%
	Baycor 25 WP	0,05%	bitertanol 25%		Dithane M 45	0,2%	mancozeb 80%
	Topas C 50 WP	0,1%	penconazol 2,5%		Zinebtan	0,2%	zineb 80%
			captan 47,5%		Cillus Ziram 80	0,15%	ziram 80%
2.	<u>Komb. Phtalimider</u>			6.	<u>Komb. Dithiocarbamater</u>		
	Ortho Difocap	0,1%	captan 50%		FLK Vondozeb 79	0,3%	maneb 70%
	Camostan	0,25%	captafol 30%		Karathane Combi	0,3%	zineb 9%
			captan 50%				dinocap 6,33%
			thiram 20%				mancozeb 52,8%
3.	<u>Phtalimider</u>			7.	<u>Benzimidazol</u>		
	Ortho Difolaton S	0,08%	captafol 80%		Benlate	0,06%	benomyl 50%
	Orthocid 83	0,15%	captan 83%		Derosal Fl.	0,06%	carbendazim 50%
	Capidol	0,3%	captan 40%				
	Ortho Phaltan 50	0,125%	folpet 50%				
4.	<u>Dithiocarbamater og andre</u>			8.	<u>Svovl-Thiram midler</u>		
	Danatex S	0,4-0,3%	thiram 80%		Midol-Svovl Thiram	0,6-0,5%	svovl 40%
	Shell thiram 80	0,3%	thiram 80%				thiram 17%
	Pomarsol 80	0,3%	thiram 80%		Shell Thiram Combi	0,3%	svovl 63%
	Midol Thiram emuls.	0,8-0,6%	thiram 40%				thiram 24%
	Cillus Maneb	0,25%	maneb 70%		Cillus Svovl-Thiram	0,3%	svovl 63%
	Cadol M 63	0,2%	dithianon 25%				thiram 24%
				9.	<u>Svovl midler</u>		
					Kumulus S	0,6-0,4%	svovl 80%
					N.A. Sprøjte svovl	0,6-0,4%	svovl 80%
					Thiovit	0,6-0,4%	svovl 80%

Tabel 2. Virkningsgrad (Efficiency)
på Golden Delicious 1982-84

	<u>blade/leaves</u>			<u>frugter/fruits</u>		
	1982	1983	1984	1982	1983	1984
Fenarimol	58	88	69	63	45	67
Bitertanol	68	81	71	67	55	84
captan/penconazol	77	89	72	91	72	83
Captan/Captafol	55	36	71	56	30	90
Captan/Thiram	62	35	54	72	30	88
Captan/Chinom	78	36	-	63	47	-
Captan	60	42	60	58	49	86
Captanol	58	33	58	44	32	81
Folpet	40	28	40	51	22	76
Thiram	60	31	61	60	54	73
Maneb	83	49	47	66	50	74
Dithianon	53	59	59	61	40	83
Mancozeb	55	20	29	65	32	54
Zineb	54	15	28	47	31	45
Ziram	37	30	27	44	25	62
Mancozeb/Dinocap	68	66	37	65	54	55
Maneb/Zineb	59	45	32	84	52	72
Benomyl	44	34	44	14	10	44
Carbendazim	48	8	27	15	4	23
Svovl/Thiram	62	37	36	50	26	54
Svovl	47	24	40	30	29	47

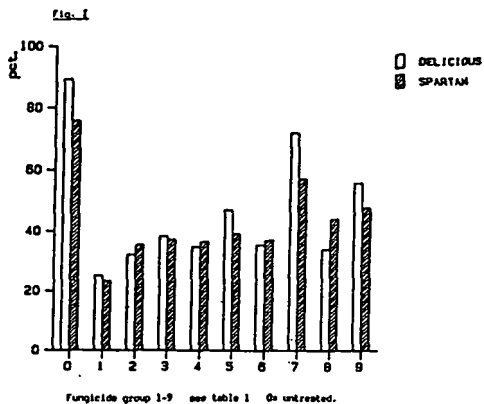
Tabel 3. Virkningsgrad (Efficiency)
på Spartan 1982-84

	<u>blade/leaves</u>			<u>frugter/fruits</u>		
	1982	1983	1984	1982	1983	1984
Fenarimol	77	73	65	61	41	72
Bitertanol	53	65	61	76	37	96
captan/penconazol	90	94	54	99	61	94
Captan/Captafol	50	38	67	73	2	94
Captan/Thiram	59	71	58	72	8	86
Captan/Chinom	63	35	-	65	16	-
Captan	50	21	66	62	20	88
Captarol	59	22	55	62	9	74
Folpet	42	56	42	62	11	76
Thiram	69	59	50	60	30	83
Maneb	72	55	46	80	23	72
Dithianon	61	12	61	61	58	61
Mancozeb	42	32	30	49	17	78
Zineb	55	40	19	66	8	87
Ziram	61	19	46	71	11	83
Mancozeb/Dinocap	52	36	27	66	8	87
Maneb/Zineb	58	26	44	84	10	60
Benomyl	66	30	43	33	16	70
Carbendazim	19	7	47	6	9	50
Svovl/Thiram	62	48	43	50	15	75
Svovl	39	46	28	30	19	73

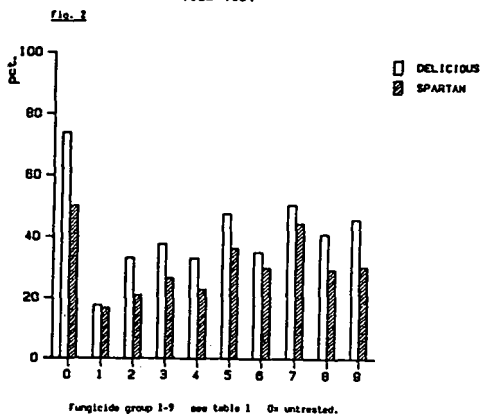
Tabel 4. Gennemsnit af 3 års forsøg 1982-84
Average of 3 years tests

	<u>Golden Delicious</u>		<u>Spartan</u>		Gennemsnit/average af 2 sorter/of 2 sorts	
	blade/leaves	frugter/fruits	blade/leaves	frugter/fruits	blade/frugter leaves/fruits	Index for skrub/russet
Fenarimol	72	58	72	58	65	5,2
Bitertanol	73	69	60	70	69	9,2
captan/penconazol	79	82	79	85	81	5,6
Captan/Captarol	54	59	52	56	55	3,5
Captan/Thiram	50	63	63	55	58	1,6
Captan/Chinom	57	55	48	41	50	8,6
Captan	54	64	46	57	55	2,5
Captafol	50	52	45	48	49	3,3
Folpet	36	50	46	50	46	3,9
Thiram	51	62	59	61	58	1,3
Maneb	59	63	57	58	59	5,6
Dithianon	54	61	45	60	55	3,7
Mancozeb	35	50	35	48	42	3,1
Zineb	32	41	38	54	41	2,6
Ziram	31	44	42	55	43	3,3
Mancozeb/Dinocap	57	58	38	50	51	2,6
Maneb/Zineb	45	66	43	51	51	5,6
Benomyl	41	23	46	40	38	4,7
Carbendazim	28	14	24	27	23	2,1
Svovl/Thiram	45	43	51	47	47	1,9
Svovl	37	35	38	41	38	1,2
Ubehandlet/unsprayed	0	0	0	0	0	1,6

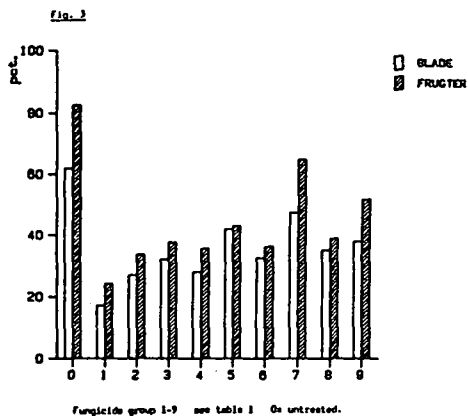
ANGREBSGRAD PA FRUCTER
PERCENT FRUIT INFECTION
1982-1984



ANGREBSGRAD PA BLADE
PERCENT LEAF INFECTION
1982-1984



ANGREBSGRAD PA BLADE OG FRUCTER
PERCENT LEAF AND FRUIT INFECTION
GENS./AVERAGE 1982-1984



nu undersøge, om der findes stammer af æbleskurv, der er resistente mod benzimidazolmidler i Danmark og i givet fald, hvor stor resistensgraden er. Vi vil endvidere undersøge virkningen af især de sterolsyntese hæmmende fungiciders kurative virkning overfor æbleskurv.

Litteratur

Anonym (1984):

Retningslinier af midler mod sygdomme og skadedyr på havebrugs- og gartneriafgrøder. Planteværnscentret, Institut for Pesticider, 1-7.

Brandes, W. (1981):

Untersuchungen über den Einfluss von Baycor auf die Pathogenese des Apfelschorfes. Pflanzenschutz-Nachrichten Bayer 34.

Schuepp, H., et al. (1984):

Gezielte Schorfbekämpfung setzt zuverlässige Überwachung der Infektionsbedingungen voraus. Schweiz. Zeitschrift für Obst- und Weinbau 120, 215-227.

2. Danske Planteværnskonference 1985
Sygdomme og skadedyr

SKADEDYR PÅ LANDBRUGSAFGRØDER OG FRILANDSGRØNSAGER

Pests on Agricultural Crops and Vegetables

Bent Bromand

Planteværnscentret
Institut for Pesticider
Lottenborgvej 2
DK-2800 Lyngby

Summary

In order to give approval to pesticides field trials has been carried out in the following areas. Aphids on winterwheat and springbarley, seed treatment against frit flies in winterwheat, frit flies in grass, blossom beetles, cabbage seed weevils and brassicae podge midges on oilseed rape, seed treatment against flea beetles and thrips in oilseed rape, pea moth and aphids on peas, thrips, collembola, pygmy beetle and beet leaf miner in sugar beets and cutworms in carrots. Approved pesticides in the trials are listed.

Indledning

Der kommer stadig nye bekæmpelsesmidler på markedet. Et sådant middel godkendes af Miljøstyrelsen til brug på et mere eller mindre bredt område og må for at blive godkendt have dokumenteret en virkning på den(de) skadevolder(e), det skal anvendes imod. For at få en anerkendelse, hvilket stiller yderligere krav til et middels effekt, skal det afprøves af Statens Planteavlsvforsøg. I det følgende skal omtales en række resultater af afprøvningsforsøg udført i 1984. Foruden at skaffe grundlaget for tildeling af anerkendelser tjener forsøgsarbejdet også et vejledningsformål over for praksis.

Materialer og metoder

Alle omtalte forsøg eller forsøgsserier er udført i marken hos landmænd forskellige steder på Sjælland.

Forsøgene er udført som blokforsøg med tilfældig parcellfordeling og med 4 gentagelser, med undtagelse af forsøg i raps med glimmerbøsser, skupesnudebiller og skulpegalmøg, hvor der kun har været 2 gentagelser. Feekes skala for udvikling er anvendt i kornforsøgene, og bladlusangrebene er angivet som procent angrebne strå, uden hensyn til angrebsniveauet på det enkelte strå. For udbytterne er der beregnet LSD-95 på enkeltforsøgene, men ikke for forsøgsserierne. Standardmidlet er altid anbragt lige efter ubehandlet. I de fleste forsøg er anvendt en parcellstørrelse på 30 m² eller mere, men i rapsforsøgene var parcellstørrelsen 100-120 m².

Sprøjtningerne er udført med fladsprededyse og 4 atm. tryk, og der er anvendt 300 l vand pr. ha.

Øversigt over anvendte plantebeskyttelsesmidler

Outline over applied pesticides

Handelsnavn	aktivt stof	
Ambush	permethrin	26%
Basudin 25 Emulsion	diazinon	25%
Baythroid	cyfluthrin	5%
Brigade	biphentat	10%
Curaterr	carbofuran	5%
Cybolt	flucythrinat	10%
Cymbush	cypemethrin	6,25%
Decis	deltamethrin	2,5%
Decisquick	deltamethrin	2,5% +
	heptenophos	40%
Dimethoat D 300	dimethoat	28%
Dimethoat D 305	dimethoat	28%
DLG Lindanbejdse P20	lindan	50%
Fastac	alfoxylat	10%
Furadan 5 G	carbofuran	5%
Karate	clocythriner	5%

KVK Permethrin	permethrin	26%
KVK Dimethoat 400	dimethoat	40%
Lop-tox	lindan	75%
	thiram	10%
Marshal 40 DB	carbosulfan	40%
Mesurool WP 50	methiocarb	50%
Oftanol bejdse	isofenphos	40%
	captan	10%
	lindan	80%
Orthene 75 SP	acephat	75%
Parathion	parathion	35%
Pirimor G	pirimicarb	50%
Promet 800 SCO	furathiocarb	80%
Promet/Thiram 47 SD	furathiocarb	40%
	thiram	7%
Promet/Thiram/Metalaxyl 49,5 SD	furathiocarb	40%
	thiram	7%
	metalaxyl	2,5%
Promet/Twin 47,5 SD	furathiocarb	40%
	captan	7,5%
Ripcord	cypemethrin	11%
Sumicidin 10 FW	fervalerat	10%
Sumicombi 30 FW	fervalerat	5%
	fenitrothion	25%
Sumithion 20 FW	fenitrothion	20%
Sumithion 50	fenitrothion	48%
Tresex Gamma 80	lindan	80%
Vitavax RS	lindan	49,5%
	carboxim	3,3%
	thiram	6,6%
Volatonbejdse 20	phoxim	20%

Resultater

Kornbladlus (*Sitobion avenae*) i vinterhvede

Der blev udført 6 forsøg efter 2 planer, men begge med Sumithion 50 som standardmiddel. Bladlusangrebene begyndte meget sent, og bladlusene sad næsten udelukkende i aksene. Ifølge planen skulle bekæmpelse foretages, når 20% af stråene var angrebet, men i praksis skete det med fra 18-47% angrebne strå. Alle sprøjtningerne blev udført den 9. eller 10. juli ved stadium 10.5.2-10.5.4. Første optælling blev foretaget 2 dage efter sprøjtningen og derefter med ca. 1 uges mellemrum i 4 uger. Ved optælling blev talt antal strå med bladlus på 50 strå pr. parcel.

Af tabel 1 og 2 fremgår, at virkningen af de afprøvede midler generelt har været god, og for en del midler har der været positiv virkning efter 3-4 uger, men på dette tidspunkt var angrebet også reduceret væsentligt i ubehandlede parceller. Årsagen hertil var kraftige svampeangreb i bladlusene, hvilket især gjorde sig gældende i ubehandlede parceller. Det eneste middel som i virkning klarede sig mindre godt er KVK Permethrin. Til bekæmpelse af bladlus i hvede er Baythroid og Sumicidin 10 FW anerkendt begge med 0,6 l pr. ha samt Pirimor G med 0,25 l pr. ha.

Tabel 1. Sprøjtning mod bladlus i vinterhvede

Spraying against aphids (Sitobion avenae) on winterwheat

		Procent strå med bladlus					udbytte og	
		dato	11/7	18/7	25/7	2/8	merudbytte	
Middel	kg/l pr. ha	v.s	10.5.3	11.1	11.1	11.2	hkg pr. ha	
Ubehandlet			35	71	72	38		80,0
Sumithion 50	1,5		3	11	18	39		5,5
Cybolt	0,3		2	0	3	10		4,3
Cymbush	0,4		5	8	18	39		4,4
Decis	0,3		4	3	10	35		5,2
Fastac	0,1		3	6	15	43		3,9
*Pirimor G	0,25		6	4	8	27		4,2
Ripcord	0,25		5	5	11	20		4,9
Karate	0,15		2	4	8	16		5,4
Dimethoat D 300	1,0		2	2	3	16		3,7
Dimethoat D 305	1,0		2	3	4	17		4,8
Antal forsøg			3	3	3	3		3

*) anerkendte midler

Tabel 2. Sprøjtning mod bladlus i vinterhvede

Spraying against aphids (Sitobion avenae) on winterwheat

		Procent strå med bladlus					udbytte og	
		12/7	19/7	25/7	2/8	9/8	merudbytte	
Middel	kg/l pr. ha	10.5.3	11.1	11.1	11.2	11.3	hkg pr. ha	
Ubehandlet		51	67	62	29	5	74,4	
Sumithion 50	1,5	4	5	11	40	14	5,0	
*Baythroid	0,6	5	3	3	17	12	6,6	
Sumicidin 10 FW	0,3	8	5	9	20	6	5,1	
*Sumicidin 10 FW	0,6	8	2	1	9	6	6,9	
Sumicombi 30 FW	1,0	2	0	1	10	8	7,6	
Brigade	0,05	2	5	17	33	10	5,0	
KVK Dimethoat 400	0,8	3	1	3	21	8	7,9	
KVK Permethrin	0,2	13	22	29	58	11	3,7	
Brigade	0,075	2	2	8	27	10	6,2	
Antal forsøg		3	3	3	3	3	2	

*) anerkendte midler

Havrebladlus (Rhopalosiphum padi) i byg

I byg blev udført 6 forsøg efter 2 planer begge med Sumithion 50, som standardmiddel. Stribet græsbladlus (*Metopolophium dirhodum*) og kornbladlus (*Sitobion avenae*) forekom kun i ringe omfang. Bladlusangrebene kom meget sent, og efter sprøjtning var der en jævn tilbagegang i de ubehandlede forsøgsled. Et forsøg blev sprøjtet den 27. juni ved stadium 10.4, medens de resterende blev sprøjtet den 4. eller 5. juli ved stadium 10.5.2-10.5.3. Resultaterne fremgår af tabellerne 3 og 4.

Tabel 3. Sprøjtning mod bladlus i vårbyg

Spraying against aphids (Rhopalosiphum padi) on springbarley

Middel	kg/l pr. ha	Procent strå med bladlus					udbytte og merudbytte
		5/7	13/7	19/7	26/7	3/8	
		10.5.3	11.1	11.1	11.2	11.3	hkg pr. ha
Ubehandlet		57	59	52	39	26	50,5 d
Sumithion 50	1,5	19	5	4	11	21	1,3 dcb
*Baythroid	0,6	49	18	17	12	11	1,2 dcb
Sumicidin 10 FW	0,3	50	31	24	20	18	1,7 ba
*Sumicidin 10 FW	0,6	54	20	15	13	6	2,5 ba
Sumicombi 30 FW	1,0	26	5	6	7	7	2,9 a
Brigade	0,05	52	32	42	43	27	0,2 dc
KVK Dimethoat 400	0,8	34	10	6	7	20	2,9 a
KVK Permethrin	0,2	53	43	35	37	31	0,1 dc
Brigade	0,075	47	28	32	32	25	1,6 cba
LSD 95							1,5
Antal forsøg		3	3	3	3	1	1

*) anerkendte midler

Tabel 4. Sprøjtning mod bladlus i vårbyg

Spraying against aphids (*Rhopalosiphum padi*) on springbarley

Middel	kg/l pr. ha	Procent strå med bladlus						udbytte og merudbytte hkg pr. ha
		28/6 10.4	5/7 10.5.3	13/7 11.1	20/7 11.1	27/7 11.2	2/8 11.3	
Ubehandlet		92	55	37	39	33	29	44,5 d
Sumithion 50	1,5	48	11	2	4	10	28	5,9 ba
*Cybolt	0,3	47	25	4	2	4	10	6,2 ba
Cymbush	0,4	46	28	14	8	15	30	6,5 ba
Decis	0,3	50	34	11	12	18	27	5,4 cb
Fastac	0,1	57	33	17	15	20	24	5,0 cb
*Pirimor G	0,25	72	12	6	7	14	33	6,0 ba
*Ripcord	0,25	58	29	13	16	16	26	6,5 ba
Karate	0,15	46	31	11	7	17	25	7,1 a
Dimethoat D 300	1,0	76	36	20	17	14	26	6,5 ba
Dimethoat D 305	1,0	85	34	21	15	17	24	4,1 c
LSD 95								1,7
Antal forsøg		1	3	3	3	3	2	1

*) anerkendte midler

Første optælling blev foretaget dagen efter sprøjtning, hvor det var tydeligt, at virkningen ikke var slået helt igennem. Der var tale om en meget tæt afgrøde, hvor fosformidlerne med deres dampvirkning viste sig bedre at kunne trænge ned i bunden end pyrethroiderne. Kun 2 af forsøgene blev høstet og merudbytterne står meget fint i forhold til angrebsniveauet. Af de afprøvede midler i byg er følgende anerkendt: Pirimor G og Ripcord med 0,25 l pr. ha, Cybolt med 0,3 l pr. ha og Baythroid og Sumicidin 10 FW med 0,6 l pr. ha.

Almindelig fritflue (*Oscinella frit*) i vinterhvede

Et enkelt forsøg blev udført med bejdsning af Vuka vinterhvede sået 30. september efter italiensk rajgræs. Resultaterne fremgår af tabel 5.

Tabel 5. Bejdsning mod almindelig fritflue (*Oscinella frit*) i vinterhvede
Seed treatments against fritflies (*Oscinella frit*) on winterwheat

Middel	g/kg	Rel.	% angrebne pl.	udbytte og	fht
		fremspiring	—————	merudbytte	
		14.10	21/11	hkg pr. ha	
Ubehandlet		100	10,7	72,8 b	100
ILG Lindanbejdse	2	100	3,7	1,0 b	101
Volaton bejdse 20	2	103	2,1	2,0 ba	103
Sumicidin 10 FW	2	96	6,6	1,1 b	102
Vitavax RS	1	100	2,1	1,0 b	101
Promet 800 SCO	1,25	103	3,3	1,9 ba	103
Promet 800 SCO	2,5	94	0,5	4,3 a	106
Promet 800 SCO	5,0	88	0,0	2,3 ba	103
LSD 95				2,9	

Phoxim og lindan midlerne reducerede angrebet til ca. en trediedel. Sumicidin 10 FW viste utilstrækkelig virkning, hvilket var forventet, eftersom pyrethroiderne bindes stærkt til jordkolloiderne. Promet 800 SCO, hvis aktive stof furathiocarb er systemisk, viste god virkning, især ved stigende dosering. Der blev generelt kun opnået små merudbytter. Resultaterne antyder, at Promet 800 SCO kan være fytotoxisk, men yderligere undersøgelser er nødvendige til afklaring af problemet.

Almindelig fritflue (*Oscinella frit*) i græs efter høst

5 forsøg blev gennemført med bekæmpelse af almindelig fritflue i italiensk eller almindelig rajgræs. 3 af forsøgene blev udført i Jylland af Planteværnsafdelingen ved Godthåb. Høsten bestod af havre, byg, eller byg/ærter. Forsøgene blev sprøjtet i slutningen af juli eller begyndelsen af august 10-14 dage efter slæt. Resultaterne fremgår af tabel 6.

Tabel 6. Sprøjtning mod almindelig fritflue (*Oscinella frit*) i græs
efter helsød

Spraying against fritflies (*Oscinella frit*) on grass

Middel	kg/l pr. ha	procent angrebne skud	udbytte og merudbytte	fht.
			grønmasse hkg pr. ha	
Ubehandlet		14,1	211	100
*Sumicidin 10 FW	1,0	3,3	31	115
*Fastac	0,2	3,0	30	114
*Ripcord	0,5	3,6	43	120
Karate	0,3	3,1	40	119
Brigade	0,1	5,3	13	106
*Brigade	0,3	3,4	36	117
Brigade	0,5	2,5	38	118
Antal forsøg		5	3	

*) Anerkendte forsøg

Det fremgår af tabel 6, at der generelt har været god virkning af bekæmpelsen, og der er nået op til 20% i merudbytte. For Brigade, der har været med i 3 doseringer er der tydeligt en forbedret virkning fra 0,1 til 0,3 l pr. ha, men derimod kun ringe forbedring ved at gå fra 0,3 til 0,5 l pr. ha. Følgende midler er godkendt til bekæmpelse af fritfluer i korn, græs og majs: Ripcord med 0,5 l, Sumicidin 10 FW med 1,0 l, Fastac med 0,2 l og Brigade med 0,3 l pr. ha.

Glimmerbøsser (*Meligethes aeneus*) i raps

2 forsøg i vinterraps blev sprøjtet den 28. maj og den 2. juni, medens rapsen stod i fuld blomst. I dagene efter behandling blev 6 x 10 slag med ketsjer foretaget i hver parcel, og procent virkning udregnet i forhold til ubehandlede forsøgsled. Efter ketsningen slippes glimmerbøsserne løs i samme parcel for at undgå en fortynding af populationen. 2 forsøg i vårraps blev sprøjtet den 18. juni i fuld blomst. I vinterraps var der kun svage angreb af glimmerbøsser. I vårraps derimod var populationen stigende de første 2 dage efter sprøjtning, men

derefter jævnt aftagende delvis på grund af nedbør. Af resultaterne, der fremgår af tabel 7, ses alle de afprøvede midler at have en meget stor. "knock-down" effekt. Virkningstiden er vanskelig at bedømme, da der ikke har været fornyet indflyvning. Ripcord og Cybolt er anerkendt med 0,5 l pr. ha, mens Karate er anerkendt med 0,3 og Brigade med 0,15 l pr. ha.

Tabel 7. Sprøjtning mod glimmerbøsser (*Meligethes aeneus*) i vinter- og vårraps
Spraying against the blossom beetle (*Meligethes aeneus*) on
winter and spring oilseed rape

Middel	kg/l pr. ha	Procent effekt						
		antal dage efter behandling						
		1	2	3	4	5	7	9
*Ripcord	0,5	96	91	69	64	60	75	62
*Cybolt	0,3	88	67	44	50	0	40	51
Sumiconbi 30 FW	1,0	89	78	56	58	56	62	67
*Karate	0,3	96	90	67	69	76	74	74
Brigade	0,075	91	77	54	52	43	71	56
*Brigade	0,15	92	81	59	54	37	63	72
Brigade	0,25	96	86	67	69	38	83	64
Antal forsøg		4	4	4	3	1	2	2
Antal glimmerbøsser pr. 60 slag i ubehandlet		226	237	155	144	77	55	56

*) Anerkendte midler. Cybolt med 0,5 l pr. ha.

Skulpesnudebiller (*Ceutorhynchus assimilis*) i vinterraps

4 forsøg, der blev gennemført i vinterraps, blev sprøjtet fra den 27. maj til 3. juni alle i fuld blomst. I 2 forsøg med moderat angreb var der en betydelig nyindflyvning på 3-4. dagen, hvilket resulterede i et fald i effekten. En stigning i procent effekt dagen efter, viser imidlertid pyrethroidernes gode langtidsvirkning. I de resterende 2 forsøg var der kun svage angreb. Resultaterne fremgår af tabel 8.

Tabel 8. Sprøjtning mod skulpesnudebiller (*Ceutorrhynchus assimilis*) i vinterraps

Spraying against the cabbage seed weevil (*Ceutorrhynchus assimilis*) on winter oilseed rape

Middel	kg/l pr. ha	Procent effekt				
		antal dage efter behandling				
		1	2	3	4	5
*Ripcord	0,5	93	99	58	37	81
*Cybolt	0,3	88	92	46	20	62
Sumicombi 30 FW	1,0	83	90	60	30	64
*Karate	0,3	89	96	54	42	73
Brigade	0,075	84	93	56	37	75
*Brigade	0,15	93	98	57	46	69
Brigade	0,25	93	97	58	46	100
Antal forsøg		4	4	3	4	1
Antal skulpesnude-						
biller pr. 60 slag i ubehandlet		61	55	53	31	15

*) Anerkendte midler, Cybolt med 0,5 l pr. ha.

Procent effekt blev beregnet i forhold til ubehandlede parceller, idet der blev foretaget 6 x 10 ketsjerslag i hver parcel. Resultaterne viser, at de anvendte midler alle har en god "knock-down" virkning. Nyindflyvningen afspejles tydeligt af resultaterne på 3-4. dagen, og på 5. dagen er virkningen igen stigende. Ripcord og Cybolt er anerkendt med 0,5 l pr. ha, Karate med 0,3 l og Brigade med 0,15 l pr. ha.

Skulpegalmg (*Dasineura brassicae*) i vinterraps

I vinterraps blev udført 3 forsøg med bekæmpelse af skulpegalmg. Forsøgene blev sprøjtet 2 gange. Første gang 4-5 dage efter varsling mod skulpegalmg den 23. maj og anden gang 6-7 dage senere. Ved opgørelsen, der blev foretaget kort før skårlægning, blev antal sunde og angrebne skulper talt på 10 planter pr. parcel. Resultaterne fremgår af tabel 9.

Tabel 9. Sprøjtning mod skulpegalmug (*Dasineura brassicae*) i vinterraps

Spraying against the brassica podge midge (*Dasineura brassicae*) on winter oilseed rape

Middel	kg/l pr. ha	Antal undersøgte skulper	Pct. angrebne skulper	% effekt
Ubehandlet		26026	10,6	
*Ripcord	0,5	6185	2,4	76
Cybolt	0,3	7470	3,5	64
Sumicombi 30 FW	1,0	7490	4,0	64
*Karate	0,3	6278	1,8	80
Brigade	0,075	7525	2,3	76
*Brigade	0,15	7053	1,7	85
Brigade	0,25	7656	1,5	86
Antal forsøg		3	3	3

*) Anerkendte midler.

Det ses af tabel 9, at der har været god virkning efter 2 sprøjtninger. En tredje sprøjtning kunne muligvis yderligere forbedre resultaterne, men ikke nødvendigvis økonomien. For Brigade er der en stor stigning i effekten fra 0,075 til 0,15 l pr. ha, men kun ringe stigning fra 0,15 til 0,25 l pr. ha, hvilket viser, at de 0,15 l pr. ha ligger nær det optimale. Ripcord er anerkendt til bekæmpelse af skulpegalmug med 0,5 l, Karate med 0,3 l og Brigade med 0,15 l pr. ha.

Bejdsning mod jordlopper (*Phyllotreta* spp.) i vårraps

3 forsøg blev gennemført med bejdsning mod jordlopper og thrips i vårraps, og det for en gangs skyld med betydningsfulde angreb. I hver parcel blev udsået 300 frø. Der blev talt fremspirede og angrebne planter, og procent angreb blev beregnet i forhold til fremspirede planter. Ved bejdsningen blev anvendt sacrust ved alle tørre midler. Ubehandlet og de 2 standardmidler Lop-tox og Oftanol bejdse blev anvendt både med og uden sacrust. Resultaterne fremgår af tabel 10.

Tabel 10. Bejdsning mod jordlopper (Phyllotreta spp.) i vårraps
Seedtreatments against cabbage flea beetles (Phyllotreta
spp.) on spring oilseed rape

Middel	g/ml	pr. kg	sacrust	fremspiring		% angreb af	
				% fht		jordlopper	thrips
Ubehandlet		-		61,7	100	41,6	36,9
Ubehandlet		+		61,4	100	40,3	29,0
*Lop-tox	45 g	-		69,6	113	31,5	4,1
*Lop-tox	45 g	+		76,9	125	30,3	4,4
Oftanol bejdse	40 g	-		64,5	105	28,6	7,3
Oftanol bejdse	40 g	+		68,4	111	27,9	5,8
Sumicidin 10 FW +							
Rovral 50 WP	10ml+3g	-		68,9	112	34,6	18,2
Tresex Gamma 80 +							
Rovral 50 WP	20g+3g	+		66,9	108	30,7	6,9
Tresex Gamma 80 +							
Rovral 50 WP +							
Tachigaren 70 WP	20g+3g+3g	+		63,4	103	35,3	8,9
Sumicidin 10 FW +							
Tachigaren 30 L	10ml+7ml	-		66,1	107	37,8	29,1
Sumicidin 10 FW +							
Basitac 75 WP	10ml+4g	-		61,6	100	38,4	23,6
Orthene 75 SP +							
Rovral 50 WP	6g+3g	+		62,8	102	36,5	22,4
Marshal 40 DB	25 g	+		67,9	110	13,9	2,3
Marshal 40 DB	40 g	+		68,1	110	13,0	2,5
Promet Twin 47.5 SD	20 g	+		73,3	119	9,7	2,0
*Promet Twin 47.5 SD	40 g	+		73,0	118	9,1	1,6
Promet/Thiram 47 SD	20 g	+		75,4	122	10,8	2,4
*Promet/Thiram 47 SD	40 g	+		74,2	120	7,3	1,8
Promet/Thiram 47 SD	60 g	+		72,4	117	8,9	1,7
*Promet/Thiram/							
Metalaxyl 49,5 SD	40 g	+		71,9	116	8,5	1,5
Promet/Thiram/							
Metalaxyl 49,5 SD	60 g	+		67,6	110	9,7	2,3

*) Anerkendte midler

Af tabel 10 fremgår, at frøspiringen generelt har været forbedret i forhold til ubehandlet. Dette skyldes antagelig de svampemidler, der er i alle midler på nær Marshal 40 DB. Alle Promet-midlerne har haft god virkning mod jordlopper, mens Marshal 40 DB ligger en anelse svagere. Lop-tox, som er anerkendt, har ikke kunnet klare sig. Mod thrips har alle insekticiderne på nær Sumicidin 10 FW og Orthene 75 SP haft god virkning. Lop-tox er anerkendt mod jordlopper med 45 g pr. kg, og Promet Twin 47,5 SD, Promet/Thiram 47 SD og Promet/Thiram/Metalaxyl 49,5 SD er anerkendt mod jordlopper og thrips med 40 g pr. kg frø.

Ærtevikler (Cydia nigricana) og ærtebladlus (Acyrtosiphon pisum) i
ærter

Mod ærtevikler og ærtebladlus blev udført 4 forsøg. Det ene led med Sumicidin 10 FW blev sprøjtet ved begyndende blomstring, medens de resterende led blev sprøjtet, da der begyndte at komme angreb af ærtebladlus. I alle forsøgene var anbragt feromonfælder til registrering af ærteviklerens flyvning, som alle steder var meget svag og uregelmæssig. I de først 10-14 dage efter sprøjtning, der fandt sted den 5.- 10. juli, var angrebet af bladlus moderat, men derefter aftog det gradvis. Kun i et af forsøgene var angrebet af ærtevikler tilstrækkelig stærkt til, at man kunne foretage en opgørelse.

Tabel 11. Sprøjtning mod ærtevikler (*Cydia nigricana*) og ærtebladlus (*Acyrtosiphon pisum*) i ærter
 Spraying against the pea moth (*Cydia nigricana*) and aphids (*Acyrtosiphon pisum*) in peas

Middel	kg/l pr. ha	Bladlus, procent effekt					ærtevikler % angrebne bælge
		dage, uger mellem optællinger	2-6	1	2	3	4
Ubehandlet							13,6
Pirimor G	0,3	99	95	68	0	0	9,7
Sumithion 50	1,5	99	98	75	0	0	2,3
*Baythroid	0,8	99	99	82	20	0	0,7
*Cybolt	0,5	99	100	95	61	66	1,1
Cymbush	0,8	99	99	83	38	0	2,0
Fastac	0,2	99	99	82	9	0	0,6
Sumicidin 10 FW *)	0,6	97	92	65	0	0	6,4
*Sumicidin 10 FW	0,6	99	100	96	72	74	1,3
Sumicombi 30 FW	1,0	100	100	96	82	86	1,6
Karate	0,3	99	100	94	82	49	1,4
Antal forsøg		4	4	4	4	2	1
Bladlus i ubehandlet, antal ialt		2715	2698	1340	186	35	

Bemærkninger: *) Sprøjtet ved begyndende blomstring, det vil sige 2-3 uger før de øvrige led.

*) Anerkendte midler.

Af tabel 11 fremgår, at alle midler i begyndelsen har haft god virkning mod ærtebladlus, men Sumicidin 10 FW, Cybolt, Sumicombi 30 FW samt Karate har haft 1-2 ugers længere virkningstid. Anvendelse af Sumicidin 10 FW ved begyndende blomstring har afgjort været for tidlig.

Mod ærtevikler har alle midler på nær det bladlusspecifikke middel Pirimor G samt Sumicidin 10 FW anvendt ved begyndende blomstring haft god virkning. Følgende midler er anerkendt til bekæmpelse af ærtebladlus: Cybolt med 0,5 l, Sumicidin med 0,6 l og Baythroid med 0,8 l pr. ha.

Skadedyr i bederoer, springhaler (Collembola) runkelroe-biller (*Atmaris linearis*), trips (*Thysanoptera*) og bedefluer (*Pegomya hyoscyami*)

5 forsøg blev anlagt mod jordboende skadedyr i sukkerroer. Der blev anvendt pelleteret frø med bejdsmidlerne i pillemassen og alt frøet var behandlet med thiram. Granulaterne blev nedfældet ved såning, og sprøjtemidlerne blev anvendt umiddelbart efter fremspiring. I det tørre og meget kolde forår, var der meget stærke angreb af trips, som hovedsaglig sad i jordoverfladen, hvor sugning på kimstanglen fremkaldte rødbrandlignende symptomer.

Tabel 12. Bekæmpelse af jordboende skadedyr i sukkerroer. 5 forsøg 1984

Control of Thysanoptera, Collembola, Atmaria Linearis and *Pegomya hyoscyami*

Middel	Dosering	% angreb				
		antal				
		1000 planter	collemboler	runkelroe-biller	thrips	bedefluer
		23.5	pr. pl.	23.5	29.6-2.7	
Kontrol	*)	63,8	4,9	47,6	29,4	15,0
Mesurolo WP 50	b 10g a.s. pr unit	61,8	3,5	36,0	23,1	13,8
Furadan 5 G	g 60g pr. 100m rk.	64,6	2,5	30,0	5,6	5,4
Curaterr	g 60g pr. 100m rk.	66,2	2,7	34,0	6,0	6,4
Promet 800 SCO	b 50 ml pr. unit	66,3	3,2	42,9	5,8	9,3
Decisquick	s 0,4 l pr. ha	63,5	4,0	53,8	7,8	-
Cymbush	s 0,4 l pr. ha	64,7	5,7	55,4	9,1	-
Karate	s 0,15 l pr. ha	64,6	5,7	53,1	9,3	-
Sumithion 20 FW	s 1,5 l pr. ha	64,6	4,1	50,5	14,6	-

*) b= bejdsning, g= granulat og s= sprøjtning.

Af tabel 12 fremgår at granulatene Furadan 5 G og Curaterr samt Promet 800 SCO har haft nogen virkning på springhaler og runkelroebiller og meget fin virkning mod trips. Tripsene kunne også bekæmpes ved sprøjtning, men da roerne spirer frem over 5-7 dage er det vanskeligt at finde det rigtige tidspunkt for sprøjtningen. De systemiske midler i granulatene og Promet 800 SCO viste sig at have en betydelig virkning mod bedefluelarver 2 1/2 måned efter anvendelsen.

Bedefluen (*Pegomya Hyoscyami*) i bederoer

Der var generelt svage angreb af bedefluer, og angrebene kom sent. Forsøgene blev sprøjtet den 12. juni. dagen efter sprøjtning blev blade med miner indsamlet, og det undersøgte, om larverne var levende eller døde. Kun i få af forsøgene var angrebet tilstrækkelig stærkt til, at en ny indsamling og opgørelse kunne finde sted. Af resultaterne, der fremgår af tabel 13, fremgår, at fosformidlerne Sumithion 50, Sumithion 20 FW, KVK Dimethoat 400 havde hurtig og god virkning. Pyrethroiderne virkede langsommere, men havde også god virkning.

Tabel 13. Sprøjtning mod bedefluer (*Pegomya hyoscyami*) i bederoer
Spraying against the Beet Leaf Miner (*Pegomya Hyoscyami*)

Middel	kg/l pr. ha	% døde larver	
		. dage efter sprøjtning	
		1	9
Ubehandlet		18,9	24,1
Sumithion 50	1,5	90,4	100,0
Cymbush	0,4	64,7	100,0
Karate	0,15	62,6	98,0
Sumithion 20 FW	1,5	89,5	98,0
Decisquick	0,4	77,9	100,0
Fastac	0,1	61,8	98,2
Ripcord	0,25	62,3	93,5
KVK Dimethoat 400	0,8	88,9	100,0
KVK Permethrin	0,2	47,5	94,7
Antal forsøg		5	1

Knoporme (Agrotis segetum) i gulerødder

Der blev udført et forsøg med bekæmpelse af knoporme. Sprøjtningen blev udført den 2. juli efter fangst af agerugler i feromonfælder, og gulerødderne blev undersøgt for gnav i midten af oktober.

Tabel 14. Sprøjtning mod knoporme (Agrotis segetum) i gulerødder
Spraying against cutworms (Agrotis segetum) on carrots

Middel	kg/l pr. ha	% angrebne gulerødder
Ubehandlet		11,0
Parathion	1,5	5,4
Orthene 75 SP	1,0	3,1
Ambush	0,2	3,3
Basudin 25 Emulsion	4,0	6,2
Baythroid	0,6	1,2
Ripcord	0,5	1,2

Af tabel 14 fremgår, at Parathion og Basudin 25 Emulsion har haft for dårlig virkning. Ambush og Orthene 75 SP har haft nogenlunde god virkning, medens Baythroid og Ripcord har haft meget fin virkning. Det ses, at en enkelt sprøjtning på det rette tidspunkt har været i stand til i dette tilfælde at klare problemerne.

Diskussion

Til vurdering af forsøgsresultaterne kan det være nødvendigt at se på klimatiske og andre forhold, som har haft indflydelse på skadedyrene og på resultaterne. Den stærke kulde ned til -10°C hæmmede roernes vækst, og da tripsene samtidig optrådte i større mængder, fik man mange steder så alvorlige skader, at omsåning var nødvendig.

Bladlusene kom meget sent, og stærke angreb udviklede sig kun sjældent. Dette gælder helt generelt, og i bederoer var det ikke muligt at lave forsøg på grund af manglende angreb. For knopormenes vedkommende var der en kraftig flyvning. Nedbør på det rigtige tidspunkt bevirkede imidlertid, at man med en enkelt sprøjtning kunne undgå de værste problemer.

Sammendrag

Af afprøvningsforsøg med henblik på anerkendelsen er forsøg omtalt på følgende områder: Bladlus i vinterhvede, bladlus i vårbyg, bejdsning mod fritfluer i vinterhvede, fritfluer i græs efter helsæd, Glimmerbøsser, skulpesnudebiller og skulpegalmug i raps, bejdsning mod jordlopper og trips i raps, ærtevikler og ærtebladlus i ærter, trips, collemboler, runkelroebiller og bedefluer i bederoer og knoporme i gulerødder. Endvidere er anført, hvilke midler, der er anerkendt i de omtalte forsøg.

Litteratur

Bromand, B. (1984): Resultater af forsøg 1984.
Institut for Pesticider, Statens Planteavlsvforsøg.

2. Danske Planteværnskonference 1985
Sygdomme og skadedyr

BEKÆMPELSE AF KARTOFFELSKIMMEL (PHYTOPH-
THORA INFESTANS) PÅ KARTOFFEL (SOLANUM
TUBEROSUM)

Control of Late Blight (*Phytophthora infestans*)
on Potato (*Solanum tuberosum*)

Bent Løschenkohl
Planteværnscentret
Institut for Pesticider
Lottenborgvej 2
DK-2800 Lyngby

Summary

Testing of the compounds mentioned in table 1 against late blight (*Phytophthora infestans*) on potato (*Solanum tuberosum*) showed very good effect of the systemic compounds Ridomil MZ 63 WP and Sandofan M8. Except for Galben other non-systemic compounds had good effect.

A randomized block design with 4 replicates (control 8 replicates) was used. The plot size was 4 70 cm rows, 9 m long = 25 m², separated by 2 rows of untreated to increase disease pressure.

The trial was carried out in the varieties Bintje, sprayed 11th, and 26th of july, and Up to Date, sprayed 11th, 26th, and 14th august.

Disease development was heavy, 100% in the controls at the middle of august.

Indledning

Ved Institut for Pesticider, Planteværnscentret, sker der en løbende afprøvning af nye midler til bekæmpelse af kartoffelskimmel (*Phytophthora infestans*). I 1984 var der et tidligt og kraftigt angreb i et af forsøgene, som foruden nye midler også omfattede efterafprøvning af ældre midler.

Materialer og metoder

Forsøget blev udført i Tørslev, Hornsherred, i sorterne Bintje og Up to Date. Kartofflerne blev lagt med hånd, hver parcel omfattede 4 rækker med 70 cm rækkeafstand, parcelstørrelse 25 m², tilfældig parcellfordeling med 4 gentagelser i behandlede og 8 gentagelser i ubehandlet. Mellem parcelerne var der 2 rækker ubehandlede Bintje som smitterækker.

Kartoflerne blev lagt 16-17. april, sprøjtet 11. juli, 26. juli og, Up to Date desuden 14. august. Der blev vurderet ugentligt for angreb af kartoffelskimmel fra 3. august og til nedvisning.

Forsøget blev høstet 16-17. oktober.

De anvendte midler og doseringer frengår af tabel 1.

Sprøjtningerne blev udført med fladsprededyser og 800 liter sprøjtevæske pr. ha.

Cyperal har tidligere været afprøvet under navnet Vinicur M-SC.

Tabel 1. Anvendte midler, deres indhold af aktivstoffer og dosering.

Tested compounds, their active ingredients and application rate.

Middel Compound	aktivstoffer active ingredients	dosering application rate
Ubehandlet		
Dairin 480 SC	anilazin 480 g/l	4,0 l/ha
Cyperal	SN 78 314 4,5% mancozeb 28,7%	4,0 l/ha
Galben	benalaxyl 25%	1,0 l/ha
Cillus Maneb 40	maneb 40%	4,4 l/ha
FM 383	maneb 500 g/l	3,5 l/ha
Sandofan M8	oxadixyl 8% mancozeb 56%	2,5 kg/ha
Brestan 10	fentinacetat 9% maneb 62,5%	2,0 kg/ha
Ridomil MZ 63 WP	metalazyl 7,5% mancozeb 56,0%	2,5 kg/ha
Dithane M 45	mancozeb 80%	2,0 kg/ha
Ob 21	kobberoxyklorid 85% (Cu 50%)	7,5 kg/ha
Manacol 70 WP	maneb 70%	2,5 kg/ha
Antracol-MN	propineb 70%	2,5 kg/ha

Resultater

Bekæmpelse af kartoffelskimmel på toppen

Udviklingen af kartoffelskimmel på toppen er vist i figurerne 1-6.

I Bintje var der 43% angreb i ubehandlet ved den første vurdering 3. august og 18% angreb i Up to Date. Angrebet forløb langsommere i Up to Date, hvorfor der er flere vurderinger for denne sort.

De ubehandlede smitterækker af Bintje mellem parcellerne var fuldstændigt nedvisnet midt i august.

På figur 1 og 4 ses virkningen af midler, der var anerkendte i 1984. Der er ikke stor forskel mellem Dithane M 45, Ob 21 og Manacol 70 WP, medens Ridomil MZ 63 WP har en bedre og længere varende virkning.

På figur 2 og 5 ses virkningen af nye midler uden systemiske komponenter. Galben er næsten uden virkning, medens Cillus Maneb 40, FM 383 og Brestan 10 ligger på linie med anerkendte midler uden systemiske komponenter. Det ses dog, at FM 383 har en lidt dårligere virkning end Cillus Maneb 40.

På figur 3 og 6 ses virkningen af nye midler med systemiske komponenter sammenlignet med Ridomil MZ 63 WP. Sandofan M8 og Ridomil MZ 63 WP har samme gode virkning, medens Cyperal har en dårligere virkning.

Udbytter

Udbytte i ubehandlet og merudbytter for behandling, hkg/ha, er vist i tabel 1.

**Tabel 2. Udbytte i ubehandlet og merudbytter for behandling,
hkg/ha.**

Yield and yield increase, hkg/ha.

Behandling Compound	Bintje Bintje	Up to Date Up to date	Gennemsnit average
Ubehandlet	407,3	444,3	425,8
Dairin 480 SC	65,4	73,9	69,7
Cyperal	64,8	111,9	88,4
Galben	45,8	61,2	53,5
Cillus Maneb 40	63,8	65,4	64,6
FM 383	53,3	-0,3	26,5
Sandofan M8	125,4	155,7	140,6
Brestan 10	46,8	77,7	62,3
Ridomil MZ 63 WP	121,8	83,7	102,7
Dithane M 45	46,8	46,2	46,5
Ob 21	18,8	50,2	34,5
Manacol 70 WP	87,3	39,2	63,3
Antracol-MN	40,8	101,7	71,3

Sandofan M8 og Ridomil MZ 63 WP har givet de største merudbytter, fulgt af Cyperal. Der er ikke store forskelle i udbytterne blandt midler uden systemiske komponenter; det bemærkes dog, at af de 3 maneb midler ligger FM 383 lavere end Cillus Maneb 40 og Manacol 70 WP.

Der var ikke skimmelangreb på de høstede knolde.

Diskussion

Ved anvendelsen af smitterækker mellem parcellerne og tilfældig parcellfordeling opnås et kraftigt og ensartet smittetryk, der udviser nabovirkningen mellem parcellerne.

Sortsvalget er sket ud fra ønsket om at have en middel og en sen sort for at forlænge sygdomsperioden. Samtidig har de 2 sorter en opret vækst med få, kraftige stængler, der gør det lettere at vurdere sygdomsudviklingen.

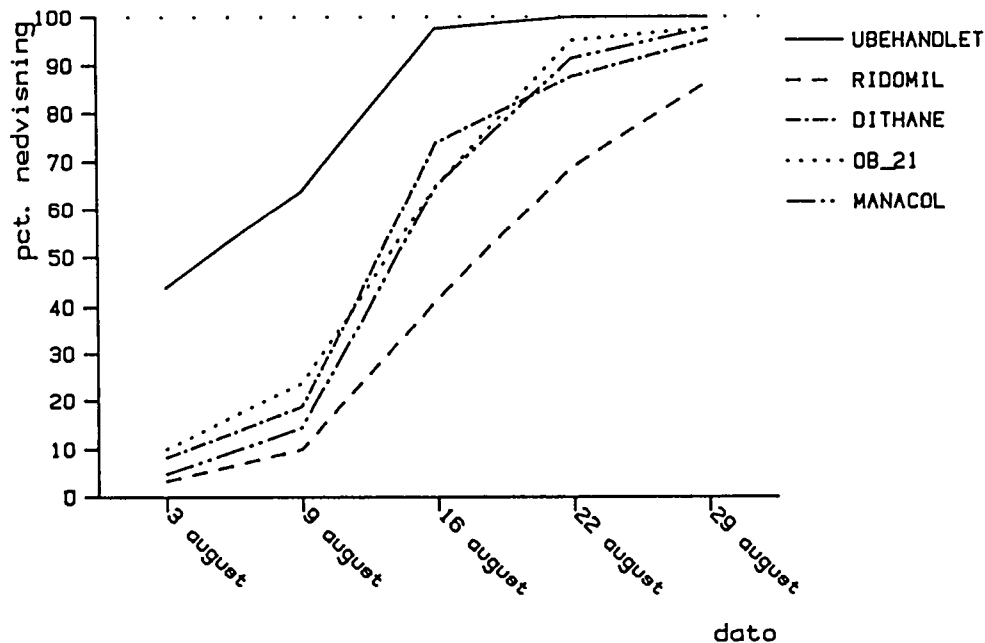
I Up to Date var sygdomsudviklingen så langsom, at der blev lagt en tredje sprøjtning ind 14. august. Denne sprøjtning har dog ikke haft effekt på sygdomsudviklingen, figur 4-6, eller på udbytterne, tabel 2, sandsynligvis på grund af gunstige betingelser for infektion i dagene forud for sprøjtningen.

Med to sprøjtninger med 14 dages mellemrum favoriseres midler med systemiske komponenter i forhold til kontaktmidler. Ved vurderingen af midlernes effekt udlignes dette ved at sammenligne systemiske midler med Ridomil MZ 63 WP og kontaktmidler med Manacol 70 WP og Dithane M 45. Systemiske midler må kun anvendes 2 gange i sæsonen for at mindske risikoen for resistensdannelse. Ved fremtidig afprøvning vil der derfor stadig kun blive sprøjtet 2 gange med disse midler, medens kontaktmidler vil blive udsprøjtet med 7-10 dages mellemrum afhængig af vejr og smittetryk.

Efterafprøvningen af Ob 21, Manacol 70 WP og Antracol-MN har vist, at effektmæssigt har disse midler stadig en plads i bekæmpelsen af kartoffelskimmel. Det lavere udbytte af Ob 21 kan skyldes det for disse midler lange interval mellem sprøjtningerne.

Foruden dette forsøg afprøves midlerne, med undtagelse af efterafprøvningen, på Tylstrup og Lundgaard forsøgsstation. På grundlag af disse og foregående års resultater blev følgende midler anerkendt til bekæmpelse af kartoffelskimmel : Sandofan M 8, Brestan 10 og Cillus Maneb 40. Ingen af disse midler vil dog blive markedsført i 1985.

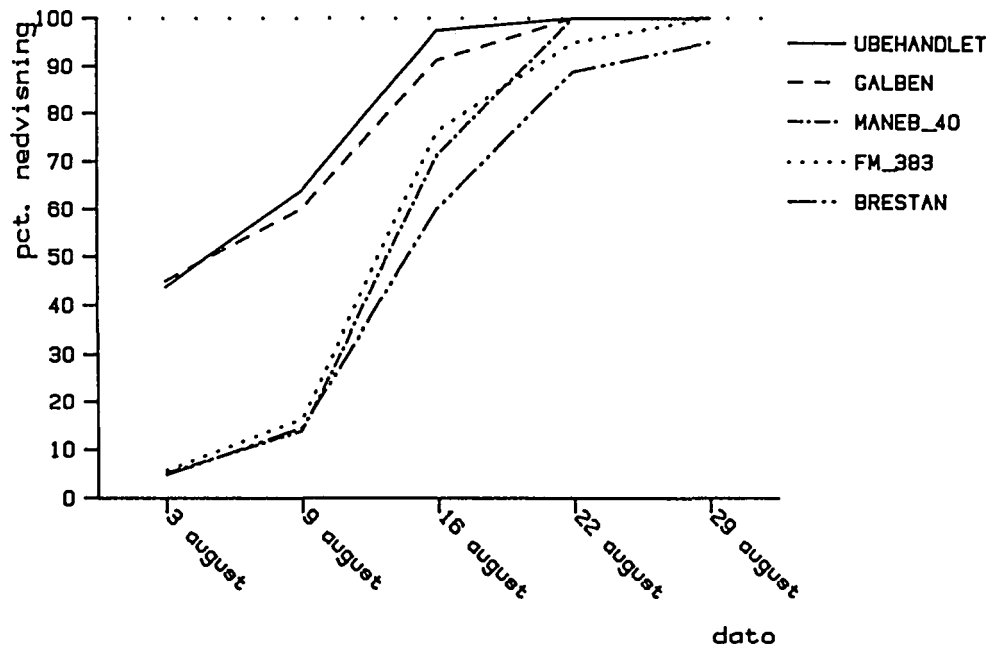
Bekæmpelse af kartoffelskimmel Bintje



Figur 1. Procent kartoffelskimmel (*Phytophthora infestans*) på kartoffeltop i ubehandlet, Ridomil MZ 63 WP, Dithane M 45, Ob 21 og Manacol 70 WP.

Percent foliage blight (*Phytophthora infestans*) in control and after spraying with Ridomil MZ 63 WP, Dithane M 45, Ob 21 og Manacol 70 WP.

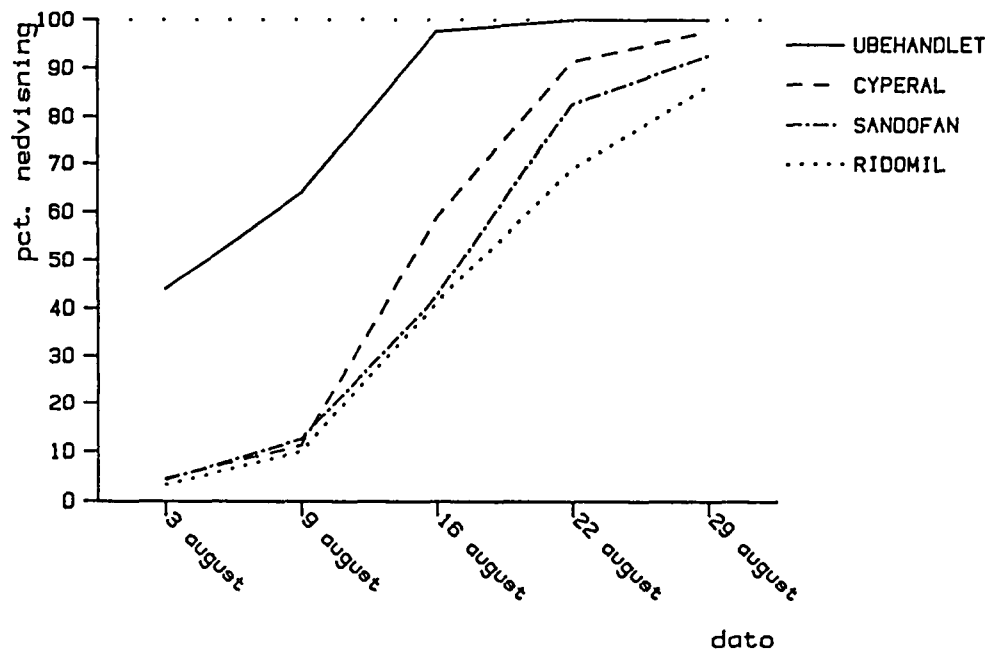
Bekæmpelse af kartoffelskimmel Bintje



Figur 2. Procent kartoffelskimmel (*Phytophthora infestans*) på kartoffeltop i ubehandlet, Galben, Cillus Maneb 40, FM 383 og Brestan 10.

Percent foliage blight (*Phytophthora infestans*) in control and after spraying with Galben, Cillus Maneb 40, FM 383 and Brestan 10.

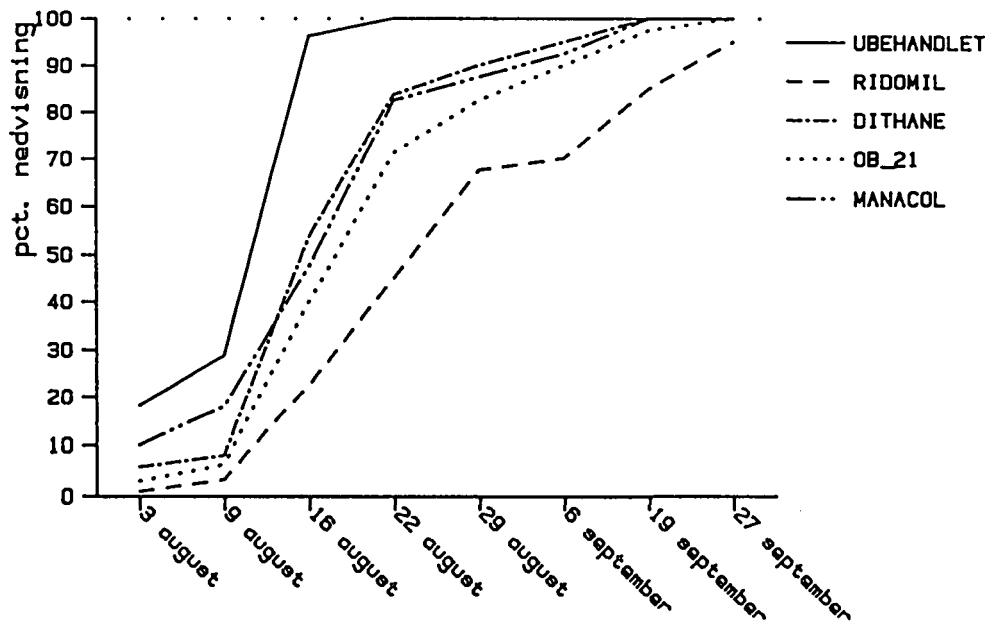
Bekæmpelse af kartoffelskimmel Bintje



Figur 3. Procent kartoffelskimmel (*Phytophthora infestans*) på kartoffeltop i ubehandlet, Cyperal, Sandofan M8 og Ridomil MZ 63 WP.

Percent foliage blight (*Phytophthora infestans*) in control and after spraying with Cyperal, Sandofan M8 and Ridomil MZ 63 WP.

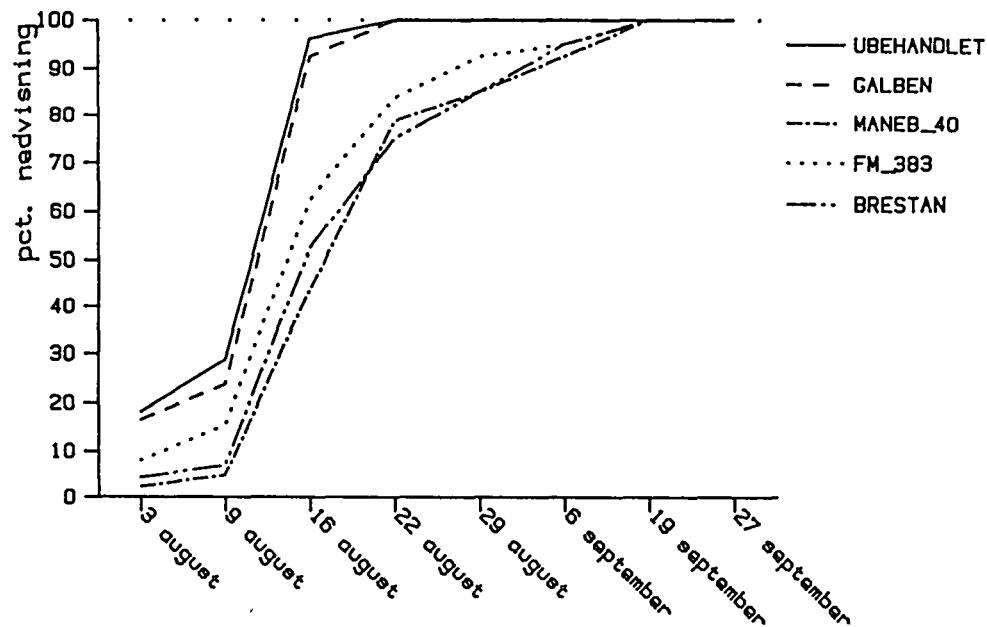
Bekæmpelse af kartoffelskimmel UP TO DATE



Figur 4. Procent kartoffelskimmel (*Phytophthora infestans*) på kartoffeltop i ubehandlet, Ridomil MZ 63 WP, Dithane M 45, Ob 21 og Manacol 70 WP.

Percent foliage blight (*Phytophthora infestans*) in control and after spraying with Ridomil MZ 63 WP, Dithane M 45, Ob 21 and Manacol 70 WP.

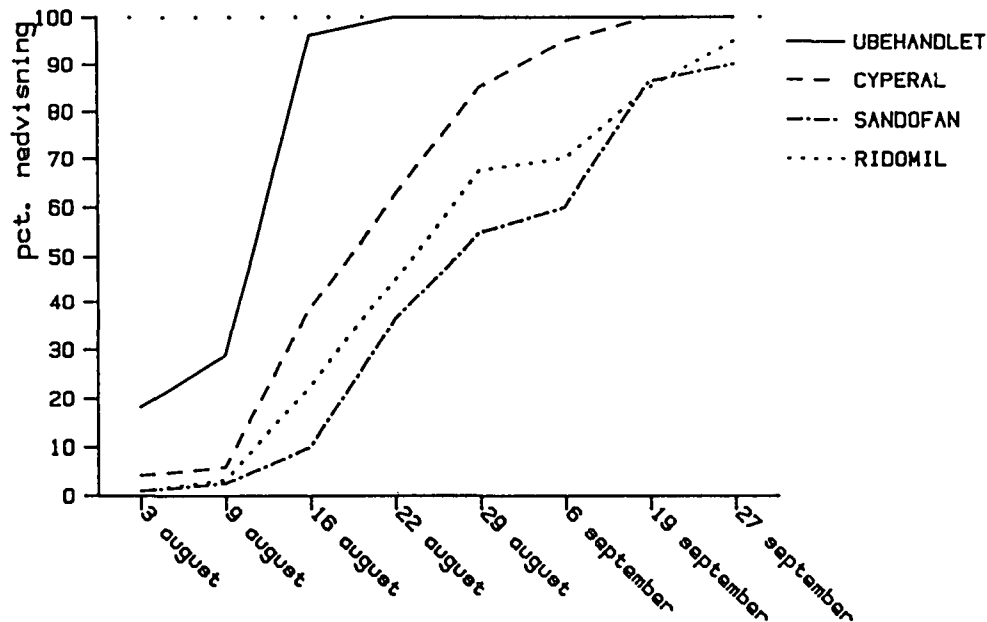
Bekæmpelse af kartoffelskimmel UP TO DATE



Figur 5. Procent kartoffelskimmel (*Phytophthora infestans*) på kartoffeltop i ubehandlet, Galben, Cillus Maneb 40, FM 383 og Brestan 10.

Percent foliage blight (*Phytophthora infestans*) in control and after spraying with Galben, Cillus Maneb 40, FM 383 og Brestan 10.

Bekæmpelse af kartoffelskimmel UP TO DATE



Figur 6. Procent kartoffelskimmel (*Phytophthora infestans*) på kartoffeltop i ubehandlet, Cyperal, Sandofan M8 og Ridomil MZ 63 WP.

Percent foliage blight (*Phytophthora infestans*) in control and after spraying with Cyperal, Sandofan M8 and Ridomil MZ 63 WP.

2. Danske Planteværnskonference 1985
Sygdom og skadedyr

BEKÆMPELSE AF SVAMPESYGDOMME PÅ KORN

Control of Fungal Diseases on Cereals

Bent J. Nielsen
Planteværnscentret
Institut for Pesticider
Lottenborgvej 2
DK-2800 Lyngby

Summary

The trials are carried out in the fields in accordance with guidelines to obtain a basis for approval of fungicides used in cereals. The biological potential of the fungicides are tested against reference products after one or two sprays.

Against bunt in wheat and stripe smut in rye a good effect was obtained in trials in 1984 after seed treatment with triadimenol + imazalil + fuberidazol, bitertanol + fuberidazol and metfuroxam + thiabendazol. In trials with severe attack of eyespot, only prochloraz or prochloraz + carbendazim had an effect. But the control was only moderate. In trials with control of powdery mildew good results were obtained with combinations of fenpropimorph and tridemorph with other sterol inhibitors.

In barley net blotch and *Rhynchosporium* were seen with moderate attack. Only propiconazole controlled net blotch effectively while propiconazole, triadimefon and nuarimol had good effect against *Rhynchosporium*. Several compounds could control *Septoria*, but in the trials there were a lower effect of captafol.

The season were favourable for *Typhula* but only mepronil, triadimefon and triadimenol could control the fungus effectively.

Indledning

I 1984 blev der udført 10 bejdseforsøg, 67 sprøjteforsøg og 5 kombinerede forsøg med henblik på bekæmpelse af svampesygdomme på korn. Forsøgenes hovedformål er at danne baggrund for anerkendelse af fungicider.

Metode

Forsøgene er udført som markforsøg hos landmænd, på Statens Forsøgsstationer og ved Planteværnsafdelingen på Godthåb.

Forsøgene er så vidt muligt udført i overensstemmelse med retningslinier for afprøvning af midler mod sygdomme og skadedyr på landbrugsafgrøder (Anon, 1984).

I de fleste tilfælde er forsøgene anlagt som rækkeforsøg med tilfældig parcellfordeling og 4-5 gentagelser. Parcelstørrelse ca. 30 m² (i nogle tilfælde 13-15 m²). Sprøjtningen er udført med fladsprededyse og 300-500 l væske pr. ha. I forsøgene er der som sammenligningsgrundlag anvendt et anerkendt middel med virkemåde tilsvarende de midler der er afprøvet. Da formålet med forsøgene er at sammenligne den biologiske effekt af forskellige fungicider er de enkelte forsøgsled i de fleste tilfælde sprøjtet en - to gange med samme middel

Bedømmelse af angrebets udstrækning er foretaget på bestemte plantede dele udvalgt efter vækststadie. I planternes vækststadie 1-5 (Feekes) er bedømmelsen foretaget på alle fuldt udfoldede grønne blade. I vækststadie 6-10,5 er bedømmelsen foretaget på de fire øverste og fuldt udfoldede blade på veludviklede skud.

I stadie 11 er bedømmelsen foretaget på 1. og 2. blad på veludviklede skud.

Dækningsprocenten er beregnet i forhold til hele blade uanset tilstand.

Afgrøden er desuden bedømt for positive eller negative følgevirkninger efter fungicidbehandling.

Forsøgene er høstet med vejning af kerneudbytte for de enkelte parceller og udbyttet justeret til 85% tørstof.

Resultaterne fra årets forsøg er samlet i en forsøgsrapport (Nielsen, 1984) og i det følgende bringes dele af disse resultater.

Resultater

Stinkbrand (*Tilletia caries*)

I forsøg med bejdsning mod stinkbrand i hvede blev der efter kunstig smitte af udsæden opnået et meget kraftigt angreb med 61,6 pct brandaks i ubehandlet (tabel 1). Der blev opnået en fuldstændig bekæmpelse selv ved 1/4 dosering med midler indeholdende triadimenol + imazalil + fuberidazol samt bitertanol + fuberidazol og metfuroxam + thiabendazol. En ny flydende formulering af Baytan (Baytan bejdse fl.) havde dog ved 1/4 dosering (75 ml pr. 100 kg) en ringere virkning. Virkningen af de øvrige midler var for ringe ved normal doseringen (1/1) med kraftig faldende virkning ved nedsat dosering. Det gælder især carboxin + imazalil + thiabendazol.

Stangelbrand (*Urocystis occulta*)

Selv om der i forsøget blev benyttet rug der var kunstigt smittet med stangelbrand blev angrebet i ubehandlet meget lavt (tabel 2). Midler med indhold af Na-N-dimethyldithiocarbamat+fuheridazol samt carboxin+imazalil+thiabendazol kunne ikke bekæmpe dette angreb effektivt. Efter bejdsning med de øvrige midler blev der opnået en fuldkommen bekæmpelse dog med lidt svingende virkning ved nedsat dosering af fumecycloxfuheridazol.

Stribesygge (*Drechslera teres*)

Der blev anlagt tre forsøg med sribesygeinficeret vårbyg. Angrebet i ubehandlet var 11 pct., 7,7 pct. og 6,3 pct. (tabel 2). Der blev opnået en god bekæmpelse ved normal dosering, mens virkningen ved laveste dosering (1/4) var ringe efter bejdsning med imazalil + thiabendazol samt triadimenol + imazalil + fuberidazol (flydende formulering) og prochloraz + fumecycloz.

Tabel 1. Bejdsning mod stængelbrand på rug og stinkbrand på hvede. 1 forsøg 1984.

Seed treatment against stripe smut in rye and bunt of wheat. 1 field trial 1984

1 forsøg 1 trial	dosis (dose)	% bekæmpelse af (% control of)							
		Stængelbrand (Stripe smut)				Stinkbrand (Bunt)			
		1/4	1/2	1/1	2/1	1/4	1/2	1/1	2/1
Baytan bejdse IM	150 g	100	100	100	100	100	100	100	100
Baytan bejdse IM WS	150 g	100	100	100	100	100	100	100	100
Baytan bejdse Fl.	300 ml	-	-	-	-	78	100	100	100
Sibutol	150 g	100	100	100	100	100	100	100	100
Arbosan S	100 ml	100	100	100	100	100	100	100	100
EK 482	200 ml	100	92	100	100	45	95	92	100
Vit bejdse	150 ml	96	100	96	92	22	20	34	58
Neo Voronit	250 ml	35	35	89	85	11	24	78	98
Ubehandlet (untreated)									
% planter med angreb: (% infected plants)		2,6				61,6			

Indhold af aktive stoffer er angivet i tabel 16. (Active ingredients table 16)

Tabel 2. Bejdsning mod stribesygge på vårbyg. 1 forsøg 1984
Seed treatment against leaf stripe on spring barley. 1 field trial 1984.

3 forsøg 3 trials	dosis (dose)	% bekæmpelse af (% control of)			
		Stribesygge (leaf stripe)			
		1/4	1/2	1/1	2/1
Baytan bejdse IM	150 g	100	100	100	100
Fungazil bejdse	100 ml	99	100	100	100
EK 484 F	100 ml	90	99	99	99
Fungazil TBZ	100 ml	88	99	99	99
Baytan bejdse Fl.	300 ml	82	98	99	100
Ubehandlet					
% planter med stribesygge				8,3	

Indhold af aktive stoffer er angivet i tabel 16. (Active ingredients table 16).

Knækkefodsyge (*Pseudocercospora herpotrichoides*)

Der blev anlagt to forsøgsserier med bekæmpelse af knækkefodsyge. Den ene serie belyste efterårsbehandling med prochloraz og carbendazim i sammenligning med forårsbehandling (Schulz og Nielsen, 1985). Formålet med den anden serie var at afprøve midler mod knækkefodsyge ved sprøjtning om foråret i stadie 5-6.

Til dette formål blev der anlagt 4 forsøg i hvedemarker, hvor der i april var konstateret kraftige angreb af knækkefodsyge.

Ved bedømmelsen i juli var angrebet meget kraftigt i alle forsøgene (61-71 pct.) og generelt var virkningen af midlerne under disse forhold ringe (tabel 3). Bedste virkning blev opnået med prochloraz + carbendazim (450 g + 120 g pr. ha) med en effekt på 41% (fuld bekæmpelse = 100). Hovedvirkningen må tillægges prochloraz, idet effektiviteten af MBC-midlerne i gennemsnit er nede på 24 pct. Carbendazim i blanding med propiconazol eller tridimefon har ikke i årets forsøg forbedret virkningen.

Angrebene i forsøgene var meget kraftige, hvilket kan forklare den forholdsvis lavere virkning af prochloraz + carbendazim end i tidli-

gere år (jævnfør Nielsen og Schulz, 1985 fig. 1 og 2). Virkningen af MBC-midlerne er meget lav og det kan ikke udelukkes, at der i markerne er opformeret MBC-resistente stammer af øjeplet-svampen.

Undersøgelsen ved Planteværnscentret søger at kortlægge betydning og udbredelse af MBC-resistens hos knækkefodsyge (Nielsen og Schulz, 1985).

Til trods for den ringe virkning af knækkefodsygebekæmpelsen blev der i forsøgene høstet et merudbytte på 3,9 hkg pr. ha (105,6% i forhold til ubeh.) i gennemsnit for de rene MBC-midler (tabel 3). Prochloraz + carbendazim gav det højeste merudbytte (6,2 hkg pr. ha) antageligvis pga. den bredere svampevirkning af prochloraz. Der forekom ikke tidlige angreb af bladsvampe i nævneværdig grad, men midlerne kan have en virkning på svampene ved stråbasis (fodsygekomplekset) samt bladenes mikroflora (phyllosphere).

Forholdene ved høst var gode og lejesæd forekom kun i ringe grad.

Tabel 3. Bekæmpelse af knækkefodsyge i hvede. 4 forsøg 1984.

Spraying against eyespot in wheat. 4 field trials 1984.

	dosering (dose) kg/l pr.ha	% angreb 1) af knækkefodsyge (pct. eyespot)	udbytte og merudbytte tusind- hkg pr.hg kornsvægt (yield) (kernelweight)		
Ubehandlet		69,2	72,3	100	43,1
Benlate	0,5	51,5	3,9	105	44,1
Derosal Fl.	0,5	57,4	2,9	104	43,4
HLK Vondocarb	4,0	51,4	5,0	107	44,1
HLK Vondocarb konc.	2,5	50,1	4,0	106	44,1
Carbendazim 50 NA	0,5	54,2	3,5	105	43,4
Topsin Fl.	1,0	57,5	4,0	106	44,3
Topsin Combi	3,0	59,3	3,9	105	43,7
Tilt CB 240 FW	1,5	52,5	5,0	107	43,9
Bayleton - CM	1,0	53,4	3,7	105	43,9
Sportak PF.	1,5	40,7	6,2	109	44,1
		LSD	1,7		

Sprøjtning (spraying) 11/5. Maribo (Anja), Maribo (Anja), Holeby (Kra-
ka), Roskilde (Kraka)

1) % strå med moderate-kraftige angreb (% tillers with moderate-severe infection)

Meldug på hvede (*Erysiphe graminis*)

Med henblik på at bekæmpe meldug på hvede blev der anlagt 5 forsøg. I fire af forsøgene forekom der moderate til kraftige angreb fra slutningen af juni (tabel 4). Ud over meldug forekom septoria (både brunplet og gråplet) med svage angreb.

Bedst virkning blev opnået efter sprøjtning med fenpropimorph + prochloraz (99% effekt ca. 13 dage efter sidste sprøjtning faldende til 79% ca. 26 dage efter sidste sprøjtning). De øvrige midler havde nogenlunde ens virkning (79% og 50% effekt henholdsvis 13 og 26 dage efter sidste sprøjtning).

Det svage angreb af septoria blev bekæmpet godt af midler med indhold af propiconazol eller prochloraz (med tendens til lidt svagere virkning ved nedsat mængde prochloraz), mens triadimefon havde en lidt ringere virkning.

Tabel 4. Bekæmpelse af meldug og Septoria på hvede. 4 forsøg 1984
Control og powdery mildew and Septoria on wheat. 4 field trials 1984

	dosering (dose) kg/l pr.ha	% meldug (mildew)		% Septoria 8/7	udbytte og merudbytte hkg pr. ha (yield)		fht. (rel.)
		25/6	8/7				
Ubehandlet		7,4	16,4	3,5	77,9		100
Vigil+Sportak 45 EC	0,5+1,0	2,0	8,2	0,2	9,1		112
Corbel+Sportak 45 EC	0,5+0,5	0,1	3,9	0,6	8,8		111
A 6761 B	2,0	1,7	9,6	0,2	8,5		111
Tilt 250 EC	0,5	1,5	8,0	0,2	8,3		111
Bayleton 25 WP	0,5	1,5	6,8	1,3	4,7		106
LSD					3,0		

1. sprøjtning (1st spraying): 15/5, 2. sprøjtning (2nd spraying): 12/6. Askov (Anja), Hastrup (Vuka), Holeby (Vuka), Sakskøbing (Anja).

Indhold af aktive stoffer er angivet i tabel 16 (Active ingredients table 16)

Tabel 5. Bekæmpelse af meldug og septoria på hvede. 3 forsøg 1984.

Control of powdery mildew and septoria on wheat. 3 field trials 1984.

Stadie 5	Stadie 10.5	% meldug (mildew)	% Septoria	udbytte og merudbytte	
growth stage	growth stage	8/7	8/7	hkg pr. ha (yield)	fht. (rel.)
Ubehandlet		24,0	3,7	72,9	100
Tilt+Benlate		19,2	1,4	1,6	102
Tilt+Benlate	+Tilt 250 EC 0,5	12,9	0,9	6,7	109
Tilt+Benlate	+Tilt Turbo 1,0	7,4	0,8	7,9	111
Tilt+Benlate	+A 7099 A 2,5	5,8	0,6	8,2	111
Tilt+Benlate	+A 6761 B 2,0	10,0	1,0	7,6	111
Tilt+Benlate	+A 6959 B 2,5	12,2	0,9	8,0	111
Tilt+Benlate	+A 6960 A 2,0	12,5	1,1	7,4	110
LSD				3,1	

1. sprøjtning (1st. spraying): 12/5, 2. sprøjtning (2nd spraying): 12/6, Holeby (Vuka), Nykøbing F (Brigand), Rønhave (Vuka).

Tilt = Tilt 250 EC

Indhold af aktive stoffer er angivet i tabel 16. (Active ingredients table 16).

Tabel 6. Bekæmpelse af meldug og Septoria på hvede 1984.

Control of powdery mildew and Septoria on wheat trials 1984.

Stadie 5 growth stage	Stadie 10.1 growth stage	% meldug % brunplet (mildew) (leaf blotch)		udbytte og merudbytte hkg pr. ha fht. (yield) (rel)	
		7/7	11/7		
Ubehandlet		27,5	2,5	70,9	100
Benlate	Tilt 250 EC 0,5 l	26,3	1,2	6,6	109
Benlate+Tilt 250 EC 0,5 l	" " " 0,5 l	16,2	0,9	8,1	111
Benlate+Tilt Turbo 1,0 l	" " " 0,5 l	16,7	0,6	8,5	112
Benlate+A 7099 A 2,5 l	" " " 0,5 l	14,0	0,6	8,7	112
Benlate+A 6761 B 2,0 l	" " " 0,5 l	19,2	0,8	7,3	110
Benlate+A 6959 B 2,5 l	" " " 0,5 l	19,0	0,5	6,4	109
Benlate+A 6960 A 2,0 l	" " " 0,5 l	16,5	0,6	6,0	109
LSD 3,0					
Antal forsøg		2	2	2	
number of trials					

1. sprøjtning (1st spraying) 12/5, 2. sprøjtning (2nd spraying) 14/6, Holeby (Anja), Nykøbing F (Brigand), Ll. Skensved (Vuka, ikke høstet)

Indhold af aktive stoffer er angivet i tabel 16. (Active ingredients table 16).

Udbyttet blev der efter sprøjtning med midler indeholdende propiconazol eller prochloraz høstet merudbytte på 11-12% og 6% efter sprøjtning med triadimefon. Den bedre meldugvirkning af fenpropimorph i blanding med prochloraz har ikke givet sig udslag i større merudbytte. Det lidt lavere udbytte efter sprøjtning med tridimefon kan skyldes den lidt ringere septoria-virkning (tabel 4).

Virkningen af forskellige formuleringer af propiconazol med chlorothalonil og tridemorph er undersøgt i 2 forsøgsserier. I den første forsøgsserie er hele forsøget sprøjtet med propiconazol + benomyl i stadie 5, mens der i stadie 10.5 sprøjtes med forskellige blandinger

af propiconazol, chlorothalonil og tridemorph (tabel 5). I den anden forsøgsserie blev der i stadie 5 sprøjtet mod blandingerne, mens der i stadie 10.1 blev sprøjtet i alle led undtagen ubehandlet med propiconazol (tabel 6). Af tabel 5 + 6 fremgår det, at tilsætning af tridemorph til propiconazol har forbedret meldug-virkningen i forhold til ren propiconazol, mens chlorothalonil eller tridemorph ikke har forbedret septoria-virkningen under disse forsøgsforhold.

Meldug på byg (*Erysiphe graminis*)

I 3 forsøg i vinterbyg (tabel 7) blev første sprøjtning udført omkring 20. april (stadie 4) og anden sprøjtning 7. maj (stadie 6-7).

Tabel 7. Bekæmpelse af meldug og bladplet på vinterbyg. 3 forsøg 1984
Control of powdery mildew and net blotch on winter barley. 3 trials 1984)

	dosering (dose)	% meldug (mildew)	% meldug (mildew)	% bladplet (net blotch)	udbytte og merudbytte hkg pr. ha (yield)	fht. (rel.)
	hkg pr.ha	30/5	20/6	20/6		
Ubehandlet		15,9	53,8	6,2	60,8	100
A 6761 B	2,0	0,1	8,6	0,7	7,0	112
Corbel+Sportak	0,5+0,5	0,1	2,7	1,3	5,2	109
Bayleton 25 WP	0,5	0,1	8,8	3,2	4,0	107
Vigil+Calixin	0,5+0,5	0,1	4,7	5,1	3,8	106
Trimidal	0,5	0,4	27,7	4,0	2,9	105
LSD					2,9	

1. sprøjtning (1st spraying): 20/4, 2. sprøjtning (2nd spraying): 7/5.
Kildebrønde (Igri), Vridsløsemagle (Igri), Risby (Gerbel).

Indhold af aktive stoffer er angivet i tabel 16. (Active ingredients table 16).

Meldugangrebet udviklede sig i sidste halvdel af maj og blev meget kraftigt i begyndelsen af juni. De benyttede midler havde alle en god virkning 3 uger efter sprøjtning. Efter sprøjtning med fenpropimorph + prochloraz eller tridemorph + dichlobutrazol blev der opnået en bedre

langtids virkning, mens virkningen af nuarimol var noget kort.

I forsøgene forekom også angreb af bladplet samt svage angreb af skoldplet. Bladplet blev bekæmpet effektivt med propiconazol + chlorothalonil og i en vis grad med fenpropimorph + prochloraz, hvilket sammen med meldugvirkningen gav et merudbytte på henholdsvis 7 hkg. og 5,2 hkg.

I vårbyg blev der udført 3 forsøg, hvor første sprøjtning blev udført 2/6 og anden sprøjtning 14/6 (tabel 8). Der blev opnået en god bekæmpelse af meldug dog med en svagere langtidsvirkning efter nuarimol. Bladplet, der optrådte i juli, blev kun effektivt bekæmpet med propiconazol.

Tabel 8. Bekæmpelse af meldug og bladplet på vårbyg. 3 forsøg 1984.

Control of powdery mildew and net blotch on spring barley.
3 trials 1984.

	dosering (dose) kg/l pr. ha	% meldug (mildew) 27/6	% bladplet (net blotch) 13/7	udbytte og merudbytte hkg pr. ha (yield)	fht (rel)
Ubehandlet		27,8	23,8	52,9	100
Tilt 250 EC	0,5	0,5	2,1	12,5	124
Corbel+Sportak 45 EC	0,5+0,5	0,5	10,5	11,1	121
Trimidal	0,5	6,6	7,5	9,1	117
Bayleton 25 WP	0,5	3,3	11,3	9,0	117
				LSD	3,5

1. sprøjtning (1st spraying): 2/6, 2. sprøjtning (2nd spraying): 14/6, Jyndeved (Vega), Roskilde (Nery), Rønhave (Nery).

Indhold af aktive stoffer er angivet i tabel 16. (Active ingredients table 16).

Med henblik på at undersøge virkningen af "ældre" meldugmidler blev der anlagt to forsøg med en tidlig sprøjtning 27/5 og anden sprøjtning ca. 13/6 (tabel 9). Melduggen udviklede sig ret voldsomt i forsøgene og ingen af midlerne med indhold af svovl, svovl-thiram, maneb eller

triforin kunne under disse omstændigheder bekæmpe angrebet. Tridemorph havde derimod en særdeles god virkning, som imidlertid ikke gav sig udtryk i et højere merudbytte end triadimefon og ethrimol (ca. 7 hkg pr. ha), der også havde en god meldugvirkning. Der optrådte ikke andre skadevoldere i disse forsøg.

Tabel 9. Bekæmpelse af meldug på vårbyg. 2 forsøg 1984.

Control of powdery mildew on spring barley. 2 field trials 1984.

dosering (dose)		% bladareal angrebet af meldug (mildew)					udbytte og merudbytte	
kg/l	pr.ha	6/6	15/6	26/6	5/7	10/7	hkg pr. ha (yield)	fht (rel)
Ubehandlet		6,9	24,4	45,9	58,4	62,5	52,5	100
Bayleton 25WP	0,5	0,4	3,0	2,0	3,7	11,8	7,3	114
Milgo E	1,2	0,4	2,3	1,2	4,8	6,5	7,2	114
Calixin	0,7	0,5	0,5	0,8	3,2	2,9	6,7	113
Saprol	1,5	1,9	17,9	27,5	27,3	52,5	3,0	106
Thiovit	5,5	2,1	7,4	31,3	31,7	53,8	3,1	106
Magnetic 6	5,0	3,1	13,2	31,3	39,2	58,8	3,2	106
Midol Svovl-								
Thiram	3,0	4,1	13,5	28,8	31,3	58,8	2,7	105
Cillus								
Maneb 40	4,4	3,3	19,0	35,0	46,3	60,0	2,4	105
LSD 1,7								

1. sprøjtning (1st spraying) 27/5, 2. sprøjtning (2nd spraying) 13/6. Roskilde (Nery), Rønhave (Mona)

Indhold af aktive stoffer er angivet i tabel 16. (Active ingredients table 16).

Bladplet på byg

Bladplet optrådte ikke med så kraftige angreb i forsøgene. Resultaterne fra 2 forsøg i vinterbyg fremgår af tabel 10 og fra 4 forsøg i af vårbyg tabel 11.

Meldug var dominerende skadevoldere i alle forsøgene. Den svage meldug-virkning af anilazin, chlorothalonil samt til dels nuarimol i

vinterbyg, samt iprodion i vårbyg ses tydeligt i udbytтетallene.

Tabel 10. Bekæmpelse af bladplet og meldug i vinterbyg. 2 forsøg 1984.

Control og net blotch and powdery mildew on winter barley. 2 field trials 1984

	dosering (dose)	% meldug (mildew)	% bladplet (net blotch)	udbytte og merudbytte hkg pr. ha fht (yield) (rel)	
	kg/l pr. ha	19/6	19/6		
Ubehandlet		26,9	5,9	65,9	100
Bayfidan+Dairin 480 SC	0,5+4,0	1,2	1,6	4,6	107
Corbel Star	3,0	0,4	3,8	4,9	107
Corbel+Sportak 45 EC	0,5+0,5	0,4	2,5	3,7	106
Tilt 250 EC	0,5	1,1	0,5	4,9	108
Bayleton 25WP+Dairin 480SC	0,5+4,0	1,9	2,7	3,7	106
Afugan	2,0	3,7	2,1	4,3	107
Trimidal	0,75	4,5	3,9	1,2	102
Daconil 500 F	2,5	24,4	2,8	-0,2	100
Dairin 480 SC	4,0	26,9	2,9	-0,9	99
LSD 2,7					

1. sprøjtning (1st spraying) 21/4, 2. sprøjtning (2nd spraying): 8/5.
Kildebrønde (Igri), Ølby (gerbel).

Indhold af aktive stoffer er angivet i tabel 16. (Active ingredients table 16).

Triadimenol i kombination med anilazin har forbedret bladpletvirkningen i forhold til kombination med triadimefon, mens chlorothalonil i blanding med fenpropimorph ikke i disse forsøg har forbedret virkningen i forhold til ren chlorothalonil.

Tabel 11. Bekæmpelse af bladplet og meldug på vårbyg. 4 forsøg 1984.

Control of net blotch and powdery mildew on spring barley. 4 field trials 1984.

	dosering (dose) kg/l pr. ha	% meldug (mildew) 27/6	% bladplet (net blotch) 13/7	udbytte og merudbytte hkg pr. ha (yield) (rel)	
Ubehandlet		7,3	2,2	49,0	100
A 6761 B	2,0	0,1	0,2	4,1	108
Tilt 250 EC	0,5	0,2	0,1	3,9	108
Rovral Flo	2,0	2,8	1,0	1,9	104
LSD				2,1	

Sprøjtning (spraying) 8/6. Borris (Sune), Rønhave (Welam), Tylstrup (Nery), Askov (Welam).

Indhold af aktive stoffer er angivet i tabel 16. (Active ingredients table 16).

Skoldplet på byg

Skoldplet optrådte kun med mindre angreb i forsøgene. I vårbyg blev der i 3 forsøg opnået en god bekæmpelse efter sprøjtning med propiconazol, triadimefon og nuarimol, mens virkningen efter pyrazophos og chlorothalonil var noget svagere. Mod bladplet blev der kun opnået god effekt efter propiconazol, mens meldug blev bekæmpet af alle midler bortset fra chlorothalonil.

Tabel 12. Bekæmpelse af skoldplet, bladplet og meldug på vårbyg. 3 forsøg 1984.
Control of *Rhynchosporium*, net blotch and powdery mildew on spring barley. 3 field trials 1984.

	dosering (dose) kg/l pr. ha	%meldug (mildew) 27/6	%bladplet (net blotch) 12/7	%skoldplet (<i>Rhynchospor</i>) 12/7	udbytte og merudbytte hkg pr. ha (yield) (rel)	
Ubehandlet		5,1	10,0	4,0	50,4	100
Bayleton 25 WP	0,5	0,2	6,0	0,7	2,2	104
Trimidal	0,75	0,2	1,5	0,2	2,3	105
Afugan	2,0	0,3	3,9	2,2	1,5	103
Tilt 250 EC	0,5	0,01	0,7	0,1	3,5	107
Daconil 500 F	2,5	3,5	6,0	3,0	1,4	103
LSD					0,7	

Sprøjtning (spraying) 1/6. Borris (Sune), Rønhave (Ida), Tylstrup (Ida).

Indhold af aktive stoffer er angivet i tabel 16. (Active ingredients table 16).

Septoria på hvede

Der blev anlagt fire forsøg med bekæmpelse af septoria på hvede. I tre af forsøgene optrådte brunplet og i det fjerde gråplet. I tabel 13 er vist resultaterne af 3 forsøg med brunplet. Sygdommen er vanskelig at bekæmpe fuldstændig, men der blev opnået gode resultater med de fleste midler. Ren captafol havde dog i disse forsøg en ringere virkning. Mod meldug var virkningen af captafol meget lav men i forsøgene blev der efter to sprøjtninger med captafol alligevel høstet et merudbytte på 6% (tabel 13).

En forklaring kan være en beskyttelse af akset mod forskellige patogene svampe. Forsøgene er anlagt for at afprøve midlernes biologiske effekt og captafol vil normalt ikke anbefales udsprøjtet så tidligt.

I forsøget hvor gråplet var dominerende skadevoldere blev der opnået tilsvarende resultater.

Tabel 13. Bekæmpelse af brunplet og meldug i hvede. 3 forsøg 1984.

Control of leaf blotch and powdery mildew on wheat. 3 field trials 1984.

	dosering (dose) kg/l pr. ha	% meldug (mildew)		% brunplet (leaf blotch)		udbytte og merudbytte hkg pr. ha fht (yield) (rel)	
		28/6	11/7	1/7	11/7		
Ubehandlet		6,0	11,9	6,1	15,0	79,7	100
Vigil+Sportak 45EC 0,5+1,0		0,5	1,2	1,5	3,6	7,8	110
Ortho Difolatan FW+							
Tilt 250 EC 1,5+0,5		0,5	1,1	1,2	2,8	6,8	109
Corbel+Sportak45EC 0,5+0,5		0,3	0,4	1,0	3,8	6,2	108
Bayleton DF 2,0		0,7	1,2	2,3	5,1	6,0	108
Tilt 250 EC 0,5		0,4	0,9	0,9	3,9	5,3	107
Ortho Difolatan FW 2,0		5,2	11,0	3,3	9,4	4,5	106
LSD 2,3							

1. sprøjtning (1st spraying) 17/5, 2. sprøjtning (2nd spraying) 13/6. Roskilde (Brigand), Roskilde (Kraka), Rønhave (Kraka).

Indhold af aktive stoffer er angivet i tabel 16. (Active ingredients table 16).

Efter en anden plan blev der anlagt 4 forsøg i hvede. I to af forsøgene forekom brunplet (tabel 14). Chlorothalonil i blanding med propiconazol gav en god bekæmpelse (90% effekt), mens virkningen af de øvrige midler var lidt mindre, men stadig god (ca. 77% effekt).

I et forsøg efter samme plan, hvor der var et kraftigt angreb af gråplet, blev bedste effekt opnået efter midler med propiconazol og svageste effekt efter ren anizalin.

Tabel 14. Bekæmpelse af meldug og brunplet på hvede. 2 forsøg 1984.

Control of powdery mildew and leaf blotch on wheat. 2 field trials 1984.

	dosering (dose)	% meldug (mildew)	% brunplet (leaf blotch)	udbytte og merudbytte hkg pr. ha (yield)	fht (rel)
	kg/l pr. ha	13/7	13/7		
Ubehandlet		5,5	18,2	75,1	100
Corbel Star	3,0 l	0,3	3,9	5,3	107
Tilt 250 EC	0,5 l	0,6	3,5	5,2	107
A 6761 B	2,0 l	0,5	1,8	4,6	106
Daconil 500 F	2,5 l	1,3	4,4	4,2	106
Dairin 480 SC	4,0 l	2,1	4,7	3,3	105
			LSD	2,6	

1. sprøjtning (1st spraying) 16/5. 2 sprøjtning (2nd spraying) 13/6. Roskilde, (Kraka), Rønhave (Kraka)

Indhold af aktive stoffer er angivet i tabel 16. (Active ingredients table 16).

Trådkølle i vinterbyg

Vejrforholdene var gode for trådkølle i 1983/84 og svampen blev set med vekslende angreb i flere forsøg. I tabel 15 er angivet resultaterne af et forsøg i vinterbyg. En sprøjtning med mepronil i efteråret havde en god virkning mod trådkølle. Midler med indhold af triadimefon eller triadimenol havde også en virkning og resulterede i en god overvintring. Carbendazim og prochloraz var helt uden virkning på trådkølle.

Tabel 15. Bekæmpelse af trådkølle i vinterbyg. 1 forsøg 1983-84.

Control of Typhula in winter barley. 1 field trial 1983-84.

		% udvintrede		% planter med angreb af trådkølle	udbytte og merudbytte hkg pr. ha (yield) (rel)
dosering (dose)	kg/1 pr. ha	planter % dead plants april		% plants with Typhula april	
Ubehandlet		12,5		61,2	57,1 100
Basitac 75 WP	1,5	0,5		11,0	5,4 109
Derosal Fl.	0,5	10,0		60,8	4,0 107
Baytan 250 EC	0,5	0,9		20,2	3,9 107
Bayleton 125 EC	1,0	1,8		32,7	3,4 106
Basitac 75 WP+					
Benlate	1,5+0,5	0,6		6,8	3,2 106
Sportak 45 EC	1,0	15,0		67,8	3,0 105
Bayleton 25 WP	0,5	1,5		28,8	2,4 104
				LSD	3,9

Sprøjtning (spraying) 16/11. Kildebrønde (Igri).

Indhold af aktive stoffer er angivet i tabel 16. (Active ingredients table 16).

Tabel 16. Oversigt over anvendte midler, 1984 Products used 1984

A 6761 B 437,5 FW	propiconazol chlorothalonil	62,5 g/l 375 g/l	Baytan bejdse FL.- Baytan bejdse LS	triadimenol imazalil fuberidazol	10,4 % 1,6 % 1,4 %
A 6959 B 350 FW	propiconazol chlorothalonil	50 g/l 300 g/l	Baytan bejdse IM WS	triadimenol imazalil fuberidazol	22 % 3,3 % 3,0 %
A 6960 A/B	propiconazol chlorothalonil	62,5 g/l 250 g/l	Baytan Universal	triadimenol rabenzazol fuberidazol	15 % 7,5 % 2 %
A 7099 A 390 FW	propiconazol chlorothalonil tridemorph	50 g/l 200 g/l 140 g/l	Baytan 250 EO-Bayfidan 250 EC	triadimenol	25 %
Afugan	pyrazophos	30 %	Benlate	benzyl	50 %
Arbosan S	metfuroxam thiabendazol	15 % 2,5 %	Calixin	tridemorph	84 %
Basitac 75 WP	mepronil	75 %	Carbendazim 50 NA	carbendazim	50 %
Bayfidan 250 EO-Baytan 250 EC	triadimenol	25 %	Cillus Maneb 40	maneb	40 %
Bayleton-CH	triadimefon carbendazim	12,5 % 25 %	Corbel	fenpropimorph	75 %
Bayleton DF	triadimefon captafol	6,3 % 65 %	Corbel Star	fenpropimorph chlorothalonil	20 % 33,3 %
Bayleton 25 WP	triadimefon	25 %	Daconil 500 P	chlorothalonil	50 %
Bayleton 125 EC	triadimefon	13,4 %	Dairin 480 SC	anilazin	480 g/l
Baytan bejdse IM	triadimenol imazalil fuberidazol	25 % 3,3 % 3,0 %	Derosal FL.	carbendazim	43 %
			EK 482	furmecyclox fuberidazol	20 % 1 %

EK 484 F	prochloraz fumecycloz	50 g/l 100 g/l	Sportak PF	prochloraz carbendazim	30 % 8 %
Fungazil bejdse	imazalil	5,8 %	Thiovit	svovl	80 %
Fungazil TB2	imazalil thiabendazol	5 % 10 %	Tilt CB 240 FW	propiconazol carbendazim	80 g/l 160 g/l
Midol Svovl-Thiram	svovl thiram	40 % 17 %	Tilt CB 45 WP	propiconazol carbendazim	25 % 20 %
Milgo E	ethirimol	26,6 %	Tilt 250 EC	propiconazol	250 g/l
Neo-Voronit	NA-N-dimethyldithio- carbamat fuberidazol	30 % 0,5 %	Tilt turbo	propiconazol tridemorph	125 g/l 350 g/l
Ortho Difolatan FW	captafol	39 %	Topsin combi	thiophanat-methyl mancozeb	10,5 % 68 %
ELK Vondocarb	maneb zineb carbendazim	43,75 % 5,6 % 6 %	Topsin Fl.	thiophanat-methyl	44,6 %
ELK Vondocarb Konc.	maneb zineb carbendazim	56,7 % 7,3 % 10 %	Trimidal	nuarimol	9 %
Rovral Flo	iprodione	250 g/l	Vigil	diclobutrazol	12,5 %
Saprol	triforin	17,8 %	Vit bejdse	carboxim imazalil thiabendazol	6,6 % 2,0 % 2,7 %
Sibutal	bitertanol fuberidazol	37,5 % 2,3 %			

Litteratur

Anon. (1984): Retningslinier for afprøvning af midler mod sygdomme og skadedyr på landbrugsafgrøder. Statens Planteavlsvforsøg, 81 p.

Nielsen, B.J. (1984): Bekæmpelse af svampesygdomme på korn. Resultater af forsøg 1984. Forsøgsrapport, Institut for Pesticider, Statens Planteværnscenter. 164 p.

Nielsen, B.J., Schulz, H. (1985): Carbendazimresistens hos knækkefodsygesvampe (*Pseudocercospora herpotrichoides*) i Danmark. 2. Danske Planteværnskonference, Sygdomme og skadedyr.

Schulz, H., Nielsen, B.J. (1985): Efterårsbekæmpelse af knækkefodsyge (*Pseudocercospora herpotrichoides*) 2. Danske Planteværnskonference, Sygdomme og skadedyr.

2. Danske Plantekonference 1985 Sygdomme og skadedyr

BLADLUS I KORN

Aphids on Cereals

Bent Bromand

Statens Planteværnscenter
Institut for Pesticider
Lottenborgvej 2
DK-2800 Lyngby

Summary

In 1984 the attacks by aphids in cereal started very late. The population increase was moderate before attack by fungi reduced the population again. Despite this, the results showed, that the control with pyrethroids in barley should be started at a fairly early state and before the aphids multiply too much. In wheat however the best time for spraying was at stage 10.5.

If the control is carried out at the proper time, the pyrethroids should be used at a fairly low dosage and only in case of late control, there might be a reason for increasing the dosage.

Indledning

Til bekæmpelse af bladlus i korn har i mange år været anvendt fosfor- midler som parathion, fenitrothion og dimethoat. I de senere år er det blevet mere almindeligt at anvende syntetiske pyrethroider, som man idag også har god erfaring med. Der er dog 2 områder, hvor mere viden savnes. Det drejer sig om, på hvilket tidspunkt eller angrebsniveau de skal anvendes, samt hvilken dosering, der skal anvendes ved et givet angrebsniveau.

Materialer og metoder

Forsøgene blev anlagt som randomiserede blokforsøg. Parcelstørrelsen var 30 m² brutto og 27 m² netto uden værn. Sprøjtningen blev udført med fladsprededyse med 4 atmosfæres tryk og 300 l vand pr. ha. Ved opgørelsen blev talt antal strå med bladlus uanset antallet på det enkelte strå. Der blev talt på 50 strå pr. parcel 1 gang om ugen i 4 uger, og resultatet blev opgivet som procent angrebne strå. I forsøgene 84486 og 84487 blev dog kun foretaget opgørelse over bladlusangreb en gang. Desuden blev der høstet udbytte. Yderligere data vedrørende de enkelte forsøg fremgår af nedenstående oversigt.

Oversigt over afgrødens udvikling og angrebsniveau ved sprøjtning

Forsøgsnummer:	84438	84439	84486	84487
Afgrøde:	hvede	hvede	byg	hvede
Sort:	Kraka	Brigand	Triumph	Brigand
Sprøjtedato:	10/7	9/7	19/6 3/7 23/7	8/6 19/6 19/7
Vækststadium				
Feekes:	5.2	10.5.4	9-10 10.5 11.2	9-10 10.5.1 11.1
% angrebne strå: 18		81	-	-
Dato for høst	27/8	26/8	30.8	26.8

I byg bestod angrebet hovedsagelig af havrebladlus (*Rhopalosiphum padi*), mens kornbladlusen (*Sitobion avenae*) dominerende i hvede.

Resultater

Af tabel 1 fremgår, at det bedste sprøjtetidspunkt i byg var ved stadium 9 den 19. juni, og på bladlusangrebet ses, at virkningen holdt sig i hvert fald 1 måned.

Tabel 1. Sprøjtning mod bladlus i byg med 2 doseringer og 3 sprøjtetidspunkter. Forsøgsnummer 84486.

Spraying against aphids in barley with 2 dosages and 3 spraytimes.
Trial number 84486.

Middel	kg/l pr. ha	% strå med bladlus 20.7	udbytte og merudbytte hkg pr. ha	fht
Ubehandlet		83	49,6 b	100
Karate	0,15	3	6,2 a	113
Karate	0,15	42	0,2 b	100
Karate	0,15	83	0,4 b	101
Karate	0,3	8	5,1 a	110
Karate	0,3	14	2,6 ba	105
Karate	0,3	88	1,8 ba	104
LSD 95			4,5	

Af tabel 2 fremgår, at i hvede blev det største udbytte opnået ved stadium 10.5, men der var meget ringe forskel fra sprøjtning ved stadium 9-10. Den høje dosering gav lidt højere udbytte ved de 2 første sprøjtetidspunkter. Tilsvarende fandt Holt et al. (1984), at bladlus i hvede forårsagede størst skade på stadium 10.5.3-11.1, altså under kærnefyldningen.

Tabel 2. Sprøjtning mod bladlus i hvede med 2 doseringer og 3 sprøjtetidspunkter. Forsøgsnummer 84487.

Spraying against aphids in wheat with 2 dosages and 3 spraytimes.

Trial number 84487.

Middel	kg/l pr. ha	% strå med bladlus 11.7	udbytte og merudbytte hkg pr. ha	fht
Ubehandlet		94	69,2 d	100
Karate	0,15	23	11,8 cba	117
Karate	0,15	8	12,6 ba	118
Karate	0,15	87	4,4 dcb	106
Karate	0,3	10	14,2 a	121
Karate	0,3	4	14,8 a	121
Karate	0,3	89	2,4 dc	103
LSD 95			9,8	

Af tabel 3 fremgår resultaterne af sprøjtning med 2 doseringer ved lavt angrebsniveau i hvede.

Tabel 3. Sprøjtning mod bladlus i hvede med 2 doseringer ved lavt angrebsniveau.

Spraying against aphids in wheat with 2 dosages at low level of attack.

	kg/l	Procent strå med bladlus					udbytte og
		12/7	19/7	25/7	2/8	9/8	merudbytte
Middel	pr. ha	10.5.3	11.1	11.2	11.2	11.3	hkg pr. ha
Ubehandlet		33	45	33	32	8	87,1 b
Sumicidin 10 FW	0,3	2	2	5	8	6	0,8 ba
Sumicidin 10 FW	0,6	0	0	1	3	4	1,2 ba
Brigade	0,05	0	1	1	16	16	1,8 ba
Brigade	0,075	1	1	5	12	14	2,7 ba
LSD 95							3,4

Af tabel 3 ses, at der ingen forbedring var i effekten ved at gå højere op i dosering. Heller ikke i udbytte var der noget at hente, idet ingen af forsøgsleddene gav signifikante udslag for behandlingen. Store og signifikante merudbytter blev derimod opnået, hvor den samme plan blev gennemført ved højt angrebsniveau. Af tabel 4 fremgår, at der blev opnået pæne, men ikke signifikante merudbytter ved at gå op i dosering. Derimod var der kun ringe forskelle i effekt på bladlusene. Sumicidin 10 FW ser ud til at virke lidt langsommere i begyndelsen end Brigade, men til gengæld holder virkningen sig længere. Angrebsniveauet faldt meget pludselig i ubehandlet fra 3. til 4. uge. Det skyldes, at bladlusene især i ubehandlede forsøgsled blev meget stærkt angrebet af svamp.

Tabel 4. Sprøjtning mod bladlus i hvede med 2 doseringer ved højt angrebsniveau.

Spraying against aphids in wheat with 2 dosages at high level of attack.

Middel	kg/l pr. ha	<u>Procent strå med bladlus</u>				udbytte og merudbytte hkg pr. ha
		11/7 10.5.3	18/7 11.1	25/7 11.2	2/8 11.2	
Ubehandlet		97	100	75	10	61,7 e
Sumicidin 10 FW	0,3	23	7	10	19	9,4 dcba
Sumicidin 10 FW	0,6	23	4	0	6	12,6 ba
Brigade	0,05	6	6	23	33	8,1 dc
Brigade	0,075	6	2	6	35	9,7 dcba
LSD 95						4,3

Diskussion

De fundne resultater tyder på, at man skal ud i tide med pyrethroiderne. Med i betragtningerne skal imidlertid tages, at bladlusene i 1984 kom meget sent, og der blev aldrig tale om en eksplosionsagtig udvikling i populationen, før denne igen begyndte at blive reduceret i vid udstrækning på grund af svampeangreb især i hvede. Det specielle bladlusår medførte imidlertid, at fosformidlerne i mange tilfælde også virkede i 4 uger. De høje LSD 95 værdier i forsøgene 84486 og 84487 skyldes, at der i disse forsøg kun var 2 gentagelser.

Sammenligner man resultaterne fra tabellerne 3 og 4, ser man, at der ved det høje angrebsniveau er belag for at gå lidt op i dosering. Problemet bør imidlertid nok løses ved at sprøjte på et tidligere tidspunkt. Antagelig kunne man forbedre virkningen ved at dele den lave dosering. Økonomien heri vil uden tvivl afhænge af, om man alligevel skal ud med sprøjten.

Sammendrag

1984 var et meget specielt år, hvad bladlus angår. Bladlusene kom meget sent, og opfomeringen var moderat, før svampeangreb reducerede bestanden igen. På trods af disse forhold viser resultaterne, at bekæmpelse med pyrethroider i byg skal iværksættes på et tidligt tidspunkt og før, angrebet af bladlus bliver for stærkt. I hvede derimod var det bedste tidspunkt ved stadium 10.5.

Dersom bekæmpelsen udføres rettidig bør pyrethroiderne anvendes i lav dosering, og kun hvis man kommer for sent, kan der være grund til at hæve doseringen.

Litteratur

Brømand B. (1984): Resultater af forsøg 1984.
Institut for Pesticider. Statens Planteavlsvforsøg.

Holt J., E. Griffiths and S.D. Wratten (1984): The influence of wheat growth stage on yield reductions caused by the rose-grain aphid, *Metopolophium dirhodum*.

- Ann. appl. Biol. 105: 7-14.

2. Danske Planteværnskonference 1985 Sygdom og skadedyr

SORTSBLANDINGER AF VINTERBYG

Variety mixtures of Winterbarley

Mogens S. Houmøller
Boldt Welling

Planteværnscentret
Institut for Plantepatologi
DK-2800 Lyngby

Summary

Since autumn 1983 investigations concerning variety mixtures of winter-barley have been carried out at the Government Research Stations Rønhave, Roskilde and Højbakkegård. This report will describe the preliminary results of the 1st year.

The purpose of the present investigation was to compare the level of the diseases powdery mildew (Erysiphe graminis) and leaf blotch (Rhynchosporium secalis) and the yield, for a variety mixture compared to results obtained in monoculture.

The following varieties were applied (genotypes of the specific resistance genes against powdery mildew being mentioned in brackets): Igri (MI-41/145), Gerbel (MI-41/145), Hasso (MI-41/145, MI-a6, MI-a(Sp2), MI-h) and Mammut (MI-41/145, MI-a6, MI-a(Sp2)).

The trials showed that the variety mixture in general was less attacked by powdery mildew and leaf blotch than the average of the varieties in monoculture. The reduction of powdery mildew was, however, less in these trials than in corresponding trials with spring barley.

A yield increase up to 2.3 hkg grain per hectare was achieved for the variety mixture and this was not affected by fungicide application. There were not observed any yield increase at Højbakkegård (low level of yield), while it was highly significant at Rønhave.

Indledning

Interessen for dyrkning af vintersæd i Danmark er forøget ganske betydeligt gennem de senere år. I 1980 dækkede vintersædsarealet således kun ca. 12% af det samlede kornareal mod ca. 35% i 1984. En stor del af denne stigning skyldes vinterbyg, der først blev frigivet til almindelig dyrkning i 1979. I 1984 blev der høstet ca. 200.000 ha med vinterbyg, og ifølge oplysninger fra Danmarks Statistik blev der i efteråret 1984 tilsået 164.000 ha.

På baggrund af flere lovende forsøg med sortsblandinger af vårbyg gennem de senere år (Welling et al., 1983, 1984; Ullerup, 1982, 1983, 1984, 1985) var det naturligt at påbegynde undersøgelser vedrørende sortsblandinger af vinterbyg. Ved brug af sortsblandinger af vårbyg kan der opnås betydelige merudbytter i kernetørstof som følge af et reduceret sygdomsniveau, især af meldug (Erysiphe graminis). Derudover bidrager sorterens indbyrdes konkurrence til merudbyttet, idet der tillige er opnået merudbytter i sortsblandingsforsøg, hvor der blev anvendt fungicider, eller hvor sorterne i blandingen havde samme specifikke meldugresistensgener; merudbyttet var dog i disse tilfælde mindre end i blandinger af sorter med forskellige specifikke resistensgener. Anvendelsen af sortsblandinger af vinterbyg bringer en del nye aspekter ind i sortsblandingsproblematikken, bl.a. spørgsmål vedrørende overvintring, idet der eksisterer sortsforskelle mht. såvel frosttolerance som graden af resistens mod trådkøllesvampen (Typhula incarnata) og sne-skimmelsvampen (Gerlachia nivalis). I denne forbindelse skal udvintringsproblematikken dog ikke behandles nærmere.

I det følgende omtales 1. års resultater af et 2-årigt sortsblandingsforsøg med vinterbyg. Forsøgene blev udført som et samarbejde mellem H.M. Jepsen & C.C. Olsen, (Statens Forsøgsstation, Rønhave), O. Stølen (Afd. f. Landbrugets Plante kultur ved Landbohøjskolen) og B. Welling & M.S. Houmøller (Botanisk afdeling ved Statens Planteværnscenter i Lyngby). Nærværende resultater er foreløbige og vil senere blive offentliggjort i sin helhed i Tidsskrift for Planteavl.

Materiale og metoder

Forsøgsplaner

Forsøgene var anlagt som parcellforsøg ved Statens Forsøgsstationer, Roskilde og Rønhave, samt Landbohøjskolens forsøgsgård, Højbakkegård. Der indgik 4 gentagelser, hver med en ubehandlet og en fungicidbehandlet afdeling. Ved Roskilde blev der udført 2 sprøjtninger med $\frac{1}{2}$ l Bayleton 25 WP/ha (Triadimefon 25%), henholdsvis d. 24/4 og 16/5, mens der kun blev foretaget én fungicidbehandling ved Rønhave, $\frac{1}{2}$ l Tilt EC 250/ha (Propiconazol 25%) d. 5/6. På Højbakkegård blev der ikke foretaget nogen svampebekæmpelse. I øvrigt indgik der 4 vinterbygsorter, Igri (2-radet), Gerbel (6-radet), Hasso (6-radet), Mammut (6-radet), samt en sortsblending af de 4 sorter. Der var omkring hver parcel placeret et værn af samme størrelse og samme sort som nettoparcellen for at mindske interferensen mellem parcellerne.

Observationer

Meldugangrebet blev opgjort efter 2 metoder,

- 1) visuelle bedømmelser af % angrebet bladareal
- 2) sporesugninger med jetsporefælde

Desuden blev der foretaget visuelle bedømmelser af andre bladpatogener, såsom bladplet (*Drechslera* spp.) og skoldplet (*Rhynchosporium secalis*), hvor de forekom i nævneværdig omfang. Ved høst blev der målt kerneudbytte med 85% tørstof og kornvægt.

Resultater

Sygdomsforekomst

Meldugangrebene var svage til moderate ved Højbakkegård og Rønhave, mens angrebet udviklede sig stærkt ved Roskilde. Fig. 1 viser meldugangrebet (uden svampebekæmpelse) ved Roskilde, bedømt som % angrebet bladareal på 3. øverste blad.

Meldug dækn.% 3. blad/
Mildew on 3rd leaf
(% infected leaf area)

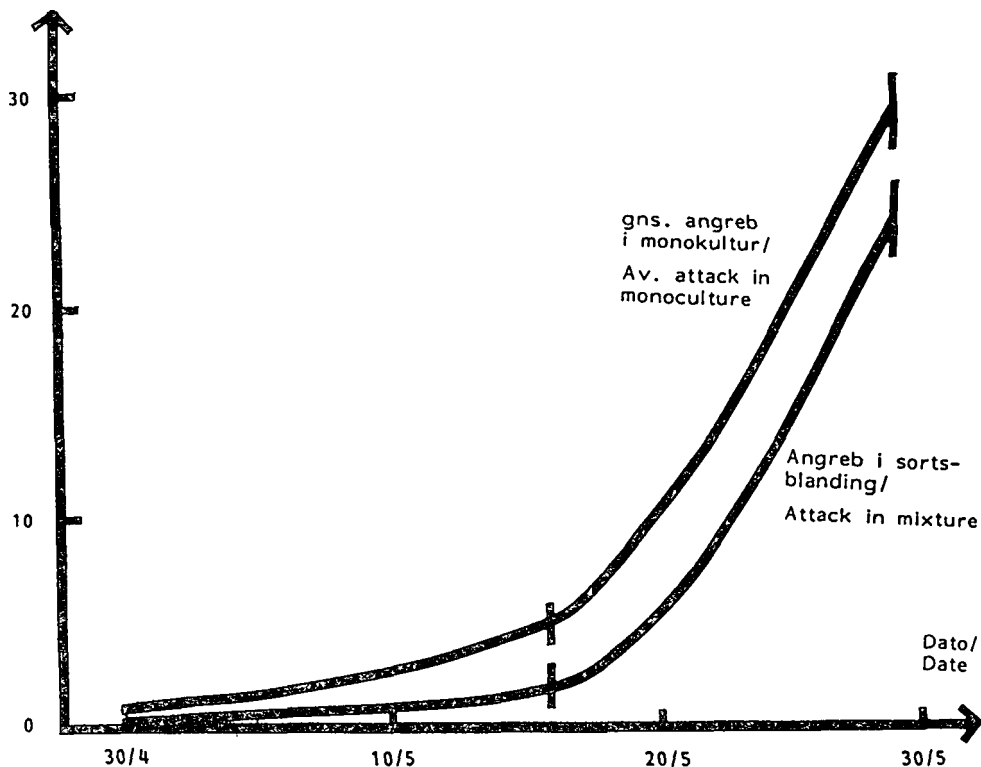


Fig. 1. Meldugangreb i sortsblandingsforsøg ved Roskilde Forsøgsstation 1984 (+ svampebekæmpelse). De lodrette streger angiver LSD (5%).

Mildew attack in a variety mixture, compared with the mean level of infection in the four varieties in monoculture, without fungicide application. Roskilde, 1984. LSD (5%) is shown by the vertical lines.

På de øvrige lokaliteter var der ligeledes en tendens til et reduceret sygdomsniveau, som det fremgår af tabel 1.

Tabel 1. Forekomst af meldug og skoldpletsyge i 4 vinterbygsorter i henholdsvis renbestand og blanding (dækn.% på 2. eller 3. blad), uden svampebekæmpelse, 2 lokaliteter.

Occurrence of mildew and leaf blotch in 4 winterbarley varieties grown in monoculture and mixture (% leaf area infected). 2 localities, no fungicide application.

Sort/ Variety	Rønhave		Højbakkegård	
	5/6 (2.blad/ leaf no.2)	5/6 ¹⁾ (3.blad/ leaf no.3)	24/5 (3.blad/ leaf no.3)	18/6 (2.blad/ leaf no.2)
1. Igri	2,8	2,0	0,6	21,7
2. Gerbel	2,2	1,4	0,3	5,1
3. Hasso	12,3	0,1	0,4	25,0
4. Mammut	0,7	1,3	0,2	6,0
Gns./Av.1-4	4,5	1,2	0,4	14,5
5. Blanding/Mixture	2,8	0,7	0,3	11,8
Effekt af bland./ Effect of mixture	±1,7	±0,5 ^{**}	±0,1	±2,7 ^(*)
LSD _{gns./bland. (5%)} LSD _{av./mixture (5%)}	2,9	0,3	0,2	3,3

1) Skoldpletsyge/Leaf Blotch

Signifikans niveauer:

(*): $P \leq 10\%$

* : $P \leq 5\%$

** : $P \leq 1\%$

Det fremgår af tabel 1, at sortsblandingen tillige havde en reducerende effekt på forekomsten af skoldpletsyge (*Rhynchosporium secalis*) ved Rønhave. De visuelle bedømmelser viste endvidere, at Igri og Hasso var mest modtagelige og Mammut mest resistent over for meldug. Den samme rangorden blev fundet ved sporesugningerne.

Udbytterelationer

Kerneudbyttet på de 3 lokaliteter varierede også en del, hvor især Højbakkegård skilte sig ud med et lavt udbyttelniveau i såvel de rene sorter som i sortsblandingen. Resultaterne fremgår af tabel 2.

Tabel 2. Kerneudbytte (hkg/ha m. 85% t.s.) af 4 vinterbygsorter i renbestand og blanding med og uden svampebekæmpelse.

Grain yield in 4 winterbarley varieties grown in monoculture and mixture (hkg per hectar with 85% D.M.), with and without fungicide application.

Sort/Variety	ROSKILDE		RØNHAVE		HØJBAKKE
	+ Bayle-ton	+ Bayle-ton	+ Tilt	+ Tilt	+ Fungicider
1. Igri	67,4	74,6	70,4	69,4	57,4
2. Gerbel	68,8	75,7	69,1	71,3	57,2
3. Hasso	65,1	73,1	66,7	68,0	56,1
4. Mammut	75,2	80,5	72,5	74,2	57,7
Cns./Av.1-4	69,1	76,0	69,7	70,7	57,1
5. Blanding/Mixture	69,8	76,9	72,0	72,5	57,0
Effekt af bland./ Effect of mixture	+ 0,7	+ 0,9 ^(*)	+ 2,3 ^{**}	+ 1,8 [*]	+ 0,1
LSD _{gns./bland.} (5%) LSD _{av./mixture} (5%)	1,1	1,1	1,8	1,8	2,4

Signifikans niveauer:

(*) : $P \leq 10\%$

* : $P \leq 5\%$

** : $P \leq 1\%$

Merudbyttet for sortsblandingen varierede fra +0,1 hkg/ha ved Højbakkegård til + 2,3 hkg/ha ved Rønhave i den usprøjtede afdeling.

Blandingseffekten ved Roskilde var højest i den sprøjtede afdeling, mens den ved Rønhave omvendt var højest i den usprøjtede. Kun sorten Mammut gav højere udbytte end sortsblandingerne ved Roskilde og Rønhave, mens alle sorter ved Højbakkegård gav omtrent samme udbytte.

Svampebekæmpelsen havde forskellig effekt ved de 2 forsøgsstationer; ved Roskilde blev der opnået et merudbytte i kerne på ca. 7 hkg/ha for 2 x sprøjtning med Bayleton 25 WP, mens 1 x sprøjtning med Tilt EC 250 ved Rønhave kun gav mellem 0,5-1,0 hkg/ha i merudbytte, henholdsvis for sortsblandingen og gennemsnit af enkeltsorterne.

Diskussion

De benyttede sortsblandinger af vinterbyg havde på de fleste bedømmelsestidspunkter et signifikant lavere meldugangreb end de tilsvarende sorter i renbestand. Reduktionen var tydeligst ved Roskilde, hvor der blev opnået signifikans på 1%-niveau. Ved Rønhave og Højbakkegård var meldugniveauet noget lavere end ved Roskilde, selv ved den sene bedømmelse i juni måned, og de konstaterede forskelle var ikke signifikante på 5%-niveau. Til gengæld var der ved Rønhave en signifikant reduktion i forekomsten af skoldpletsyge i sortsblandingen på 1%-niveau. Selv om der blev fundet signifikante blandingseffekter mht. forekomst af meldug, var den procentvise reduktion dog klart mindre, end hvad der blev opnået i både danske og engelske sortsblandingsforsøg med vårbyg (Wolfe et al., 1981; Stølen et al., 1980; Stølen & Løhde, 1984; Welling et al. 1983, 1984). Årsagen hertil kan være de mere effektive resistensgener i vårbyg, der samtidig sikrer store og klare sortsforskelle, selv om planterne vokser tæt sammen i blanding. Forskellene mellem vinterbygssorterne på den danske sortliste er som bekendt meget beskedne mht. specifik meldugresistens, og de i forsøgene konstaterede forskelle må derfor tilskrives forskellige niveauer af markresistens.

Merudbyttet i sortsblandingerne varierede fra ca. 0 hkg/ha til 2,3 hkg/ha, eller fra 0 til 3,3%, og var i flere tilfælde statistisk sikre. Der var store forskelle mellem de 3 forsøgssteder, og de største merudbytter blev opnået ved Rønhave, hvor blandingseffekten i den usprøjtede og sprøjtede afdeling var statistisk sikker på henholdsvis 1%- og 5%-niveau. Ved Roskilde var merudbyttet svagt signifikant (10%-niveau) i den Bayleton-behandlede afdeling, men ved Højbakkegård var der ingen blandingseffekt. Der kan være flere årsager til de varierende resultater. Udbyttelniveauet ved Højbakkegård var ret lavt, plantebestanden var åben, og dermed havde blandingen ikke den store fordel af at bestå af individer med store, morfologiske forskelle i forhold til de rene sorter med genetisk ens individer. I en tæt plantebestand med genetisk ens individer vil der normalt være hård konkurrence om "pladsen".

Sammendrag

I 1983/84 blev der gennemført forsøg med sortsblandinger af vinterbyg på Statens Forsøgsstationer, Roskilde og Rønhave samt Landbohøjskolens forsøgsgård, Højbakkegård. Blandingerne bestod af 4 sorter, hvoraf én var toradet og 3 var seksradet. Ved Roskilde og Rønhave blev der foretaget en svampebekæmpelse i halvdelen af forsøget.

Forsøgene viste, at sortsblandingerne var mindre angrebet af bladsygdomme (meldug og skoldpletsyge) end sorterne i renbestand. Der blev opnået merudbytter på op til 2,3 hkg/ha, svarende til 3,3%, men merudbyttets størrelse var tilsyneladende uafhængig af, om der anvendtes svampebekæmpelse eller ej. Sortsblandingen gav ikke noget merudbytte ved det lave udbytt niveau på Højbakkegård, mens der blev opnået signifikante merudbytter ved Rønhave og Roskilde, der begge havde høje udbytt niveauer.

Litteratur

Stölen, O., Hermansen J.E. & Løhde, J. (1980): Varietal mixtures of barley and their ability to reduce powdery mildew and yellow rust diseases. Årsskrift, Kongelige Veterinær- og Landbohøjskole: 109-116.

Stölen, O. & Løhde, J. (1984): Variety mixtures in barley with special reference to yield and powdery mildew attack. Proc. Sec. Int. Summer School in Agric., Dublin 1982.

Ullerup, B. 1982-85: Sorter og arter af korn og bælgssæd. I: Oversigt over Landsforsøgene 1981-84. Udg. af Landsudvalget for Planteavl (flere årg.).

Welling, B. Lønbæk, M., Olsen, C.C. & Houmøller M.S. (1983): Sortsblandinger af vårbyg. Tidsskr. f. Planteavl 87: 527-538 (Ber.nr. 1672).

- Welling, B., Houmøller, M.S. & Olsen, C.C. (1984): Sortsblandinger af vårbyg 1983. Medd. nr. 1785, Statens Planteavlsvforsøg, 4 s.
- Wolfe, M.S., Barrett, J.A. & Jenkyns, J.E.E. (1981): The use of cultivar mixtures for disease control. In: Strategies for the control of cereal disease, ed. by J.F. Jenkyn & R.T. Plumb., Oxford, Blackwell Scientific Publ., 73-80.

2. Danske Planteværnskonference 1985 Sygdom og skadedyr

BAYFIDAN. ET NYT BREDVIRKENDE BLADFUNGICID TIL KORNAFGRØDER OG GRÆSFRØ

Uri Nathan

Agro-kemi a/s
Gammelager 1
DK-2800 Glostrup

Bayfidan er et nyt bredtvirkende og flydende fungicid, som indeholder det aktive stof triadimenol, 250 g pr. liter. Triadimenol har gunstige toksikologiske egenskaber, målt på akut toksicitet og i langtidsforsøg blev der ikke observeret nogen negative egenskaber. Det er kendetegnende for triadimenol, at det har en udpræget systemisk virkning i planten, hvilket muliggør såvel forebyggende som helbredende (kurativ) effekt. Den gode og hurtige optagelse i planter medfører en høj initialvirkning. Disse egenskaber er betydningsfulde ved epidemiske og langvarige sygdomsangreb samt under ugunstige sprøjteforhold. Bayfidan er skånsomt overfor kulturplanter, hvilket i kombination med høj fungicideffekt mod patogene svampe medfører udbyttetigning ved behandlingen. Bayfidan er godkendt i Vesttyskland, England og Sverige, men endnu ikke i Danmark. Bayfidan er tilmeldt afprøvningen på Statens Planteværnscenter, Landskontoret for Planteavl og i Miljøstyrelsen til godkendelse og klassificering.

Indledning

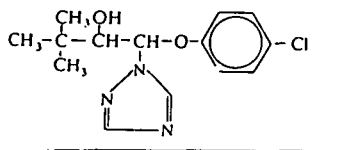
Mod en række svampesygdomme i korn- og græsfrøafgrøder så som meldug, rust- og skoldpletsyge har man længe savnet midler med tilfredsstillende effekt. Introduktionen af Bayleton 25 WP og Bayleton 5 WP med indhold af triadimefon sidst i 70'erne indebar helt nye muligheder i effektiv sygdomskontrol. Siden er bekæmpelse af svampesygdomme kommet i fokus i planteavlsarbejdet i Europa.

Som et resultat af den fortsatte forskning og videreudvikling hos Bayer AG er Bayfidan blevet en realitet. Aktivstoffet triadimenol indgik i udviklingen af de første bejdsemidler til kornafgrøder med bl.a. forebyggende virkning mod meldug. Disse midler er Baytan Universal og senere Baytan bejdse IM. I det følgende redegøres for aktivstoffet triadimenols egenskaber og for bekæmpelsesmidlet Bayfidans anvendelsesmuligheder.

Triadimenol - kemiske og fysiske data

Isonavn	: Triadimenol
Kemisk navn	: 1-(4-klorofenoxy)-3,3-dimethyl-1-(1H-1,2,4-triazol-1-yl)-butanol-2
Kodenavn	: KWG 0519
Kemisk klasse	: Triazol

Strukturformel :



Bruttoformel : $C_{14}H_{18}ClN_3O_2$

Molekylvægt : 295,8 g/mol

Tilstandsform : Farveløse krystaller

Smeltepunkt : 118-130°C

Damptryk : $<10^{-5}$ mbar ved 20°C

Opløselighed : (g/1.000 ml opløsningsmiddel ved 20°C)
Vand: 0,095, diklormetan: 100-200
n-hexan: 0,1-1, 2-propanol: 100-200
tolnol: 20-50

Hydrolysestabilitet : Ingen nedbrydning ved pH 3, 7 hhv. 10
ved 16 måneders lagring.

Formulering

Bayfidan er formuleret som et flydende emulsionskoncentrat (EC) indeholdende 250 g pr. liter. Bayfidan skal, såfremt godkendelsen gives, markedsføres i 1 liters plastflasker og 5 liters plastdunke.

Toksikologi

Undersøgelser til belysning af stoffets akute toksicitet viser, at triadimenol ligesom midlet Bayfidan har en relativ lav giftighed overfor pattedyr både ved oral og dermal indgift samt ved inhalation.

Tilførsel	Art	Triadimenol	Bayfidan
Oral	Rotte LD_{50} (mg/kg):	700-1500	1720-3700
Oral	Mus LD_{50} (mg/kg):	ca. 1300	
Dermal (24 h)	Rotte LD_{50} (mg/kg):	>5000	>5000
Inhalation (4h)	Rotte LC_{50} (mg/m ³):	>954	>412

Ved hudirritationsforsøg af triadimenol på kaniner blev der ikke konstateret hverken hud- eller slimhindeirriterende effekt. Undersøgelser på marsvin viste, at triadimenol hverken har nogen hudsensibiliserende virkning eller, at stoffet medfører allergiske reaktioner.

I fodringsforsøg over 3 mdr. (subkronisk toksicitetsundersøgelse) er den laveste dosis uden skadelig effekt (no-effect-level) fastsat til 600 mg triadimenol pr. kg foder for både rotte og hund. I fodringsforsøg over 2 år er laveste dosis uden skadelig virkning fastsat til 125 mg triadimenol pr. kg foder for både rotte og mus.

Ved undersøgelser på rotter og kaniner og doser op til 100 mg triadimenol pr. kg legemsvægt blev ingen embryotoksisk eller teratogen virkning fundet. Der blev heller ikke fundet nogen mutagen virkning eller påvirkninger af DNA-systemet.

I undersøgelser på fugle og fisk blev der fastsat en LD₅₀-værdi for triadimenol på vagtler og høns >10.000 resp. >2.000 mg/kg, og LC₅₀-værdi for guldfisk, karper og regnbueforeller på hhv. 10, 50 og 17 resp. 14-24 mg pr. liter pr. 96 h. Bayfidan er heller ikke farlig for bier.

Biologiske egenskaber

Triadimenol er et systemisk virkende middel med høj fungicid-effekt. Ved udsprøjtning har midlet en god vedhæftningsevne på bladoverfladen og en hurtig indtrængen i bladvæv, hvilket er betydningsfuldt for praksis og medfører bl.a. god regnfasthed på bladene. Triadimenol nedbrydes kun meget langsomt af ultraviolet lys, og på grund af det lave damptryk sikres derfor en lang optagelsestid efter sprøjtningen. (Kuck 1984).

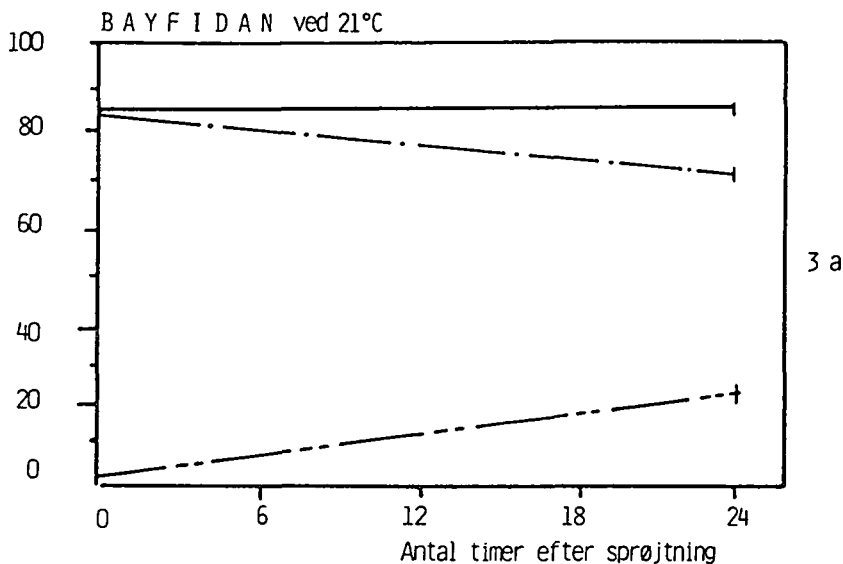
Efter optagelse i bladvæv føres triadimenol systemisk rundt i planten først og fremmest akropetalt, hvor det aktive stof følger transpirationsstrømmen i planten. Den systemiske virkning muliggør såvel forebyggende som kurativ effekt af midlet og beskytter efter behandlingen også nyvækst effektivt.

Den gode optagelse og den systemiske effekt sikrer hurtig og høj fungicid virkning. Dette medfører dels en hurtig og høj initialvirkning og dels en udpræget langtidsvirkning. Da optagelsen ikke påvirkes synderligt af temperaturen, kan triadimenol sikre en god fungicideffekt også ved lave temperaturforhold ligesom en god langtidseffekt bibeholdes, selv ved høje temperaturer.

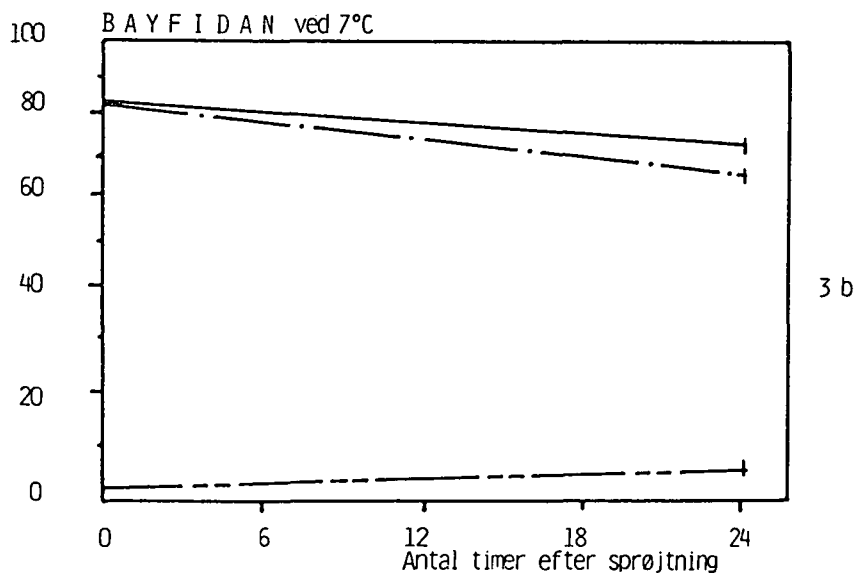
Disse egenskaber er betydningsfulde ved ugunstige sprøjtebetingelser så som ved lave eller høje temperaturforhold, tørke, ved fremherskende stressfaktorer som f.eks. næringsmangel eller under forhold, hvor etablerede sygdomsangreb trykker kulturplanterne.

Optagelse af triadimenol i planten ved forskellige temperaturer

% appliceret virkstoff



% appliceret virkstoff



— Summen af genfunden mængde aktivstof

122 - · - · - Triadimenol i afvaskningsvand

- - - Triadimenol i bladekstrakt

(Efter Kuck)

Virkningsmekanisme

Studier over virkningsmekanismen hos systemiske fungicider har primært koncentreret sig om deres direkte indvirken på patogenernes metabolisme. Det blev konstateret, at triadimenol ligesom andre triazol-derivater hæmmer ergosterolbiosyntesen hos svampen , d.v.s. blokerer omdannelsen af lanosterol til ergosterol. Triazol-derivaternes indvirken på andre essentielle synteser som f.eks. DNA, RNA og proteiner (aminosyrer) er derimod meget begrænset. (Buchenhauer, 1976, 1984; Paul O. Scheinpflug).

Ergosterol er af afgørende betydning for opbygningen af cellevæggen hos flere svampe. Når biosyntesen af ergosterol blokeres, skades cellevæggen, hvilket medfører svampens tilintetgørelse.

Cytologiske studier og undersøgelser af vært- parasit-fungicid- komplekset med bl.a. triadimenol og triadimefon viser, at triazol-fungiciderne synligt virker ensartet. Karakteristisk for disse midler er, at de ikke udviser nogen indvirkning på svampens tidlige udviklingsfaser synderligt, så som sporedannelse og indtrængning i værtsplanten. Den væsentligste blokering af svampens udvikling sker såvel ved forebyggende (protektiv) som helbredende (kurativ) behandling gennem en hæmning af haustoriedannelsen hos den patogene svamp. (Paul O. Scheinpflug 1979, Kuck et al 1981).

Studier af græssernes meldug (*Erysiphe graminis*/sp. *hordei*) patogene udvikling på behandlede og ubehandlede bygplanter viser, at triadimenol hæmmer haustorieudviklingen og myceltilvæksten ophører ca. 36 timer efter inokkulering eller behandling. Membranstrukturen og cellevæggen i haustorierne ændres og misdannes. (Smolka & Wolf, 1983, 1984; Ebrahim-Nesbat, Smolka & Wolf 1984). Derudover sker der

forandringer hos værtcellen i form af cytoplasmaophobning, rig på mitokondrier, koncentreret omkring haustorierne. Denne plasmaansamling synes senere at medføre kallusdannelse omkring haustorierne bestående af et polysaccharidholdigt materiale. Det aktive stof triadimenol kan således indirekte påvirke værtsplantens vækst, således at transporten mellem det patogene haustorium og værtcellen afbrydes.

I studier af brunrustens (*puccinia recondita*/sp. *tritici*) udvikling på hvede er det konstateret, at en vis fungicideffekt kan påvirke de tidligere udviklingsstadier hos svampen. En fuldstændig blokering af rustens patogenese sker dog først ved udviklingen af de første intercellulære hyfer (Paul, 1982).

Virkningsspektrum

Bayfidan har en bred virkning mod de vigtigste blad- og aks-sygdomme i kornafgrøder og græsfrø. Særlig fremtrædende er præparatets høje virkning mod græssernes meldug og rustsygdomme både ved forebyggende og helbredende behandling. Den høje initialeffekt samt langtidsvirkningen er værdifulde egenskaber ved højinfektionstryk samt ved epidemiske angreb af meldug og rust. Af særskilt betydning er Bayfidans virkning mod trådkølle i vintersædsafgrøder.

Virkningen på de enkelte sygdomme med Bayfidan ved dosering af 0,5 liter pr. ha (125 g triadimenol pr. ha)

Meldug	XXX	Erysiphe graminis
Gulrust	XXX	Puccinia striiformis
Brunrust	XXX	Puccinia recondita
Bygrust	XXX	Puccinia hordei
Sortrust	XXX	Puccinia graminis
Skoldplet	XX	Rhynchosporium secalis
Brunplet	XX	Septoria nodorum
Trådkølle	XX	Typhul incarnata

XXX = tilfredsstillende virkning

Mod bladpletsyge på byg (*Drechslera teres*) har Bayfidan en vis virkning, dog for svag til, at midlet kan anbefales til bekæmpelse af denne sygdom i byg.

Ved al sygdomsbekæmpelse forekommer en variation i virkning og langtidseffekt, som beror på sygdomsart, angrebsniveau og betingelser for svampens udvikling. En sådan virkningsvariation optræder også ved anvendelsen af Bayfidan, selv om denne må betragtes som forholdsvis lille.

Det bedste resultat mod forskellige bladsvampe fås generelt ved sprøjtning i svampens tidlige optræden. Foruden en højere effekt ved relativ lave angrebsniveauer er det også vigtigt, at svampen forhindres i at påvirke afgrøden negativt. Behandlingen, inden afgrøden er frodig og høj, sikrer bedst virkning nederst i bestanden i stråbasis. Det skal også understreges, at den tidlige sprøjtning er væsentlig med henblik på sikring af størst mulig systemisk transport i planten. Beskadede planter eller indtørrede bladpartier hæmmer transporten.

Skånsomhed

Det aktive stof triadimenol er ligesom formuleringen Bayfidan skånsom overfor kornafgrøder uanset art, sort, udviklingstrin, vejrforhold o.lign.

Anvendelse

Bayfidan anvendes med 0,5 liter pr. ha. Samme dosering anvendes ved eventuel blanding med andre midler og uanset, om behandlingen på grund af meget stærke angreb skal gentages senere. Vandmængden bør være 2-400 liter vand pr. ha, størst ved tankblandinger og faktorer som tryk og kørselshastighed bør tilpasses afgrødens udviklingstrin og sygdommens etableringsgrad.

Tankblandinger

Bayfidan kan blandes med:

Svampemidler : Calixin, Corbel, Sportak, Sprøjtesvovl, Manacol, Antracol-MN, Derosal fl.

Insektmidler : Decis, Baythroid, Parathion, Meta-Systox S-O

Ukrudtsmidler : Dicotox-M 75 og Dicotox-D 500, Propinox-M 50 og Propinox-D 75, Propinox-MD Kombin, Prokamix-DPD 667, Propimix fl., Tribunil

Vækstreguleringsmidler: Agro Stråforstærker, Terpal, Cerone

Næringsstoffer : Urea (maks. 20 kg/ha)
UN 30 (maks. 100 l/ha)
Magnesiumsulfat (maks. 10 kg/ha)
Mangansulfat (maks. 3 kg/ha)

Tankblandinger skal fremstilles og transporteres under uafbrudt omrøring og udsprøjtes straks. Blandingen må ikke henstå.

Forsøgsresultater

Udviklingsarbejdet med triadimenol og Bayfidan omfatter et stort antal mark og væksthushforsøg, som belyser midlets egen-skaber. I det følgende gengives resultater af danske og svenske forsøg fra 1983-84.

Fungicidforsøg i vinterbyg

Forsøgsspørgsmål: Virkning af Triadimefon og Triadimenol mod bladsvampe i vinterbyg i sammenligning med andre Triazoler og Corbel.

2 forsøg 1983 8 og 215	Dos. kg/1/ha	Meldug 8 31.05. 1 forsøg	Udbytte og mer- udbytte 2 fs Rel.	
		Fane- 3 bla- blad de		
1. Ubehandlet	-	2 17	52,7	100
2. Bayleton 25 WP	0,5	0 8	+0,7	101
3. Bayleton 125 EC	1,0	0 7	+0,3	100
4. Baytan 250 EC	0,5	0 5	+1,8	103
5. Bayleton 25 WP + Dyrene 75 WP	0,5 +2,0	0 7	+3,0	106
6. Tilt 250 EC	0,5	0 10	+1,3	103
7. Sportak 450 EC	1,0	2 8	+0,6	101
8. Corbel 750 EC	1,0	0 6	+2,7	105

Fungicidforsøg i vårbyg

Forsøgsspørgsmål: Sammenligning af forskellige fungcider mod
bladsvampe i vårbyg.

FORSØGSPLAN

3 FS 1984 Nr. 26,223 og 224	Dos. kg/1/ha	Meldug% 2 blade 10.7. 3 FS	Byggens bladplet 2.7. 1 FS	Udbytte og merudbytte hkg/ha Abs	Rel.
1. Ubehandlet	-	17,9	5,4	44,2	100
2. Bayleton 25 WP	0,5	5,4	3,2	+3,7	108
3. Bayfidan 250 EC	0,5	2,7	2,7	+7,4	117
4. Bayfidan 250 EC +Dairin 480 SC	0,5 +4,0	1,7	0,7	+7,8	118
5. Tilt 250 EC	0,5	3,0	0,1	+7,6	117
6. Sportak 450 EC	1,0	2,3	0,1	+10,5	124
7. Corbel 750 EC	1,0	1,5	0,1	+7,0	116
8. Bayfidan 250 EC +Rovral Flo	0,5 +1,5	2,9	0,1	+7,6	117
9. Bayfidan 250 EC +Afugan	0,25 +1,0	2,3	0,5	+3,5	108
10. Afugan	2,0	6,4	0,4	+4,0	109

Akssprøjtning i vinterhvede

Forsøgsspørgsmål: Sammenligning af forskellige fungicider til bekæmpelse af akssygdomme i vinterhvede.

FORSØGSPLAN

2 forsøg 1984 FS nr. 220 og 221	Dos. kg/l/ha	Meldug faneblad% 2 forsøg 5.7.	Udbytte og merudbytte hkg/ha Abs.	Rel.
1. Ubehandlet	-	7,7	60,4	100
2. Bayleton DF	2,0	0,5	+7,4	112
3. Bayfidan	0,5	0,3	+4,9	108
4. Bayfidan	0,5	0,3	+5,7	109
+Dairin 480 SC	4,0			
5. Tilt	0,5	1,7	+4,6	108
6. Sportak	1,0	2,9	+7,4	112
7. Corbel	1,0	0,2	+4,7	108
8. Bayleton 25 WP	0,5	0,3	+5,7	109

3 forsøg 1984 Nr. 27, 32 og 33	Dos. kg/l/ha	%Septoria i aks 2 FS 18.7.	Udbytte og merudbytte hkg Abs.	Rel.
1. Ubehandlet	-	10,3	82,2	100
2. Bayleton DF	2,0	2,2	+1,5	102
3. Bayfidan	0,5	4,7	+2,6	103
4. Bayfidan	0,5	2,0	+0,9	101
+Dairin 480 SC	+4,0			
5. Tilt	0,5	1,6	+2,0	102
6. Sportak	1,0	1,1	+2,2	103
7. Corbel	1,0	2,7	+1,1	101
8. Bayfidan DF SC	2,0	1,4	+2,3	103

Bekämpning av svampsjukdomar i vårkorn.
Sammanställning av 6 försök, Landøkonomiske foreningars
forsøg, Danmark, 1983.

Behandling	Dos	Procent angrepp av:				Skörd kg/ha	rel
		Bladfl.sj. v beh		Mjöldagg v beh			
Obehandlat	-	1	3	3	9	3690	100
Tilt	0,5		0,7		0,5	+390	111
Sportak	1,0		0,9		0,8	+310	108
Bayfidan	0,5		0,8		0,4	+390	111

Beh utförda i st 6-7 (första dagarna i juni).

Bekämpning av mjöldagg (*Erysiphe graminis*) i
höstvet. Effekt av två behandlingar (st 6+10.5) vid olika
angreppsnivåer. (Sammanställning av 20 försök uppdelade
efter mjöldaggsangreppet i obehandlat led. Bayer, Väst-
tyskland, 1984.)

Behandling	Dos/ha	Mjöldaggsangrepp i obehandlat					
		Högt		Medel		Lågt	
		I	II	I	II	I	II
Obehandlat	-	53%	5780	25%	6560	14%	8160
Bayfidan	2x0,5	81	+1830	85	+1350	90	+540
Bayleton	2x0,5	66	+1520	75	+1150	85	+520
Antal försök		6		5		9	

I: % angripen bladytta i obehandlat resp behandlingseffekt
II: skörd (kg/ha) i obehandlat resp merutbyte

Bekämpning av brunrost (*Puccinia recondita*) i
höstvet. (Sammanställning av 3 försök med kraftiga an-
grepp, Bayer, Västtyskland, 1983.)

Behandling	Dos/ha	Brunrost (% angrepp) Effekt	Skörd (dt/ha) Rel
Obehandlat	-	(87 %)	(48,0)
Bayfidan	2 x 0,5 l	65	156
Bayleton	2 x 0,5 l	60	151
Tilt	2 x 0,5 l	44	145
Forbel	2 x 1,0 l	50	145

LITTERATUR

- Buchenauer, H, 1976. Untersuchungen zur systemischen Wirkungen und zum Einfluss von Bayleton (Triadimefon) auf verschiedene pilzliche Getreidekrankheiten. Pflanzenschutz Nachrichten Bayer 29, 267-280.
- Buchenauer, H, 1984. Resistenzentwicklung von Pilzen gegenüber Fungiziden und Strategien zur Vermeidung von Fungizidresistenz. Gesunde Pflanzen 36 (4), 132-142.
- Ebrahim-Nesbath, F, Smolka, S & Wolf, G, 1984. Elektronenmikroskopische Untersuchungen zur Wirkungsweise von Triadimenol (Baytan) auf den Wirt-Parasit-Komplex: Gerste - Mehltau (*Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*). Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft., Berlin-Dahlem, H223, 250.
- Kristensen, H & Elbek Pedersen, H, 1983. Bekæmpelse af sygdomme, skadedyr og ukrudt. Ur Oversigt over Landsforsøgene, Forsøg og undersøgelser i de landsøkonomiske foreninger, 1983, 66-141.
- Kuck, K H, Scheinpflug, H & Reisener, H J, 1981. Fluoreszenzmikroskopische Untersuchungen über den Einfluss von Triadimefon und Triadimenol auf das Wachstum des Schwarzrostes im Weizen. Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft., Berlin-Dahlem, H203, 232-233.
- Kuck, K H, 1984. Untersuchungen zur Aufnahme von Bayleton und Bayfidan in Weizenblätter. (Ej publicerad)
- Nilsson, A, 1983. Baytan - en systemisk, bredverkanande fungicid för betning mot svampsjukdomar i stråsäd. Växtskyddsrapporter, Jordbruk 22, 97-105.
- Paul, V H, 1982. Untersuchungen zur Wirkung von Bayleton auf die Pathogenese des Weizenbraunrostes (*Puccinia recondita* f. sp. *tritici*). Pflanzenschutz Nachrichten Bayer 35, 229-246.
- Paul, V H & Scheinpflug, H, 1979. Untersuchungen zur Wirkung von Bayleton auf die Pathogenese des Gerstenmehltaus. Pflanzenschutz Nachrichten Bayer 32, 83-92.
- Smolka, S & Wolf G, 1983. Cytologische Untersuchungen zur Wirkungsweise von Bayleton (Triadimefon) und Baytan (Triadimenol) auf den Wirt-Parasit-Komplex Gerste - *Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*. Pflanzenschutz Nachrichten Bayer 36, 97-128.
- Smolka, S & Wolf, G, 1984. Cytologische Untersuchungen zur Wirkungsweise verschiedener systemischer Fungizide auf den Wirt-Parasit-Komplex Gerste - Mehltau (*Erysiphe graminis* f. sp. *hordei*). Mitt. Biol. Bundesanst. Land-Forstwirtschaft., Berlin-Dahlem, H223, 249.
- BAYFIDAN - EN NY BREDVERKANDE BLADFUNGICID FÖR STRÅSÄD
Anders Nilsson, Bayer (Sverige) AB
- Forsøgsberetning 1983 og 1984
Agro-kemi a/s

2. Danske Planteværnskonference 1985 Sygdom og skadedyr

BAYCOR 25WP. ET NYT BLADFUNGICID MOD SVAMPESYGDOMME I FRUGTAVLEN

Uri Nathan
Bjarne H. Pedersen
Agro-kemi a/s
Gammelager 1
DK-2800 Glostrup

Baycor 25 WP er et nyt bredtvirkende bladfungicid mod forskellige svampe på en lang række afgrøder, dog fortrinsvis æble og pære samt kirsebær under danske forhold. Midlet indeholder det aktive stof bitertanol, som er en slægtning til triazol-gruppen, dog uden den for denne gruppe karakteristiske systemiske virkning. Bitertanol har primært kontaktvirkning, men optages i bladenes overflade uden at blive transporteret videre ved hjælp af saftstrømmen (dybdeeffekt).

Baycor 25 WP anvendes primært til bekæmpelse af skurv (*Venturia inaequalis*) samt grå monilia og har en udpræget bivirkning mod æblemeldug. Baycor 25 WP er formuleret som sprøjtepulver og indeholder 25% bitertanol. Midlet anvendes både kurativt (helbredende) og forebyggende, og specielt den kurative virkning har vist sig at være meget betydningsfuld ved hurtige og eksplosive udviklinger under ekstreme vejrforhold hos skurvsvampen.

Forsøg har vist, at det aktive stof bitertanol ikke påvirker proteinsyntesen i de patogene svampe, men primært ergosterolbiosyntesen. Bitertanol påvirker ikke åndingsprocesserne i den patogene svamp.

Baycor er registreret mod skurv og grå monilia i frugtavlen i Holland, Italien og i Sverige. Midlet er anmeldt til godkendelse i Miljøstyrelsen, og en omfattende afprøvning er gennemført på Statens Planteværnscenter, Havebrugets Plantebeskyttelsesudvalg og i egne forsøg hos Agro-kemi a/s.

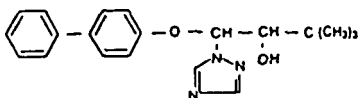
Indledning

Som en fornyelse i bekæmpelsen af skurv og grå monilia på æbler og pærer og som erstatning for kendte "multi-site"-fungicider i frugtavlen har Bayer AG udviklet det aktive stof bitertanol som repræsentant for "single-site"-fungiciderne med højt effekt-niveau både forebyggende og helbredende i sprøjtemidlet Baycor 25 WP.

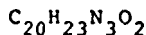
Bitertanol - kemiske og fysiske data

<u>Isonavn:</u>	Bitertanol (foreslået) (tidl. biloxazol)
<u>Kemisk navn:</u>	β -(1,1'-Biphenyl)-4-yloxy) α -(1,1-dimethylethyl)-1H- 1,2,4-triazol-1-ethanol (C.A.)
<u>Kodenavn:</u>	KWG 0599

Strukturformel:



Bruttoformel:



Mål/vægt:

337,4 g/mol

Tilstandsform:

Farveløst krystal

Damptryk:

$<10^{-5}$ mbar ved 20°C

Opløselighed:

Vand 0,005

(g i 1000 ml

n-Hexan 1-10

opløsningsmiddel

Dichlormethan 100-200

ved 20°C)

2-Propanol 30-100

Toluol 10-30

Hydrolysestabilitet:

I surt (pH 3), neutralt og alkalisk miljø (pH 10) blev der ikke konstateret nogen nedbrydning ved 12 mdrs. lagring.

Formulering

Baycor 25 WP er formuleret som sprøjtepulver med indhold af 25% bitertanol. En anden formulering er et 300 g pr. liter emulsionskoncentrat med henblik på anvendelse i pryddplanter i erhvervsgartneriet. En tredje formulering er et tørbejdsemiddel med indhold af bitertanol og fuberidazol til bekæmpelse af stinkbrand samt andre svampesygdomme i vår- og vinterhvede (dog ikke meldug).

Toksikologiske egenskaber

Undersøgelser til belysning af bitertanols toksicitet viser, at stoffet ikke er giftigt over for varmblodede dyr.

Akut toksicitet

Tilførsel	Art	Bitertanol	Baycor 25 WP
Oral	Rotte	LD ₅₀ (mg/kg): >5000	>5000
Oral	Mus	LD ₅₀ (mg/kg): 4200-4500	
Oral	Hunde	LD ₅₀ (mg/kg): >5000	
Dermal	Rotte	LD ₅₀ (mg/kg): >5000	>5000
Inhalation	Rotte	LC ₅₀ v. 1 h	>598 mg/m ³
		v. 4 h	>525 mg/m ³
		v. 4x5 h	>377 mg/m ³

Ved hudirritationsforsøg af bitertanol på kaniner blev der ikke konstateret hverken hud- eller slimhindeirriterende effekt. Undersøgelser på marsvin (intrakutan allergitest) viste, at bitertanol hverken har nogen hudsensibiliserende virkning eller, at stoffet medfører allergiske reaktioner.

Subkroniske fodringsforsøg har vist, at midlet ikke forårsager nogen skader på forsøgsdyrene. Mutagenitetstest har vist, at midlet hverken efter bakterietest, mikronucleus-test eller ved dominant-letal-test har nogen mutagen virkning.

Fisketoksicitet:

LC ₅₀	Cyprinus carpio (karper)	2,5 mg/l/48 h
LC ₅₀	Leuciscus idus melanotus (guldfisk)	3,0 mg/l/96 h
LC ₅₀	Salmo gairdneri (regnbueforel)	2,2-2,7 mg/l/96 h
LC ₅₀	Lepomis macrochirus	2,1 mg/l/96 h

Fugletoksicitet

LD ₅₀ Coturnix coturnix japonica (vagtøl)	>10000 mg/kg
LD ₅₀ Serinus canarius (kanarieflugl)	>1000 mg/kg
LD ₅₀ Anas platyrhynchos (and)	>2000 mg/kg

Laboratorieforsøg: 24 h 100 mg/testet som 25 WP

Markforsøg: 0,06 l/1500 l/ha. Ingen effekt

Bitertanol er således hverken giftig for fugle eller fisk. Bitertanol er ikke giftig for bier.

Biologiske egenskaber

Baycor 25 WP er et højt virksomt bladfungicid med virkning mod en lang række svampesygdomme. Det aktive stof trænger ind i bladvævet, d.v.s. har en dybdevirkning, men transporteres ikke videre i planten med saftstrømmen, d.v.s. midlet har ingen systemisk virkning. Baycor 25 WP har en særdeles god protektiv, eradikativ og kurativ effekt. Hovedvægten ved anvendelsen af Baycor 25 WP ligger i bekæmpelse af skurv og moniliasvampe i frugtavlen og ved bekæmpelse af bladpletsyge i jordnødder og bananer. Det aktive stof har også en god virkning mod rust- og meldugsvampe i forskellige afgrøder. F.eks. anvendes Baycor 25 WP til bekæmpelse af rust i kaffeplantager, mod Cercospora på bederoer, og det har vist sig, at bitertanol er meget virksomt mod trådkøllesvampen på vinterbyg. Baycor 25 WP er en særdeles skånsom formulering.

Virkningsspektrum af Baycor 25 WP i kernefrugt - æble og pære

<u>Sygdom</u>	<u>Anvendelsesdos./aktivstof</u>
Gloeodes pomigena (sodplet)	0,0125-0,0188 l
Gymnosporangium haraeaeum (pærrerust)	0,005-0,01 l
Gymnosporangium juniperæ-virginianæ (æblerust)	0,0125-0,0188 l
Schizothyrium pomi (priksyge på æbler)	0,0125-0,0188 l
Venturia inaequalis (æbleskurv)	0,0125-0,0188 l (protektiv) 0,0188-0,025 l (kurativ)

<u>Sygdom</u>	<u>Anvendelsesdos./aktivstof</u>
Venturia nashicola (pæreskurv)	0,005-0,01%
Venturia pirina (pæreskurv)	0,0188-0,025%

Baycor har en tydelig bivirkning mod *Podosphaera leucotricha* (æblemeldug). Ved meget meldugmodtagelige sorter og ved højt infektionstryk er det dog nødvendigt at anvende et specifikt meldugmiddel i lav dosis.

Koncentrationsmængderne refererer til en væskemængde på 1500 l/ha.

Virkningsspektrum af Baycor 25 WP i stenfrugt - blomme og kirsebær

<u>Sygdom</u>	<u>Anvendelsesdos./aktivstof</u>
Blumerielle jaapii	0,0125-0,025%
Stigmina carpophila (haglskudssyge)	0,025 -0,0375%
Monilia spp.	0,025 -0,0375%
Sphaerotheca spp. (ægte meldug)	0,025 -0,0375%
Venturia carpophila (ferskenskurv)	0,025 -0,0375%

Omstående tabel viser virkningen af Baycor 25 WP på æbleskurv (*Venturia inaequalis*), målt i gennemsnit af 8 frilandsforsøg (i følge W. Brandes og W. Paul 1979).

Anvendelse	Dosis	<u>Virkningsgrader/Abbott</u>	
	Aktivstof	Baycor	Standard
	1 g	25 WP	

Protektiv

Æble/blade	0,0125	98	82
Æble/frugt	0,0125	99	94

72-96 h*

Kurativ

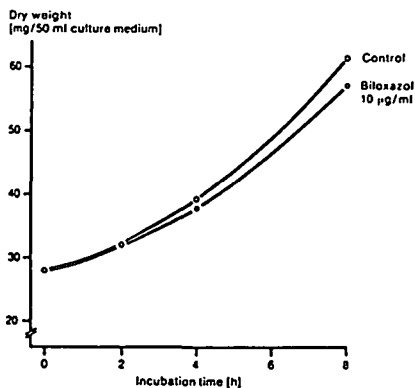
Æble/blade	0,019-0,025	98	84
Æble/frugt	0,019-0,025	99	82

* Efter infektionsstart

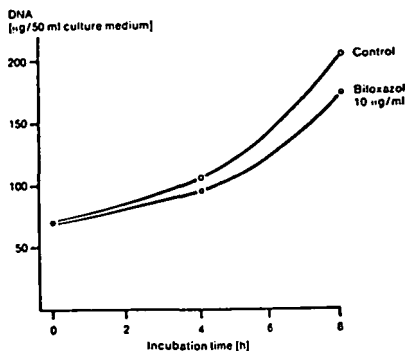
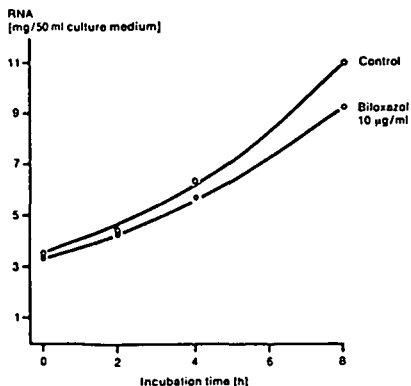
Virkningsmekanismen

Havrebrand (*Ustilago avenae*) er særdeles følsom overfor biter-tanol. Ved at måle forskellige livsprocessers forløb efter på-virkning af svampen med bitertanol var det muligt at fastslå midlets virkemåde (P. Kraus).

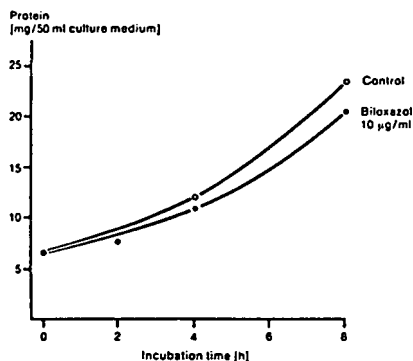
- A Måling af tilvæksten (tørstofmængde) hos svampen efter behandling med bitertanol i 8 timer i kunstigt vækstsubstrat viste næsten ingen forskel, sammenlignet med ubehandlet.



- B Eksakte målinger af RNA- og DNA-syntesen som indikator for proteinsyntese i sporeceller af havrebrand viste, at bitertanol ikke påvirker disse processer synderligt. Undersøgelsen gennemførtes ved tilsætning af en 10 ppm-opløsning af bitertanol til kunstig vækstsubstrat, hvori sporer af havrebrand blev bragt til spiring.



- C Ved måling over total proteinindholdet i sporer af havrebrand blev nedennævnte resultater bekræftet.



- D Samme resultater blev opnået ved måling af glukoseoxidationen som udtryk for respiration i havrebrandsporer - Der blev ikke konstateret nogen synderlig effekt af bitertanol på organismens åndingsprocesser.

E Virkning på "lipid-omsætning"

Den totale mængde "lipider" fra havrebrandsporer blev i en 6-timers periode behandlet med en 10 ppm bitertanolopløsning og derefter fraktioneret i en tyndtlags chromatografi (Sherland og Sisler, 1975), og dette blev sammenlignet med en ubehandlet kontrolanalyse. Resultatet viser, at bitertanol blokerer sterolbiosyntesen, og denne påvirkning må betegnes som den primære virkningsmekanisme af aktivstoffet efter optagelsen i organismens væv. Det

er interessant, at bitertanol har nogenlunde samme virkemåde som triazolerne, triadimefon og triadimenol, dog uden at udvise systemisk effekt som disse.

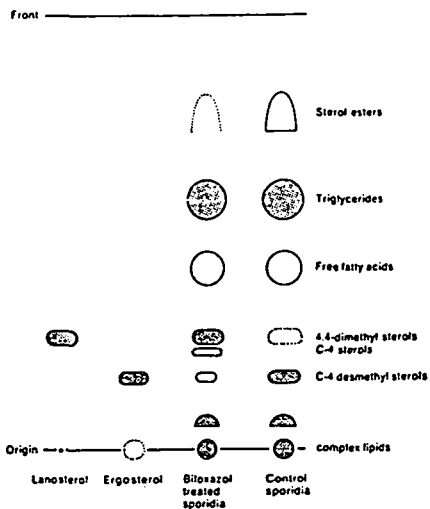


Figure 6: TLC fractionation of the total lipid content from untreated and biloxazol-treated sporidia of *Ustilago arenae*

Baycor 25 WP - forslag til praktisk brugsanvisning

I kernefrugt anvendes Baycor 25 WP i doseringen 0,05-0,075%, når der sprøjtes forebyggende. Helbredende sprøjtninger foretages i doseringen 0,1%, og eradikative sprøjtninger udføres med Baycor 25 WP i 0,075%-0,1% styrke.

I stenfrugt anvendes Baycor 25 WP i doseringen 0,1-0,15%.

(I prydplantekulturer anvendes Baycor 300 EC i doseringen 0,1-0,15%).

Tankblandinger

Baycor 25 WP kan blandes med følgende:

Svampemidler: Bayleton 25 WP, Bayleton 5 WP, Euparen-M og Sulfaki 80.

Insektmidler: Gusathion M WP 25, Meta-Systox S-O, Aki Parathion 35 og Parathion sprøjtepulver 25.

Baycor 25 WP er lige velegnet - både med hensyn til virkning og tålsomhed - til koncentreret sprøjtning (5 og 10 gange koncentration) som sprøjtning med fuld væskemængde til afdrypning. (Baycor 300 EC bør ikke udsprøjtes i tankblanding med andre kemikalier).

Skånsomhed

Baycor 25 WP er fundet skånsom i samtlige afprøvede æble- og pæresorter. Er ligeledes fundet fuldstændig tålsom i kirsebær, både anvendt i åben blomst og under frugternes udvikling. (Baycor 300 EC er fundet tålsom i en lang række afprøvede prydblantekulturer. Sct. Paulia tåler dog ikke Baycor i blomstringsperioden. Desuden kan vokslaget på visse nellikesorter skades. Generelt bør det - på grund af den store sortsrigdom, forskellige kulturbetingelser og det skiftende klima - anbefales, at prøvebehandle et mindre udsnit af kulturen, inden hele kulturen behandles).

Forsøgsresultater

Udviklingsarbejdet med bitertanol og Baycor-formuleringerne omfatter et stort antal mark- og væksthushversøg, udført både i Vesttyskland, Holland og Danmark. I det følgende gengives nogle af de resultater, der er opnået i de tyske forsøg fra 1976-1981.

Virkning mod skurv af Baycor i æblesorten James Grieve ved eradikative sprøjtninger
(Buschhof og Laacherhof 1978 og 1981)

		Skurv angrebsgrad før 1. sprøjt- ning/juni	Skurv - virkningsgrad efter 3 sprøjt- ninger/juli	efter 4 sprøjt- ninger/juli
<u>FORSØGSÅR 1978</u>				
Baycor 25 WP	0,100%	44	96	99
	0,075%	46	99	100
	0,050%	51	91	100
Captan 83	0,125%	53	46	81
Ubehandlet		47	70*	88
<u>FORSØGSÅR 1981</u>				
Baycor 25 WP	0,050%	10	94	99
Baycor 25 WP	0,050%	11	94	99
+ spredemiddel	0,050%			
Captan 83	0,125%	10	78	88
Ubehandlet		10	20*	36*

* Angrebsgrad

Uddrag efter W. Kolbe, Pflanzenschutznachrichten, Bayer 34/1981,1, side 36, tabel 3

Virkning mod skurv og tålsomhed af Baycor i æblesorten James Grieve ved kurative sprøjtninger (forsøgsstation Höfchen).

Plantningsår: 1959	Antal behandl.	Antal skurvin- fektionsterminer		Bladskurv Angrebsgrad				Frugt- skurv angrebs. grad sept.	Skrub index	% andel 1. sort.
Grundstamme: M4		Asco- sporer (til 15.6.)	Koni- sporer til 16.6.- 31.8.)	Maj	Juni	Juli	Aug.			
Plant.afstand: 5 x 4 m										
Antal træer/ha: 500										

FORSØGSAR 1980

Baycor 25 WP	0,10%	13	10	37	0	0	0	0	0	5	80
Baycor 25 WP	0,05%				0,3	0	0	0	0	3	82
Ubehandlet					2	17	52	64	84	5	23

FORSØGSAR 1981

Baycor 25 WP	0,05%	12	15	21	0,3	0	0,1	0	0	9	77
Baycor 25 WP	0,05%				0,1	0	0	0	0	9	80
+spredemiddel	0,05%										
Ubehandlet					17	56	71	77	74	6	1

Uddrag efter W. Kolbe, Pflanzenschutznachrichten, Bayer 34/1981,1, side 34, tabel 2

LITTERATURLISTE

W. Brandes, H. Kaspers and W. Krämer

"Baycor, a new foliar-applied fungicide of the biophenyloxy triazolyl methane group".

P. Kraus

"Studies on the mechanism of action of Baycor"

J. Trägner-Born und H. Kaspers

"Zur Bekämpfung von Zwergsteinbrand an Winterweizen mit Sibutol".

H. Scheinpflug und T. van den Boom

"Baycor, ein neues Fungizid zur Bekämpfung von Krankheiten tropischer und subtropischer Kulturpflanzen".

W. Kolbe

"Versuche zur Schorfbekämpfung im Apfel- und Birnenbau mit Baycor unter Berücksichtigung der Mehлтаunebenwirkung und Sortenverträglichkeit (1975-1981)".

W. Brandes und V. Paul

"Untersuchungen über den Einfluss von Baycor auf die Pathogenese des Apfelschorfes".

V. Paul

"Zur Biologie von *Venturia inaequalis* (Cooke) Winter, dem Erreger des Apfelschorfes".

W. Kolbe

"Versuche zur *Monilia*-Bekämpfung bei Schattenmorelle mit Baycor (1977-1981)".

W. Kolbe

"Versuche zur Bekämpfung des Gurkenmehltaus bei Freilandgurkensorten mit Baycor und Bayleton (1975-1981)".

W. Kolbe

"Versuche zur Bekämpfung pilzlicher Erkrankungen bei Rosensorten mit Baycor (1976-1981)".

C. J. L. Nieuwoudt

"Baycor, ein neues Blattfungizid gegen die durch *Uromyces appendiculatus* (Pers.) Unger an Bohnen (*Phaseolus* spp.) verursachte Rostkrankheit".

2. Danske Planteværnskonference 1985 Sygdomme og skadedyr

NYE FORMULERINGER AF TILT

New Formulations of Tilt

Hans Rasmussen
Chef teknisk service
Ciba-Geigy A/S
Lyngbyvej 172
DK-2100 København Ø

Summary

Ciba-Geigy AG have during the last few years tested several fungicides in tank mixes and ready formulations with Propiconazol.

The primary purpose has been to enlarge, improve and secure (anti-resistance) the biological effect of Propiconazol within the main fields of application, control of fungal diseases in cereals.

Up to now the three active ingredients, Carbendazim, Chlorothalonil and Tridemorph have proved the best to fulfil the requirements to a mixing partner for Propiconazol. Especially formulations with Tridemorph have improved the biological effect and given high yieldresponses.

It is the Ciba-Geigy's plan as a preventive anti-resistance strategy to replace Tilt 250 EC with the best of the new formulations as soon as possible.

As a first practical result of this work Ciba-Geigy Denmark will introduce 2 new formulations of Tilt from the 1985 season:

Tilt CB 240 SC (Propiconazol + Carbendazim 80 + 160 g/l) for control of strawbase and leaf diseases in cereals.

Tilt turbo 475 EC (Propiconazol + Tridemorph 125 + 350 g/l) for control of leaf and ear diseases in cereals and seed grasses.

The same strategy with the necessary geographical and time wise adaption is planned for the other Nordic countries.

Indledning

De vigtigste krav der stilles til et middel mod svampesygdomme i korn er, at midlet er skånsomt mod afgrøden og effektivt kan kontrollere alle betydende svampesygdomme, og dermed sikre stabile, høje udbytter. Midlet skal desuden bevare sin effekt fra år til år.

Med introduktionen af Tilt 250 EC (Propiconazol 250 g/l) i Danmark i 1981 fik vi en kombination af det hidtil mest bredspektrede og effektive middel mod svampesygdomme i korn, hvilket bl.a. fremgår af nedenstående anerkendelser:



Anerkendt af Statens Planteavsforsøg til sprøjtning mod meldug på korn, bygrust, bladpletssyge og skoldpletssyge på byg samt brunrust, gulrust og brunpletssyge på hvede med 1,0 liter pr. ha.

Fokuseres der på hvor udvidelse/forbedring af virkningsspektret for Propiconazol kunne ønskes samt hvor risiko for svigtende effekt gennem resistensdannelse synes størst kan dette sammenfattes i nedenstående skema:

Vigtigste svampesygdomme i korn	Ønsket udvidelse/forbedring	Størst potentiale for resistensdannelse
Meldug Erysiphe	Hurtigere/bedre kurativ effekt	+ + +
Rust Puccinia	Hurtigere/bedre kurativ effekt	+ +
Brunplet Septoria		+ +
Bladplet Drechslera		+ +
Skoldplet Rhynchosporium		+
Knækkefodsyge Cercospora	Generelt bedre effekt	(+ +)

Teoretisk baggrund/metode

Udvikling af formuleringer der bibringer den i første halvdel af skemaet ønskede udvidelse/forbedring af den biologiske effekt lader sig relativt enkelt gøre ved undersøgelse og udvikling af relevante kombinationer med andre aktivstoffer.

Sikring af effekten af Propiconazol gennem en såkaldt antiresistens strategi skal ses på baggrund af det internationale samarbejde omkring fungicidresistens, der tog sin begyndelse med et seminar afholdt af GIFAP (Den internationale sammenslutning af nationale kemikaliebrancheforeninger) i maj 1981 med deltagelse af 68 videnskabsmænd og repræsentanter for 35 kemiske firmaer fra hele verden. Seminaret førte til oprettelsen af FRAC (Fungicide Resistance Action Committee) med tilhørende arbejdsudvalg fra henholdsvis Acylalaniner, Benzimidazoler, Dicarboximider og Sterolinhibitorer (SI).

Målsætningen for arbejdsgrupperne er, at sikre effektiviteten af fungicider, der er udsatte for resistensproblemer længst muligt. Et vigtigt led i dette arbejde er konstatering af patogene svampes følsomhed overfor fungicider gennem et kontinuerligt udtagnings- og analysearbejde - (monitoring).

Geografiske underudvalg til SI-gruppen blev operativ i Vesteuropa og USA i 1982. I Danmark er kormeldugs følsomhed overfor SI-fungicider siden 1983 blevet registreret i et dobbelt monitoringprogram, der udføres sideløbende af og i samarbejde mellem Statens Planteværnscenter og Ciba-Geigy A/S.

Data fra 1983 monitoringarbejdet fra forskellige lande og regioner viste, at der findes meldugstammer med forskellig følsomhed overfor SI-fungicider og at isolater med lavere følsomhed kan findes i visse områder. En sammenhæng mellem følsomhed og antal sprøjtninger med SI-fungicider eller mellem følsomhed og effekt af behandlingerne kunne imidlertid ikke påvises.

Resultaterne fra monitoringprogrammet i 1984 viste heller ikke udbredelse af resistens eller ændring i meldugstammers følsomhed overfor SI-fungicider.

Den kendsgerning, at meldugstammer med lavere følsomhed i det hele taget har kunnet findes, sammenholdt med at resistens har kunnet påvises i drivhusforsøg medførte, at Ciba-Geigy i 1984 som en rent forebyggende handling besluttede at iværksætte den bedst mulige strategi til imødegåelse af fungicid-resistens overfor Triazoler (Propiconazol m.fl.).

Af kendte og anerkendte metoder der kan hindre eller forsinke resistensudvikling kan nævnes:

- A) Anvendelse af kombinationsprodukter
- B) Skiften mellem produkter tilhørende forskellige kemiske grupper
- C) Begrænset anvendelse af midler tilhørende samme kemiske gruppe
- D) IPM Integreret Pest Management systemer, hvor alle faktorer der begrænser skadenvolderens livsbetingelser koordineres, herunder forædling m.m.

Et fungicid der skal anvendes som blandingspartner til Propiconazol (eller andre Triazoler) som led i en anti-resistens-strategi skal derfor både have god effekt overfor den eller de patogene svampe der er omfattet af strategien samt have en anden virkningsmekanisme.

Efter det blev påvist, at der ikke findes kryds-resistens mellem de to grupper ergosterolinbithitorer: Triazoler (Propiconazol, Triademefon, Prochloraz m.fl.) og Morpholiner (Tridemorph m.fl.) har undersøgelse af blandingspartnere der bedst muligt opfylder ovenstående forudsætninger i 1983 og 1984 koncentreret sig om udviklingen af færdige formuleringer af Propiconazol og et eller flere af følgende aktivstoffer Carbendazim, Chlorothalonil og Tridemorph).

Resultater

I 1984 udførtes i Danmark og Sverige henholdsvis 15 og 13 forsøg efter 4 planer (CG 10/84, CG 11/84, CG 12/84 og CG 13/84) med følgende formuleringer:

Registreret produkt navn (DK)	Formulerings- betegnelse	Indhold g/l	Dos/ha
Tilt 250 EC	A 6097 C	Propiconazol 250 g	0,5 l
Tilt turbo 475 EC	A 7114 A	Propiconazol 350 g + Tridemorph 350 g	1,0 l
Tilt CB 240 SC	A 7116 A	Propiconazol 120 g + Carbendazim 240 g	1,5 l
-	A 6761 B	Propiconazol 125 g + Chlorothalonil 750 g	2,0 l
-	A 6959 B	Propiconazol 125 g + Chlorothalonil 750 g	2,5 l
-	A 6960 B	Propiconazol 125 g + Chlorothalonil 500 g	2,0 l
-	A 7099 A	Propiconazol 125 g + Chlorothalonil 500 g + Tridemorph 350 g	2,5 l

Desuden indgik Benlate (250 g Benomyl) i 2 af planerne.

Plan CG 10/84 og CG 11/84 blev anlagt med det formål, at undersøge formuleringernes biologiske og udbyttmæssige effekt ved tidlige henholdsvis sene angreb af svampesygdomme på hvede.

Efter plan CG 10/84 udførtes 4 forsøg i Sverige og 5 i Danmark og efter plan 11/84 4 forsøg i hvert land.

Resultater fra forsøgene, der i Danmark udførtes af Statens Planteavlsvforsøg, Institut for Pesticider og i Sverige af Husholdningsselskabet fremgår af tabel 1, 2, 3 og 4.

TABEL 1

Statens Plante- avlsforsøg 1984 (CG 10/84)		Sprøjtning mod svampesygdomme på hvede Fungal diseases in wheat				5 forsøg 5 trials 1984	
Behandling Treatment	Dos/ha	Stadium Stage F-L	St. 10.5-11.1 + Meldug E. graminis	St. 10.5.4-11.1 + Brunpletsyge S. nodorum	Udbytte & merudbytte Yield & Yieldincrease Hkg/ha rel.		
Ubehandlet Untreated	-	-	22.5	8.5	74.1	100	
Tilt + Benlate	0.5 + 0.5	5-6	19.8	3.0	1.9	103	
Tilt + Benlate Tilt	0.5 + 0.5 0.5	5-6 10-10.3	13.5	1.3	6.9	109	
Tilt + Benlate Tilt turbo 475 EC	0.5 + 0.5 1.0	5-6 10-10.3	7.5	0.8	8.2	111	
Tilt + Benlate A 6960 A	0.5 + 0.5 2.0	5-6 10-10.3	12.8	1.3	7.4	110	
Tilt + Benlate A 6761 B	0.5 + 0.5 2.0	5-6 10-10.3	10.2	1.2	7.5	110	
Tilt + Benlate A 6959 B	0.5 + 0.5 2.5	5-6 10-10.3	12.3	1.0	8.3	111	
Tilt + Benlate A 7099 A	0.5 + 0.5 2.5	5-6 10-10.3	6.1	0.9	8.0	111	
Antal forsøg/No. of trial	5	5	3	4	4		

TABEL 2

Husholdnings- selskabet (CG 10/84)		Sprøjtning mod svampesygdomme på hvede Fungal diseases in wheat				4 forsøg 4 trials 1984	
Behandling Treatment	Dos/ha	Stadium Stage F-L	17 days aft. last appl. Brunplet & Septoria Leaf No. 2	23 days aft. last appl. Brunplet & Septoria	23 days aft. last appl. Meldug & Erysiphe	Udbytte & merudbytte Yield & Yieldincrease Hkg/ha rel.	
Ubehandlet Untreated	-	-	18.7	15	18	70.3	100
Tilt + Benlate	0.5 + 0.5	5-6	12.8	8	10	3.8	105
Tilt + Benlate Tilt	0.5 + 0.5 0.5	5-6 10-10.3	8.6	7	6	8.2	112
Tilt + Benlate Tilt turbo 475 EC	0.5 + 0.5 1.0	5-6 10-10.3	9.3	4	1	8.7	112
Tilt + Benlate A 6960 A	0.5 + 0.5 2.0	5-6 10-10.3	8.1	5	2	9.1	113
Tilt + Benlate A 6761 B	0.5 + 0.5 2.0	5-6 10-10.3	7.3	5	2	9.7	114
Tilt + Benlate A 6959 B	0.5 + 0.5 2.5	5-6 10-10.3	8.3	5	3	8.8	113
Tilt + Benlate A 7099 A	0.5 + 0.5 2.5	5-6 10-10.3	6.4	4	1	9.3	113
Antal forsøg/No. of trials	4	4	1	1	1	4	

Remarks: The figures of Septoria represents 2 different trials.

LSD_{0.95} = 3.28

TABEL 3

Statens Plante- avlsforsøg 1984 84361-63 + 70 (CG 11/84)		Sprøjtning mod svampesygdomme på hvede Fungal diseases in wheat				4 forsøg 4 trials 1984	
Behandling Treatment	Dos/ha	Stadium Stage F-L	13 days aft. 1st appl. Meldug E.gram.	St. 10.5 Meldug Erysiphe	St. 11.1-11.2 Brunplet Septoria	Udbytte & merudbytte Yield & Yieldincrease Hkg/ha rel.	
Ubehandlet Untreated	-	-	12.8	5.8	27.8	74.6	100
Benlate Tilt	0.5 0.5	5-6 10-10.5	10.2	1.5	22.8	7.4	110
Tilt + Benlate Tilt	0.5 + 0.5 0.5	5-6 10-10.5	0.9	1.0	15.3	8.2	111
Tilt turbo + Benlate Tilt	1.0 + 0.5 0.5	5-6 10-10.5	0.8	0.8	15.8	9.0	112
A 6960 A + Benlate Tilt	2.0 + 0.5 0.5	5-6 10-10.5	2.4	0.9	20.2	6.8	109
A 6761 B + Benlate Tilt	2.0 + 0.5 0.5	5-6 10-10.5	2.6	1.2	20.4	7.9	111
A 6959 A + Benlate Tilt	2.5 + 0.5 0.5	5-6 10-10.5	3.2	1.4	20.3	6.6	109
A 7099 A + Benlate Tilt	2.5 + 0.5 0.5	5-6 10-10.5	0.8	0.9	16.5	8.7	112
Antal forsøg/No. of trials	4	4	2	3	2	3	

TABEL 4

Husholdnings- selskabet (CG 11/84)		Sprøjtning mod svampesygdomme på hvede Fungal diseases in wheat				4 forsøg 4 trials 1984	
Behandling Treatment	Dos/ha	Stadium Stage F-L	21 days after appl. Brunplet Septoria Leaf No. 2+3		22 days after appl. Brunplet Septoria	22 days after appl. Meldug Erysiphe	Udbytte & merudbytte Yield & Yieldincrease Hkg/ha rel.
Ubehandlet Untreated	-	-	5.6	28.1	15	20	68.3 100
Benlate Tilt	0.5 0.5	5-6 10-10.5	3.9	12.9	8	8	5.0 107
Tilt + Benlate Tilt	0.5 + 0.5 0.5	5-6 10-10.5	2.1	13.4	3	3	7.6 111
Tilt turbo + Benlate Tilt	1.0 + 0.5 0.5	5-6 10-10.5	2.0	12.0	< 1	< 1	8.1 112
A 6960 A + Benlate Tilt	2.0 + 0.5 0.5	5-6 10-10.5	2.2	10.2	1	2	8.4 112
A 6761 B + Benlate Tilt	2.0 + 0.5 0.5	5-6 10-10.5	1.7	9.2	< 1	1	7.3 111
A 6959 A + Benlate Tilt	2.5 + 0.5 0.5	5-6 10-10.5	2.1	10.5	1	1	6.9 110
A 7099 A + Benlate Tilt	2.5 + 0.5 0.5	5-6 10-10.5	1.2	13.9	< 1	< 1	7.6 111
Antal forsøg/No. of trials	4	4	1	1	1	1	4

Remarks: The figures of Septoria represents 2 different trials.

LSD_{0.95} = 3.45

Den bedste effekt mod meldug opnåedes i begge forsøgsplaner med formuleringer der indeholdt både Propiconazol og Tridemorph.
Derimod var der ingen sikker forskel i effekten mod brunpletsyge eller i de opnåede merudbytter mellem led behandlet 2 gange.

Med det primære formål, at sammenligne forskellige sprøjteprogrammer i hvede, udførtes 3 forsøg i Sverige og 2 i Danmark.
Resultaterne af disse forsøg er vist i tabel 5 og 6.

Tabel 5

Bladsvampe

Kilde: Oversigt over Landsforsøgene

Hvede	hkg kerne pr. ha A*)	B	Merud- bytte for B
<i>1984. 2 forsøg</i>			
a. Ubehandlet	85,4	90,1	4,7
b. Tilt cb 240	1,5 l	94,1	99,6
Tilt 250 EC	0,5 l	97,5	97,7
c. Tilt cb 240	1,5 l	97,5	97,7
Tilt turbo	1,0	98,7	96,3
d. Tilt cb 240	1,5 kg	98,7	96,3
A 6761 A	2,0	100,0	96,5
e. Tilt cb 240	1,5 l	100,0	96,5
A 7099A	2,5 l	100,0	96,5

*) A. led b-e første sprøjtning stadium 5-6
B. led a-e første sprøjtning, som A + 0,5 l Calixin stadium 5-6
A + B, anden sprøjtning stadium 8-9

Tabel 6

Husholdnings- selskabet (CG 13/84)		Bladsvampesygdomme i vinterhvede Leaf diseases in winter wheat				3 forsøg 3 trials 1984	
Behandling Treatment	Dos/ha	Stadium Stage F-L	34 days after last appl. % Brunplet (Septoria)			Udbytte & merudbytte Yield & Yieldincrease	
			Leaf No. 1	Leaf No. 2	Ear	hkg/ha	rel.
Ubehandlet Untreated	-	-	60.0	100.0	1.8	77.6	100
Tilt + Benlate Tilt	0.5 + 0.5 0.5	5-6 9-10.3	3.3	38.3	0.4	6.8	109
Tilt CB Tilt	1.5 0.5	5-6 9-10.3	3.1	43.8	0.4	5.8	107
Tilt CB Tilt turbo	1.5 1.0	5-6 9-10.3	3.5	49.3	0.4	6.3	108
Tilt A 6761 B	1.5 2.0	5-6 9-10.3	3.3	43.3	0.4	7.1	109
Tilt CB A 7099 A	1.5 2.5	5-6 9-10.3	3.1	50.3	0.4	5.2	107
Tilt turbo + Benlate Tilt	1.0 + 0.5 0.5	5-6 9-10.3	3.1	40.8	0.4	5.8	107
Tilt turbo + Benlate Tilt turbo	1.0 + 0.5 1.0	5-6 9-10.3	3.8	56.8	0.3	5.7	107
Tilt turbo + Benlate A 6761 B	1.0 + 0.5 2.0	5-6 9-10.3	3.4	48.5	0.3	6.1	108
Tilt turbo + Benlate A 7099 A	1.0 + 0.5 2.5	5-6 9-10.3	2.9	52.3	0.3	4.4	106
Antal forsøg/No. of trials	3	3	1	1	1	3	

Tabel 7 viser 9 forsøg med bekæmpelse af knækkefodsyge i vinterhvede.

Tabel 7

Knækkefodsyge		Kilde: Oversigt over Landsforsøgene	
Hvede		% angreb af knække- fodsyge ca. 15/7	hkg kerne pr. ha
1984. 9 forsøg			
a. Tilt 250 EC	0,5 l	27	79,5
Tilt 250 EC	0,5 l		
b. Tilt 250 EC +	0,5 l +	12	2,4
Benlate	0,5 kg		
Tilt 250 EC	0,5 l		
c. Tilt cb 240	1,5 l	17	2,5
Tilt 250 EC	0,5 l		
d. Sportak +	1,0 l +	13	2,7
Corbel	1,0 l		
Tilt 250 EC	0,5 l		
e. Corbel Duo	2,0 l	16	2,9
Tilt 250 EC	0,5 l		
f. Bavical	4,0 kg	19	1,8
Tilt 250 EC	0,5 l		
LSD 1.0			

led a-f, første sprøjtning stadium 5-6.

led a-f, anden sprøjtning stadium 8-9.

Tilt CB har vist samme effekt mod knækkefodsyge og givet samme merudbytte som tankblandingen Tilt + Benlate og de øvrige produktkombinationer.

Diskussion

På baggrund af de hidtidige resultater af resistens forskningen skal beslutningen om på nuværende tidspunkt at iværksætte anti-resistens-strategi for Propiconazol ses som en rent forebyggende handling.

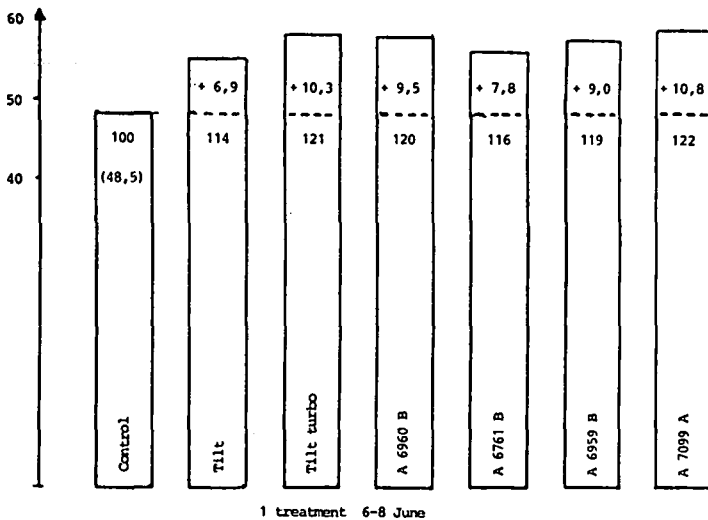
Erstatning af Tilt 250 EC med 2 og 3 komponent-formuleringer med Propiconazol, Tridemorph og Chlorothalonil synes at være den bedst mulige resistens-strategi for Propiconazol, idet der ikke findes kryds-resistens midlerne imellem, og Tridemorph og Chlorothalonil hver for sig eller tilsammen er tilstrækkeligt effektive overfor meldug (erysiphe), bladplet (desclera), brunplet (septoria) og skoldplet (rhynchosporium). Hvorvidt effekten af de to midler mod gulrust er tilstrækkelig i denne henseende bør undersøges nærmere.

Figur 2

E. graminis in spring barley

5 trials Denmark 1984

CG 12/84

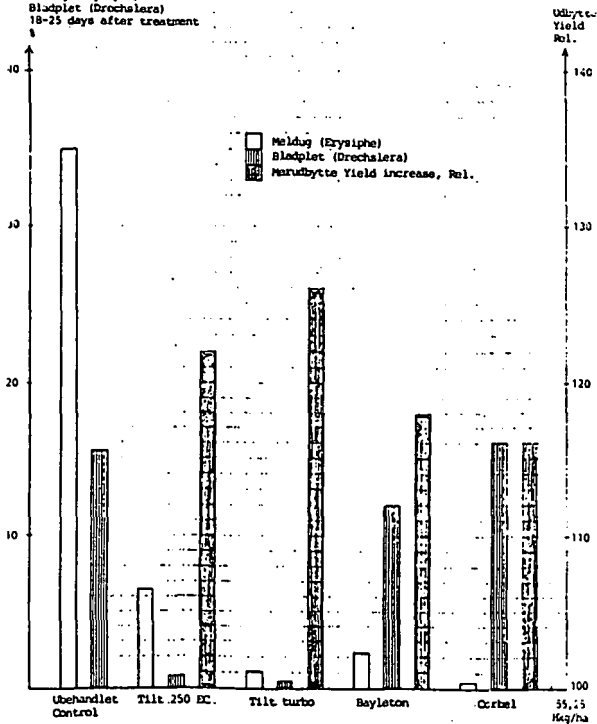


Figur 3.

Meldug i vårbyg 6 forsøg CG/UK

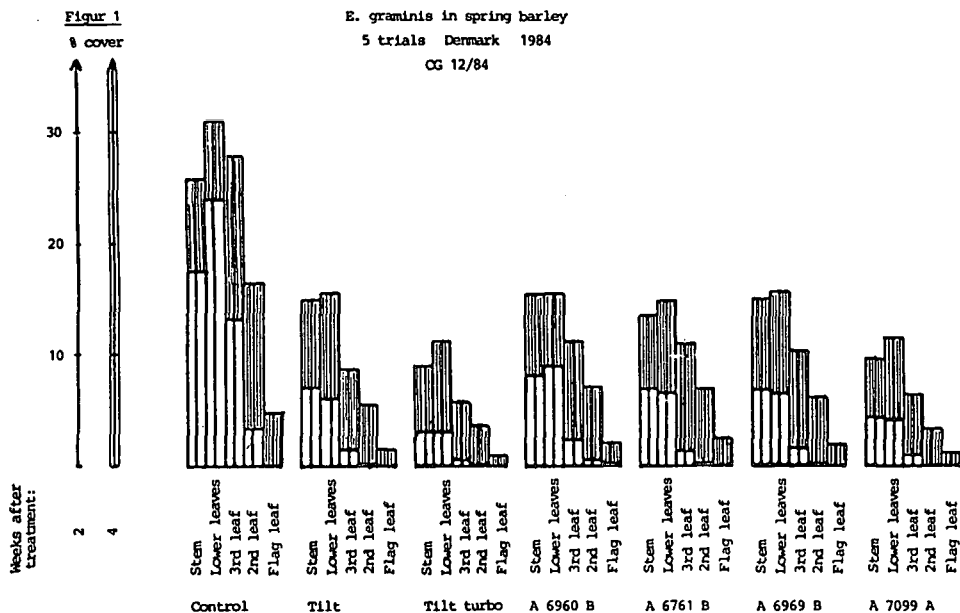
Erysiphe in spring barley 6 trials CG/UK

Meldug (Erysiphe)
Bladplet (Drochslers)
18-25 days after treatment



I vårbyg gennemførtes 5 forsøg i Danmark og 2 i Sverige (plan CG 12/84).
I de svenske forsøg var der sygdomsangreb. I flere af de danske forsøg
var der ingen kraftige angreb af meldug.

Figur 1 og 2 viser resultaterne af de danske forsøg.



I de 3 af forsøgene, hvor der var kraftige angreb af meldug har en behandling være utilstrækkelig til at kontrollere angrebene.

Der er opnået særdeles pæne merudbytter for alle kombinationsprodukter også her har formuleringer med Propiconazol og Tridemorph har klaret sig bedst.

Ciba-Geigy UK har gennemført 6 forsøg i vårbyg, hvor der forekom kraftige angreb af både meldug og bladpletsyge.

Resultatet af forsøgene fremgår af figur 3.

Formuleringer med Propiconazol og Carbendazim har først og fremmest til formål at forbedre Propiconazols effekt overfor knækkefodsyge (*cercospora*). Det bør undersøges nærmere om Propiconazol, der har en relativ svag effekt overfor knækkefodsyge (*cercospora*) kan forebygge *cercospora*-rellasvampens resistensdannelse overfor benzimidazoler (Carbendazim m.fl.).

Som resultaterne viser har alle 2 og 3 komponent-formuleringer eller blandinger medført en forbedret biologisk effekt mod blad- og akssvampe og givet et større merudbytte i forhold til ren Propiconazol. Specielt har formuleringer med Propiconazol og Tridemorph vist en forbedret effekt mod meldug og forøget merudbyttet. Formuleringer med Propiconazol og Carbendazim har vist samme effekt mod knækkefodsyge som tankblandinger af de to midler.

Tilt turbo 475 EC og Tilt CB 240 SC, der markedsføres i Danmark og erstatter Tilt 250 EC fra sæsonen 1985, er således en forbedret biologisk og udbyttemæssig løsning og samtidig det første og vigtigste skridt til hindring af resistens mod Triazoler. En naturlig fortsættelse vil være indførelse af 3 komponent-formuleringer indeholdende henholdsvis Propiconazol, Carbendazim og Tridemorph og Propiconazol, Tridemorph og Chlorothalonil.

Tilt turbo 475 EC er godkendt (registreret) til bekæmpelse af svampesygdomme i korn og frøgræs med en sprøjtefrist på 1 måned, og har med en dosis på 1 l/ha samme anerkendelse som Tilt 250 EC.

Tilt CB 240 SC er godkendt (registreret) til bekæmpelse af svampesygdomme i korn med en sprøjtefrist på 2 måneder og doseres med 1,5 l/ha.

Tilt turbo og Tilt CB anbefales at erstatte Tilt 250 EC overalt indenfor anvendelsesområdet, således at Tilt CB 240 SC anvendes, hvor der samtidig forekommer bekæmpelsesværdige angreb af knækkefodsyge og bladsvampe, og Tilt turbo 475 EC mod blad- og akssygdomme.

Sammenfatning

Ciba-Geigy har gennem de senere år afprøvet adskillige fungicider i tankblanding og som færdig-formuleringer med Propiconazol.

Det primære formål har været at udvide, forbedre og sikre den biologiske effekt af Propiconazol indenfor hovedanvendelsesområdet; Bekæmpelse af svampesygdomme i korn.

Tre aktivstoffer; Carbendazim, Chlorothalonil og Tridemorph har hidtil vist sig at svare bedst til de krav, der stilles til en (flere) blandings-partner(e) til Propiconazol. Specielt har formuleringer med Tridemorph forbedret den biologiske effekt og givet høje merudbytter.

Det er Ciba-Geigy's plan, som en forebyggende anti-resistens-strategi at erstatte Tilt 250 EC med de bedste af de nye formuleringer snarest.

Som et første praktisk resultat heraf introducerer Ciba-Geigy Danmark fra sæsonen 1985 2 nye formuleringer af Tilt:

Tilt CB 240 SC (Propiconazol + Carbendazim 80 + 160 g/l) mod stråbasis og bladsygdomme i korn.

Tilt turbo 475 EC (Propiconazol + Tridemorph 125 + 350 g/l) mod blad- og aks-sygdomme i korn og frøgræs.

Samme strategi med nødvendig geografisk og tidsmæssig tilpasning er planlagt for de øvrige nordiske lande.

Litteratur:

- 1) Ciba-Geigy AG, Basel (1982, 1983, 1984):
Interne rapporter.
- 2) Statens Planteavlsvforsøg (1984):
Plantebeskyttelsesmidler - Anerkendt til bekæmpelse af plante-
sygdomme, skadedyr og ukrudt, til nedvisning af frøafgrøder
og kartoffeltop samt til vækstregulering.
- 3) GIFAP (1984):
Agricultural Pesticides - The Realities of Resistance.
- 4) GIFAP (Nov. 1981, May 1982, Oct. 1982, April 1983,
Jan.-Feb. 1984 and May-June 1984):
GIFAP Bulletins
- 5) Kirsten Juncker (1984):
Følsomhed overfor ergosterol-inhibiterende fungicider hos
bygmeldug (*Erysiphe graminis* f.sp. *hordei*).
- 6) Dekker, J. & Georgopoulos, S.G. (1982):
Fungicide resistance in crop protection.
- 7) Nielsen, Bent J., Institut for Pesticider (1984):
Resultater af forsøg 1984.
Bekæmpelse af svampesygdomme på korn.
- 8) Husholdningsselskabet (1984):
Forsøgsresultater 1984.
- 9) Landsudvalget for Planteavl (1985):
Oversigt over Landsforsøgene 1984.

2. DANSKE PLANTEVÆRNSKONFERENCE 6. marts 1985
SYGDOMME OG SKADEDYR.

BEKÆMPELSE AF KNÆKKEFODSYGE I VINTERSÆD.

Af landkonsulent H. Elbek-Pedersen,
Landskontoret for Planteavl, Viby.

Knækkefodsyge forårsages af øjepletsvampen (*Pseudocercospora herpotrichoides*). Denne svamp findes udbredt over alt i landet og er en af de betydeligste sædskiftesygdomme i vintersæd og kan være årsag til store udbyttetab. Alle kornarter, men fortrinsvis vintersæd angribes og skades. Udvikling i retning af stadig stigende arealer med vintersæd indenfor de seneste 10 år har begunstiget knækkefodsygen, og en forøgelse af angrebne marker er steget i takt med arealudvidelsen. Med de sædskifter, der praktiseres i dag, specielt i det kornproducerende landbrug, er en kemisk bekæmpelse påkrævet.

De første forsøg med kemisk bekæmpelse af knækkefodsyge i hvede blev indledt i 1971 med midlet Benlate, der indeholder benomyl. Forsøgene blev anlagt med den hensigt at bekæmpe meldug. Der blev opnået store merudbytter, i 1971 3,9 hkg i gennemsnit af 3 forsøg og i 1972 8,1 hkg i 6 forsøg. Af kommentarerne til forsøgene fremgår det, at: "Der må være tale om andet end meldugeffekt". Ved Planteværnscentret i Lyngby blev der i samme periode anlagt forsøg med bekæmpelse af knækkefodsyge, hvilket resulterede i, at Benlate i 1974 blev anerkendt til bekæmpelse af knækkefodsyge i vintersæd med 1 kg pr. ha.

Det er således kun 10-12 år siden, at de første skridt i vejledningen i kemisk bekæmpelse af knækkefodsyge i vintersæd blev foretaget.

Fra 1975 blev der anlagt forsøg med henblik på at finde den rette dosering og det rette sprøjtetidspunkt. I disse år blev der anlagt et stort antal forsøg med sammenligning af knækkefodsygebekæmpelse om efteråret contra forårsbekæmpelse. Bedst effekt blev opnået ved anvendelse af benomyl og carbendazim om foråret. En række nye forbindelser og blandinger blev afprøvet i disse år. I 1976 kom de første prochloraz-forbindelse i forsøg, og i 1978 blev carbendazim- og Thiophanat-midlerne anerkendt til bekæmpelse af knækkefodsyge i vintersæd. Forskellige blandingsmidler, alle indeholdende bl.a. carbendazim blev afprøvet i de efterfølgende år. Sidst anerkendte middel-type er prochloraz, der blev anerkendt i 1984.

Skadetærskler.

I de første år med kemisk bekæmpelse af knækkefodsyge blev der opnået sikre merudbytter af ret varierende størrelse, men dog ikke altid med rentable udslag. Dette medførte behovet for at udvikle skadetærskler med henblik på en rentabel bekæmpelse af knækkefodsyge i de forskellige kornarter.

Vintersæden smittes fra inficerede stubrester, og sådanne stubrester kan være smittedygtige i op til 3 år. Ved opløjning af inficerede stubrester spredes svampen allerede om efteråret til den fremspirede vintersæd. En sådan smitte foregår dog kun over meget korte afstande. Svampespredningen er afhængig af et fugtigt og køligt vejr om efteråret med en mild vinter og et koldt og fugtigt forår.

Det er meget vanskeligt at finde symptomer på angreb af knækkefodsyge om efteråret. Anderledes stiller det sig om foråret, hvor angrebne planter får mørkfarvede bladskeder som følge af svampens angreb.

Ved Planteværnscentret i Lyngby har man siden midten af 70'erne arbejdet intensivt med udarbejdelse af skadetærskler for, hvornår et angreb af knækkefodsyge var økonomisk forsvarligt at bekæmpe. Ligeledes blev der arbejdet med metoder til fastlæggelse af skadetærskler i de enkelte marker. Ved anvendelse af et knækkefodsygemiddel blev der angivet følgende skadetærskler.

Rug	over 10 pct. angrebne planter
Hvede	over 15 pct. angrebne planter
Vinterbyg	over 30 pct. angrebne planter.

Ovennævnte skadetærskler kan med ret stor sikkerhed fastlægges ved at udtage planteprøver omkring 1. maj ved vækststadium 5. De udførte forsøg viste, at den bedste effekt blev opnået, såfremt der blev sprøjtet i følgende stadium:

Rug	stadium 6
Hvede	stadium 6
Vinterbyg	stadium 5.

Ved Statens Planteværnscenter følges udviklingen af knækkefodsyge fra efteråret af og frem til april-maj. Resultatet meddeles i planteværnsmeddelelse og indeholder en vurdering af årets muligheder for angreb af knækkefodsyge. De seneste år har behovet for bekæmpelse af knækkefodsyge været stigende. Således skønnes det i 1983 at være behov for bekæmpelse i:

40 pct. af rugmarkerne
60 pct. af hvedemarkerne
10 pct. af vinterbygmarkerne.

Ifølge årsberetningen fra kemikaliekontrollen er der i 1979-83 anvendt de i tabel 1 nævnte mængder carbendazim. Forudsættes der, at de anførte mængder carbendazim udelukkende er anvendt til bekæmpelse af knækkefodsyge, kunne der i 1982 behandles ca. halvdelen af arealet med hvede og rug og i 1983 ca. 2/3 af arealet. Til dette areal skulle yderligere tillægges arealet,

der kunne behandles med benomyl. Den anvendte mængde benomyl kan imidlertid ikke aflæses af statistikken. Fra det samlede areal skal dog fratrækkes den mængde, der er blevet anvendt til andre formål, bl.a. frugtavl, gartneri samt andre landbrugsformål. Det skønnes derfor, at tallene i tabel 1 giver et nogenlunde udtryk for det behandlede areal med knækkefodsyge.

Tabel 1.

Forbrug af carbendazim.

	1979	1980	1981	1982	1983
t virksomt stof	12	18	23	29	53
Kan behandl. 1000 ha	48	72	92	116	212
Areal rug-hvede 1000 ha	169	178	191	224	317
% beh. areal	28 %	40%	48 %	52 %	67 %

De tidligere anførte skadetærskler er baseret på ån sprøjtning med et decideret knækkefodsygemiddel, hvorefter der kun opnås effekt mod knækkefodsygesvampen. I vintersæd kan der i stadium 5-6 forekomme forskellige bladsvampe, og en bekæmpelse er ofte påkrævet på dette tidspunkt. I sådanne tilfælde kan anvendes en sprøjtning med en blanding af midler med effekt mod de forekomne svampe. I sådanne tilfælde må skadetærsklen i de forskellige kornarter være lavere end foran anført. 2 års forsøg i vinterbyg med bekæmpelse af knækkefodsyge tyder på, at den økonomiske skadetærskel er noget lavere end de 30 pct. angrebne planter, som er anført i vejledningen for bekæmpelse af sygdomme og skadedyr i kornafgrøder 1985. En forudsætning for at nedsætte den angivne skadetærskel er dog, at der ved ån og samme sprøjtning udføres både en knækkefodsyge- og bladsvampebekæmpelse. Tilsvarende nedsættelse af skadetærsklen for rug og hvede syntes rimelig, såfremt behandlingen mod knækkefodsyge kan foretages samtidig med en sprøjtning mod bladsvampe.

Nedsat_effekt/resistens.

Ikke blot i Danmark, men også i andre lande som bl.a. Tyskland og England, har arealet med vintersæd, specielt hvede, været stigende og dermed givet stigende problemer vedrørende knækkefodsyge.

I 1981-82 blev der fra udlandet meddelt om de første symptomer på svigtende virkning af nogle knækkefodsygemidler, specielt carbendazim-midlerne. Der meddeles nu om resistent overfor knækkefodsyge. De senere år og specielt i 1983 blev der efter anvendelse af carbendazim fundet nedsat effekt i Danmark, og i 1984 blev der fundet resistens i flere tilfælde, hovedsagelig i de kornproducerende egne.

Årsagerne til vanskelighederne er en for ofte brug af knækkefodsygemidlerne, ikke mindst til andet formål end decideret knækkefodsygebekæmpelse.

I store dele af landet skulle det fortsat være muligt nogle år endnu at anvende benomyl eller carbendazim-holdige midler, da det er begrænset, hvor ofte disse midler har været anvendt i de nævnte områder. Men forholdene fra den sydlige del af landet giver anledning til eftertanke. Spørgsmålet er, hvor ofte der skal være anvendt et knækkefodsygemiddel i en mark, før mulighederne for resistens opstår. Det er ikke utænkeligt, at der på kornproducerende ejendomme hvert eller hverandet år har været anvendt et middel indeholdende benomyl - carbendazim eller thiophanat, også til formål, hvor midlet ikke har været anvendt til bekæmpelse af knækkefodsyge. En anvendelse af f.eks. benomyl i ærter kan formodentlig have samme effekt på knækkefodsygesvampen som en anvendelse i en kornafgrøde. Derfor bør midler, indeholdende benomyl - carbendazim eller thiophanat, udelukkende anvendes til bekæmpelse af et eventuelt angreb af knækkefodsyge i vintersæd i stadium 5-6. Al anden anvendelse af disse midler er ikke tilrådelig. Hvor disse midler imidlertid ikke har tilstrækkelig effekt, bør der anvendes midler indeholdende prochloraz.

Litteratur:

Oversigt over landsforsøgene 1971-84.

Plantesygdomme i Danmark 1971-83.

Statens planteavlsmøde 1976 og -82.

Vejledning i bekæmpelse af sygdomme

og skadedyr på kornafgrøder 1985.

2. Danske Planteværnskonference 1985
Sygdom og skadedyr

BEKÆMPELSE AF KNÆKKEFODSYGE I VINTERSÆD

H. Elbek Pedersen,
Planteværnsafdelingen på "Godthåb"
Låsbyvej 18
DK-8660 Skanderborg

2. Danske Planteværnskonference 1985

Sygdomme og skadedyr

EFTERÅRSBEKÆMPELSE AF KNÆKKEFODSYGE (PSEUDOCERCOSPORELLA HERPOTRICHOIDES) MED SPORTAK 45EC

Autumn Control of Eyespot (*Pseudocercospora herpotrichoides*) using Sportak 45ec

Lise Nistrup Jørgensen & Jan Strøh
Schering AS
DK-2650 Hvidovre

SUMMARY

Schering AS (previously FSagro as) has carried out trials in winter wheat, winter rye and winter barley testing autumn treatments with 450 g prochloraz/ha (1.0 l Sportak 45ec). The aim of the trial work has been to test the effect of a fungicide treatment in the autumn on the overwintering of the crop.

The autumn treatment with prochloraz gave a control of eyespot (*Pseudocercospora herpotrichoides*) equal or better than the control found for traditional eyespot application in spring.

Eyespot was assessed in April as well as in July by the National Research Centre for Plant Protection. In 1984 the following degrees of control were found in July as an average of 13 wheat trials:

450 g prochloraz/ha (1.0 l Sportak 45ec)	autumn	86%
450 g prochloraz + 120 g carbendazim/ha (1.5 l Sportak PF)	spring	86%
250 g carbendazim (0.5 l Derosal fl./ha)	spring	57%

As an average of 3 years' trial work with autumn application using prochloraz (450 g/ha), yields were increased in wheat by 3.7 hkg (28 trials) and in rye by 5.5 hkg (8 trials). The benefit of an autumn application in winter barley of prochloraz (225 g/ha) in a tankmix with triadimefon (125 g/ha) was only recorded in a limited number of trials. Autumn application in wheat and rye generally gave a higher yield increase than traditional spring application for eyespot.

Apart from the benefit of eyespot control the autumn application with prochloraz also generally gave a better overwintering of the crop (higher plant no.) as well as delaying leaf disease attacks in spring.

Schering AS has as a result of the trials described in this paper recommended autumn application of Sportak 45ec as an alternative solution to eyespot control for intensive cereal growers who already control eyespot as a routine practice.

INDLEDNING

Prochloraz er et bredtvirkende fungicid, der tilhører ergosterolhæmmerne. Aktivstoffet er indeholdt i de to produkter Sportak 45ec (450 g prochloraz/l) og Sportak PF (300 g prochloraz + 80 g carbendazim/l). Udover god effekt imod en lang række bladsygdomme (*Erysiphe graminis*, *Helminthosporium teres*, *Septoria* spp, *Rhynchosporium secalis* m.fl.) har midlet også en særdeles god effekt mod knækkefodsyge (*Pseudocercospora herpotrichoides*).

Prochloraz og benzimidazol (MBC-midler) er anerkendt til knækkefodsygebekæmpelse - anerkendelsen gælder ved forårsanvendelse.

Schering AS (tidligere FSagro as) har i 3 vækstsæsoner lavet forsøg med udbringelse af prochloraz om efteråret; formålet har været at undersøge en sådan sprøjtnings virkning på afgrødens overvintring. Efterårsudbringelsens effekt på knækkefodsyge er et af de forhold, man i denne sammenhæng har vurderet.

METODE

Forsøgene har været udlagt som blokforsøg med eller uden efterårsbehandling med prochloraz (Sportak 45ec). De har været placeret på gårde med relativt kornrige sædskeer på Fyn og Sjælland.

Antal, afgrøde, dosering, sammenligningspartner:

1982: 6 forsøg i vinterhvede.

Efterårsbehandling med prochloraz (450 g/ha) og carbendazim (250 g/ha) blev sammenlignet med ubehandlet.

1983: 9 forsøg i vinterhvede, 3 i vinterrug.

Efterårsbehandling med prochloraz (450 g/ha) blev sammenlignet med en ubehandlet samt en prochloraz-behandling (450 g/ha) om foråret.

Der blev bedømt for knækkefodsyge i forsøgene.

1984: 13 forsøg i vinterhvede, 5 forsøg i vinterrug, 8 forsøg i vinterbyg.

Efterårsbehandling med prochloraz (450 g/ha i hvede og rug) blev sammenlignet med en ubehandlet samt en carbendazim-behandling (250 g/ha) og en Sportak PF-behandling (450 g prochloraz + 120 g carbendazim/ha) i foråret.

Efterårsbehandling med prochloraz (225 g/ha) henholdsvis carbendazim (125 g/ha) blev i vinterbyg afprøvet i tankblanding med Bayleton 25 WP (125 g triadimefon/ha). Disse behandlings effekt på knækkefodsyge blev sammenlignet med en forårsbehandling med

Sportak PF (450 g prochloraz + 120 g carbendazim/ha) og Sportak 45ec (225 g prochloraz/ha).

Der blev bedømt for knækkefodsyge i forsøgene.

Sprøjtetidspunkt

Efterårsbehandlingen er udført i perioden ultimo oktober/primus november. Knækkefodsygebekæmpelsen om foråret er udført på Feekes st. 5-6. Øvrige forårssprøjtninger er udført efter fastlagte planer til belysning af andre forhold.

Sprøjteteknik

Forsøgene er sprøjtet med Azo forsøgssprøjte med fladsprededyser (4110-12) ved 3 atm. tryk. Der er udbragt en vandmængde svarende til 200 l/ha.

Bruttoparcellerne er mindst $2,5 \times 12 \text{ m} = 30 \text{ m}^2$

Bedømmelse af knækkefodsyge

Planteprøver er udtaget såvel i april som i juli måned. Bedømmelsen af angrebsgraden er i alle forsøg foretaget af Statens Planteværnscenter i Lyngby. Ved julibedømmelsen er kun planter med moderate (>50% af stænglens omkreds angrebet) og kraftige læsioner (vævet råddent) medregnet. Udtagning af planter i april er foretaget før forårssprøjtning.

Bedømmelse af bladsygdomme

Forsøgene er fulgt og vurderet for bladsygdomme igennem hele vækstsæsonen.

I 1982 var der moderate angreb (0-25%) af gulrust (*Puccinia striiformis*) samt svage angreb af meldug (*Erysiphe graminis*) og hvedens brunplet/gråplet (*Septoria* spp.).

I 1983 var der kraftige angreb (> 25%) af gulrust (*Puccinia striiformis*) moderate angreb af meldug (*Erysiphe graminis*) og små angreb af hvedens brun/gråplet (*Septoria* spp.).

I 1984 var der små angreb af samtlige bladsygdomme, bortset fra kraftigt meldugangreb (*Erysiphe graminis*) i et enkelt hvedeforsøg (Kanzler).

Høst

Forsøgene blev høstet af Schering AS, nogle i samarbejde med lokale landbofor- eninger.

RESULTATER

Knækkefodsyge bekæmpelse

Hvede og rug

Knækkefodsyge (*Pseudocercospora herpotrichoides*) regnes for et væsentligt problem i både hvede og rug. Vurdering af forsøgsmaterialet har derfor hovedsageligt

været koncentreret om disse 2 afgrøder. I 2 sæsoner er der vurderet for knækkefodsyge. Tabel 1 viser gennemsnitsresultaterne fra 1983 og 1984 i hvede og rug. I tabellerne 6, 7 og 8 kan de individuelle forsøgstal findes.

Tabel 1: Bedømmelse af knækkefodsyge (*Pseudocercospora herpotrichoides*) i vinterhvede og vinterrug. April - % planter med angreb. Juli - % strå med moderate og stærke angreb. Gennemsnit.

Assessment of *Pseudocercospora herpotrichoides* in winter wheat and winter rye. April - % plants with attack. July - % straw with moderate and serious attack. Average.

Hvede/wheat	April		Juli		Gns./Average 1983/84	
	1983	1984	1983	1984	April	Juli
Ubehandlet/ control	33	18	57	28	24	40
1 l Sportak 45ec efterår/autumn	5	5	18	4	5	10
1 l Sportak 45ec forår/spring	-	-	20	-	-	-
1,5 l Sportak PF forår/spring	-	-	-	4	-	-
0,5 l Derosal fl. forår/spring	-	-	-	12	-	-
Antal forsøg No. of trials	9	13	9	13	22	22
Rug/rye	April		Juli		Gns./Average 1983/84	
	1983	1984	1983	1984	April	Juli
Ubehandlet/ control	22	16	58	32	19	42
1 l Sportak 45ec efterår/autumn	6	2	22	8	4	13
1 l Sportak 45ec forår/spring	-	-	22	-	-	-
1,5 l Sportak PF forår/spring	-	-	-	10	-	-
Antal forsøg No. of trials	3	5	3	5	8	8

Som det fremgår af tallene fra julibedømmelsen, har efterårsbekæmpelsen af knækkefodsyge med 450 g prochloraz (1,0 l Sportak 45ec) været mindst lige så god som en forårsbekæmpelse med henholdsvis 1,0 l Sportak 45ec (1983), 1,5 l Sportak PF eller 0,5 l Derosal fl. (1984). Bekæmpelsen var tilfredsstillende både i 1983, hvor niveauet af knækkefodsyge var højt, og i 1984 hvor niveauet var mere moderat.

Ved aprilbedømmelsen er der i et enkelt hvedeforsøg fra 1983 fundet et angrebsniveau af knækkefodsyge i den prochloraz-behandlede parcel på 20%, som ved en skadetærskelvurdering ville give anledning til yderligere bekæmpelse. Det samme var tilfældet i et enkelt rugforsøg, hvor der blev fundet 12% angrebne planter i april. Det skal i denne forbindelse nævnes, at forårsbekæmpelsen i disse forsøg ved julibedømmelserne ikke havde givet en bedre bekæmpelse end efterårsbehandlingen. I alle øvrige forsøg holdt efterårssprøjtningen med prochloraz angrebsgraden på et niveau under skadetærsklen. Efterårsbekæmpelse af knækkefodsyge kræver således ingen supplerende forårsbekæmpelse af denne sygdom.

Vinterbyg

Knækkefodsyge i vinterbyg har hidtil været regnet som et mindre problem. En del nye undersøgelser fra udlandet tyder dog på, at problemet har været undervurderet. Schering afprøvede i efteråret 1983 tankblandingen 125 g triadimefon + 225 g prochloraz/ha (0,5 kg Bayleton 25 WP + 0,5 l Sportak 45ec). Tabel 2 viser resultaterne af knækkefodsygebedømmelserne. Bayleton 25 WP blev brugt som blandingspartner for at give beskyttelse mod trådkøllensvampen (*Typhula incarnata*); Sportak 45ec indgik for at give beskyttelse mod bl.a. byggens bladpletsyge (*Helminthosporium teres*), skoldplet (*Rhynchosporium secalis*) og sneskimmel (*Fusarium nivale*).

Tabel 2: Knækkefodsyge (*Pseudocercospora herpotrichoides*) i vinterbyg (1984). April - % planter med angreb. Juli - % strå med moderate og stærke angreb. Gennemsnit.

Pseudocercospora herpotrichoides in winter barley (1984). April - % plants with attack. July - % straw with moderate and serious attack. Average.

<u>Vinterbyg/winter barley</u>	April	Juli
Ubehandlet/control	12	38
Bayleton 25 WP + Sportak 45ec (0,5 + 0,5) efterår/autumn	4	0
Bayleton 25 WP + Derosal fl. (0,5 + 0,25) efterår/autumn	9	10
Sportak PF + Corbel (1,5 + 1,0) forår/spring	-	4
Sportak 45ec + Corbel (0,5 + 0,5) forår/spring	-	14
Antal forsøg No. of trials	8	8

Efterårsbekæmpelse af knækkefodsyge viste sig også i vinterbyg at være en alternativ mulighed. Selv ved brug af reducerede mængder af prochloraz blev fuld bekæmpelse opnået, hvilket tyder på, at knækkefodsygesvampen optræder mindre virulent i vinterbyg end i rug og hvede.

Udbytter for efterårsbekæmpelse

Udbyttmålinger er foretaget i samtlige udlagte forsøg. Merudbyttet for efterårsbehandling med prochloraz i hvede og rug fremgår af tabel 3. Der er i tabellen kun angivet, hvad efterårsbehandlingen alene har givet i merudbytte. Hvis sprøjteomkostningerne sættes til 2,5 hkg korn, har det i 20 ud af de 28 forsøg i hvede betalt sig at udføre en efterårssprøjtning. I rug har en sprøjtning kunne betale sig i alle 8 forsøg. Individuelle udbytteresultater ses i tabeller 6, 7 og 8.

Tabel 3: Udbytte for efterårsbehandling 1982-1984.
Yield results from autumn treatment 1982-1984.

<u>Hvede/wheat</u>	Udbytte og merudbytte hkg/ha Yield and yield increase hkg/ha			Gennemsnit Average
	1982	1983	1984	
Ubehandlet/ control	65,8	56,0	79,6	69,1
1,0 l Sportak 45ec	3,7	1,6	5,2	3,7
0,5 l Derosal fl	2,4	-	-	-
Antal forsøg No. of trials	6	9	13	28
<u>Rug/rye</u>	1982	1983	1984	Gennemsnit Average
Ubehandlet/ control	-	47,4	61,4	56,2
1,0 l Sportak 45ec	-	7,0	4,7	5,5
Antal forsøg No. of trials		3	5	8

I vinterbyg har det ikke været direkte muligt at udlede, hvad efterårssprøjtning med prochloraz har givet, da sprøjtningerne er udført i blanding med Bayleton 25 WP. Resultaterne tyder dog på, at kun ved kraftige angreb af trådkøllesvampen (*Typhula incarnata*) har en efterårssprøjtning kunne betale sig.

I tabel 4 er udbyttetallene fra efterårsudbringelse med prochloraz sammenlignet med traditionelle fodsygesprøjtninger om foråret. Tallene er fra 1984-forsøgene. Som det fremgår af resultaterne har en efterårssprøjtning givet et mindst lige så stort merudbytte som en traditionel knækkefodsygebekæmpelse om foråret. Dette gælder både i hvede og rug - dog er variationen størst i hvedeforsøgene. Knækkefodsygens

indflydelse på udbyttet afhænger meget af, hvorvidt og hvornår afgrøden går i leje. I 1983, hvor knækkefodsygeangrebene var kraftige, bevirkede lejesæd således i et af rugforsøgene en forskel på mere end 10 hkg/ha.

Tabel 4: Sammenligning af udbytteresultater for efterårs- og forårsbekæmpelse af knækkefodsyge (*Pseudocercospora herpotrichoides*).

Comparison of yield results from autumn and spring control of *Pseudocercospora herpotrichoides*.

Hvede/wheat - 13 forsøg/trials 1984		Udbytte og merudbytte	Variation
Efterår/autumn	Forår/spring	Yield/yield increase	Range
primo nov.	Feekes 4-5	hkg/ha	
1 Ubehandlet	Ubehandlet	87,4	(65,8 - 110,2)
2 Ubehandlet	0,5 l Derosal fl.	2,4	(-2,4 - 12,6)
3 Ubehandlet	1,5 l Sportak PF	3,7	(-1,2 - 11,2)
4 1,0 l Sportak 45ec	Ubehandlet	4,6	(-0,6 - 13,7)
		LSD ₉₅	1,9
Mod blad-/akssvampe er alle forsøgslid i hvede behandlet ens som nedenstående.			
Feekes st. 7-9:		0,5 l Tilt 250 EC	
Feekes st. 10.1-10.5:		0,5 l Sportak 45ec + 0,5 l Corbel	
Rug/rye - 5 forsøg/trials 1984		Udbytte og merudbytte	Variation
Efterår/autumn	Forår/spring	Yield/yield increase	Range
primo nov.	Feekes 4-5	hkg/ha	
1 Ubehandlet	Ubehandlet	61,5	(52,4 - 69,1)
2 Ubehandlet	1,5 l Sportak PF	3,1	(1,2 - 5,9)
3 1,0 l Sportak 45ec	Ubehandlet	4,7	(2,7 - 8,0)
		LSD ₉₅	1,2
I rug er der ikke udført yderligere blad/akssprøjtninger.			

"Bivirkning" af en efterårssprøjtning

Udover at have virkning på knækkefodsygesvampen har efterårsbekæmpelsen med prochloraz generelt givet afgrøden en bedre overvintring. Som udtryk for denne bedre afgrødetilstand i foråret er der i tabel 5 medtaget resultater fra plantetællinger og øvrige sygdomsbedømmelser. Efterårssprøjtningen har i mange tilfælde bevirket en forsinkelse af forårsangrebene. Det har været muligt i april stadig at observere virkning på bl.a. meldug (*Erysiphe graminis*), gråplet (*Septoria tritici*), skoldplet (*Rhynchosporium secalis*) og byggets bladpletsyge (*Helminthosporium teres*).

Udover de nævnte sygdomme har prochloraz desuden også effekt på sneskimmel (*Fusarium nivale*). Angreb af denne svamp har dog ikke vist sig på et niveau, hvor bedømmelse har været mulig.

Forsøgsmaterialet har også vist, at efterårssprøjtning i gennemsnit giver et "ekstra" merudbytte, som er sikret, uanset hvad det senere sprøjtes med om foråret. Merudbyttet skyldes givetvis den generelt bedre sundhedstilstand af afgrøden i forbindelse med prochlorazbehandling.

Tabel 5: Forårsbedømmelse på plantetal og sygdomme i hvede og rug (1982-1984).

Spring assessments of plant numbers and diseases in wheat and rye (1982-1984).

	Relative plantetal (hvede) Relative no. of plants (wheat) April	% Meldug (hvede) % Erysiphe graminis(wheat) April	% Gråplet (hvede) % Septoria tritici(wheat) April	% Skoldplet (rug) % Rhynchosporium secalis (rye) April
Ubehandlet/control	100	1,9	4,9	5,0
1,0 l Sportak 45cc efterår/autumn	105	0,9	1,8	2,0
Antal forsøg No. of trials	15	9	17	3

DISKUSSION

Sædskifte

I tabellerne 6, 7 og 8 er sædskiftedata fra de enkelte hvede- og rugforsøg opstillet. Det er ikke umiddelbart muligt at slutte noget entydigt om sædskiftets indflydelse på angrebsniveauet af knækkefodsyge. Der synes næsten i alle tilfælde at være en eller flere undtagelser, der bekræfter de regler, man normalt tillægger knækkefodsyge-svampens udviklingsmønster. Følgende tidligere erkendte forhold er der eksempler på:

- ærter som forfrugt har ikke samme reducerende effekt på knækkefodsygeniveauet som raps.
- vårbyg, der normalt kun angribes svagt, men ofte vedligeholder angreb af knækkefodsyge, har som forfrugt givet anledning til kraftige angreb.
- den sanerende effekt af rapsafgrøder har ikke holdt i mere end 1 sæson.
- hvede sået i rapsstub har mindre angreb.
- rug, der hyppigt dyrkes i meget ensidige sædskifter, har ofte store angreb af knækkefodsyge.

Knækkefodsygeangrebets størrelse må erkendes som et meget kompleks samspil mellem forfrugt, sådato, jordbehandling, halmafbrænding og klimatiske forhold. Noget entydigt samspil har det ikke været muligt at fremkomme med ud fra vore forsøgsinformationer.

Tabel 6: Forsøgsdetaljer 1984 - Hvede
 Sædskifteforhold, knækkefodsnygeniveau og udbytteforhold
 Trial details 1984 - Wheat
 Crop rotation, degree of Pseudocercospora herpotrichoides and yield

	Sort Variety	Forfrugter Previous Crop				% Pseudocercospora herpotrich.				Udbytte/merudbytte Yield/yield increase	
						April		Juli		hkg/ha	
Forsøgsnr. Trial no.	1984	1983	1982	1981	Sådato 1983	Ubeh./ Control	Sportak efterår	Ubeh./ Control	Sportak efterår	Ubeh./ Control	Sportak efterår
116-84	Vuka	Hvede	V.raps	V.byg	28/9	20	9	42	4	92.4	+ 14.2 ✓
117-84	Kraka	Hvede	V.raps	Hvede	23/9	10	8	22	0	97.3	+ 3.9 ✓
119-84	Kanzler	Hvede	Hvede	Spinat	29/9	24	4	15	4	88.1	+ 1.7 ✓
120-84	Norman	Hvede	Hvede	Hvede	28/9	17	4	36	8	87.4	+ 5.0 ✓
124-84	Kraka	Hvede	Rajgræs	Vårbyg	2/10	46	6	12	11	69.0	+ 7.0
125-84	Kanzler	V.raps	V.byg	Hvede	27/9	1	2	4	5	64.9	+ 2.8
211-84	Kraka	V.byg	Løg	Hvede	9/9	20	5	41	9	64.6	+ 6.7
212-84	Kraka	Hvede	Raps	Vårbyg	16/9	27	5	66	0	73.4	+ 6.4
213-84	Kraka	Ærter	Vårbyg	Hvede	19/9	15	6	18	2	89.4	+ 6.1
214-84	Kraka	Vårbyg	Roer	Hvede	19/9	15	4	30	2	76.8	+ 4.5
215-84	Kraka	Hvede	Ærter	Hvede	19/9	14	4	22	0	74.0	+ 3.4
216-84	Kraka	Hvede	V.raps	Vårbyg	5/10	12	1	45	4	70.9	+ 1.8
217-84	Kraka	Hvede	Hvede	Hvede	29/9	7	2	6	2	55.6	+ 4.6
Gennemsnit/Average						18	5	28	4	79.6	+ 5.2

Tabel 7: Forsøgsdetaljer 1983 - Hvede
Sædskiyeforhold, knækkefodsygeniveau og udbytteforhold

Trial details 1983 - Wheat

Crop rotation, degree of Pseudocercospora herpotrichoides and yield

	Sort Variety	Forfrugter Previous Crop			% Pseudocercospora herpotrich.				Udbytte/merudbytte Yield/yield increase	
					April		Juli		hkg/ha	
Forsøgsnr. Trial no.	1983	1982	1981	1980	Ubeh./ Control	1.0 l Sportak 45ec efterår	Ubeh./ Control	1.0 l Sportak 45ec efterår	Ubeh./ Control	1.0 l Sportak 45ec efterår
115-83	Kraka	Hvede	Raps	Hvede	39	6	91	14	48.1	+ 5.2
116-83	Kraka	Hvede	Hvede	Raps	30	4	55	18	36.2	+ 3.2
117-83	Kraka	Hvede	Raps	Rajgræs	11	3	14	5	72.9	- 1.1
118-83	Anja	Raps	Vårbyg	Vårbyg	9	2	83	18	57.1	- 1.9
217-83	Anja	Ærter	Roer	Hvede	40	4	81	43	58.8	+ 3.5
218-83	Kraka	Roer	Vårbyg	-	35	2	38	1	67.4	- 0.4
219-83	Kraka	Valmuer	Rød- svingel	Rød- svingel	35	2	65	0	64.3	+ 3.1
221-83	Salut	Vårbyg	Roer	Hvede	6	6	12	0	64.5	- 2.2
222-83	Anja	Vårbyg	Kommen	-	90	20	73	59	34.5	+ 5.6
Gennemsnit/Average					33	5	57	18	56.0	+ 1.7

Tabel 8 : Individuelle forsøgsdetaljer 1983-1984 i rug
sædskifteforhold, knækkefodsyege niveau og udbytteforhold

Individual trial details 1984-1983 in rye
Crop rotation, degree of *Pseudocercospora herpotrichoides* and yield

	Sort Variety	Forfrugter Previous Crop			% <i>Pseudocercospora herpotrichoides</i>					Udbytte/merudbytte Yield/yield increase		
					April		Juli			hkg/ha		
Forsøgsnr. Trial no.	1984	1983	1982	1981	Sportak Ubeh./ 45ec		Sportak Ubeh./ 45ec		Sportak takPF forår	Sportak Ubeh./ 45ec		Sportak tak PF forår
					Control	efterår	Control	efterår		Control	efterår	
122-84	Petkus	V. raps	Rug	Rug	36	1	20	6	0	61.5	+ 5.0	+ 2.0
127-84	Petkus	Rug	Byg	Byg	2	0	34	4	0	69.1	+ 2.7	+ 1.7
216-84	Danko	Rug	Rug	Rug	7	2	18	9	6	64.8	+ 4.1	+ 4.3
219-84	Danko	Rug	Rug	Rug	22	7	43	0	24	58.0	+ 3.7	+ 1.2
220-84	Petkus	Rug	Rug	Rug	15	2	47	19	19	52.4	+ 8.0	+ 5.9
Gennemsnit/Average					14	2	32	8	10	61.4	+ 4.7	+ 3.1
113-83	Petkus	Raps	Rug	Rug	10	0	3	0	1	58.0	+ 2.5	-
114-83	Petkus	Raps	Byg	-	8	5	79	25	23	51.1	+ 5.8	-
220-83	Merkator	Rug	Rug	Rug	49	12	92	40	43	33.1	+12.6	-
Gennemsnit/Average					22	6	58	22	22	47.4	+ 7.0	

Skadetærskelvurdering

Med det nuværende skadetærskelsystem for knækkefodsyge er det ikke muligt allerede om efteråret at bestemme, hvorvidt der er behov for en bekæmpelse. Det kan derfor være af interesse at gennemgå de enkelte forsøgsresultater for at undersøge i hvor mange tilfælde, der er sprøjtet "fejlagtigt". Til sammenligning kan det være af interesse at se, hvor mange gange en skadetærskelvurdering om foråret har givet en rigtig sprøjtevejledning.

Tallene er udledt af tabel 6, 7 og 8. Skadetærsklen i april i hvede er sat til 15% angrebne planter, i rug til 10%, og merudbyttet til 2,5 hkg for at dække udgifter til middel + udbringning. Ved begge opgørelsesmetoder er merudbyttet for efterårsbekæmpelsen brugt - dette kan siges at være fejlagtigt, da merudbyttet for en prochloraz-behandling ikke udelukkende kan tilskrives bekæmpelsen af knækkefodsyge - men det samme vil dog også gøre sig gældende for en forårsbekæmpelse med prochloraz.

Plansprøjtning - hvede

1983: Efterårssprøjtning betalte sig i 5 ud af 9 forsøg
1984: Efterårssprøjtning betalte sig i 11 ud af 13 forsøg
I alt: Efterårssprøjtning betalte sig i 16 ud af 22 forsøg

Skadetærskelsprøjtning - hvede

1983: Vejledning rigtig i 8 ud af 9 forsøg
1984: Vejledning rigtig i 8 ud af 13 forsøg
I alt: Vejledning rigtig i 16 ud af 22 forsøg

Plansprøjtning - rug

1983: Efterårssprøjtning betalte sig i 3 ud af 3 forsøg
1984: Efterårssprøjtning betalte sig i 5 ud af 5 forsøg
I alt: Efterårssprøjtning betalte sig i 8 ud af 8 forsøg

Skadetærskelsprøjtning - rug

1983: Vejledning rigtig i 2 ud af 3 forsøg
1984: Vejledning rigtig i 3 ud af 5 forsøg
I alt: Vejledning rigtig i 5 ud af 8 forsøg

Det er yderligere konstateret ved gennemgang af knækkefodsygeforsøgene fra Landskontoret (Oversigt over Landsforsøgene 1979-1984), at skadetærskelvurderingen i 36 ud af 84 tilfælde (43%) i hvede ville have givet anledning til en forkert rådgivning. I 22 af disse tilfælde var angrebet mindre end 15%, men en behandling med carbendazim gav stadig anledning til et økonomisk merudbytte ($\geq 2,0$ hkg). I rug er fundet fejlanvendelse i 26 ud af 41 forsøg (63%), i 19 af disse tilfælde var angrebet under 10% og udbyttet højere end 2,0 hkg. Dette kunne indikere, at skadetærsklerne er sat for højt.

Ovenstående er ikke medtaget for at forklejne skadetærskelvurderingen, men skal ses som et udtryk for, at skadetærskler ikke er nogen "sovepude", men systemer, som bør yderligere udbygges. For knækkefodsygesvampen kunne det måske komme på tale at varsle ud fra sporefangster i september/oktober måned. Landmænd med risikofyldte sædskifter (tidlig såning, reduceret jordbehandling, hyppige kornafgrøder m.m.) skulle så kunne få konstateret sit angrebsniveau allerede om efteråret og dermed lettere tage stilling til, hvorvidt en sprøjtning bør udføres.

For bredspektrede midler som prochloraz vil det formodentlig altid være svært at opstille en egentlig skadetærskel, da en sådan bl.a. skal gælde både for sneskimmel (*Fusarium nivale*), hvedens brun- og gråplet (*Septoria* spp), meldug (*Erysiphe graminis*) og sekundærsvampe (*Alternaria*, *Cladosporium* m.fl.).

Hvornår skal der sprøjtes mod knækkefodsyge?

De tilgængelige knækkefodsygemidler er tilsyneladende forskellige m.h.t. optimale anvendelsestidspunkt. Tidligere forsøg med efterårsbehandling med benomyl gav ikke så god bekæmpelse som en forårsudbringelse med dette middel (Schulz, H. 1977). Nogle tilsvarende engelske forsøg tyder derimod på, at bekæmpelsen med prochloraz er acceptabel både efterår og forår (Griffiths, W. 1985).

En ulempe ved at vente til Feekes st. 6 med sin knækkefodsygebekæmpelse er, at i milde vintre kan sygdommen allerede på det tidspunkt have forårsaget betydelig skade og reduktion i det potentielle udbytte. Bekæmpelsen på Feekes st. 6 har da også i flere forsøg været ringere end efterårsbekæmpelsen. Dette kan hænge sammen med, at det er sværere at bekæmpe et veletableret angreb, ligesom det er sværere at sprøjte til bunds i en afgrøde på Feekes st. 6 i foråret sammenlignet med Feekes st. 3 om efteråret. Af resistensmæssige årsager kan det muligvis også være uheldigt at sprøjte på veletablerede knækkefodsygeangreb, idet dette giver anledning til et kraftigt selektionstryk, som formodes at virke fremmende på den hastighed, hvormed resistens opbygges - som det bl.a. ses for carbendazimprodukter (Barnes, G., 1984).

I forbindelse med knækkefodsygesvampens udbredelse samt bekæmpelse er der stadig, som det fremgår af ovenstående, en lang række uafklarede spørgsmål, der vanskelig-gør en klar bekæmpelsesstrategi.

Svampens opdeling i forskellige typer - W-type (var. *herpotrichoides*) og R-type (var. *acutiformis*) vanskeliggør ligeledes en simplificering af bekæmpelsesstrategien. De to typer optræder bl.a. med forskellig hyppighed sæsonen igennem, har forskellig følsomhed over for visse fungicider og har vist forskel i den hastighed, hvormed de opbygger resistens til carbendazimidler. I udlandet har det vist sig, at især R-typen - der formodes mest virulent - har fået stigende udbredelse i forbindelse med øget vinterbygdyrkning og øget anvendelse af MBC-midler (Griffin, M.J. 1985).

Mange forhold skal klærlægges og vurderes før en tilfredsstillende løsning af knækkefodsygeproblemet kan forventes. Dette vil kræve en øget forskningsindsats.

Som det allerede nu kan ses vil det være nødvendigt med en nuanceret vejledning, med plads til alternativer både nu og fremover.

SAMMENDRAG

Schering AS har igennem 3 vækstsæsoner udført efterårssprøjtninger med fungicidet prochloraz (450 g/ha). Der er udført 28 forsøg i vinterhvede, 8 forsøg i vinterrug og 8 forsøg i vinterbyg. Efterårssprøjtningen har givet en bekæmpelse af knækkefodsyge (*Pseudocercospora herpotrichoides*) svarende til en forårsbekæmpelse. Følgende bekæmpelsesgrader er konstateret ved julibedømmelsen. Gennemsnit af 13 hvede-forsøg (1984).

450 g prochloraz (1,0 l Sportak 45ec)	efterår	86% bekæmpelse
450 g prochloraz + 120 g carbendazim (1,5 l Sportak PF)	forår	86% bekæmpelse
250 g carbendazim (0,5 l Derosal fl.)	forår	57% bekæmpelse

Ud over effekt på knækkefodsyge har efterårsbehandlingen bevirket en generel bedre overvintring af afgrøden, hvilket skyldes, at midlet også har god effekt på bl.a. sneskimmel (*Fusarium nivale*), hvedens gråpletsyge (*Septoria tritici*), skoldplet (*Rhynchosporium secalis*) og meldug (*Erysiphe graminis*).

Som gennemsnit af de 3 år med efterårsudbringelse af prochloraz (450 g/ha) er der opnået et merudbytte i hvede på 3,7 hkg, i rug på 5,5 hkg, medens merudbyttet i vinterbyg har været noget usikkert. Efterårsudbringelsen har i forsøgene givet et mindst lige så stort merudbytte som de traditionelle forårssprøjtninger med knækkefodsygemidler.

Med baggrund i forsøgsmaterialet anbefaler Schering AS en efterårsbehandling af hvede- og rugmarker med 450 g prochloraz/ha (1,0 l Sportak 45ec), hvor man forventer knækkefodsygeproblemer og derfor alligevel påtænker en forårssprøjtning. De marker, hvor det kan komme på tale at benytte dette alternative sprøjtetidspunkt, er under forhold, hvor man har kornrige sædskifter, anvender reduceret jordbehandling eller har sået tidligt.

Sammenfattende har de 3 års forsøgsarbejde vist:

- Knækkefodsyge bekæmpes mindst lige så effektivt ved efterårssprøjtning som ved forårssprøjtning.
- Prochloraz er et alternativ til de traditionelt anvendte carbendazimmidler mod knækkefodsyge.
- Efterårssprøjtning har sikret en bedre overvintring af afgrøden.
- Efterårssprøjtning forsinket angreb af bladsvampe i foråret.
- Efterårssprøjtning har givet et sikkert merudbytte.

Litteratur

- Barnes, G. (1984): Cereal disease control, current position and future trends. 1984 British Crop Protection Conference - Pests and Disease, s. 145 - 150.
- Griffin, M.J. (1985): Eyespot Resistance in MBC Fungicides. Proceedings from International Sportak Symposium, s. 10 - 20.
- Griffiths, W. (1985): Mixtures for Early Season Disease Control. Proceedings from International Sportak Symposium, s. 25 - 32.
- Hermansen, J.E. og Stapel, Chr. (1979): Smitsomme sygdomme hos danske landbrugsplanter, s. 112 - 143.
- Kristensen, Hans og Elbek-Pedersen, H. (1979-1984): Bekæmpelse af plantesygdomme, skadedyr og ukrudt. Oversigt over Landsforsøgene. 1979 - 1984.
- Schulz, H. og Hansen, K.E. (1977): Knækkefodsyge i vintersæd - biologi og bekæmpelse. Statens Planteavlsvforsøg, meddelelse nr. 1343.

2. Danske Planteværnskonference 1985 Sygdomme og skadedyr

EFTERÅRSBEKÆMPELSE AF KNÆKKEFODSYGE (PSEUDOCERCOSPORELLA HERPOTRICHOIDES)

Spraying in the Autumn against Eyespot

Hellfried Schulz
Bent J. Nielsen

Planteværnscentret
Institut for Plantepatologi
DK-2800 Lyngby

Summary

In 1983/84 6 treatments were made against eyespot: 2 in wheat, 3 in rye and 1 in winter barley. Carbendazim and prochloraz were applied in the approved dosages. The treatments took place in autumn, in spring and both in autumn and spring, respectively.

In most experiments, prochloraz was most efficient against eyespot, and the highest increases in yield were usually obtained when using prochloraz. The experiments seem to show that one treatment in spring is sufficient. In wheat, the increases in yield were only seen to be economically profitable in the case of severe eyespot attacks. In the experiments with rye, it is difficult to find any relation between attacks and increase in yield in these treatments, but profitable yield increases were obtained both by autumn and spring treatments. In winter barley, all treatments were unprofitable.

Indledning

Knækkefodsyge forårsages af øjepletsvampen (*Pseudocercospora herpotrichoides*). Af kornarterne er det fortrinsvis vintersæden, der angribes og skades. Vårsæd kan angribes, når der findes smittemuligheder om foråret, men skades dog næppe af angrebet; den bidrager dog til at vedligeholde smitten i marken. Svampen kan overleve i marken i op til 3 år.

Det udvidede areal med vintersæd og det ofte anstrengte kornsædskifte vil utvivlsomt føre til en større udbredelse af smitten i de enkelte mar-

ker fremover. For nærværende findes der dog stadig marker, hvori der ikke findes smitte, eller hvor denne smitte ligger på et niveau, hvor bekæmpelse ikke er nødvendigt (fig. 1).

Svampen har ret specifikke krav til klimaet for at etablere et angreb. Fra Statens Planteværnscenter følges smitteforløbet fra oktober til maj ved hjælp af klimatiske observationer og sporefangster ved 3 forskellige lokaliteter, Lolland, Lyngby og Skanderborg. Disse smitteperioder opsummeres og giver et fingerpeg om forventet angreb de enkelte år (fig. 2).

For at smitte skal etableres, skal temperaturerne være mellem 4°C og 13°C og luftfugtigheden være mindst 80% med over 15 timers varighed. Samtidig kræves nedbør til spredning af sporerne (Fehrmann og Schrøder, H). Søjlerne i fig. 3 illustrerer de klimatiske muligheder, hvor alle 3 parametre er opfyldte. Sideløbende foretages ugentlige sporefangster. Disse er indtegnet med 0.

Den primære smitte kan allerede ske fra oktober måned forudsat, at alle betingelser er opfyldte. I det tidlige forår kan der ske yderligere smittespredning.

I april/maj udtages planteprøver i vintersædmarker fra hele landet og bedømmes visuelt for angreb, og med baggrund i disse vurderinger udsendes en planteværnsmeddelelse med årets situation samt sprøjtevejledning til alle landets planteavlskonsulenter. Smittemulighederne er forskellige fra år til år og fra lokalitet til lokalitet. Synlige symptomer i form af misfarvninger og vanddrukne pletter på bladskederne ses dog tidligst 1½-2 måneder efter smitte. I 1983/84 var smitteforholdene væsentlig dårligere, både om efteråret og om foråret end i det foregående år (fig. 2). Ved sommerbedømmelserne fandtes også generelt mindre angreb af knækkefodsyge, og der var således god overensstemmelse mellem prognose og angreb (fig. 1).

I de seneste år har man diskuteret, om det er muligt at bekæmpe knækkefodsyge om efteråret. Dette vil under alle omstændigheder være en forebyggende sprøjtning, idet man ikke kender sygdomsforløbet samt angrebsniveauet i marken på sprøjtetidspunktet – endvidere vil en bekæmpelse om efteråret næppe være tilstrækkelig, når sygdommen har gode vilkår både vinteren igennem og om foråret.

For at belyse dette nærmere blev der ved Institut for Pesticider i efteråret 1983 anlagt 2 forsøg i hvede, 3 forsøg i rug og 1 forsøg i vinterbyg med sprøjtning på forskellige tidspunkter.

Metodik

Forsøgene blev anlagt ved Rønhave Forsøgsstation, Ll. Skensved, Ølby, Veksø og Gundsømagle efter følgende plan:

<u>Plan</u>	
1.	Ubehandlet
2.	0,5 l/ha Derosal fl. om efteråret
3.	0,5 l/ha Derosal fl. om foråret
4.	1,0 l/ha Sportak 45 EC om efteråret
5.	1,0 l/ha Sportak 45 EC om foråret
6.	0,5 l/ha Derosal fl. om efteråret og foråret
7.	1,0 l/ha Sportak 45 EC om efteråret og foråret
8.	1,5 l/ha Sportak PF om foråret

Derosal fl. indeholder 43% carbendazim, Sportak 45 EC 42,5% prochloraz og Sportak PF 30% prochloraz og 8% carbendazim.

Efterårssprøjtningen blev foretaget mellem den 8. og 11.11. ved vækststadiet 3 og forårssprøjtningen mellem den 1. og 15.5. ved vækststadiet 5-6. Der blev anvendt fladsprededyser, og trykket lå mellem 4 og 4,5 atm. Væskemængden lå mellem 300 og 500 l/ha. Nettoparcelstørrelsen var mellem 13,5 og 30 m². Forsøgene var anlagt både som rækkeforsøg og med tilfældig parcellfordeling. Angreb af knækkefodsyge blev bedømt ved forårssprøjtningen og igen i juli.

Sommerbedømmelsen foretages efter de nye retningslinier for afprøvningen af midler mod sygdomme og skadedyr på landbrugsafgrøder med karakter 1-4 (Anon, 1984). I tabellerne er dog karakter 3 og 4 lagt sammen, og tallene betyder % angrebne strå med moderate til stærke angreb. Forsøgene blev høstet mellem den 13. og 27.8. Udbyttet målt i hkg/kerne pr. ha med 15% vand.

Resultaterne

I tabel 1 er fodsygetallene opført. I hvede er effekten af prochloraz gennemgående bedre end af carbendazim.

Ved både efter- og forårsbehandling er angrebene ved carbendazimbehandling højere i de behandlede led end i det ubehandlede led. Ved 2 gange sprøjtning med prochloraz fås en pæn reduktion af angrebet. I forsøget med stærke knækkefodsygeangreb opnåede man den bedste effekt ved en forårsbehandling. Sprøjtning om foråret med prochloraz alene eller i blanding med carbendazim havde god virkning, mens carbendazim alene var helt utilstrækkeligt. I forsøget med svagere angreb havde carbendazim en dårlig virkning. Der var samme effekt, enten der var behandlet om foråret eller om efteråret.

Angrebsniveauet i rug lå på et relativt lavt niveau i alle tre forsøg. Efterårsbehandling med carbendazim havde kun ringe effekt, mens en forårsbehandling havde en noget bedre effekt. Ved bekæmpelse både efterår og forår var effekten god i to af forsøgene, mens den var mindre god i et af forsøgene. Prochloraz havde en god effekt både ved efterårs- og forårsbehandling; der skete ikke yderligere reduktion i angrebet ved 2 gange behandling i 1984. Prochloraz + carbendazim anvendt om foråret havde samme effekt som prochloraz alene enten anvendt om efteråret eller om foråret.

I vinterbygforsøget ligger knækkefodsygeangrebet dog på et relativt lavt niveau, men der er dog tendens til, at prochloraz har en bedre effekt end carbendazim (tabel 1).

Rentable merudbytter i hvede fås kun i forsøget med udbredt forekomst af knækkefodsyge (tabel 2). Prochloraz anvendt om foråret giver det højeste merudbytte. I rug synes der ikke at være umiddelbar sammenhæng mellem angrebsprocenter og merudbytter. I to af forsøgene fås rentable merudbytter ved anvendelse af carbendazim om foråret. Prochloraz anvendt om efteråret giver rentable merudbytter i alle tre forsøg, mens anvendelse om foråret giver højere merudbytte i to af forsøgene og mindre udbytte i et af forsøgene. Det må dog bemærkes, at resultaterne i dette forsøg ikke er signifikant forskellig fra ubehandlet. Carbendazim og prochloraz anvendt både om efteråret og om foråret er ikke rentabel i 1984. Prochloraz og carbendazim anvendt om foråret har været rentabel i alle 3 rugforsøg. I vinterbygforsøget er behandlingerne urentable i alle tilfælde.

Ved høst fandtes i hvede lejesæd i et af forsøgene, mens der i rugen

var lejesød i alle 3 forsøg. I vinterbyg fandtes ingen lejesød. Der var ikke større forskelle mht. lejesød mellem forsøgsbehandlingerne (tabel 2).

Diskussion

Generelt må bemærkes, at knækkefodsygen i 1984 på de fleste lokaliteter har optrådt mindre udbredt end i 1983. Der fandtes en del skarp øjeplet i hvede, som givetvis har påvirket sikkerheden af knækkefodsygetallene. De opnåede positive eller negative merudbytter har ikke i alle tilfælde sammenhæng med knækkefodsygetallene.

Den mere bredspredte virkning af prochloraz i forhold til carbendazim kunne tyde på, at der i nogle marker også findes andre skadelige svampe, som påvirker udbyttet i negativ retning.

Disse resultater samt andre fra tidligere år peger på, at det optimale bekæmpelsestidspunkt for knækkefodsyge i de fleste år er om foråret, og at rentabel bekæmpelse kun kan forventes, når sygdommen findes i marken. Endvidere kan bemærkes, at prochloraz i de fleste tilfælde har en bedre effekt end carbendazimmidlerne over for øjepletsvampen de seneste år. I flere marker er der konstateret resistens mod carbendazimmidlerne. Ved Planteværnscentret er der foretaget undersøgelser, som søger at kortlægge udbredelse og betydning af denne resistens (Nielsen og Schulz, 1985).

Sammendrag

I 1983/84 blev der gennemført 6 bekæmpelsesforsøg i vintersød mod knækkefodsyge: 2 i hvede, 3 i rug og 1 i vinterbyg. Der anvendtes carbendazim og prochloraz i anerkendte doseringer. Behandlingerne skete henholdsvis om efteråret, om foråret og både efterår og forår.

I de fleste forsøg havde prochloraz den bedste effekt over for knækkefodsyge. Merudbytterne var gennemgående højest ved anvendelse af prochloraz. En behandling om foråret synes tilstrækkeligt i disse forsøg. I hvede fik man kun rentable merudbytter, når angrebet af knækkefodsyge lå på et højt niveau. I rugforsøgene synes det vanskeligt at finde sammenhæng mellem angreb og merudbytter ved bekæmpelse, men rentable merudbytter blev opnået ved både efterårs- og forårsbehandling. I vinterbyg var alle behandlinger urentable.

Fig.1 FOREKOMST AF KNÆKKEFODSUGE

Opdeling af marker efter angrebsprocent
baseret på indsendte stubprøver om sommeren.

OCCURRENCE OF EYESPOT DISEASE

Division of fields by percent infection based
on stubble samples received in the summer

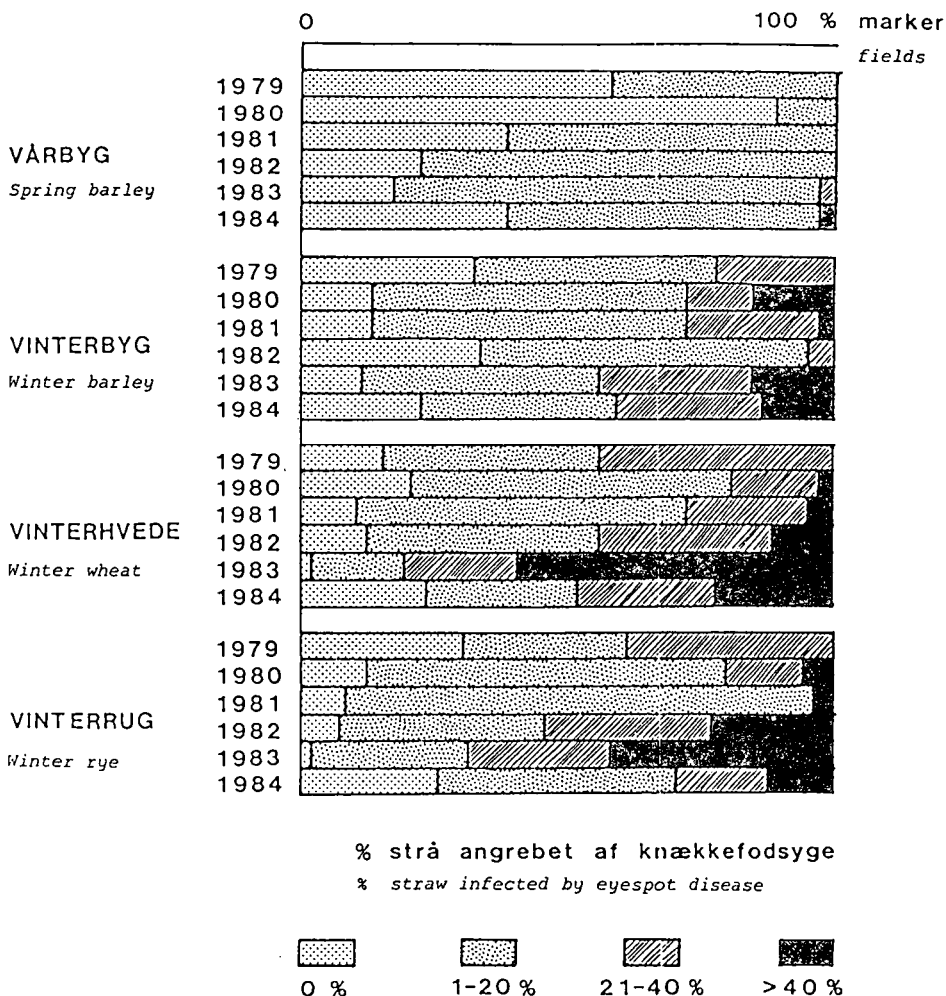


Fig.2 SUMMEN AF MULIGHEDER FOR SMITTE AF *Pseudocercospora herpotrichoides*

The total of possibilities of infection of P. herpotrichoides

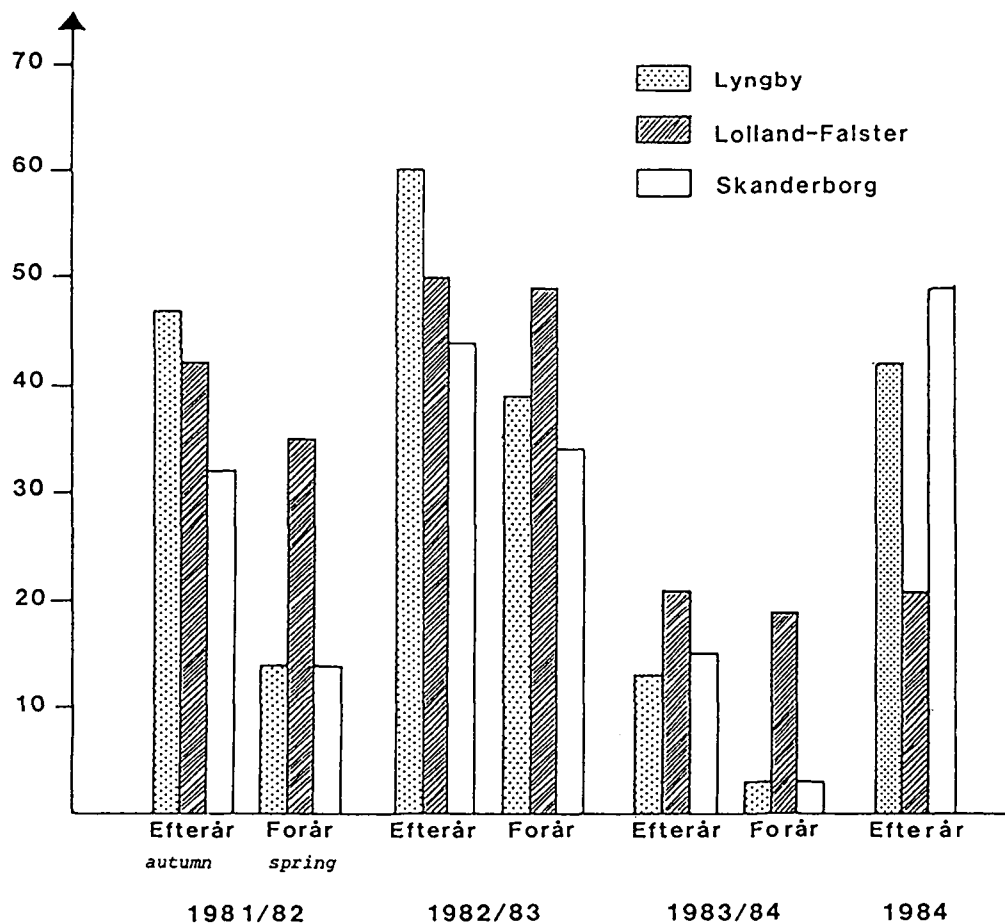


Fig.3 Muligheder for smitte af *Pseudocercospora herpotricoides*
ved Skanderborg 1983-1984

Possibilities for infection of eyespot disease at Skanderborg 1983-84

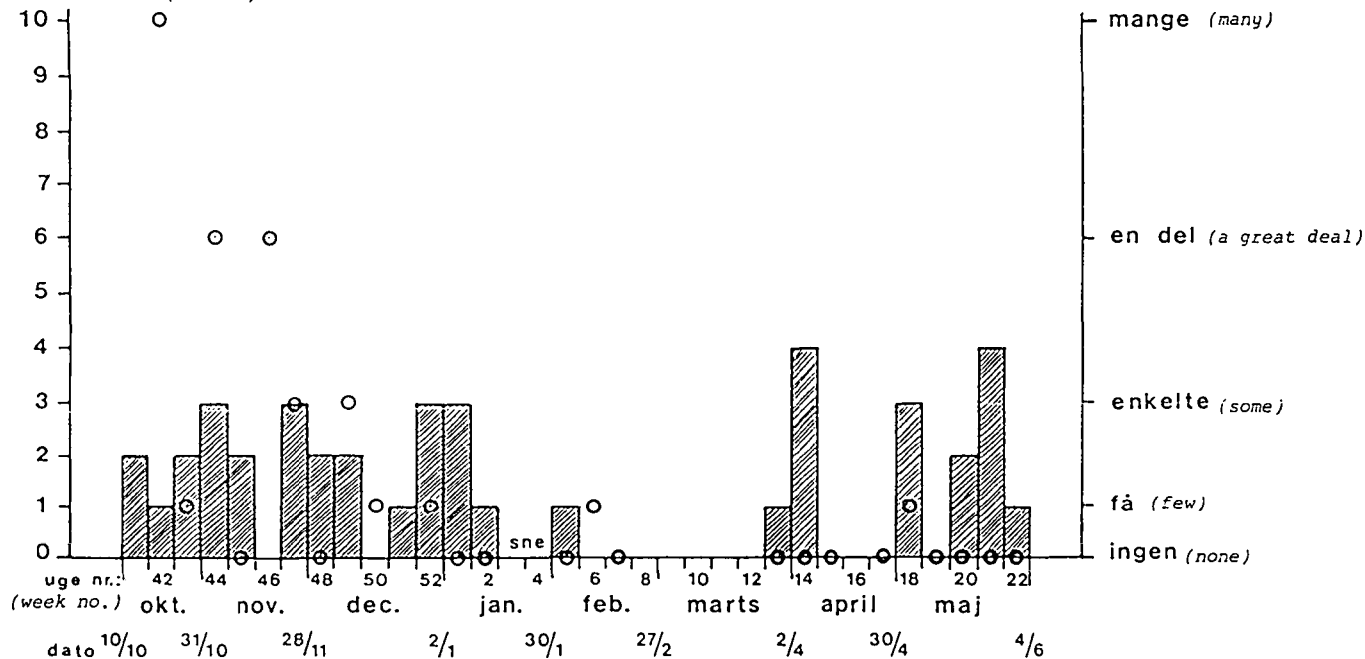
Klimatiske muligheder (søjler)

Possibilities based on

climatic conditions (column)

Antal sporer fanget på fangstspind ○

Amount of spores caught



Tabel 1. Bekæmpelse af knækkefodsyge i vintersæd 1983/84
 % strå med moderate til stærke angreb af knækkefodsyge i juli
 Eyespot control on Winter Cereals Crops 1983/84
 % straw infected with eyespot in July (moderate-severe infections)

	Hvede (Vuka) Wheat		Rug (Petkus) Rye			Byg (Igri) Barley
	R	O	R	V	G	R
Ubehandlet (Untreated)	54	17	22	9	19	15
Derosal fl. 0,5 l/ha efterår	63	31	20	5	16	15
Derosal fl. 0,5 l/ha forår	36	38	13	1	14	4
Sportak 45 EC 1,0 l/ha efterår	23	8	4	1	3	1
Sportak 45 EC 1,0 l/ha forår	14	8	7	0	4	0
Derosal fl. 0,5 l/ha efterår og forår	62	40	3	0	11	10
Sportak 45 EC 0,5 l/ha efterår og forår	7	4	6	0	3	0
Sportak PF 1,5	12	18	3	0	4	1
LSD ₉₅						
% planter angrebet i april per cent plants infected in April	41	2	5	0	9	-

R: Rønhave, O: Olby, V: Veksø, G: Gundsømagle

Institut for Pesticider

Tabel 2. Bekæmpelse af knækkefodsyge i vintersæd 1983/84
 Udbytte og merudbytte hkg/ha
 Eyespot control on Winter Cereal Crops 1983/84
 Yield and yieldincrease hkg/ha

	Hvede (Vuka) Wheat		Rug (Petkus) Rye			Byg (Igri) Barley
	R	O	R	V	G	R
Ubehandlet (Untreated)	75,8	99,7	48,1	55,3	36,9	60,3
Derosal fl. 0,5 l/ha efterår	4,4	- 0,4	- 3,0	2,2	1,1	- 2,6
Derosal fl. 0,5 l/ha forår	3,1	- 2,6	- 1,0	5,9	2,8	1,4
Sportak 45 EC 1,0 l/ha efterår	4,2	0,2	4,3	4,3	4,5	- 0,4
Sportak 45 EC 1,0 l/ha forår	5,3	- 1,0	- 3,3	5,6	5,2	2,2
Derosal fl. 0,5 l/ha efterår og forår	2,1	- 2,3	- 1,0	5,1	3,6	- 1,8
Sportak 45 EC 1,0 l/ha efterår og forår	4,4	- 0,8	- 1,0	2,7	3,6	0,1
Sportak PF 1,5 l/ha forår	3,7	- 2,5	5,3	4,7	5,6	3,7
LSD ₉₅	3,9	3,4	N.S.	3,1	—	2,1
% planter angrebet i april procent plants infected in April	41	2	5	0	9	-
Lejesæd v. høst (0-10) Lodging at harvest time	9	0	9	2	4	0

R: Rønhave, O: Olby, V: Veksø, G: Gundsømagle

Institut for Pesticider

Litteratur

- Anon. (1984): Retningslinier for afprøvning af midler mod sygdomme og skadedyr på landbrugsafgrøder, Planteværnscentret.
- Fehrmann, H. & Schrödter, H. (1971): Ökologische Untersuchungen zur Epidemiologie von *Cercospora herpotrichoides*. I. Die jahreszeitliche Abhängigkeit von Weizeninfektionen im Freiland. *Phytopath. Z.* 71, 66-82 .
- Fehrmann, H. & Schrödter, H. (1972): Ökologische Untersuchungen zur Epidemiologie von *Cercospora herpotrichoides*. IV. Erarbeitung eines praxisnahen Verfahrens zur Bekämpfung der Halmbruchkrankheit des Weizens mit systemischen Fungiziden. *Phytopath. Z.* 74, 161-174.
- Nielsen, B.J. & Schulz, H. (1985): Undersøgelse over udbredelse af carbendazim-resistens hos knækkefodsygesvampen. 2. Danske Planteværnskonference. Sygdomme og Skadedyr.
- Schrödter, H. & Fehrmann, H. (1971a): Ökologische Untersuchungen zur Epidemiologie von *Cercospora herpotrichoides*. II. Die Abhängigkeit des Infektionserfolges von einzelnen meteorologischen Faktoren. *Phytopath. Z.* 71, 97-112.
- Schrödter, H. & Fehrmann, H. (1971a): Ökologische Untersuchungen zur Epidemiologie von *Cercospora herpotrichoides*. Die relative Bedeutung der meteorologischen Parameter und die komplexe Wirkung ihrer Konstellationen auf den Infektionserfolg. *Phytopath. Z.* 71, 203-222.

2. Danske Planteværnskonference 1985 Sygdom og skadedyr

FØLSOMHED HOS BYGMELDUG (ERYSIPHE GRAMINIS F.SP. HORDEI) OVER FOR ERGOSTEROL-HÆMMENDE FUNGICIDER

Sensitivity in barley powdery mildew (*Erysiphe graminis* f.sp. *hordei*) to ergosterol inhibiting fungicides

Kirsten Junker
Statens planteværnscenter
Institut for Pesticider,
Lottenborgvej 2, DK-2800 Lyngby

Summary

During the summer 1984 mildew (*Erysiphe graminis*) samples were collected 6 times in 5 selected danish spring barley fields. The sensitivity of the samples to propiconazol was tested on barley plants (Golden Promise) grown in testtubes under standard conditions.

No clear correlation was found between percentage of mildew in the fields, the applications made and the sensitivity of the mildew samples. There is indications of a variation in sensitivity of the mildew during the summer which does not seem to be dependent of fungicide treatments. The results presented here are preliminary and the monitoring programme will be continued in 1985.

Indledning

Til bekæmpelse af meldug (*Erysiphe graminis*) på korn anvendes i dag næsten udelukkende specifikke, systemiske fungicider, som påvirker en eller få af svampens stofskifteprocesser. Der er hovedsaglig tale om en gruppe af midler med samme virkemekanisme, inhibering af en C-14 demethylering i svampens syntese af ergosterol (f.eks. prochloraz, triadimefon og propiconazol). I mindre udstrækning bruges en anden gruppe af midler, morpholinerne (f.eks. tridemorph), som også inhiberer ergosterolsyntesen, men på en 8-7 isomerisation (Siegel 1981).

Da der er tale om specifikke fungicider, som kun påvirker en eller få af svampens stofskifteprocesser kræves der kun en eller få genetiske

ændringer - mutationer hos svampen før patogenet kan få mindsket følsomhed (fungicidresistens) over for de anvendte fungicider.

Der er ikke krydsresistens mellem de to ovennævnte grupper af ergosterolhæmmende fungicider med forskellig virkemekanisme (Buchenauer et al. 1984), hvilket kan være meget vigtigt i forbindelse med strategier til undgåelse eller forsinkelse af forekomst af fungicidresistens.

I tilfældet med ergosterolhæmmende fungicider tyder alle resultater på, at der er tale om en langsom gradvis ændring i retning af lavere følsomhed over for de anvendte midler. Dette kan have flere årsager. På trods af den specifikke virkemekanisme hos de anvendte fungicider peger forsøg med andre svampearter i retning af, at flere gener er involveret (van Tuyl 1977), samt at typer med nedsat følsomhed ikke er så gode til at overleve og reproducere sig selv (nedsat fitness) (Walmsley-Woodward et al. 1979).

I England har undersøgelser 1981-84 vist en aftagende følsomhed over for lave doseringer af midler, som inhiberer C-14 demethyleringen (Wolfe 1984). I Schleswig-Holstein, hvor disse midler også er blevet brugt hyppigt, blev i 1981 ligeledes fundet en nedsat følsomhed hos melduggen, i forhold til regioner, hvor midlerne ikke er brugt så ofte. (Limpert og Schwarzbach 1981).

I 1983 blev ved Statens Planteværnscenter indledt undersøgelser over forekomst af resistens mod ergosterolhæmmende fungicider hos meldug på korn (*E. graminis*), for at følge udviklingen.

Materialer og metoder

Prøver bestående af blade med meldug blev indsamlet i 5 vårbygmarker på 6 forskellige tidspunkter i løbet af sommeren 1984. Samtidig med prøveudtagning blev angrebet i marken bedømt og planternes vækststadium (Zadoks) noteret. Landmanden bestemte selv middel, dosis, sprøjtetidspunkt og antal sprøjtninger.

Efter indsamling blev meldugprøverne opformeret på bygplanter i rørglas (sorten var Golden Promise).

Derefter blev melduggens følsomhed over for propiconazol testet, ligeledes på bygplanter dyrket i rørglas under standardbetingelser (20.000 lux, 20 C i 12 timer og mørke, 10 C i 12 timer). En uge gamle planter

blev tilsat fungicid i følgende koncentrationer til voksemediet (vermiculite) 0, 0.1, 0.3, 1, 3, 10, 30 og 100 ppm. Dagen efter blev planterne inokuleret med den opfosterede meldug ved at ryste sporer ned på bladene.

To uger efter inokulering blev procent bladareal af 1. blad dækket med meldug bedømt visuelt.

ED₅₀ værdier (den koncentration som giver 50 procent reduktion i angrebsprocent i forhold til ubehandlet) blev beregnet for prøverne (upubl. Ciba Geigy AG, Basel)

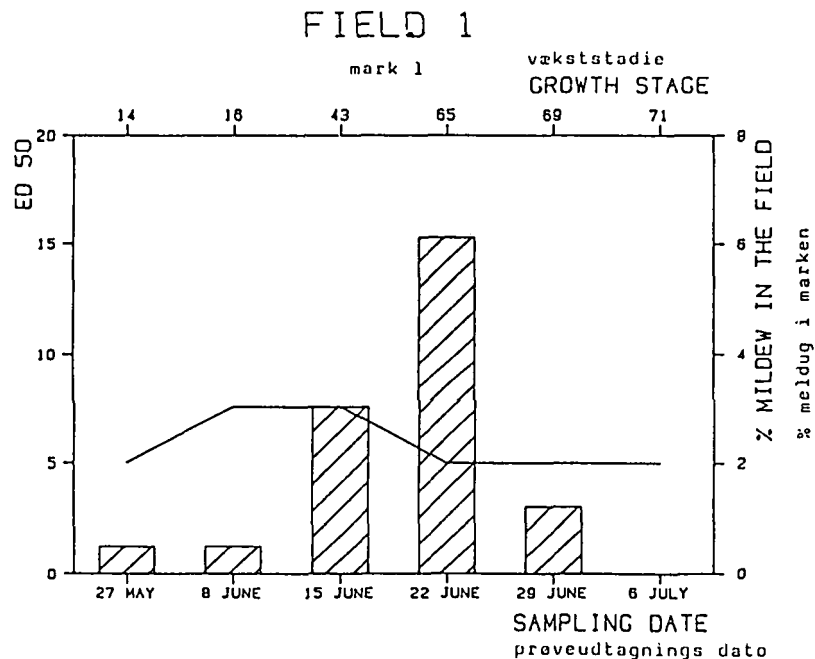
Resultater og diskussion

Resultater af følsomhedstesten af de i 1984 indsamlede prøver ses i figur 1 til 5 for markerne 1, 2, 4, 5 og 6. I mark 1 ses umiddelbart efter sprøjtning ikke nogen væsentlig stigning i ED₅₀ værdierne, men 10 dage efter sprøjtning ses en stor stigning. I mark 2 og 5, som ikke har fået nogen fungicidbehandling, ses midt på sommeren en stigning i ED₅₀ værdierne (dog ikke på samme dato), hvorefter følsomheden igen stiger. Følsomheden af de prøver, som er indsamlet i mark 4, svinger næsten ikke løbet af de 5 viste prøveudtagninger. I mark 6 ses en stigning i ED₅₀ værdien umiddelbart efter sprøjtning, men det er tvivlsomt, om der er tale om en signifikant stigning.

Som det ses, af ovennævnte resultater er det svært, at etablere en korrelation mellem ED₅₀ og de sprøjtninger, som udføres i marken, idet der ikke kun ses svingninger i ED₅₀ i de sprøjtede marker, men også i ubehandlede. Det er endnu for tidligt at udtale sig om ændringer i følsomheden af meldugpopulationen forårsaget af fungicidbehandlinger (fungicidresistens) og det er ikke muligt direkte at sammenligne resultaterne med resultaterne fra f.eks. England og Tyskland idet, der er tale om forskellige testmetoder. De ovenfor nævnte resultater stammer kun fra et forsøgsår, men monitoring programmet fortsættes i 1985.

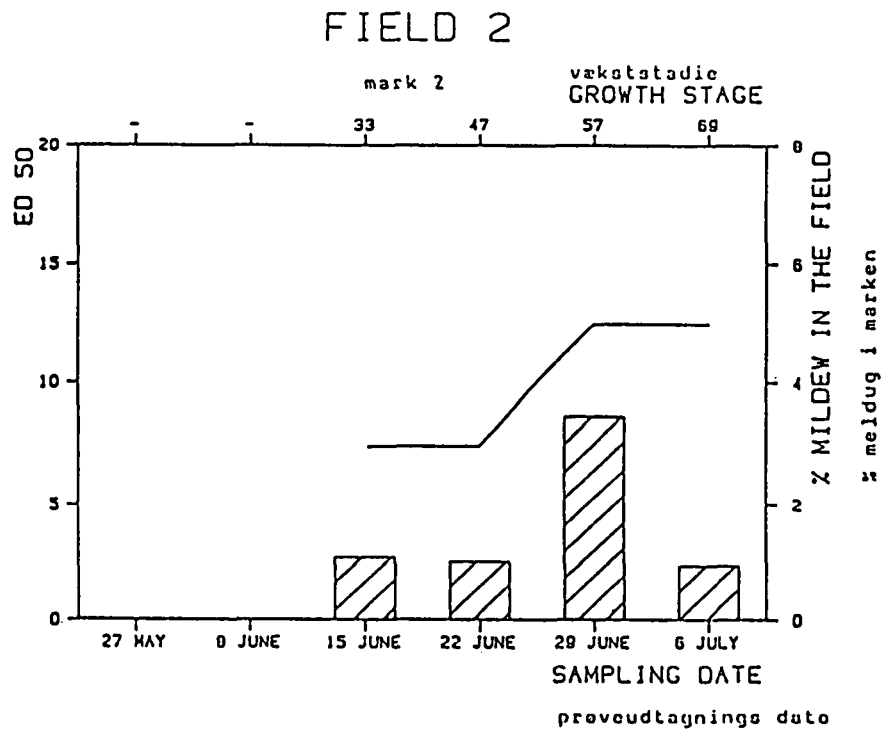
Sammenrag

I sommeren 1984 blev meldugprøver (*Erysiphe graminis*) indsamlet 6 gange

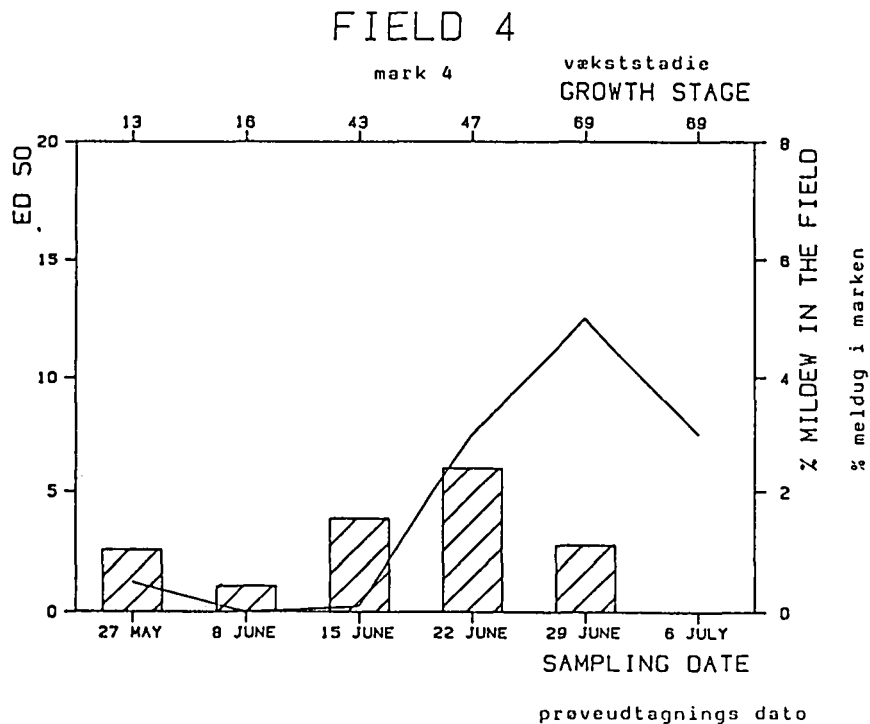


Figur 1: Resultater fra mark 1. De skraverede søjler viser ED 50 værdien af prøverne. Kurven viser % angreb i marken ved udtagnings tidspunktet. Mark 1 blev sprøjtet med 450 g prochloraz pr. ha. 12 juni.

Results from field 1. Cross hatched bars is ED 50 values of the samples. Curve is % mildew attack in the field at sampling time. The field was sprayed with 450 g prochloraz the 12th of June.

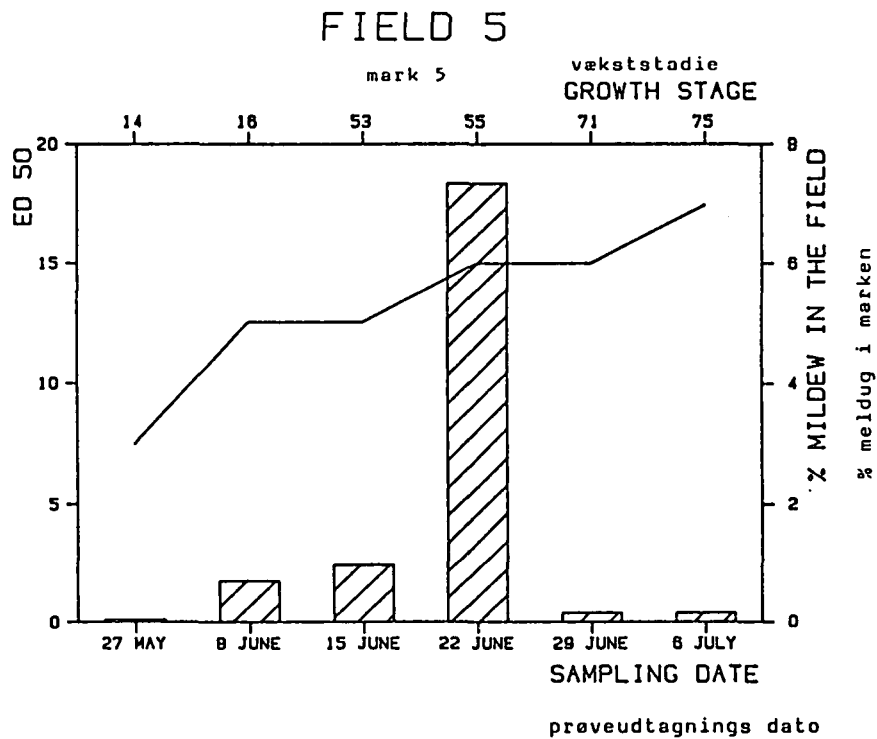


Figur 2: Resultater fra mark 2. Marken blev ikke fungicidsprøjtet. Se i øvrigt fig. 1
Results from field 2. No applications of fungicides. See fig. 1

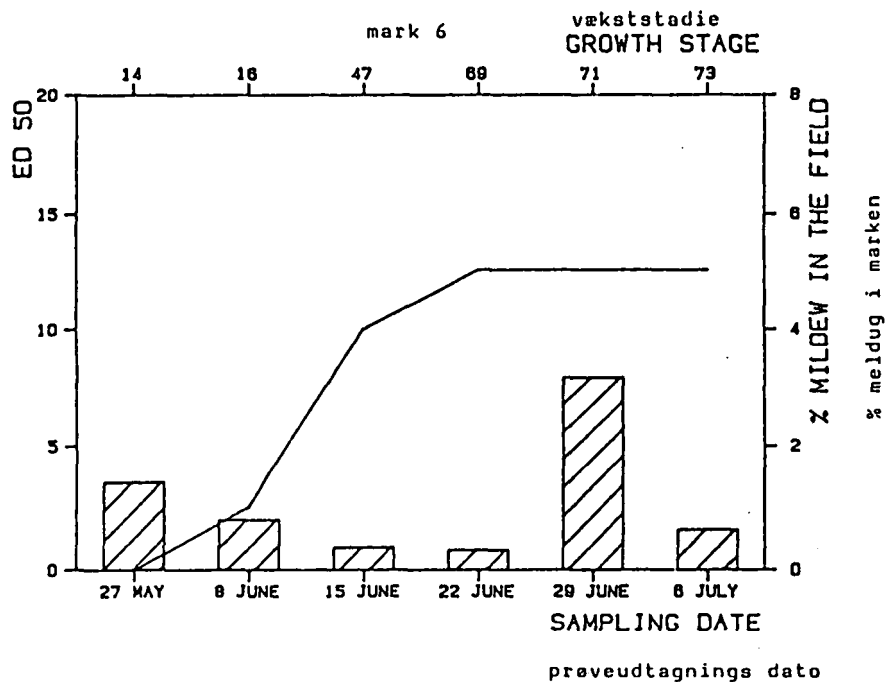


Figur 3: Resultater fra mark 4. Marken blev sprøjtet 27. maj og 15. juni med hhv. 125 g og 100 g propiconazol. Se i øvrigt fig. 1.

Results from field 4. The field was sprayed on the 27th of May and the 15th of June with 125 g and 100 g propiconazol. See fig. 1.



Figur 4: Resultater fra mark 5. Marken blev ikke fungicidsprøjtet. Se i øvrigt fig. 1
Results from field 5. No applications of fungicides. See fig. 1



Figur 5: Resultater fra mark 6. Marken blev sprøjtet med 125 g propiconazol pr. ha. 27. juni.
 Se i øvrigt figur. 1.
 Results from field 6. The field was sprayed with 125 g propiconazol pr. ha. on the 27th of June.
 See fig. 1.

i 5 udvalgte danske vårbyg marker. Prøvernes følsomhed over for propiconazol blev testet på bygplanter (Golden Promise), som blev dyrket i rørglas under standardbetingelser.

Det var ikke muligt at etablere en klar korrelation mellem procent meldug angreb i marken, de udførte fungicidbehandlinger og følsomheden af de indsamlede meldugprøver. Det tyder på, at der kan være tale om en variation i melduggens følsomhed over for fungicider, som ikke er afhængig af fungicidbehandlingen. De præsenterede resultater er kun foreløbige og monitoring programmet fortsættes i 1985.

Litteratur

Buchenauer H., Budde K., Hellwald K.-H., Taube E. og Kirchner (1984): Decreased sensitivity of barley powdery mildew isolates to triazole and related fungicides.

1984 British crop protection conference- pests and diseases p 483-88

Limpert E. og Schwarzbach E. (1981): Entwicklung der Häufigkeit wichtiger virulenzfaktoren in der Österreichischen Gerstermehltaupopulation im Zeitraum 1979-1981. Sonderdruck aus "Bericht Arbeitstagung-Gumpenstein, Band 32, 1981.

Siegel M.R. (1981): Sterol-inhibiting fungicides: Effects on sterol biosynthesis and sites of action.

Plant Disease 65 p 986-89.

van Tuyl J.M. (1977): Genetics of fungal resistance to systemic fungicides.

Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen 77-2 p 1-136

Walmsley-Woodward D.J., Laws F.A. og Whittington W.J. (1979): The characteristics of isolates of *Erysiphe graminis* f.sp. *hordei* varying in response to tridemorph and ethirimol.

Annals of Applied Biology 92 p 211-19.

Wolfe M.S., Minchin P.N. og Slater S.E.(1984): Dynamics of triazole sensitivity in barley mildew, nationally and locally.
1984 British crop protection conference- pests and diseases p 465-70.

2. Danske Planteværnskonference 1985 Sygdomme og skadedyr

CARBENDAZIMRESISTENS HOS KNÆKKEFODSYGE- SVAMPEN (PSEUDOCERCOSPORELLA HERPOTRI- CHOIDES) I DANMARK

Carbendazim Resistance in the Eyespot Fungus (Pseudocercospora herpotrichoides) in Denmark

Bent J. Nielsen
Hellfried Schulz
Planteværnscentret
Lottenborgvej 2
DK-2800 Lyngby

Summary

In field trials in wheat in Denmark a decreasing effect of MBC-fungicides has been observed during the last years. In 1980 the effect of eyespot control with MBC-fungicides was around 80 percent and in 1984 the effect was around 20 percent.

A survey of winter cereals were initiated to determine the incidence of MBC resistant strains in the fields.

Samples were taken from field trials with attack of eyespot in different parts of Denmark. Small pieces from lesions of severe infections were placed on PDA. From these cultures tests with mycelial inoculum were made on PDA and PDA + 2 ppm benomyl. The samples were taken in July with 10-15 isolates from each field. The survey showed that resistance could be detected in 44 out of 79 wheat fields (56%), in 12 out of 19 rye fields (63%) and in 4 out of 7 winter barley fields (57%). From all the fields 1108 isolates were tested. MBC resistant strains were found in 21% of the 717 isolates from wheat, in 25% of the 276 isolates from rye and in 24% of the 87 isolates from winter barley.

The survey showed that MBC resistant strains were common in areas of Denmark where wheat was grown intensively and where MBC-fungicides were

often used.

It is recommended not to use pure MBC-fungicides in these areas for control of eyespot but to use combinations with alternative products. A field testing programme will be continued in 1985 to determine the relationship between amount of resistance, previous usage of the MBC-fungicides and field control.

Indledning

Knækkefodsyge (*Pseudocercospora herpotrichoides*) kan angribe alle kornarterne samt en del græsser og især vintersæden kan skades. Kun to typer midler har den fornødne virkning til at bekæmpe knækkefodsyge effektivt. Den ene type er benzimidazolenerne eller MBC-midlerne, der som aktivt stof har carbendazim (MBC) eller stoffer, der nedbrydes til carbendazim (tabel 1). Den anden type består af imidazolforbindelsen prochloraz. De to fungicidtyper har forskellig virkningsmekanisme.

Tabel 1. Fungicider anerkendt til bekæmpelse af knækkefodsyge i Danmark
Fungicides approved for control of eyespot in Denmark

MBC-midler (Benzimidazolener)

Benlate	50% benamyl	0,5 kg pr. ha
Derosal Fl.	43% carbendazim	0,5 l - -
FLK-Vondocarb Extra	10% carbendazim	2,5 kg - -
	7,3% zineb	
	56,7% maneb	
Topsin M	70% thiophanat-methyl	0,5 kg - -

Imidazol-midler

Sportak 45 EC	42,5% prochloraz	1,0 l - -
---------------	------------------	-----------

Blandingsmidler (forskellig virkningsmekanisme)

Sportak PF	30% prochloraz	1,5 l - -
	8% carbendazim	

Fig.1. PROCENT EFFEKT AF KNAEKKEFODSYGEBEKAEMPELSE 1980-84
PERCENT CONTROL OF EYESPOT 1980-84

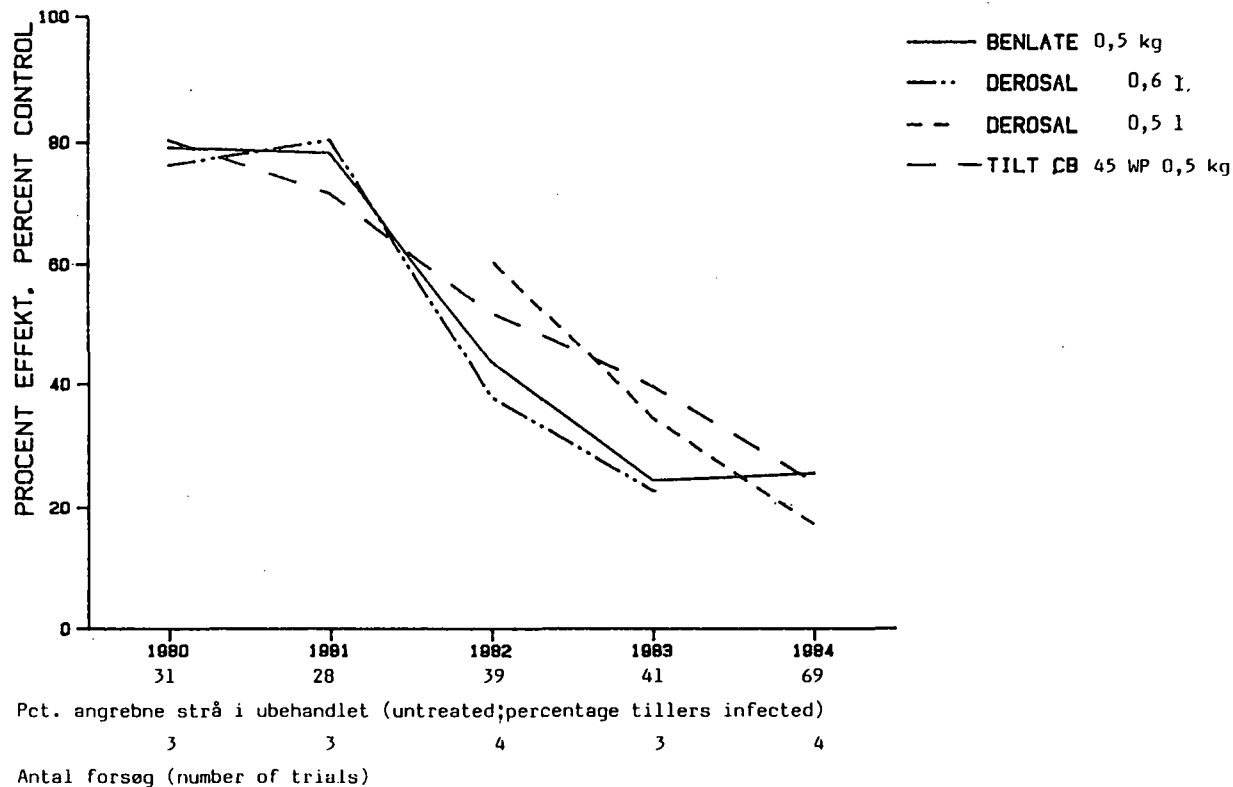
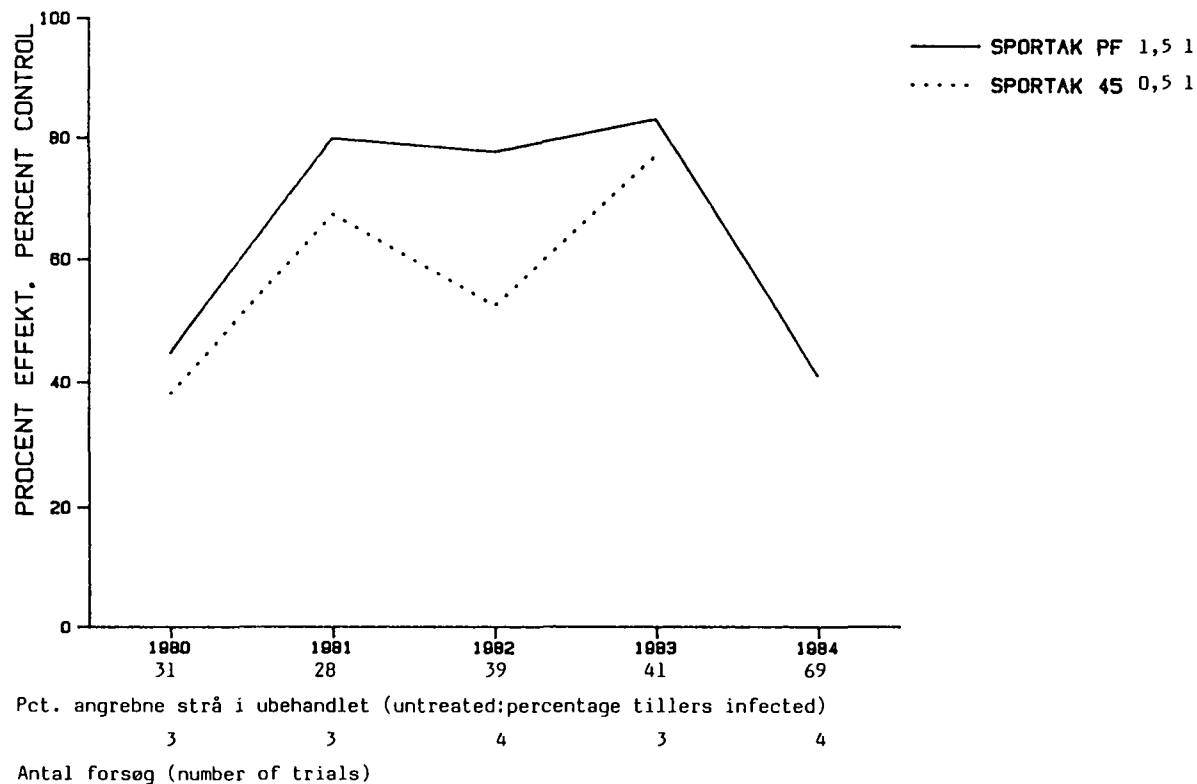


Fig. 2. PROCENT EFFEKT AF KNAEKKEFODSYGEBEKAEMPELSE 1980-84
PERCENT CONTROL OF EYESPOT 1980-84



MBC-midlerne har været brugt i mange år mod knækkefodsyge og med god virkning. I begyndelsen af 1980'erne blev der imidlertid rapporteret om flere tilfælde af resistens mod disse midler. I områder med udbredt hvededyrkning i England (Griffin og King, 1984), Tyskland (Fehmann, 1984) og Frankrig (Cavelier og Leroux, 1984) kunne der isoleres stammer af knækkefodsygesvampen, der var resistente over for MBC-midlerne. I danske forsøg anlagt især i hvededyrkende områder kunne der siden 1980 ses en faldende effektivitet af MBC-midlerne. I 1980 var effektiviteten på omkring 80%, mens den i 1984 var helt nede på ca. 20% (fig. 1). I de samme forsøg er der også benyttet prochloraz og prochloraz+carbendazim. Af fig. 2 fremgår det, at midler med indhold af prochloraz havde en lige så god eller bedre effekt end MBC-midler i 1981-83, hvor effekten af MBC-midlerne er faldende. I 1984, hvor angrebet af knækkefodsyge var meget kraftigt i forsøgene var effekten af prochloraz mindre, men stadig bedre end effekten af MBC-midlerne, (Nielsen, 1985). Tilsvarende blev fundet i forsøg med sprøjtning, forår og efterår med carbendazim og prochloraz (Schulz og Nielsen, 1985).

For at undersøge om der under danske forhold havde udviklet sig resistens mod MBC-midlerne, blev der i 1983 påbegyndt en række undersøgelser i hvede, rug og vinterbyg med det formål at kortlægge udbredelsen af MBC-resistens mod knækkefodsyge.

Materialer og metoder

I juli 1983 blev der fra et stort antal stubprøver, der var indsendt til planteværnscentret fra hele landet til bedømmelse for angreb af knækkefodsyge, tilfældigt udvalgt strå med tydelige øjepletter. Fra disse læsioner blev der udklippet små strå stykker, der efter overfladedesinficering blev anbragt på KDA, hvor svampen fik lov at vokse ud. Efter rendyrkning blev isolaterne podet på KDA og KDA + 2 ppm benomyl. En koncentration på 2 ppm benomyl (eller andet MBC-middel) er normalt nok til helt at stoppe væksten hos knækkefodsygesvampen. Resistente typer vil derimod vokse på denne koncentration. Resultaterne blev aflæst efter inkubation i 7 og 14 dage i mørke ved 20°C. Denne metode ('mass-mycelial method') benyttes i tilsvarende undersøgelser udført af ADAS i England (Griffin og Yarham, 1983).

Fra hver mark blev der rendyrket 10-15 isolater fra tydelige øjepletter.

Resultater

Ialt blev der i 1983 testet 717 isolater fra 79 hvedemarker, 276 isolater fra 19 rugmarker og 87 isolater fra 7 vinterbygmarker.

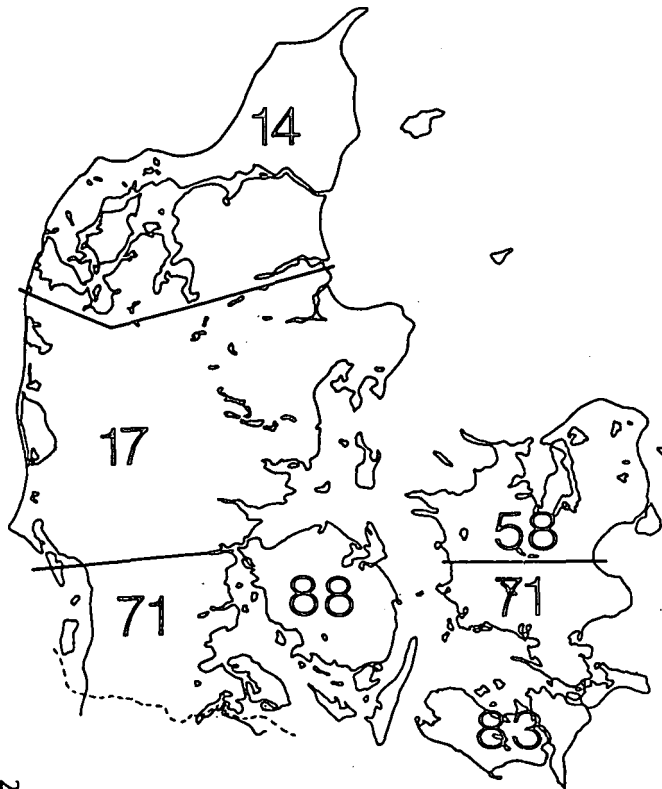
Undersøgelserne viste, at i hovedparten af hvedemarkerne fra Sjælland, Lolland, Falster, Fyn og Sønderjylland kunne der konstateres resistens (marker med mindst et resistent isolat), mens der kun i 14-17% af markerne fra Midt- og Nordjylland kunne påvises resistens i marken (tabel 2 og 3).

Tabel 2. MBC-resistens hos øjepletsvampen isoleret fra hvede i 1983
MBC resistance in the eyespot fungus isolated from wheat 1983.

Lokalitet	Antal marker	Antal isolater	% marker med resistens	% resistente isolater
Locality	number of fields	number of isolates	% fields with resistance	% resistant isolates
Nordsjælland	12	126	58	18
Sydsjælland	17	161	71	17
Lolland, Falster	12	107	83	45
Fyn	8	92	88	27
Bornholm	4	30	0	0
Nordjylland	7	54	14	4
Midtjylland	12	84	17	2
Syddjylland	7	63	71	33
Total	79	717	56	21

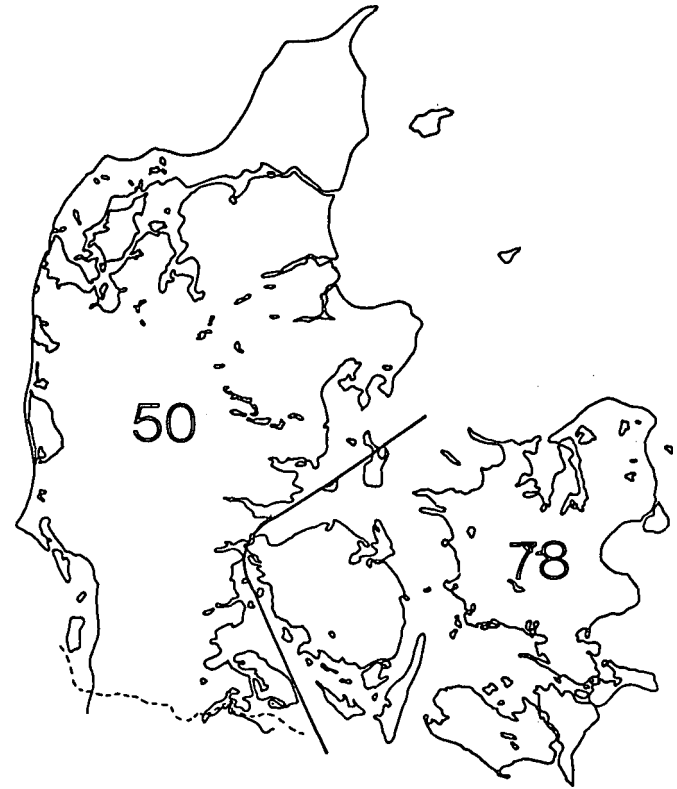
HVEDE

Procent marker med resistente isolater

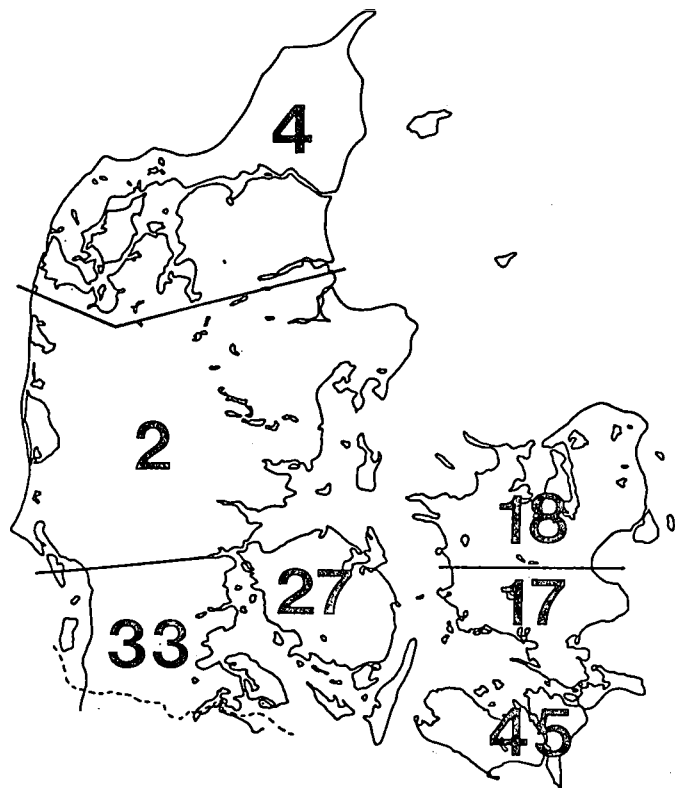


RUG

Procent marker med resistente isolater



% RESISTENTE ISOLATER FRA HVEDE



% RESISTENTE ISOLATER FRA RUG

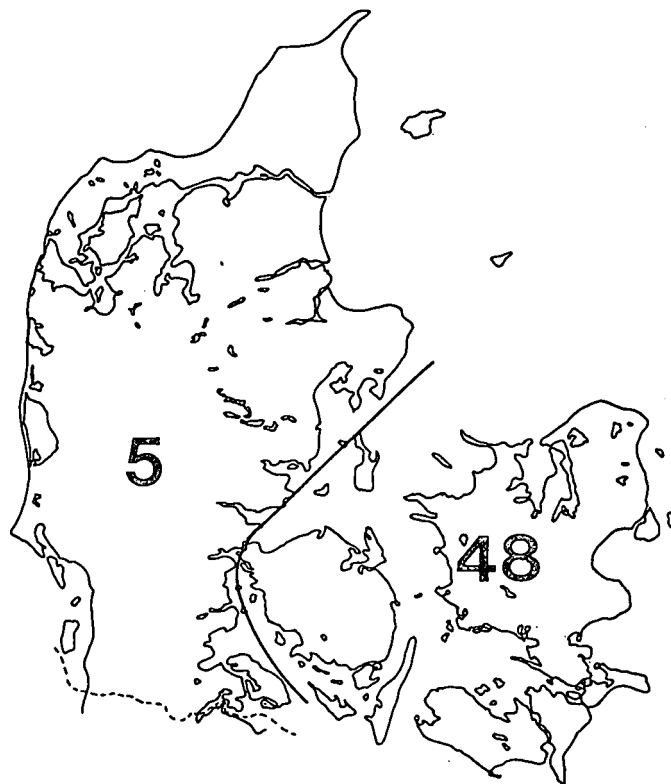


Fig 4. Procent resistente isolater fra hvede og rug 1983. Percent resistant isolates from wheat and rye 1983.

Ialt kunne der i 44 af 79 undersøgte hvedemarkers (56%) konstateres resistente typer.

Antallet af resistente isolater fra markerne var meget høj på Lolland og Falster med 45% af isolaterne resistente. På Fyn og i Sønderjylland var 27-33% af de isolerede svampe resistente og på Sjælland var 17-18% af isolaterne resistente. I Midt- og Nordjylland blev der ialt kun fundet 2-4% resistente isolater (tabel 2 og fig. 4).

I rug blev der kun testet 19 marker og af dem kunne der i 12 marker (63%) konstateres resistente isolater (tabel 3). Materialets størrelse tillader ikke opdeling i flere landsdele, men kun i områderne Jylland samt Sjælland og Fyn.

I begge områder kunne der i en meget stor del af markerne (50-78%) konstateres resistente typer. På Sjælland og Fyn kunne der dog samlet isoleres det største antal resistente isolater (tabel 3, fig. 3-4).

Tabel 3. MBC-resistens hos øjepletssvampen isoleret fra rug i 1983
MBC resistance in the eyespot fungus isolated from rye 1983

Lokalitet	Antal marker	Antal isolater	% marker med resistens	% resistente isolater
Locality	number of fields	number of isolates	% fields with resistance	% resistant isolates
Sjælland, Fyn	9	126	78	48
Jylland	10	150	50	5
Total	19	276	63	25

I vinterbyg blev der ialt testet 7 marker. I 4 af disse var der resistens (57%) og af det samlede antal isolater var 24% resistente (tabel 4).

Tabel 4. MBC-resistens hos øjepletsvampen isoleret fra vinterbyg i 1983
MBC resistance in the eyespot fungus isolated from winter barley 1983

Lokalitet	Antal marker	Antal isolater	% marker med resistens	% resistente isolater
Locality	number of fields	number of isolates	% fields with resistance	% resistant isolates
Total	7	87	57	24

I undersøgelsen er forfrugten i de enkelte marker registreret. Af fig. 5 fremgår det at, en større procentdel af isolaterne er resistente, hvor hvede eller byg er forfrugt. I rug efter rug er en meget stor procentdel af isolaterne resistente sammenlignet med anden forfrugt.

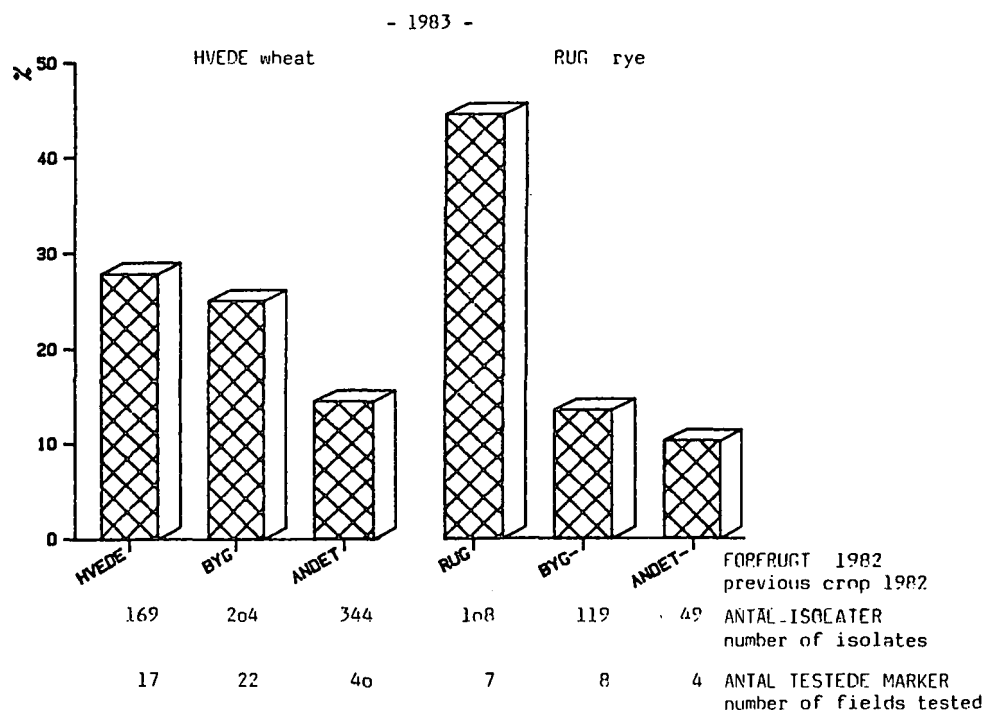


Fig. 5. Procent resistente isolater i hvede- og rugmarker 1983 opdelt efter forfrugt
Percent resistant isolates in wheat and rye fields.

Diskussion

Undersøgelserne viste, at der kunne konstateres MBC-resistente isolater i mange hvedemarker på Sjælland, Lolland, Falster, Fyn og Sønderjylland. På Bornholm, blev der kun testet fire marker, og i disse kunne der ikke påvises resistens.

Der blev testet et færre antal rugmarker. Men marker, hvor resistens kunne påvises synes at være almindeligt forekommende. På Sjælland og Fyn var næsten halvdelen af de isolerede svampe fra rug resistente mens kun 5% af de isolerede svampe fra Jylland var resistente.

I 4 ud af 7 undersøgte vinterbygmarker kunne der konstateres resistens.

Undersøgelsen viste en sammenhæng mellem forekomst af resistens og forfrugten, idet en større del af de isolerede svampe var resistente, hvor hvede var dyrket efter hvede og især hvor rug var dyrket efter rug. Det må antages, at gentagen brug af MBC-midler kan have medført denne opformering. I undersøgelserne var det imidlertid ikke muligt at kortlægge den tidligere brug af fungicider.

MBC-resistens hos knækkefodsygesvampen synes at være almindelig i områder med udbredt korndyrkning. Tilsvarende blev fundet i England, hvor undersøgelser udført af ADAS (Griffin og King, 1984) i 59 (1982) og 528 (1983) vinterhvede og vinterbygmarker viste, at MBC-resistente stammer var meget almindelige. Undersøgelserne fra England viste endvidere, at resistente stammer kunne isoleres fra 61-66% af de undersøgte marker i 1983. Af de isolerende svampe var 37-52% resistente, og forekomsten af resistente isolater var positivt korreleret med antal MBC-sprøjtninger siden 1975.

I et markforsøg med seks års vedvarende hvededyrkning i Tyskland, hvor der var anvendt MBC-midler hvert år, kunne der ikke konstateres ændringer i resistensniveauet. I 1982 viste en stor del af svampepopulationen sig imidlertid at være resistent, og en undersøgelse i 1983 viste problemer med MBC-resistens i Nordtyskland (Fehrmann, 1984). I undersøgelser fra Frankrig (Cavelier og Leroux, 1984) blev resistente stammer fundet hyppigst i Nord-Frankrig, hvor MBC-midler blev benyttet mest intensivt.

I Sverige har resistens hos knækkefodsyge kun været undersøgt i mindre omfang, og det var ikke muligt at påvise ændringer i resistensniveauet efter sprøjtning (Olvång, 1983).

Danske og udenlandske undersøgelser tyder på, at der i områder af Europa med udbredt hvededyrkning og hyppig brug af MBC-midler, er ved at udvikle sig resistens hos knækkefodsygesvampen mod MBC-midlerne. Til trods herfor har det dog stadig været muligt at opnå merudbytter efter sprøjtning i hvedemarker selv hvor MBC-midlerne har haft en ringe virkning over for knækkefodsyge. Dette kan delvis forklares ved de gode vejrforhold inden høst og den udbredte anvendelse af stråforkortningsmidler, der begrænser omfanget af lejesåd. De benyttede midler har endvidere effekt på andre patogene svampe, hvilket også kan forklare de påviste merudbytter.

De forholdsvist kraftige angreb, der er observeret i visse egne af landet i de senere år og den konstaterede ringe effekt af MBC-midlerne, vil imidlertid kunne medføre alvorlige problemer under forhold, hvor kornet går i leje på grund af knækkefodsyge.

Ved bekæmpelse af knækkefodsyge i egne, hvor MBC-midler har været brugt hyppigt, bør der sættes på brug af midler med indhold af forskellige virkestoffer. Af alternative produkter til MBC-midlerne findes for øjeblikket kun prochloraz.

Undersøgelserne fortsætter for at belyse sammenhængen mellem forfrugt, brug af bekæmpelsesmidler, forekomst af resistens i marken samt bekæmpelseeffekten.

Sammendrag

På baggrund af de senere års faldende virkning af MBC-midler blev der i 1983 startet en undersøgelse, der skulle kortlægge udbredelse og betydning af MBC-resistens hos knækkefodsygesvampen. Svampen blev isoleret fra indsendte stubprøver og testet på 2 ppm benomyl.

I 56% af 79 undersøgte hvedemarker var mindst en af de isolerede resistente, og af ialt 717 testede isolater fra hvede var 21% resistente. Resistens forekom hyppigst på Sjælland, Lolland, Falster, Fyn og i Sønderjylland.

Der blev testet 19 rugmarker. I 63% af disse fandtes resistente isolater. Af 276 isolerede svampe var 25% resistente. I rug var marker med resistente isolater mere udbredt over hele landet, mens det største antal resistente isolater kunne findes på Sjælland og Fyn. I vinterbyg

kunne der i 4 ud af 7 testede marker konstateres resistens. Af 87 isolater var 24% resistente.

Undersøgelserne viser at resistente isolater fortrinsvis forekommer i områder af landet, med udbredt korn dyrkning. I disse områder anbefales det ikke at bruge rene MBC-midler til bekæmpelse af knækkefodsyge

Litteratur

Cavelier, N, Leroux, P. (1984): Resistance de Pseudocercospora herpotrichoides aux benzimidazoles et thiophanates chez le ble d'hiver en France. EPPO symposium on Fungicides Resistance 1984:49.

Fehmann, H. (1984): Resistance to benzimidazoles in Pseudocercospora herpotrichoides: EPPO symposium on Fungicide Resistance 1984:46.

Griffin, M.J., King, J.E. (1984): Benzimidazole resistance in Pseudocercospora herpotrichoides: Results of ADAS random surveys and fungicide trials in England and Wales 1982-84. EPPO symposium on Fungicide Resistance: 47.

Griffin, M.J., Yarham, D. (1983): Fungicide resistance - MBC resistance in the eyespot fungus. Agrospray 6: 2-5.

Nielsen, B.J. (1985): Bekæmpelse af svampesygdomme på korn. 2. Danske Planteværnskonference. Sygdomme og skadedyr.

Olvång, H. (1983): Sensitivity of Pseudocercospora herpotrichoides to benomyl. Z. PflKrankh. PflSchutz 90(5): 515-520.

Schulz, H., Nielsen, B.J. (1985): Efterårsbekæmpelse af knækkefodsyge. 2. Danske Planteværnskonference. Sygdomme og skadedyr.

2. Danske Planteværnskonference 1985 Sygdomme og skadedyr

REGISTRERING AF BLADLUS I VÅRBYG - EN VURDERING AF TO ÅRS RESULTATER

Registration of Aphids in Spring Barley - an Evaluation based on Results from two Years

Lars Monrad Hansen

Planteværnscentret
Institut for Plantepatologi
DK-2800 Lyngby

SUMMARY

"Registration of aphids in spring barley" is a registration and warning system which is organized as a simple edition of EPIPRE. This article comprise registrations from 1983 and 1984.

The growers do the monitoring of aphids in the field, send in the results (percentage of straw with aphid) to the Research Centre for Plant Protection. Here the data are fed into a micro-computer, and on the basis of this, warnings or advice about insecticide treatments are sent out. The growth stage of the crop and the weather prognosis for the next five days, the region as well as the actual occurrence of pests in the individual fields are taken into consideration when deciding whether a warning should be sent out. Besides, growers send in basic information about the field in question (crop rotation, fertilization, sowing time, harvest time, yield, etc.).

The results from the two years have given a detailed pictures of the occurrence of aphids in Denmark. They show that aphids were widespread in 1983, whereas fairly few aphids occurred in 1984 in most parts of the country.

In 1983, insecticide treatment was recommended after about 64 per cent of the registrations. However, the fields were

actually treated after about 80 per cent of the registrations. The corresponding figures in 1984 are about 15 and 44 per cent. Thus a considerable numbers of the growers have done an unnecessary treatment, especially in 1984, where the attacks of aphids were very few.

If the data are split up into various groups based on geographical situation and number of aphids, a statistically significant difference is found in 1983 between the yield in fields where insecticides were applied and in fields where insecticides were not applied. This significant difference was not found in 1984. It was not possible to correlate the number of aphids to the yield in the different regions.

Indledning

"Registrering af bladlus i vårbyg" er et registrerings- og varslingssystem, som i sin opbygning ligner en forenklet udgave af EPIPRE (5). Systemet har været i funktion siden 1983.

De mængder af insekticider som anvendes i planteavl i dag, kan med stor sandsynlighed nedsættes betydeligt, hvis der gennemføres en mere præcis behovsbetinget bekæmpelse. En sådan bekæmpelse har flere fordele. Avleren sparer penge, risikoen for resistensudvikling formindskes og markens nyttedyr vil blive skånet i større udstrækning, end det er tilfældet i dag.

Imidlertid er det ofte vanskeligt for den enkelte avler at afgøre, hvorvidt der forekommer et bekæmpelsesbehov. Mange års undersøgelser af bladlusforekomsten i korn har vist, at der kan være store forskelle i angrebsgraden i marker inden for samme område, og at opformeringen af bladlus kan ske meget hurtigt i den enkelte mark.

For at kunne foretage en behovsbetinget bekæmpelse af bladlus kræves det, at skadetærskelen for bladlus er kendt, samt at bekæmpelsen sker på grundlag af oplysninger om den enkelte mark.

For at kunne indsamle disse oplysninger er det nødvendigt, at der findes enkle og præcise metoder til tæthedsbestemmelse af bladlus.

I 1981 blev der på Planteværnscenteret igangsat en undersøgelse for at finde bedre registreringsmetoder til bestemmelse

af af bladlus i vårbyg, idet de hidtil anvendte metoder gav for uensartede resultater. En sådan metode er nu fundet. Den er baseret på, at der for bladlus er en sammenhæng mellem pct. angrebne planter og angrebsgraden af den enkelte plante (4). Det har derfor været muligt at igangsætte programmet "Registrering af bladlus i vårbyg".

Programmet er blevet iværksat med det formål, at undersøge om avlerne har behov for en mere præcis rådgivning, samt for at få et bedre grundlag for udsendelsen af de generelle varslinger, der udsendes fra Planteværnscenteret. Formålet har desuden været at undersøge, om det på baggrund af de omfattende registreringsdata er muligt at afløre sammenhænge mellem dyrkningspraksis og bladlusforekomst.

Materiale og metoder

I 1983 og 1984 deltog henholdsvis ca. 500 og 600 vårbygavlere i registrering- og varslingsystemet. Systemet er opbygget således, at inden vækstsæsonen begynder, indsender avlerne basisoplysninger om de marker, som indgår. Basisoplysningerne omfatter jordtype, sædskifte, jordbehandling, gødningsmængde, sort og såtid. Når disse oplysninger er modtaget, udskrives første registreringsskema med besked om, hvornår registreringen skal begynde.

De indsendte registreringsoplysninger indtastes i et EDB-anlæg, som på grundlag af de udviklede programmer udskriver besked til avleren.

Registreringen gennemføres hvert 4.-12. døgn afhængig af forekomst af bladlus, vækststadiet og meteorologiske forhold og standses, når der ikke længere er risiko for væsentlige angreb. Programmet afsluttes efter høst med indsendelse af oplysning om de målte eller skønnede udbytter.

Registreringen i marken gennemføres på den måde, at avleren går diagonalt gennem marken og udtager 100 strå jævnt fordelt. Der registreres kun, om der er bladlus på strået eller ej, og der skelnes ikke mellem de forskellige bladlusarter. I begyndelsen er den mest havrebladlusen (*Rhopalosiphum padi*) der forekommer, men senere kan også kornbladlusen (*Sitobion avenae*) og græsbladlusen (*Metopolophium dirhodum*) findes (1).

Avleren indsender oplysninger om registreringsdato, kornets udviklingsstadium (Feeke's skala), antal strå med bladlus samt om en eventuel bekæmpelse har fundet sted.

De grænseværdier, EDB-programmet (skrevet i pascal) beregner bekæmpelsesbehov og næste registreringsdato efter, er følgende:

1. Feeke<8 & lus<5 & region 7,9,10.....reg 14 dg
2. Feeke<8 & lus<5 & region -7,9,10.....reg 7 dg
3. Feeke<8 & lus 5-10.....reg 7 dg
4. Feeke<8 & lus 10-25 & -svampebek-varmt/tørt.....reg 7 dg
5. Feeke<8 & lus 10-25 & -svampebek+varmt/tørt.....reg 4 dg
6. Feeke<8 & lus 10-25 & +svampebek.....insekticid & reg 7 dg
7. Feeke<8 & lus > 25.....insekticid & reg 7 dg
8. Feeke=8 & lus < 18.....reg 7 dg
9. Feeke=8 & lus 18-35 & -svampebek-varmt/tørt.....reg 7 dg
10. Feeke=8 & lus 18-35 & -svampebek+varmt/tørt.....reg 4 dg
11. Feeke=8 & lus 18-35 & +svampebek.....insekticid & reg 14 dg
12. Feeke=8 & lus > 35.....insekticid & reg 14 dg
13. Feeke>8 & lus < 20.....reg 7 dg
14. Feeke>8 & lus 20-40 & -svampebek-varmt/tørt.....reg 7 dg
15. Feeke>8 & lus 20-40 & -svampebek+varmt/tørt.....reg 4 dg
16. Feeke>8 & lus 20-40 & +svampebek.....insekticid & reg 14 dg
17. Feeke>8 & lus > 40.....insekticid & reg 14 dg

Hvis vi eksempelvis ser på punkterne 1 og 2, angiver de, at hvis kornets udviklingsstadium er under 8, og der er bladlus på under 5% af stråene, så skal der registrere igen om 14 dage, hvis marken ligger i Vest- og Nordjylland (fig. 1) - region 7,9,10 - og ellers om 7 dage. Punkterne 9, 10 og 11 angiver, at hvis udviklingsstadiet er 8 og bladlusforekomsten 18-35%, så skal der registreres igen om 7 dage, hvis der ikke påtænkes en svampebekæmpelse og vejret i de nærmeste dage ikke bliver varmt og tørt. Bliver det det, skal der registreres allerede om 4 dage. Påtænkes en svampebekæmpelse, bør der også bekæmpes mod bladlus og registreres igen om 14 dage. Punkt 12 angiver, at hvis forekomsten af bladlus er over 35% på stadie 8, skal der bekæmpes og registreres igen om 14 dage.

Avlerne får besked om næste registreringsdato udregnet fra

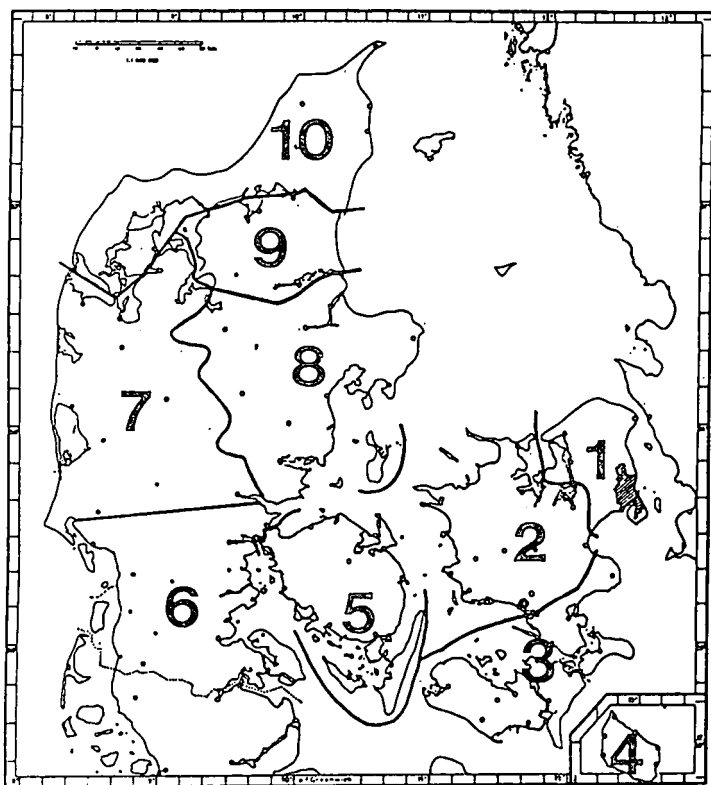


Fig. 1. Danmark opdelt i 10 regioner.

Denmark divided in 10 regions.

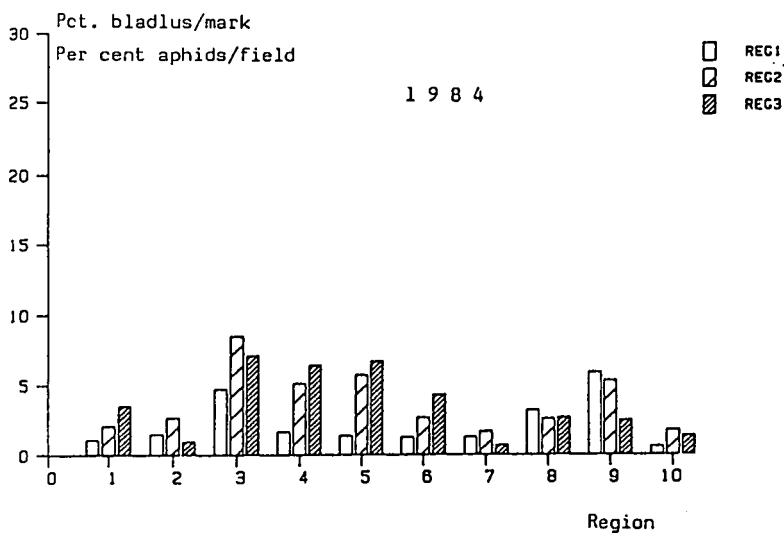
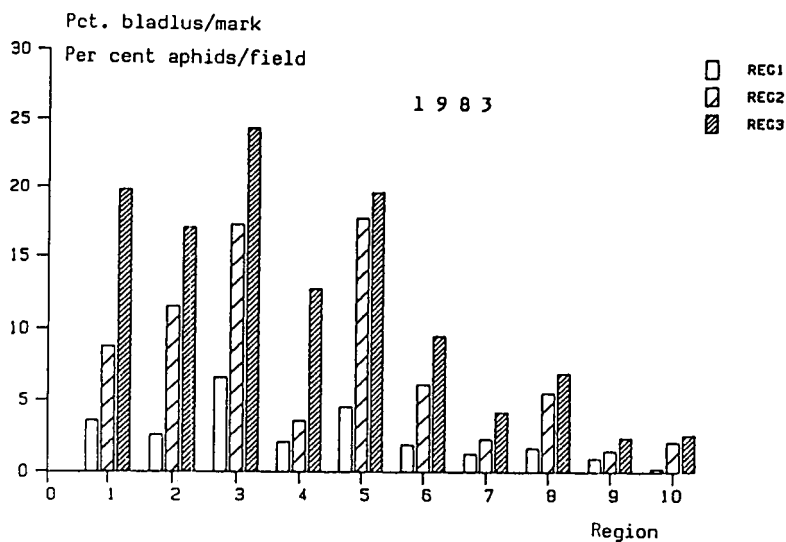


Fig. 2. Gennemsnitlig forekomst af bladlus i relation til regioner. 3 registreringstidspunkter.

The average number of aphids in relation to regions.
Three different dates of registration.

forrige registreringsdato, samt om der bør bekæmpes eller ikke. Denne besked sendes samme dag som oplysningerne fra de enkelte avlere modtages.

Statistisk bearbejdning

Til den statistiske bearbejdning er anvendt en ensidig variansanalyse (anova) (6).

Ikke alle marker indgår i analysen. En del er blevet udelukket med det formål at gøre de resterende marker mere ens med henblik på den statistiske behandling. Dette gælder specielt for meldug's indflydelse på udbyttet.

De statistisk behandlede marker er således for 1983 vedkommende alle blevet tilsået før 20 maj og har fået en fungicid-sprøjtning med et effektivt meldugmiddel inden 20 juni. De har desuden alle fået mindst 100 kg. N/ha. Tidspunkterne for 1984 ligger 20 dage tidligere. Disse tidspunkter er valgt ud fra de vækstvilkår der var gældende for vårbyg og meldug i henholdsvis 1983 (2) og 1984 (3).

Resultater

Forekomst af bladlus i relation til regioner

De enkelte regioners beliggenhed er vist på fig. 1. På fig. 2 ses bladlusforekomsten i 1983 og 1984 udregnet som gennemsnit for de enkelte regioner. Første registrering ligger for begge år i begyndelsen af juni, og de øvrige registreringer følger i 1983 med ca. 8 dages intervaller og i 1984 med ca. 10 dages intervaller.

Tabel 1 viser den procentvise del af markerne i de enkelte regioner ved de forskellige registreringer, som har haft en gennemsnitlig forekomst af bladlus over skadetærskelen. Når summen af de 5 registreringer overstiger 100, betyder det, at der er flere marker, hvor skadetærskelen er overskredet mere end én gang.

I tabel 2 ses den del af markerne som i 1984 har haft forekomst af bladlus over skadetærskelen. På grund af den ringe forekomst af bladlus blev der kun foretaget meget få 4. regi-

TABEL 1. Procent marker der i 1983 har haft en bladlus-forekomst, der har overskredet skadetærskelen.

Pct. fields from 1983 in which the level of aphids have passed the damage threshold.

Registrering: Registration:	1	2	3	4	5	SUM
Region						
1	10	14	42	53	21	140
2	3	13	29	27	38	110
3	25	23	39	18	20	125
4	8	8	15	25	46	102
5	15	24	36	23	24	122
6	5	8	11	16	26	66
7	2	1	3	7	18	31
8	5	5	7	11	14	42
9	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	6	6

TABEL 2. Procent marker der i 1984 har haft en bladlus-forekomst, der har overskredet skadetærskelen.

Pct. fields from 1984 in which the level of aphids have passed the damage threshold.

Registrering: Registration:	1	2	3	SUM
Region				
1	4	0	7	11
2	4	2	0	6
3	13	11	13	37
4	8	6	12	26
5	4	8	10	22
6	1	2	2	5
7	2	2	0	4
8	8	2	0	10
9	16	7	5	28
10	4	0	0	4

streringer og ikke nogen 5. registreringer.

Udbytter i relation til insekticidbehandling og regioner

Tabel 3 viser, at der er signifikante merudbytter for en insekticidbehandling på i gennemsnit 6 hkg/ha i 1983. Det gennemsnitlige merudbytte i 1984 (tabel 4) er på 2 hkg/ha, men variationen i resultaterne er her så store, at dette merudbytte ikke er signifikant.

Diskussion

Forekomst af bladlus i relation til regioner

De registreringsdata der indsamles via registreringer fra 5-600 avlere, giver bl.a. oplysninger om bladlusforekomsten i de forskellige regioner, samt information om migrationen fra region til region.

For 1983 (fig. 2) kan man således se, at ved 1. registrering fandtes de største bladlusforekomster i region 3 og 5. Efter 3. registrering var dette stadig gældende, men nu havde bladlusene også spredt sig til region 1 og 2. Dette er det normale migrationsmønster for bladlus i Danmark (7).

Bladlusenes spredning i 1983 kan også ses af antallet af marker, der har en gennemsnitlig bladlusforekomst, der overstiger skadetærskelen (tabel 1). Efter registrering 4 og 5 er der konstateret store forekomster af bladlus i hele den sydlige halvdel af Danmark (sum > 100) mens der i det nordlige Jylland stort set ikke er konstateret angreb.

For 1984 vedkommende (fig. 2) ses, at forekomsten af bladlus er langt mindre end for 1983. Igen er det region 3 som gennemsnitlig har de største populationer. Efter 2. og 3. registrering får både region 4, 5 og 9 populationer, der nærmer sig region 3's i størrelse. Hvad region 9 angår, er denne relativt høje bladlusforekomst ikke typisk.

Af summen (tabel 2) ses, at de marker, som har overskredet skadetærskelen i 1984, kun udgør en ringe del i forhold til 1983, og i ingen tilfælde har en mark overskredet skadetærskelen mere end 1 gang.

TABEL 3. Udbytter fra 1983 i relation til insekticidbehandling og regioner. Antallet af marker i parentes.

Yields from 1983 in relation to treatment with insecticide. and regions. Number of fields in brackets.

Regioner Regions	1 - 6	7 - 10	1 - 10
Udbytter Yields	hkg/ha	hkg/ha	hkg/ha
+ Insekticid + Insecticide	A 45 (69)	A 46 (15)	A 45 (84)
- Insekticid - Insecticide	B 39 (22)	B 39 (24)	B 39 (46)

Udbytter mærket med A signifikant forskellig fra B ($P < 0.05$)
Yields marked with A significant different from B ($P < 0.05$).

TABEL 4. Udbytter fra 1984 i relation til insekticidbehandling og regioner. Antallet af marker i parentes.

Yields from 1984 in relation to treatment with insecticide. and regions. Number of fields in brackets.

Regioner Regions	1 - 6	7 - 10	1 - 10
Udbytter Yields	hkg/ha	hkg/ha	hkg/ha
+ Insekticid + Insecticide	62 (20)	50 (4)	60 (24)
- Insekticid - Insecticide	58 (17)	57 (20)	58 (37)

Ingen udbytter signifikant forskellige.
No Yields significant different.

En overskridelse af skadetærskelen betyder samtidig en anbefaling til at sprøjte mod bladlus. I henholdsvis 1983 og 1984 blev der anbefalet bekæmpelse efter ca. 64% og 15% af registreringerne. Dette svarer til henholdsvis 330 og 84 tilfælde. Rent faktisk blev der bekæmpet i 410 og 248 tilfælde, hvilket betyder at der i 1983 blev unødigt bekæmpet i 20% af tilfældene og i 1984 i 66% af tilfældene.

Det ser således ud til, at procenten af insekticidbehandlede marker falder i år som 1984, hvor forekomsten af bladlus er ringe. Nedgangen er imidlertid ikke så stor, som man kunne forvente. En medvirkende årsag til dette er, at meldugangreb var almindelige i 1984, hvorfor en del avlere har iblandet et insekticid uanset forekomsten af bladlus, hvis en tidlig fungicidbehandling blev foretaget.

Udbytter i relation til insekticidbehandling og regioner

I 1983 opnåedes signifikante merudbytter for en insekticidbehandling på gennemsnitligt 6 hkg/ha. Fra engelske undersøgelser (8) vides, at angreb af bladlus i korn anslås til at medføre et gennemsnitligt udbyttetab på 12.5%, hvilket svarer til det her fundne. Forsøg udført i 1983 af Landskontoret for Planteavl (2) giver ligeledes merudbytter af samme størrelsesorden. Imidlertid er skaden ved et bladlusangreb stærkt afhængig af tidspunktet for angrebets begyndelse. Forsøg udført ved Planteværnscenteret i 1969-1971 viser, at merudbytte på over 50% opnås for behandling ved meget tidlige angreb, mens det ved senere angreb ligger på 10-20% (1).

Det har ikke været muligt at korrelere forekomsten af bladlus til disse merudbytter. Opdeles markerne i to grupper: 1. Stor forekomst af bladlus (region 1-6), og 2. Ringe forekomst af bladlus (region 7-10), giver dette ingen signifikante forskelle i de opnåede merudbytter ved en insekticidbehandling.

Ved en sammenligning af den gennemsnitlige forekomst af bladlus og marker med bladlusforekomster, der overskrider skadetærskelen, ses det, at selv i regioner med mange bladlus er der en del marker hvor skadetærskelen ikke nås. Eksempelvis er der på Lolland-Falster i 1983 ved 3. registrering bladlus på

gennemsnitlig 25% af stråene. Alligevel er der ingen bekæmpelsesbehov i ca. 60% af markerne. Omvendt gælder det også, at i regioner med lave bladlusforekomster, er der en del marker, hvor skadetærskelen overskrides. Denne ujævne fordeling af bladlusene inden for de enkelte regioner er sandsynligvis en væsentlig årsagt til, at det ikke regionsvis er muligt at korrelere udbytter med bladlusforekomst.

Gennemsnitligt opnåede merudbytter ved en insekticidbehandling i 1984 ligger på 2 hkg/ha (tabel 4), men er ikke signifikant. Dette svarer igen til, hvad der gennemsnitligt er fundet i landsforsøgene (3). De negative merudbytter for region 7-10 skyldes at kun 4 marker, som sandsynligvis ikke er repræsentative, har fået foretaget en insekticidbehandling.

Afsluttende bemærkninger

De medvirkende avlere har gennemgående været tilfredse med registrerings- og varslingssystemet "Registrering af bladlus i vårbyg. Ikke alle avlere har fulgt de anbefalinger, de har fået tilsendt, hvilket har været årsag til den betydelige overbekæmpelse.

Resultaterne fra 1983 og 1984 viser generelt, at det kun kan betale sig at bekæmpe, hvis der forekommer kraftige angreb af bladlus. På grund af den ujævne fordeling af bladlusene, har ikke alle marker bekæmpelsesbehov i år med mange bladlus, mens nogen marker vil have bekæmpelsesbehov i år med få bladlus. Det er forekomsten af bladlus i den enkelte mark, der er afgørende for behovet.

Af den statistiske bearbejdning, som de indsamlede data har gennemgået, må det konkluderes, at materialet er for lille til at kunne afsløre sammenhænge mellem dyrkningspraksis og bladlusforekomst.

Sammen drag

"Registrering af bladlus i vårbyg" er et registrerings- og varslingssystem, som i sin opbygning ligner en forenklet udgave af EPIPRE. Systemet har været i funktion siden 1983.

Avlerne registrerer selv bladlusenes forekomst i marken, indsender resultatet (pct. strå angrebet af bladlus) til Plan-

teværnscenteret, der via mikrocomputer beregner et varsel og giver besked om behov for en eventuel bekæmpelse eller ikke. Foruden forekomsten af bladlus i den enkelte mark, tages der også hensyn til kornets vækststadium samt vejrprognosen for de nærmeste fem dage ved beregning af varslet. Avlerne indsender desuden grundoplysninger om den aktuelle mark (sædskifte, gødskningsforhold, såtidspunkt, høsttidspunkt, udbytte osv.).

Resultaterne fra de to år har givet et godt indtryk af bladlusforekomsten i Danmark. Således var der i 1983 mange bladlus mens 1984 var et forholdsvis bladlusfattigt i de fleste områder.

I 1983 er der blevet anbefalet bekæmpelse med et insekticid efter ca. 64 pct. af registreringerne, men bekæmpelse blev foretaget efter ca. 80 pct. af registreringerne. For 1984 er de tilsvarende tal ca. 15 og 44 pct. Som det fremgår finder der en kraftig overbekæmpelse sted, specielt i 1984, hvor der er ringe forekomst af bladlus.

Resultaterne fra 1983 og 1984 viser generelt, at det kun kan betale sig at bekæmpe, hvis der forekommer kraftige angreb af bladlus.

Litteratur

1. Anonym (1972). Bladlus på korn. Meddelelse 1043. Statens Planteværnscenter.
2. Bennetzen, F. (1984). Oversigt over Landsforsøgene 1983.
3. Bennetzen, F. (1985). Oversigt over landsforsøgene 1984.
4. Lind, F., Pedersen, O.C., Jakobsen, J. & Danielsen, J. (1985). En metode til tæthedsbestemmelse af bladlus i vårbyg. Tidsskrift for Planteavl (in press).
5. Rabbinge, R. & Rijsdijk, F.H. (1983). EPIPRE: A disease and pest management system for winter wheat, taking account of micrometeorological factors. EPPO Bull., 13 (2), 297-305.
6. Ray, A.A. (1982). SAS user's guide, Statistics, SAS Institute Inc. 139-199.
7. Reitzel, J. & Jakobsen, J. (1980). The occurrence of and damage caused by aphids in cereal crops in Denmark. IOBC Bulletin, III, 4, 107-118.
8. Watt, A. D. (1983). The influence of forecasting on cereal aphid control strategies. Crop Protection 2 (4), 417-429.

2. Danske Planteværnskonference 1985 Sygdomme og skadedyr

BEKÆMPELSESTRATEGIER FOR SKULPESNUDE- BILLER OG SKULPEGALMYG I RAPS

Pest Management Strategies for Cabbage Seed Weevils and Brassica pod Midges in Oil Seed Rape

Fritjof Lind

Planteværnscentret
Institut for Plantepatologi
DK-2800 Lyngby

Summary

Damage caused by cabbage seed weevil (*Ceutorhynchus assimilis* Payk.) and brassica pod midge (*Dasyneura brassicae* Winn.) attacks is described on the basis of investigations in oilseed rape in the period 1981-84. Based on reports from a large number of rape growers the economic consequences for the individual grower are estimated. Economic importance is defined as the sum of insecticide consumption and damage found on the plants at the harvest. The results show that a typical winter rape grower has expenses of 900-1000 kroner/ha because of the two pests. As to the spring rape grower, losses between 250 and 400 kroner/ha will be seen. These figures are discussed in relation to damage thresholds for cabbage seed weevils. Based on the experience of recent years, the damage threshold for cabbage seed weevils is determined in accordance with the expected brassica pod midges attack. The calculations are based on three levels of cabbage seed weevil attacks, the limits being 0, 1-15 and more than 15 per cent damaged pods. The estimate of the brassica pod midge attack is based on registrations in the crop the year before. The use of forecasts is discussed as a tool for establishing the period of activity of the brassica pod midge. Finally, advantages and disadvantages in connection with the use of synthetic pyrethroids in oilseed rape are discussed.

Indledning

Rapsarealet er steget jævnt gennem de seneste år. Arealet blev i 1984 ifølge Danmarks Statistik opgjort til 25.000 ha med vinter-raps og 169.000 ha med vårraps. Prognoserne for den kommende vækstsæson peger i retning af en fortsat stigning i vinterraps-arealet til i nærheden af 50.000 ha og et vårrapsareal på omkring 165.000 ha.

Skadedyr optræder jævnlgt i de to afgrøder. Erfaringerne fra de sidste 5 års vårrapsdyrkning viser, at det især er glimmerbøssen (*Meligethes aeneus* F.), der volder problemer. I vinterraps ved vi, at man ud over glimmerbøssen kan finde skulpesnudebiller (*Ceutorrhynchus assimilis* Payk.) og skulpegalmyg (*Dasyneura brassicae* Winn.). Vinterrapsdyrkning er således mere udsat for skadedyrangreb og vil derfor kræve større opmærksomhed, hvis udbyttet skal undgås.

På Planteværnscentret er der de seneste år gennemført undersøgelser af skadevirkning og insekticidforbrug hos et stort antal rapsavlere. I det følgende fremlægges resultater fra perioden 1981 til 84, der beskriver skulpesnudebillens og skulpegalmyggens skadevirkning i de to afgrøder. Dernæst foretages en beregning af de økonomiske konsekvenser heraf for den typiske rapsavler.

På den baggrund diskuteres væsentlige elementer i en fremtidig bekæmpelsesstrategi for de to skadedyr. Denne diskussion vil især omhandle forslag til reviderede skadetærskler og anvendelsen af varslinger samt brug af syntetiske pyrethroider.

Materialer og metoder

Undersøgelsen er foretaget i vinter- og vårraps i perioden 1981-84. Angreb af skulpesnudebiller og -galmyg er i begge afgrøder fastlagt på grundlag af planteprøver. Fra hver mark er der udtaget 20 planter jævnt fordelt umiddelbart før afgrødens skårlægning. På hver plante registreres antallet af skulper med skader af skulpesnudebiller og/eller skulpegalmyg. Avleren har desuden indsendt oplysninger om dyrkningsforhold, insekticid-

forbrug og udbytte.

På grundlag af disse primærdata er der foretaget en beregning af den økonomiske betydning af skulpesnudebille- og skulpegalmyg-angreb. Denne er defineret som summen af udgifter til insekticider + udbringning, samt den skade de to insekter har forvoldt til trods for bekæmpelsen. Til denne beregning er brugt følgende talstørrelser:

Pris på insekticid	85,- kr./ha
- " - udbringning	120,- -
- " - frøvare	3,70 kr./kg
randsprøjtning	0,1* helfladesprøjtning

Det er endvidere forudsat, at 80% af sprøjtningerne i vinterraps er rettet mod de to insekter. I vårraps er den tilsvarende forudsætningen 20%, idet de øvrige behandlinger er rettet mod glimmerbøsser.

Frøtabet er beregnet på grundlag af mængden af ødelagte skulper sat i forhold til det udbytte avleren har opgivet. Ved skulpesnudebilleangreb forudsættes, at en skulpe mister 2,5 % i vægt efter et angreb. En skulpe der er angrebet af skulpegalmyg anses for fuldstændig tabt.

Resultater

Skadevirkning i vinter- og vårraps

I tabel 1 ses resultaterne fra undersøgelsen af skadevirkningen i vinterraps. Det skal understreges, at oversigten redegør for beskadigelser ud over den bekæmpelse, der er foretaget. For perioden 1981 til 84 gælder, at der er sket et jævnt fald. Dette er tilsyneladende tilfældet for begge insekter. Samtidig ses, at der er stor forskel fra avler til avler, hvilket fremgår af de store forskelle mellem yderpunkterne.

Tabel 1. Angreb af skulpesnudebiller og skulpegalmyg i vinter- og vårraps i 1981, 82, 83 og 1984.

Table 1. Damage caused by cabbage seed weevils (skulpesnudebiller) and cabbage seed weevil (skulpegalmyg) in winter and ~~spring~~ oil seed rape in 1981, 82, 83 and 1984.

Ar year	skadedyr pest	N	% ødelagte skulper/plante % infested pods/plant			
			gns. mean	S.E. S.E.	min. min.	max. max.
1981	skulpesnudebiller	33	17,0	2,6	0,8	52,1
	skulpegalmyg		14,4	2,3	0,6	49,5
1982	skulpesnudebiller	25	11,1	2,3	0,0	47,1
	skulpegalmyg		11,7	2,8	0,0	51,6
1983	skulpesnudebiller	27	8,6	2,0	0,1	45,0
	skulpegalmyg		9,3	2,3	0,1	58,3
1984	skulpesnudebiller	22	5,8	1,1	0,1	22,6
	skulpegalmyg		4,2	0,9	0,1	18,5

I modsætning til vinterraps er der tale om beherskede angreb i vårraps (tabel 2). I denne afgrøde optræder de to skadedyr mindre hyppigt, typisk med værdier omkring 2% ødelagte skulper. Der kan dog spores en stigende tendens i angrebsniveau fra 1982 til 84, som dog ikke er alarmerende. Men igen er der tale om meget betydelige variationer fra mark til mark.

Tabel 2. Angreb af skulpesnudebiller og skulpegalmyg i vårraps 1981, 82, 83 og 1984.

Table 2. Damage caused by cabbage seed weevils (skulpesnudebiller) and cabbage seed weevil (skulpegalmyg) in spring oil seed rape in 1981, 82, 83 and 1984.

Ar	skadedyr	% ødelagte skulper/plante'				
		N	gns.	S.E.	min.	max.
Year	pest	% infested pods/plant				
		N	mean	S.E.	min.	max.
1981	skulpesnudebiller	66	2,0	0,4	0,0	23,9
	skulpegalmyg		2,2	0,3	0,0	21,5
1982	skulpesnudebiller	88	1,1	0,2	0,0	9,0
	skulpegalmyg		1,3	0,2	0,0	9,3
1983	skulpesnudebiller	27	2,9	0,6	0,0	15,1
	skulpegalmyg		5,0	1,1	0,0	20,7
1984	skulpesnudebiller	12	2,5	0,8	0,0	9,4
	skulpegalmyg		2,6	0,8	0,0	11,0

Den gennemsnitlige sprøjtehyppighed med tilsvarende maksimum- og minimumværdier er vist i tabel 3. Det bør understreges, at disse oplysninger omfatter det samlede sprøjteprogram i afgrøden. Den reelle udgift til bekæmpelsen af de to insekter kan derfor kun fås, hvis tabellens oplysninger vægtes. Som tidligere nævnt er det forudsat, at 80% af sprøjtningerne i vinterraps er rettet mod skulpesnudebiller og skulpegalmyg. I vårraps er den tilsvarende forudsætning 20%.

Forbruget af insekticider er i begge afgrøder relativt højt sammenlignet med andre landbrugsafgrøder. Ikke overraskende er forbruget størst i vinterraps, hvor der igennem perioden kan spores en stigende tendens. Tendensen er særlig markant i 1984, hvor der i gennemsnit sprøjtedes et stykke over 2 gange pr. arealenhed. Samtidig ses, at gennemsnittet i begge afgrøder

Tabel 3. Bekæmpelse af skadedyr i vinter- og vårraps i 1981, 82, 83 og 1984.

Table 3. Number of insecticide treatments against pests in winter (vinterraps) and spring (vårraps) oil seed rape in 1981, 82, 83 og 1984.

Ar	afgrøde	helmarkssprøjtninger			randsprøjtninger/mark		
		gns.	min.	max.	gns.	min.	max.
Year	crop	overall treatments			field border treatments		
		mean	min.	max.	/field mean	min.	max.
1981	vinterraps	1,7	1	5	1,0	0	4
	vårraps	1,8	1	4	0	0	0
1982	vinterraps	-	-	-	-	-	-
	vårraps	1,6	0	4	0	0	0
1983	vinterraps	1,3	0	5	1,9	0	5
	vårraps	1,4	0	2	0	0	0
1984	vinterraps	2,2	0	5	1,7	0	4
	vårraps	1,6	1	3	0	0	0

dækker over meget betydelige forskelle fra avler til avler. I visse tilfælde er der 5-7 sprøjtninger til forskel imellem yderpunkterne.

Insekticidforbrug og økonomiske betydning af skulpesnudebiller og skulpegalmugg

Resultaterne i tabel 1, 2 og 3 danner basis for en samlet vurdering af den økonomiske betydning af de to skadedyr. Disse er her fastlagt som summen af udgifter til insekticider + udbringning + det beregnede frøtab.

Det kan her konstateres (tabel 4), at der i en del tilfælde er meget betydelige tab som følge af skulpesnudebille- og skulpe-

Tabel 4. Samlede omkostninger ved skulpesnudebille- og skulpegalmygangreb i vinter- og vårraps i 1981, 82, 83 og 84.

Table 4. Total costs calculated as the sum of insecticide expenses and yield loss caused by seed weevils and brassicae pod midges in winter and spring oil seed rape in 1981, 82, 83 and 84.

Ar	afgrøde	samlede omkostninger kr./ha			bekæmpelsesudgift i % af samlede omkostninger
		gns.	min.	max.	
year	crop	total costs D.kr./ha			costs of treatment as % of total expenses
		mean	min.	max.	
1981	vinterraps	1580	264	4497	17,7
	vårraps	232	31	822	23,5
1982	vinterraps	-	-	-	-
	vårraps	160	31	880	30,8
1983	vinterraps	897	164	2013	27,6
	vårraps	360	31	1622	12,2
1984	vinterraps	932	432	2479	41,9
	vårraps	285	31	1027	16,9

galmygangreb. Typisk har en dansk vinterrapsavler et tab på omkring 900-1000 kr./ha pr. år, hvorimod den typiske vårrapsavler må konstatere et tab på 250-400 kr/ha.

Skadetærskler for skulpesnudebiller

I tabel 5 findes skadetærskelværdier for skulpesnudebiller i vinter- og vårraps. Værdierne er generelle for begge afgrøder og afstemt efter planternes udviklingstrin.

Tabel 5. Skadetærskler for skulpesnudebiller i vinter- og vårraps.

Table 5. Damage thresholds for Cabbage Seed Weevils in winter and spring oil seed rape.

skulpegalmyg* angreb brassicae pod* midge infestation	vækststadium growth stage		
	3.2 - 3.3	4.1 - 4.2	4.3 - 5.0
0 %	0.5 - 1	1	1 - 2
1 - 15 %	0.5 - 1	0.5	1
> 15 %	0.5	0.5	0.5

* Skulpegalmygangreb bedømt i sidste års afgrøde.

Brassicae Pod Midge damage as estimated in last years rape crop.

Diskussion

Skadevirkning og økonomisk betydning

Undersøgelsen viser, at den overvejende del af vinterrapsavlernerne jævnligt har problemer med de to skadedyr. Selv om den typiske vinterrapsavler foretager flere insektbekæmpelser, må han derudover regne med et ikke uvæsentligt frøtab. Undersøgelsen viser bl.a. også, at de samlede udgifter til dette specielle formål er nogenlunde stabile i perioden 1981-84. Kun året 1981 afviger markant fra denne linie.

Lignende undersøgelser er gennemført i nogle af de lande, vi normalt sammenligner os med. Således optræder de to skadedyr mindre hyppigt i engelske vinterrapsmarker (Gould, 1975, og Free & Williams, 1978). Samme tendens spores i Sverige (Mörner, 1978) hvor der kun er alvorlige problemer, når de to afgrøder dyrkes i blanding. Sammenholdes disse oplysninger med de danske erfaringer, finder man, at vi har større problemer med de to skadedyr.

For vårrapsavlernes vedkommende er situationen anderledes. Som bekendt er det sjældent, at der foretages en direkte bekæmpelse af skulpesnudebiller og skulpegalmyg. Her viser undersøgelsen, at enkelte vårrapsavlere har frøtab lige over prisen for en bekæmpelse. For det overvejende flertal af vårrapsavlerne gælder dog, at de er under eller på grænsen af omkostningen ved en sprøjtning. Der er derfor ikke baggrund for at anbefale en rutinemæssig sprøjtning mod de to nævnte insekter i vårraps.

Der er derimod en lille gruppe af vårrapsavlere, der af forskellige grunde må erkende et ikke ringe frøtab. Sammenlignes en dansk vårrapsavler med en tilsvarende i Sverige, kommer de igennem vækstsæsonen med stort set samme nettoresultat (Mörner, 1978). Det skal dog understreges, at de refererede udenlandske undersøgelser ligger noget tilbage i tiden.

Det kan diskuteres, i hvilken grad beregningerne af den økonomiske betydning er realistisk og repræsentativ for rapsdyrkingen som helhed. Store dele af beregningsgrundlaget er talstørrelser der kan bestemmes ret præcist. Dette gælder f.eks. avlernes oplysninger om insekticidprogram og udbytte. I denne beregning er usikkerheden størst på de tal, der stammer fra den planteprøve, der udtages fra afgrøden. Her kan sikkerheden sandsynligvis øges ved at udtage en større planteprøve fra marken.

Spørgsmålet er så, hvilke tiltag den enkelte avler kan iværksætte for at nedbringe frøtabet og insekticidforbruget.

Bekæmpelse ved hjælp af skadetærskler

Hidtil har man i lande med udbredt rapsdyrkning brugt en skadetærskel på 1 skulpesnudebille pr. plante. Meget tyder på, at denne værdi passer godt, når der ikke optræder skulpegalmyg. I de tilfælde, hvor man kan forvente skulpegalmyg, bør man i lyset af ovenstående diskussion vægte tærskelværdien afhængig af risici for skulpegalmygangreb.

Som bekendt er der en tæt forbindelse mellem skulpesnudebiller og skulpegalmyg. Denne går i korthed ud på, at skulpesnudebiller fungerer som vektor for galmyggens æglægning. Undersøgelser (Doberitz, 1970) har vist, at skulpegalmyggen bruger de huller, som den voksne skulpesnudebille laver i skulpen.

Det er endvidere kendt, at den direkte skade som følge af skulpesnudebilleangreb er begrænset ved tætheder på op til 1-2 dyr pr. plante. Grundlaget for skadetærskler for skulpesnudebiller skal derfor afstemmes efter det antal huller, som hver skulpesnudebille laver i løbet af sin livscyklus.

Skulpegalmyggen indgår i tabellen med to risikoniveauer. Såfremt man er sikker på, at der sidste år var tale om moderate angreb (1-15% ødelagte skulper), bruges de midterste tærskelværdier. Er man overbevist om, at der var tale om meget omfattende angreb (mere end 15% ødelagte skulper), vælges den lave skadetærskel. Tærskelværdien er endvidere afstemt efter rapsplantens udviklingstrin.

Varslinger_for_skulpegalmyg

Den præcise "timing" af bekæmpelsen af både skulpesnudebiller og skulpegalmyg kan fås fra de varslinger, der udsendes for 1. og 2. generation skulpegalmyg.

Hensigten med varslingen er primært at fastlægge flyvningens starttidspunkt. Desværre giver varslingen ikke detaljerede oplysninger om den forventede angrebsrisiko. Der er endnu ikke udviklet sikre metoder, hvormed der kan etableres en sikker prognose. Derimod følger der med varslingen en generel beskrivelse af det forventede angrebsniveau i den pågældende vækstsæson.

Under alle omstændigheder kan det ikke anbefales at gennemføre et bekæmpelsesprogram baseret på skulpegalmyggen alene. Det fører hurtigt til et resultat med meget ringe effektivitet. En behovsbetinget bekæmpelse bør derfor baseres på de ovennævnte skadetærskler for skulpesnudebiller, støttet med varslingen for skulpegalmyggens 1. og 2. generation.

Bekæmpelsesmidler

Når historien om de syntetiske pyrethroider på det danske marked skal skrives, vil den med sikkerhed også komme til at handle om det stigende rapsareal. I dag er det sådan, at hovedparten (ca. 85%) af de sprøjtninger, der foretages i raps, sker med synteti-

ske pyrethroider.

Pyrethroiderne har vist sig at have en god effekt på såvel glim-
merbøsser som skulpesnudebiller. Denne effekt gælder især den
akutte toksiditet, der er betydelig selv efter en halvering af
den anerkendte dosering (Lind 1982). I de tilfælde, hvor der kun
ønskes en knock-down-effekt, kan den anbefalede dosering i de
fleste tilfælde halveres.

Pyrethroiderne har den egenskab, at de virker repellerende på
insekter ved subletale doseringer. Denne effekt kan afhængig af
vejrforhold og plantevækst opretholdes i en periode fra 2-10
dage (Lind, 1982). Det har dog vist sig, at rapsplanternes kraf-
tige strækkelsvækst kan reducere den repellerende virkning
betydeligt. Man kan derfor ikke regne med, at et udsprøjtet
pyrethroid bevarer den repellerende virkning længere end 3-4
dage i rapsplantens strækningsvækst.

Sammendrag

På grundlag af undersøgelser i raps i perioden 1981-84 beskrives
skadevirkning som følge af skulpesnudebille (*Ceutorhynchus assi-
milis* Payk.) og skulpegalmygangreb (*Dasyneura brassicae* Winn.).
På grundlag af indberetninger fra et stort antal rapsavlere er
der foretaget en beregning af de økonomiske konsekvenser for den
enkelte avler. Den økonomiske betydning er fastlagt som summen
af insekticidforbrug og de skader, der er fundet på planterne ved
skårlægning. Resultaterne viser, at en typisk vinterrapsavler
har en udgift på 900-1000 kr./ha på de to skadedyr. For vårraps-
avleren gælder, at han mister mellem 250-400 kr./ha. Disse tal
diskuteres i relation til skadetærskler for skulpesnudebiller.
På baggrund af de seneste års erfaringer foreslås skadetærsklen
for skulpenudebiller afstemt efter det forventede skulpegalmyg-
angreb. Der arbejdes med 3 niveauer af skulpegalmygangreb, idet
grænserne er 0%, 1-15 og flere end 15% ødelagte skulper. Vurde-
ringen af skulpegalmygangrebet sker i rapsafgrøden året før. I
relation hertil diskuteres brug af varslinger som et redskab til
korrekt tidsfastsættelse af skulpegalmyggens aktivitet. Endelig
omtales fordele og ulemper ved brugen af syntetiske pyrethroider
i raps.

Litteratur

- Doberitz, G. (1970) Untersuchungen über die biologische Abhängigkeit der Kohlschotenmücke (*Dasyneura brassicae* Winn.) vom Kohlschotenrüssler (*Ceutorrhynchus assimilis* Payk.) und Vorschläge zur Verbesserung ihrer Bekämpfung. Landw. Fakultät der Martin-Luther Universität.
- Free, J. B. & Williams, H. Ingrid (1978): A survey of damage caused to crops of oil seed rape (*Brassicae napus* L. by insect pests in south-central England and their effect on seed yield. *J. agric. Sci.* 90, 417-424.
- Gould, H. J. (1975): Surveys of pest incidence on oil-seed raps in south central England. *Ann. appl. Biol.* 79, 19-26.
- Lind, F. (1982) Cypermethrin, Permethrin og Methoxychlors effekt på glimmerbøsser (*Meligethes aeneus* F.) i vårraps (*Brassicae napus* L.). Intern rapport, Statens planteværnscenter.
- Mörner, J. (1980) Samordnad oljevæxtodling - problem og möjligheter. Växtskyddsrapporter, Jordbruk 14.

2. Danske Planteværnskonference 1985 Sygdom og skadedyr

BEKÆMPELSESTRATEGIER FOR STORKNOLDET KNOLDBÆGERSVAMP (SCLEROTINIA SCLEROTI- ORUM) I RAPS

Strategies in Chemical Control of Stemrot (Sclerotinia sclerotiorum) in Oilseed Rape

Lone Buchwaldt
Planteværnscentret
Institut for Plantepatologi
Lottenborgvej 2
DK-2800 Lyngby

Summary

Stem rot (Sclerotinia sclerotiorum) epidemics in oilseed rape are variable occurring in Denmark. Because of the intensified growing of this crop, the fungus can be devastating in years with favourable weather conditions. A prognose method to forecast attacks of stem rot is under development, based on climatic registrations, germination of sclerotia and sporetrapping. Soiltemperature has shoven to be of minor importance, while the rainfall intensity in the flowering period has decisive importans. The possibillities and limitations of the prognose system based on the presence or absence of apothecia and spores are discussed.

Field trials to control of sclerotinia stem rot with Ronilan (50% vinclozolin) and Rovral Flo (25% iprodione) showed that a spray in full flowering gave a profitable yield increase, but only in case of an attack. An earlier or later spray most often gave poorer results, and so did a reduction of the Ronilan dose.

Indledning

Raps (Brassica napus) har været dyrket i Danmark gennem mange år, men kun i lille skala. Fra begyndelsen af 70'erne steg arealet, da medlemskabet af EF sikrede bedre priser, og da der var brug for en god vekselafrøde i korndyrkningen. I 1984 var vårrapsarealet nået op over 160.000 ha, mens arealet med vinterraps lå omkring 10.000 ha.

Tidligere gav svampesygdomme kun få problemer i raps, men på grund af den intensiverede dyrkning er storknoldet knoldbægersvamp (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary) blevet en potentiel skadegører.

Storknoldet knoldbægersvamp har et meget bredt værtspektrum blandt de bred-bladede afgrøde- og ukrudtsarter. I Danmark forekom angreb af knoldbægersvamp sporadisk i begyndelsen af dette århundrede på kålroer (*B. napus* var. *napobrassica*) og gulerødder (*Daucus carota*) og i 40'erne på forskellige grønsagsafgrøder. Siden 1960 er knoldbægersvamp forekommet med stigende hyppighed på gul sennep (*Sinapis alba*), kommen (*Carum carvi*) og raps. Vejrforholdene for knoldbægersvamp var specielt gunstige i 1981, og en del vår- og vinterrapsavlere led betydelige tab. I de to følgende vækstsæsoner fandtes kun få marker med angreb, hvorimod der igen i 1984 var relativt flere og alvorligere angreb.

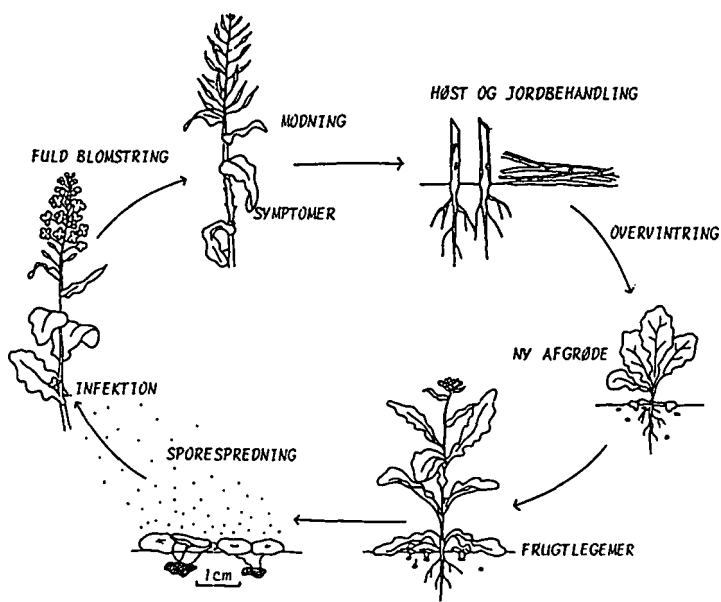


Fig. 1. Livscyklus for storknoldet knoldbægersvamp (*S. sclerotiorum*) i raps.
Life cycle of sclerotinia stem rot (*S. sclerotiorum*) in oilseed rape.

Som det fremgår af knoldbægersvampens livscyklus i fig. 1, er der kun en sporegeneration om året, nemlig de sporer der dannes i frugtlegemer, som

spirer frem fra hvileknolde i jorden. Frugtlegemerne kan derimod dannes over en kortere eller længere periode fra april til juni afhængig af klimaforholdene således, at både vinter- og vårraps risikerer angreb.

Symptomerne er en hvidlig tørforrådnelse på stænglerne, men skulper og blade kan også angribes. I løbet af sommeren dannes sorte hvileknolde i stænglerne, som efter høst tilføres jorden, hvor de kan overleve flere år.

Angrebene sidder oftest på stænglerne ved de nedre bladfæster, fordi sporerne her kan vokse på døde og affaldende kronblade under fugtige forhold. Disse infektionsbetingelser er senest blevet eftervist af Lamarque (1983).

De klimatiske faktorer spiller en stor rolle for knoldbægersvampens udvikling. Krüger (1976) fandt, at jordtemperaturen havde betydning for hvor tidligt hvileknoldene spirede under tyske forhold. Fremspiring af frugtlegemer sker som regel ikke, før rapsen har lukket rækkerne (Morrall og Dueck, 1982), sandsynligvis fordi en konstant høj fugtighed er nødvendig. Der er desuden fundet sammenhænge mellem angrebene størrelse og makroklimatiske faktorer f.eks. nedbør og soltimer, (Krüger, 1976).

Det er muligt, med de i dag godkendte fungicider, at forebygge angreb af knoldbægersvamp, det vil sige, at sprøjtningen skal foretages, før de første symptomer kan ses. Behandlingen er imidlertid kostbar på grund af høje fungicidpriser og omkostninger ved udbringning. Sprøjtning kan derfor blive urentabel i marker uden angreb af knoldbægersvamp. På baggrund af dette, samt det miljøsyn, der altid bør tages, beskrives i det følgende en prognosemetode, som gør det muligt at varsle for angreb af knoldbægersvamp i vinter- og vårraps, men som stadigvæk er under udvikling. Der er samtidig udført en række forsøg med indkredsning af det rette tidspunkt for bekæmpelse og den rette fungiciddosering.

Metoder

Depoter med hvileknolde (sklerotier) og sporefælde

Depoter med hvileknolde og sporefælde er etableret efter en ide af dr. W. Krüger, som illustreret i fig. 2.

Hvileknolde frasorteres affald fra frørensning og placeres i depoterne samme år de er høstet. Depoterne består af en nedgravet, cirkulær ramme af alumi-

nium på 1,2 m i diameter. I hvert depot fordeles 350 hvileknolde jævnt mellem rapsplanterne og prikkes ned i jorden til en dybde af 1,5-2 cm. Desuden plaseres 50 hvileknolde i et "skakbræt" bestående af et fastliggende plastiknet med 2 cm² huller.

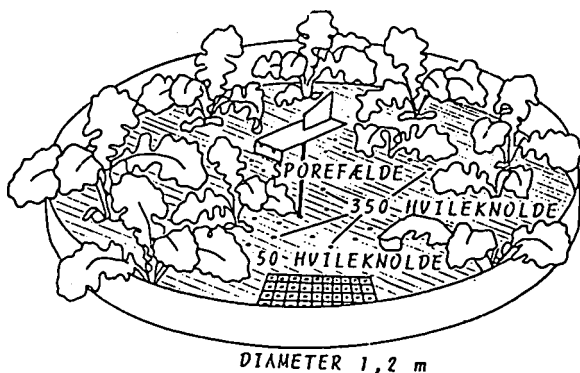


Fig 2. Depot placeret i raps med 400 hvileknolde af storknoldet knoldbægersvamp (*S. sclerotiorum*) nedlagt i 1,5-2 cm jord, hvoraf 50 placeres i et "skakbrætsystem". I midten en bevægelig sporefælde.

Depot placed in oilseed rape with 400 sclerotia of sclerotinia stem rot (*S. sclerotiorum*) buried in 1.5-2 cm soil, of which 50 were placed in a "chess-boardsystem". In the middle a movable sporetrap.

En sporefælde opsættes i midten af hvert depot ved begyndende fremspiring af frugtlegemer. Luftbårne sporer bliver fanget i et tyndt lag vaseline (Glisseal, high vacuum quality, Borer Chemie AG), der påsmørres et objektglas. En bevægelig "vejrhane" af plexiglas holder glasset op i vinden 15 cm over jorden. Glassene skiftes om morgenen på alle hverdage, og antallet af spirende hvileknolde ud af de 50 opgøres.

Sporerne farves i 0,1% cottenblue-lactophenol opløsning i 2 minutter. Under mikroskop ved 400 x forstørrelse tælles antallet af sporer i 5 linjer på tværs af glasset.

I årene 1982, -83 og -84 etableredes to depoter i henholdsvis vinterraps og vårraps på følgende tre lokaliteter: Roskilde Forsøgsstation, Planteværnsafdelingen "Godthåb" og Planteværnscentret, Lyngby.

Klimaregistreringer

På de tre før omtalte lokaliteter måles følgende klimaparametre: daglig mm nedbør og soltimer samt jordtemperatur i 2 og 5 cm dybde. I fig. 3 er nedbør og soltimer aftegnet som ugesummer, og tidspunktet hvor jordtemperaturen i 2 cm dybde overstiger 7°C er markeret på x-aksen.

Kemisk bekæmpelse

Sprøjteplanen for indkredsning af det rette tidspunkt for kemisk bekæmpelse af knoldebægersvamp tog i begyndelsen hensyn til både svampens og rapsens udvikling. Det var imidlertid ikke praktisk muligt at følge fremkomsten af frugtlegemer og sporespredningen i de enkelte forsøgsmarker. Behandlinger foretoges derefter på tre tidspunkter i rapsens blomstringsperiode. 4.1 = 1-flere blomster udsprunget, 4.3 = fuld blomstring og de første kronblade affaldende, 4.4 = afsluttende blomstring og de ældste frø fyldte (Harper og Berkenkamp, 1975).

Behandlingerne blev udført med Ronilan (50% vinclozolin) 1,0 kg pr. ha, men på grund af den høje pris pr. behandlet hektar reduceredes dosis til 0,5 kg i et forsøgsled. Senere blev også Rovral Flo (25% iprodion) 2,0 l pr. ha medtaget i vårrapsforsøgene.

Forsøgene i 1982-84 anlagdes med tilfældig parcellfordeling og 4 gentagelser, hver med to ubehandlede led. Parcellerne var 50 m² med 40-60 cm nedvisnet værn. Behandlingerne udførtes med rygsprøjte og 400 l vand pr. ha. I 1981 blev forsøgene udført med traktorsprøjte i 90 m² parceller.

Angreb af knoldebægersvamp blev opgjort lige inden skårlægning ved optælling af antal angrebne stængler ud af 25, otte eller tolv steder i hver parcel, i alt 200-300 planter. Parceludbytterne blev målt og vandindholdet korrigeret til 9%.

På grund af ulige mange led med samme behandling i hver gentagelse blev talmaterialet statistisk behandlet ved en GLM variansanalyse (general lineær model) i SAS. Af samme grund blev behandlingerne sammenlignet to og to i en LSMEAN-test, og kun de signifikant forskellige behandlinger gav anledning til beregning af LSD værdier (least significant difference).

Resultater

Udvikling af en prognosemetode

Relationer mellem nedbør, soltimer, jordtemperatur, fremspiring af frugtlegemer og sporefangster i 1982-84 er illustreret i fig. 3. Observationerne på Roskilde Forsøgsstation og Planteværnscentret var noget bedre end på "Godthåb", som derfor er udeladt.

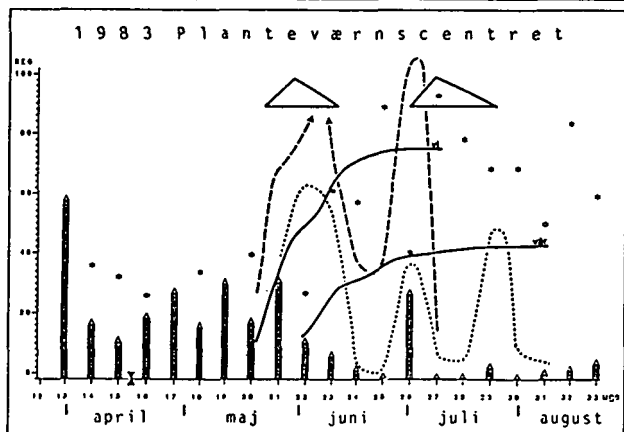
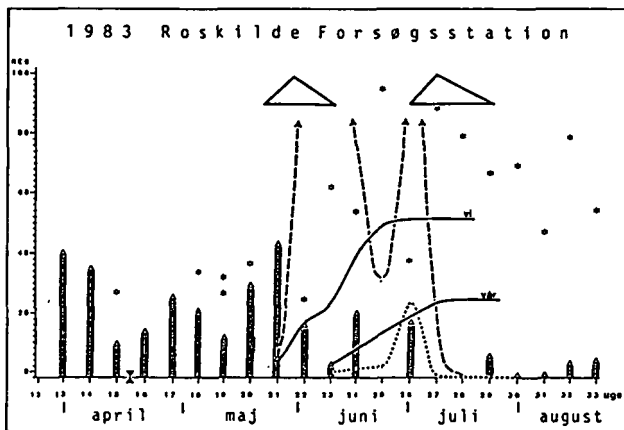
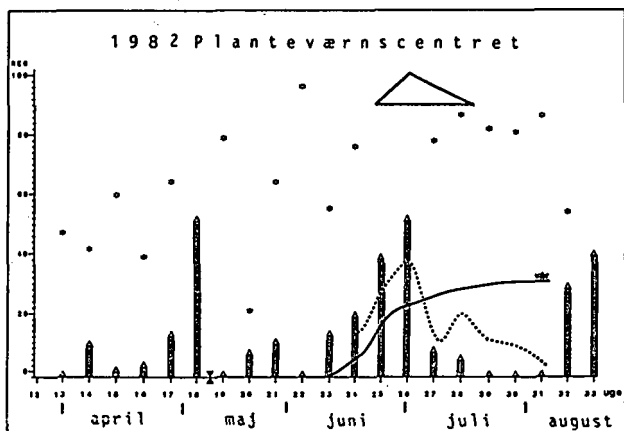
I fig. 3 er procent fremspirede frugtlegemer summeret op for henholdsvis vår- og vinterraps og aftegnet med fuldt optrukne kurver, mens de ugentlige sporefangster markeres af de stiplede linjer. Desuden er vinterrapsens og vårrapsens blomstringsperioder illustreret med trekanten, hvor spidserne markerer tidspunkterne for sprøjtning i begyndende-, fuld- og afsluttende blomstring.

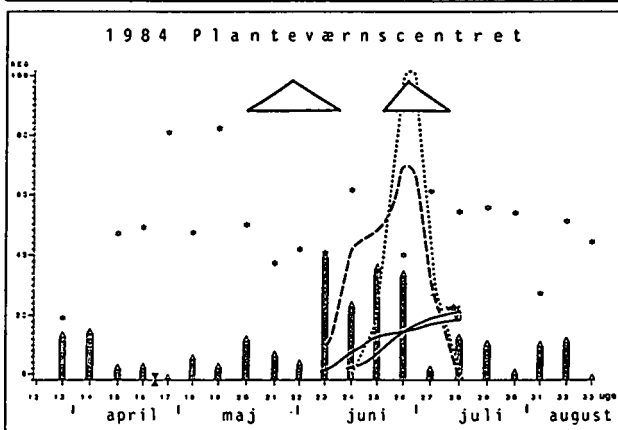
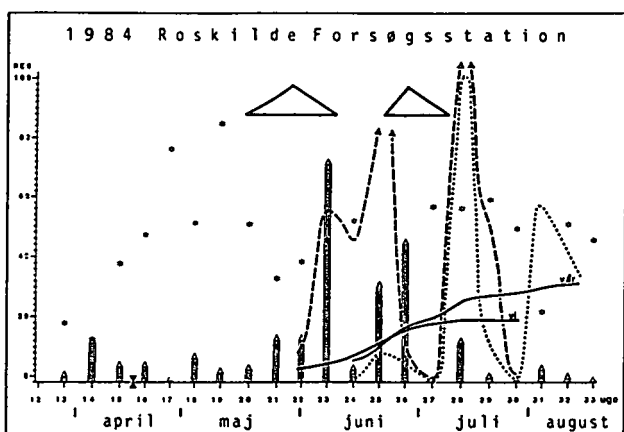
Tre års erfaringer har vist, at jordtemperaturen her i landet sandsynligvis ikke er en reducerende faktor for frugtlegemernes fremkomst om foråret. Hvileknoldene i jordoverfladen kan spire når temperaturen kommer over 7°C, (Krüger, 1976), og dette opnås allerede i april eller maj, hvilket er 2-3 flere uger før vinterrapsens blomstring. Høje jordtemperaturer kan hæmme fremspiringen i løbet af vækstsæsonen, men dette er i højere grad en konsekvens af nedbørshyppigheden og soltimerne.

Nedbør fremmer både dannelse af frugtlegemer og frigørelse af sporer, som det fremgår af fig. 3. Sporene spredtes fra nydannede frugtlegemer og fra ældre, der gentagende gange kan svulme op og blive aktive efter en periode med tørt vejr.

I 1982, da den gennemsnitlige jordtemperatur oversteg 7°C, var de ringe nedbørsforhold den reducerende faktor, og der kom ingen angreb af knoldbægersvamp i vinterraps. Forholdene for frugtlegemer og sporer i vårraps var kun moderat gunstige efter en periode med nedbør i slutningen af juni. Rapsavlserne blev derfor rådet til at være tilbageholdende med kemisk bekæmpelse, hvilket yderligere blev bekræftet, da tiden ind til høst blev meget tør.

I 1983 sås en kraftig udvikling af frugtlegemer og sporer under vintetrapsens blomstring, som gav anledning til en prognose for et angreb af knoldbægersvamp i de intensive rapssædskifter. Angrebene blev imidlertid ikke store, formodentlig fordi frugtlegemerne var dannet for sent, og var ikke fuldt aktive, da mulighederne for infektion via de affældende kronblade var til stede. Desuden afløstes det regnfulde vejr af relativt tørt vejr i resten af sæsonen.





Signaturer

-  mm nedbør, ugesum
-  soltimer, ugesum
-  jordtemperatur i 2 cm dybde overstiger 7°C
-  blomstringsens tre stadier i vår- og vinterraps
-  % spirede hvileknolde, akkumuleret
-  sporefangst i vårraps, ugesum
-  sporefangst i vinterraps, ugesum

Fig. 3 Relationer mellem klimatiske forhold, spirende hvileknolde og sporefangster af storknoldet knoldbægersvamp (*S. sclerotiorum*) i henholdsvis vår- og vinterraps på to lokaliteter fra 1982-84.

Relations between climatic conditions, germination of sclerotia and spore-catchings of stem rot (*S. sclerotiorum*) in spring and winter rape on two locations in 1982-84.

Samme år sås det tidligt, at vårrapsen ville gå fri, fordi sen såning havde udskudt blomstringen til først i juli, hvor frugtlegemerne var hørt op med at spire på grund af den ringe nedbør.

I 1984 var der ingen risiko for angreb af knoldebægersvamp i vinterraps, fordi nedbøren var sparsom i både april og maj, og der var ingen frugtlegemer, da prognosen blev stillet i begyndende blomstring. Derimod var der grund til at observere for frugtlegemer i vårraps, fordi vejret blev regnfuldt afvekslende med mere tørre og blæsende forhold. Dette resulterede i relativt flere angreb af knoldebægersvamp end i de foregående år.

Klimaforholdene var helt anderledes i 1981, hvor hele perioden fra maj til juli var ustadig og kølig med overskud af nedbør og soltimer under normalen. I dette år blev både vår- og vinterraps kraftig angrebet, hvilket også fremgår af sprøjteforsøgene i tabel 1.

Kemisk bekæmpelse af knoldebægersvamp

Der blev udført 15 forsøg, men kun resultaterne fra 7 forsøg, med angreb af knoldebægersvamp, er medtaget i tabel 1. I hvert forsøg er signifikansniveauet for svampeopgørelsen og udbyttmålingen angivet.

Svampeangrebene var signifikante i 6 forsøg, fordi ubehandlede led var klart mere angrebet end behandlede, men der var næsten ingen forskel mellem behandlingerne. Både hel og halv dosis af Ronilan samt bekæmpelse i de tre blomstringsstadier formåede at reducere angrebene af knoldebægersvamp. I 1984 virkede Rovral Flo lige så godt som Ronilan i Fløjterup, mens Rovral Flo havde dårligere effekt overfor knoldebægersvamp på Alslevgård.

Der var umiddelbart ingen signifikant forskel mellem udbytterne i de enkelte forsøg, på trods af store merudbytter mellem 200-1000 kg pr. ha (tabel 1). Markvariation i forsøgene og mekanisk beskadigelse af planterne under sprøjtingerne, var de væsentligste årsager til, at de store usikkerheder på udbyttmålingerne overskyggede behandlingsvirkningerne. Af denne grund bør udbytter, der er signifikant forskellige på 10%-niveau, kunne accepteres.

Da udbytterne sammenlignedes indbyrdes inden for hvert forsøg i en LSMEAN-test var nogle af behandlingerne signifikant bedre end andre (tabel 2). I tilfælde hvor signifikansniveauet var 10-11% eller lavere, blev LSD værdier beregnet og sammenlignet med den målte udbytteforskel.

Oversigt over sprøjteplan for bekæmpelse af knoldbægersvamp i raps.

Sprayprogram for control of stem rot in rapeseed.

Led	Behandling	Vækststadium	Middel	Dosis kg-l/ha
1	Ubehandlet			
2	beg.+afsl.blomst	4,1+4,4	Ronilan	1,0+1,0
3	begyndende blomst	4,1	Ronilan	1,0
4	fuld blomst	4,3	Ronilan	0,5
5	fuld blomst	4,3	Ronilan	1,0
6	fuld blomst	4,3	Rovral Flo	2,0
7	afsl. blomst	4,4	Ronilan	1,0

Tabel 1. Kemisk bekæmpelse af storknoldet knoldbægersvamp (*S. sclerotiorum*) i vår- og vinterraps på tre vækststadier.

Chemical control of stem rot (*S. Sclerotiorum*) at three different growth stages in spring and winter rape.

Vårrops	1981 Turebyholm		1984 Fløjterup		1984 Alslevgård	
Led	% knold- bæger	udbytte kg/ha	% knold- bæger	udbytte kg/ha	% knold- bæger	udbytte kg/ha
1	35,5	1658	5,1	2823	14,1	3069
2			0,0	+ 236	0,6	+ 118
3			1,4	+ 106	3,3	+ 101
4	3,8	+ 452	1,4	+ 57	4,3	+ 87
5	3,9	+ 462	1,5	+ 69	3,1	+ 205
6			1,9	+ 120	7,0	+ 150
7			1,6	+ 24	2,9	- 4
Signifikans	0,01***	17,19	0,01***	10,27	0,01***	12,40

Vinter- raps	1981 Vasebæk- gård		1981*Lundby- gård		1983 Vasebæk- gård		1984 Lidemark mark	
Led	%knold- bæger	ud- bytte kg/ha	%knold- bæger	ud- bytte kg/ha	%knold- bæger	ud- bytte kg/ha	%knold- bæger	ud- bytte kg/ha
1	20,8	4390	62	1369	3,3	2749	1,6	3389
2					2,4	+ 206		
3					1,9	+ 52	0,4	+ 143
4	7,7	+ 980	34	+ 190	1,8	- 32	0,8	- 54
5	4,6	+ 869	14	+ 507	1,9	+ 201	0,1	+ 214
7					2,4	+ 13	1,0	- 61
Signifi- kans	1,88*	14,87	0,65**	6,48	12,49	26,86	0,45**	19,37

* Kraftige angreb af rodhalsrød (*Phoma lingam*) i forsøget.

Tabel 2. LSMEAN og LSD værdier for udbytteforskelle.

LSMEAN and LSD values for differences between yields.

1 9 8 1 T u r e b y h o l m

Led 1			Led beregnet	målt
4	10,99	4	1<4 LSD. _{.90} = 468	452
5	10,39	96,93	1<5 LSD. _{.90} = 468	462

1 9 8 4 A s l e v g å r d

Led 1						Led beregnet	målt
2	12,68	2				1<5 LSD. _{.95} = 154	205
3	19,10	83,88	3			1<6 LSD. _{.90} = 128	154
4	25,67	71,79	87,43	4		7<5 LSD. _{.90} = 178	178
5	1,15	32,17	23,55	18,15	5	7<6 LSD. _{.90} = 148	178
6	5,60	71,30	56,88	46,80	52,80		
7	95,69	16,92	23,70	30,26	2,34	8,65	

1 9 8 4 F l ø j t e r u p

Led 1						Led beregnet	målt
2	0,37	2				1<2 LSD. _{.99} = 204	236
3	15,71	13,60	3			4<2 LSD. _{.95} = 174	79
4	43,95	4,42	56,34	4		5<2 LSD. _{.95} = 144	67
5	34,63	6,00	66,78	88,09	5	7<2 LSD. _{.95} = 174	212
6	11,31	17,94	87,38	46,27	55,74		
7	73,85	1,94	33,98	70,10	59,42	26,80	

1 9 8 1 L u n d b y g å r d

Led 1			Led beregnet	målt
4	30,75	4	1<4 LSD. _{.95} = 420	507
5	2,53	11,46	1<5 LSD. _{.90} = 333	317

1 9 8 1 V a s e b æ k g å r d

Led 1			Led beregnet	målt
4	8,23	4	1<4 LSD. _{.90} = 889	980
5	10,62	86,00	1<5 LSD. _{.90} = 889	869

1 9 8 3 V a s e b æ k g å r d

Led 1						Led beregnet	målt
2	5,98	2				1<2 LSD. _{.90} = 178	206
3	62,06	21,26	3			1<5 LSD. _{.90} = 178	201
4	75,89	5,94	48,88	4		4<2 LSD. _{.90} = 205	238
5	6,57	96,73	22,72	6,45	5	4<5 LSD. _{.90} = 205	233
6	58,79	22,72	96,73	46,39	24,25		
7	90,59	12,05	74,35	71,29	12,98	71,29	

1 9 8 4 L i d e m a r k

Led 1						Led beregnet	målt
3	23,86	3				1<5 LSD. _{.90} = 157	214
4	65,66	16,57	4			4<5 LSD. _{.90} = 181	268
5	8,59	60,70	6,55	5		7<5 LSD. _{.90} = 181	275
7	61,07	15,06	95,50	5,88			

Sammenlignes hel og halv dosering af Ronilan (led 4 og 5), var der generelt større fordel ved at anvende hel dosering i vinterraps end i vårraps. Sammenlignes de tre tidspunkter (led 3,5 og 7) var sprøjtning i afsluttende blomstring for sent, mens fuld blomstring kun var lidt bedre end begyndende blomst. Forskellen mellem Ronilan og Rovral Flo i vårrapsforsøgene (led 5 og 6) var i ingen tilfælde signifikant. To sprøjtninger (led 2) var som ventet ikke økonomisk rentabel, da merudbyttet ikke var højere end efter en enkelt sprøjtning.

Diskussion

Tre års forsøg med klimaregistreringer og observationer af svampens udvikling i depoter og under markforhold har vist, at det er muligt at opstille en prognose for angreb af knoldebægersvamp i vår- og vinterraps.

En landsdækkende prognose har i sagens natur sine begrænsninger først og fremmest på grund af klimavariationer. For at forbedre den lokale vejledning er prognosesystemet i 1985 udbygget til ca 30 depoter. De fleste er små depoter med 50 hvileknolde i et "skakbrætsystem". Dyrkningsmæssige forskelle mellem rapsmarker begrænser også prognosens præcision. Den endelige afgørelse om bekæmpelse eller ej træffes af avleren med hensyntagen til sædskifte, kvælstofgødsning og ikke mindst egne erfaringer med tidligere angreb på ejendommen. Nye sporefangster vil forøge kendskabet til spredningen, der nok foregår over større afstande (Williams og Stelfox, 1979) end tidligere antaget. Hvis fjernsmitten er udbredt, vil det reducere sædskiftets betydning for angrebets størrelse.

Det er dog blevet muligt at opstille nogle retningslinjer for prognosens udførelse. Når der i begyndende blomst ikke kan findes frugtlegemer, hverken i depoter eller i marker med tidligere angreb, enten fordi vejrforholdene er tørre eller fordi svampens og rapsens udvikling er forskudt, kan det med rimelig sikkerhed fastslås, at eventuelle angreb ikke vil være af en størrelse, som det er rentabelt at forebygge. Er der derimod frugtlegemer og sporer tilstede, og foregår blomstringen i en periode med hyppig nedbør er der grund til at varsle for et angreb af knoldebægersvamp. Sprøjtning ved den første sporefrigørelse har givet gode resultater i tyske forsøg (Sauer, 1983). Det er dog ikke muligt at forudsige angrebets størrelse på grundlag af antallet af frugtlegemer og sporer.

Ronilan og Rovral er nært beslægtede dicarboximider, der hæmmer sporenes spiring. Undersøgelser i væksthush og under markforhold har bevist, at fungiciderne har en forebyggende virkning og, at den kurrative virkning er begrænset, (Regnault og Pierre, 1984).

Talrige udenlandske forsøg bekræfter tendensen i de danske. I Sverige viste forsøg med Ronilan 1,5 kg pr. ha og Rovral 2,5 l pr. ha, at sprøjtning i fuld blomst var bedere end i knopstadium, (Svenson, 1982). Canadiske erfaringer har vist, at en sprøjtning med Ronilan 1,0 kg pr. ha eller Rovral 2,0 l pr. ha har en god virkning, men man erkender også de vanskeligheder, der er forbundet med forudsigelse af angreb.

Omkostningerne ved en fungicidsprøjtning i raps er 600- 700kr pr. ha, hvilket svarer til et merudbytte på ca.200 kg pr. ha. Dette blev opnået i de danske forsøg fra 1981 ved bekæmpelse i fuld blomst, og denne behandling var også rentabel i de senere forsøg. Krüger (1983) har ud fra tyske forsøg beregnet, at bekæmpelse af knoldbægersvamp er rentabel ved angreb over 16%.

Sammen drag

Angreb af storknoldet knoldbægersvamp (*Sclerotinia sclerotiorum*) i raps forekommer sporadisk i Danmark. På grund af den intensiverede dyrkning forårsager svampen udbyttetab i år med gunstige vejrforhold. En prognosemetode baseret på klimaregistreringer, observationer af frugtlegemer og sporefangster er under udvikling. Jordtemperaturen har vist sig at være af mindre betydning mens nedbørshyppigheden i blomstringsperioden har større konsekvens for sygdommens udvikling. Prognosesystemets muligheder og begrænsninger diskuteres.

Forsøg med kemisk bekæmpelse af knoldbægersvamp med de i dag godkendte fungicider Ronilan (50% vinclozolin) og Rovral Flo (25% iprodion) viste, at sprøjtning i fuld blomst gav et rentabelt merudbytte, men kun hvis der var angreb i forsøget. Oftest gav både tidligere og senere sprøjtninger samt reducering af Ronilandosering dårligere resultater.

Erkendtlighed

Der rettes en tak til Carlsen-Langes Legatstiftelse for økonomisk støtte til sommermedhjælp i de fire år projektet har varet.

Medarbejderne på Roskilde Forsøgsstation og på Planteværnsafdelingen "Godthåb" takkes for pasning af sklerotiedepoter. Desuden rettes en tak til Landbofor- eningerne for høstarbejdet og til Dataanalytisk Laboratorium for statistisk behandling af talmaterialet.

Litteratur

- Harper, F.R. og B. Berkenkamp, 1975. Revised growth-stage key for *Brassica campestris* and *B. napus*. Can. J. Plant Sci., 55, 657-658.
- Krüger, W., 1983. Bekämpfung von rapskrankheiten. 11. Massnahmen zur befallsverringierung von *Sclerotinia sclerotiorum* unter berücksichtigung ökonomischer faktoren. Phytopath. Z., 108, 114-126.
- Krüger, W., 1976. Untersuchungen zur beeinflussung der apothezien-entwicklung von *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. Nachrichtenblatt Deut. Pflanzens. (Braunschweig), 28, 129-135.
- Krüger, W., 1975. Über die wirkung der witterung auf den befall des rapses durch *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. Nachrichtenblatt Deut. Pflanzens. (Braunschweig), 27, 1-6.
- Lamarque, C., 1983. Conditions climatiques favorisent le processus naturel de la contamination du colza par le *Sclerotinia sclerotiorum*. 6^eeme Congres International sue colza. Paris, 903-909.
- Morrall, R.A.A. og J. Dueck, 1983. *Sclerotinia* stem rot os spring rapeseed in western Canada. 6th Intenational Rapeseed Conf.. Paris, 957-962.
- Morrall, R.A.A. og J. Dueck, 1982. Epidmiology of *sclerotinia* stem rot of rapeseed in Saskatchewan. Can. Jour. Plant. Path., 4, 161-168.
- Regnault, Y. og J.G. Pierre, 1984. Control of *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary on oilseed rape in France. Aspects of App. Biol., 6, 355-360.
- Sauer, R., 1983. Versuche mit sporenfallen zur terminbestimmung bei der bekämpfung von *Sclerotinia sclerotiorum* an winterraps. Zeischrift Pflanzenk. Pflanzens., 90(3), 225-231.
- Svenson, C., 1982. Skadesvampar i oljeväxter, biologi og bekämpningsmøjligheter. Växtskydsrap., Jordbruk, 20, 60-70.
- Williams, J.R. og D. Stelfox, 1979. Dispersal of ascospores of *Sclerotinia sclerotiorum* in relation to *sclerotinia* stem rot of rapeseed. Plant. Dis. Rep., 63(5), 395-399.

2. Danske Planteværnskonference 1985 Sygdom og skadedyr

KNOPORME (AGROTIS SEGETUM) - VARSLINGER OG SKADER I 1983 og 1984*

Cutworms (Agrotis segetum) - Forecastings and
Damages in 1983 and 1984

Peter Esbjerg
Planteværnscentret
Institut for Plantepatologi
Lottenborgvej 2
DK-2800 Lyngby

Summary

Since severe cutworm attacks in 1976, monitoring of turnip moth by means of sex traps has been introduced. Forecasts are based on catch sizes and rough estimates of larval mortality due to wet soil, for which reason forecasting is still used in years with strong variations. Only limited attacks occurred until 1983 and 1984, but after the very dry July of 1983 3 forecasts were issued in each of the two years. Counts of damage in experimental plots with carrots showed a very nice result in 1983. In 1984, the precipitation variation was great, and the investigation of damages was increased by 20 samples (each of 20 roots) from 47 growers of red roots, carrots and onions. Despite a few unnecessary treatments, the general results were nice again: Farmers did suffer any damage if the recommendations were followed. However, further improvement via local differentiation is desirable to optimize economics and minimize the number of unnecessary treatments.

*: Undersøgelserne er udført med økonomisk støtte
fra Statens Jordbrugs- og Veterinærvidenskabelige
Forskningsråd

Indledning

Efter "knopormeårene" 1975 og 1976 blev feromonfælder (Esbjerg m.fl., 1983) med syntetisk feromon (Arn m.fl., 1983) udviklet som varslingsredskaber i stedet for de tidligere anvendte lysfælder. Imidlertid var feromonfælderne ikke praktisk brugsklare før i 1980, da ageruglebestandene var i minimum, og knopormeangreb ikke forekom. Først i 1983 og 1984 opstod angrebsomfang, der muliggjorde dels en videre vurdering af varslinger og dels en begyndende skadetærskelfastlæggelse.

Varslingerne bygger primært på størrelsen og tidspunkt af feromonfældefangster; men også vejrliget indgår i risikovurderingen. På grund af den vejrmæssige forskel på 1983 og 1984 og udviklingen fra kun forsøgssystem i 1983 til fælde-abonnementssystem i 1984 er disse to år interessante som vurderingsgrundlag for varslingsværdien. Som et væsentligt led i denne vurdering indgår en udvidet skadeopgørelse fra 1984, som er foretaget med dette formål.

Materialer og metoder

På hver fangstlokalitet har 3 feromonfælder af bakketypen (jf. Esbjerg m.fl., 1983 p. 320) været opstillet som spidser i en ligesidet trekant med sidelængde 50 m. Den enkelte fælde blev monteret på en bambuspind ca. 1 m over jorden. På enkelte forsøgslokaliteter er fangsten optalt dagligt; men på flertallet af lokaliteterne er der foretaget opgørelse 2 gange ugentlig. Dog er opgørelseshyppigheden øget, når fangsten er steget til 25-30 dyr pr. fælde ved opgørelse. Ved denne fangsstørrelse er de klistrede bunde skiftet, og det har i praksis medført fældeeftersyn og skift af bunde hver eller hver anden dag på en del lokaliteter i 1984. Alligevel har en del lokaliteter haft så store fangster i nogle nætter, at fældeeffektiviteten har været nedsat; men det er uden praktisk betydning for varslingssikkerheden. Duftkapslerne med syntetisk feromon blev standardmæssigt udskiftet ca. 1. juli. Både disse kapsler og de klistrede fældebund blev udsendt af Planteværnscentret, som har modtaget fangstregistreringer fra avlerne.

I 1983 var fælder opstillet på 17 lokaliteter, mens der i 1984 var fælder på 34 lokaliteter. Dog benytter den forhåndenværende sammenligningsundersøgelse kun de i tabel 1 nævnte lokaliteter, som i begge år har registreringer uden "huller".

Generelle varslinger er udsendt i form af Planteværnsmeddelelser, når to forudsætninger har været opfyldt:

- 1) Fangsten har i en række døgn oversteget 5-7 hanner/fælde/døgn
- 2) Betydelige områder har foruden det ovenfor angivne fangstniveau haft nedbørsforhold, der er gunstige for små knopormes overlevelse

Mens negativvarslinger på grund af meget lav fangst hviler på et ret sikkert grundlag, må varsling jf. både pkt. 1 og 2 - som i 1983 og 1984 - betegnes som et kvalificeret skøn. Der skønnes, dels hvilken dødelighed larverne udsættes for på grund af jordfugtighed ud fra statistisk viden (Mikkelsen og Esbjerg, 1981) og eksperimentel viden (Esbjerg m.fl., 1983; Esbjerg under udarbejdelse), dels hvornår flest mulige larver vil være i 1. og 2. stadium ud fra temperaturbetinget udviklingshastighed (Bowden, 1983; Esbjerg, upubliceret). Hovedprincipperne i skønnet er:

- A) Jo flere døgn jordoverfladen er tør efter ægklækning, jo større overlevelse af 1. og 2. larvestadium.
- B) Bekæmpelsestidspunktet angives, så et maksimalt antal æg er klækket (3-10 døgn efter fangst) og færrest mulige knoporme er nået det bekæmpelsesmæssigt vanskelige 3. stadium (10-20 døgn efter fangst af uglar)

TABEL 1:

Totalfangst i 1983 og -84 på en række fældelokaliteter. En beskeden 2. generation i 1983 er ikke medregnet. Stjerner angiver lette jorder.

TABLE 1:

Total catch in 1983 and 1984 at a number of trapping locations. A limited second generation in 1983 has been excluded. Asterisks indicate light soils.

Fældelokaliteter Trapping locations	Totalfangst Total catch	
	1983	1984
Virumgård, Lyngby	411	804
Planteværnscentret, Lyngby	278	319
*Bonderup (Frederikssund)	537	2369
*Stubberupholm, Lammefjorden	794	2647
*Odense Fjord, Odense	299	861
Arslev	975	2255
Tåsinge	417	693
*Onsbjerg, Samsø	500	3380
Thisted	794	791
Godthåb, Skanderborg	334	772
*Studsgård (Herning)	212	559
St. Jynde vad	730	837

Resultater

I 1984 var mængden af flyvende agerugler generelt højere end i 1983, hvilket ses af totalfangsten for en række lokaliteter. Der var også tale om en længerevarende flyvning - især tidligere og en højere enkeltnatfangst, jf. tabel 2. Også antallet af risikodøgn, udtrykt som døgn med fangster over 7,5 hanner pr. fælde var langt højere i 1984, jf. tabel 2.

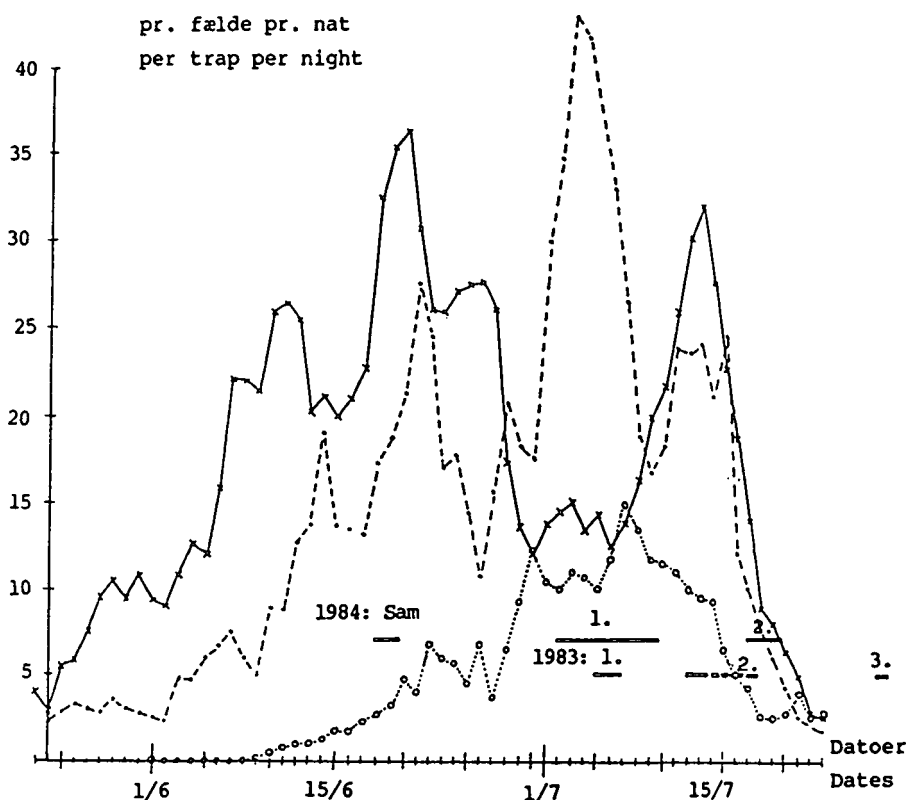
Disse forskelle samt forskellene på lokaliteter med tidlig og normal /sen flyvning er yderligere illustreret på figur 1 ved udjævnede (glidende gennemsnit over 5 døgn) fangstkurver fra Stubberupholm, Lammefjorden, i 1983 og -84 samt Onsbjerg, Samsø, i 1984. På figur 1 er også angivet tidsrummene, hvori der via 3 varslinger hvert år er anbefalet behandlinger. Dog drejer den første varsling i 1984 sig kun om Samsø på grund af tidlig flyvning (jf. fig. 1). Af figuren ses også, at den anbefalede behandling ligger ca. 3 uger efter begyndende høj flyvning. Sidenhen er tilsvarende perioder kun ca. 14 dage på grund af højere temperatur og dermed hurtigere udvikling af æg og

TABEL 2:

TABLE 2:

Lokaliteter, locations							
Virumgård Bonderup Stubberup- Arslev Samsø Skanderborg holm							
1	83	01.06	31.05	13.06	31.05	30.05	06.06
	84	22.05	24.05	22.05	16.05	13.05	28.05
2	83	56	67	37	67	57	57
	84	73	69	69	79	67	57
3	83	6.7	14.2	19.3	16.8	14.3	11.7
	84	14.0	41.0	70.0	41.3	53.3	33.0
4	83	06.07	13.07	05.07	08.07	26.06	05.07
	84	28.06	28.06	01.07	30.06	21.06	19.06
5	83	0	6	17	19	5	1
	84	7	30	31	32	45	11

- | | |
|--|---|
| 1) Fangstperiodens startdato | - First date with catch |
| 2) Fangstperiodens længde i dage | - Duration of the catch period |
| 3) Højeste enkeltdøgnfangst (pr. fælde) | - Maximum catch in one night (per trap) |
| 4) Tidspunkt, hvor 50% af totalfangsten nås | - Time at which 50% of the total catch is passed |
| 5) Antal døgn med fangst over "risikoniveau" (= 7,5/fælder/døgn) | - Number of nights with catch higher than the "risk level" (= 7.5 per trap per night) |



Figur 1

Kurver over feromonfældefangster i 1983 på Stubberupholm, Lammefjorden (o....) og i 1984 på Stubberupholm (.....) og Onsbjerg, Samsø (x—). Kurvepariteterne er udregnet som glidende gennemsnit over 5 døgn. Vandrette bjælker angiver anbefalede behandlingstidsrum.

Curves through means of 5 nights illustrating catches in pheromone traps.

o.... Stubberupholm, Lammefjorden 1983

x— Onsbjerg, Samsø

Horizontal bars indicate recommended treatment periods

larver. I den generelle varslingsbaggrund indgik, at juli 1983 var meget tør og varm. I 1984 var både juni og juli temperaturmæssigt normale, hvorimod der var store egnsvis variationer med hensyn til nedbørsmængde og antal af nedbørsdage.

De spredte skadeopgørelser i 1983 er angivet i tabel 3

TABEL 3: Knopormeskader i 1983
 Losses due to cutworms in 1983
 Orth = Orthene (Acephate)
 Par. = Ugentlig parathionbehandling
 (Weekly treatment with parathion)
 Rødbede - Red beets. Gulerod - carrots.

Lokalitet	Afgrøde	Behandlinger	Vanding	% kasserede rødder
Location	Crop	Treatments	Irrigation	% useless roots
Onsbjerg, Samsø	Rødbeder	2. + 3. Orth+Orth	+	25%
Tranebjerg, Samsø	"	1. + 2. Orth+Orth	0	3%
Tranebjerg, Samsø	"	0	0	68%
Permelille, Samsø	"	1. + 2. + 3. Orth+Orth+Orth	0	3%
Permelille, Samsø	"	0	0	68%
Jægerspris	"	1. + 2. Orth+Orth	++	2%
Jægerspris	"	0	++	20%
Virumgård, Lyngby	Gulerod	0	0	4%
Stubberup- holm,	"	1. + 3. Orth+Orth	++	0%
Lamme- fjord	"	0	++	10%
Strandfjord Lamdefjord	"	Par	0	2%
	"	0	0	22%
Hagesholm, Lamdefjord	"	Par + 3. Orth	+	4%
Arslev	"	1. + 2. + 3. Orth+Orth+Orth	+	0%
Arslev	"	0	0	15%

TABEL 4: Knopormeskader i 1984

TABLE 4: Damages due to cutworms in 1984

Nr. Lokalitet No. Location	Afgrøde Crop	Behandlinger Treatments	% Ødelagte rødder % useless roots
1) Virumgård	R	0	50
-	G	0	2
-	K	0	0
2) Jagerspris	R	0	0
	R	1. 2. Orth	0
3) Slangerup	P	0	40
4) Lundby	G	1. 2. Orth	0
5) Næstved	R	1. 2. Orth	1
6) Vordingborg	G	1. 2. Orth	0
7) Strandholm, L.F.	G	0	20
-	G	(1. 2.) Par	0
8) Stubberupholm, L.F.	G	0	14
-	G	1. Orth 2. Amb	0
9) "Roskilde", L.F.	G	0	6
	G	1. Orth	0
10) Hagesholm L.M.	G	0	0
	G	1. Decis 2. Orth	0
11) Svinninge	G	0	0
	G	1. 2. Orth	0
12) M.O., L.F.	G	(1. 2.) Par	0
13) 4 gårde, L.F. 4 farms	G	1. 2. Orth or Amb	0
14) Onsbjerg, Samsø	G	(1.) Bas	7
15) 9 gårde, Samsø 9 farms	R	Sam 1. 2. Orth	1
16) 9 gårde, Samsø 9 farms	L	1. 2. Orth or Ambush a	0
17) Odense	R	0	3
-	G	0	0
18) Skårup	G	1. Orth 2. Amb	0

19) Broby	G	1. Orth (2. Par)	0
20) Otterup	G	1. Decis	0
21) Myborg	G	1. 2. Orth	0
22) Arslev	G	0	0
-	G	1. 2. Orth	0
23) Ulfborg	R	0	40
-	K	0	7
24) Skals	G	2. Orth	1
-	L	2. Orth	7
25) Grindsted	R	0	4
-	G	1. Ripcord	0
-	L	0	0
-	K	0	7
26) Vejen	G	1. 2. Amb	0
-	L	1. 2. Amb	0
27) Skanderborg 1	G	1. Orth	4
28) Skanderborg 2	G	1. Par	3
29) Øster Vrå	L	1. Ripcord	0
30) Hampen	L	1. Par	0
31) Varde	L	2. Orth	0

Rødbeder = R = Red beets

Gulerødder = G = Carrots

Løg = L = Onions

Porrer = P = Leeks

Kartofler = K = Potatoes

Orth = Orthene (= Acephate)

Amb. = Ambush

Par. = Parathion

Bas. = Basudin (= Diazinon)

Sam, 1. og 2. er behandlingsintervallerne, som er angivet for 1984 på figur 1.

Sam, 1. and 2. refers to the treatment intervals shown for 1984 on figure 1.

L.F. = Lønnefjorden

Diskussion

Som det ses af tabel 1, er der næsten overalt i landet sket en væsentlig forøgelse af ageruglebestandene, som har givet sig udslag i en langt større ageruglefangst i 1984 end i 1983. Disse ugle repræsenterer de samme individer som de store larver, der gik i overvintring i efteråret 1983. Da flyvevejret i 1984 ikke har været specielt gunstigt i forhold til 1983, kan de forøgede fangst ikke tages som udtryk for en forøget flyveaktivitet, men derimod for en generel bestandsforøgelse i løbet af sommeren 1983. Denne bestandsforøgelse kan især tilskrives to forhold. På grund af høj temperatur varede de kritiske 1.-2 larvestadier kort tid og dødeligheden var lav på grund af den tørre jord. - Et fingerpeg om den mulige indflydelse af nedbør ses ved sammenligning af procenterne af kassable gulerødder på henholdsvis Stubberupholm og Strandholm på Lammefjorden. De to ejendomme ligger med ringe afstand og har stort set samme dyndjord; men på Stubberupholm, hvor der er vandet 2 gange, er skaderne i ubehandlet 10% mod Strandholms 22%. Det må også formodes, at det er betydningen af lav jordfugtighed, der markerer sig i form af den oftest største fangstforøgelse på områder med sandede jordtyper, jf. tabel 1.

Foruden den forøgede fangst i 1984 viser tabel 2 og figur 1 også, at fangstperioden i 1984 er længere, starter tidligere og når tidligere op på 50% af årets fangst. Tabel 3 viser også, hvor mange flere "risikodage" der var i 1984, og på figur 1 ses, hvorledes fangsten på en Samsølokalitet meget tidligt og hurtigt når op på risikoniveau.

Skadeopgørelsen fra 1983 (tabel 3) tyder på, at behandling efter varslingerne har sikret avlerne mod ret betydelige tab. Det gælder især for rødbedeavlere, mens manglende indberetning af skader i kartofler tyder på, at opsvinget i forhold til 1982 ikke har været stort nok til at betyde risiko for kartoffelmarker.

Skadeopgørelsen fra 1984 (tabel 4) viser, at det også i dette år var muligt at undgå skader ved at følge varslingerne. Dog har det været nødvendigt at give generelle anbefalinger, som ikke har kunnet opfange

betydningen af den kraftige verjmæssige lokalvariation. Dette forhold giver sig også udtryk i unødvendige behandlinger (tabel 4, nr. 2, 10, 11, 17 og 22) på den ene side og rapportering om skader ved manglende behandling på den anden side. Sidstnævnte omfatter 10% skader i kartofler en del steder i Jylland og 30-40% skader i østjyske porrearealer. Også nr. 3, tabel 4, er klart udtryk for de "overraskelser", som knopormeangreb har været for især visse porreavlere. Det skal bemærkes, at f.eks. de østjyske porreavlere ikke i tilstrækkelig grad har været opmærksomme på de udsendte Planteværnsmeddelelser.

Med hensyn til middelvalg bekræfter skadeopgørelserne, at Orthene og pyrethroider er "sikre". - Derimod har parathion brugt med ugentlige intervaller ikke altid været tilstrækkelig, jf. tabel 3, Hagesholm. - Denne lokalitet er besigtiget af forfatteren lige inden behandling med Orthene, som er tilrådet netop på grund af begyndende angreb i ca. 10% af gulerødderne.

Under henvisning til resultaterne af skadeopgørelser må den feromon baserede knopormevarsling betragtes som en ret effektiv sikring af, at avlerne undgår skader. Dog mangler systemet en række detaljer, hvad angår lokal differentiering, så en skadetærskel kan angives ud fra flyvning, afgrøde, jordbund og vejrlig kombineret. En sådan differentiering vil medføre færre endnu mere effektive behandlinger og dermed en både økonomisk og miljømæssig optimering. Det væsentligste grundlag for at tilvejebringe denne forbedring er fortsatte skadeopgørelser, der inkluderer langt flere ubehandlede kontrolarealer på 12 x 30 meter eller lignende, som avlerne må anmodes om at stille til rådighed.

En mulig fremtidig forenkling knytter sig til nye bekæmpelsesmidler (f.eks. visse pyrethroider), der kan give en effektiv bekæmpelse af noget større larver end de hidtil anvendte. I så fald kan fangst summeres over en længere periode, og én varsling fulgt af én behandling skulle være tilstrækkelig i mange tilfælde.

Sammenrag

Efter de voldsomme knopormeangreb i 1976 er agerugleferomonfælder

gradvist etableret som varslingsgrundlag. Varslingerne bygger på fangststørrelserne og en skønnet dødelighed i 1.-2. larvestadium forårsaget af våd jordoverflade. Indtil 1983-84-tørken var der kun begrænsede angreb; men den tørre juli 1983 medførte en ændring, så 3 varslinger udsendtes i både 1983 og 1984. Skadeopgørelser i forsøgsparceller viste éntydigt et meget fint resultat i 1983. I 1984, hvor varslingerne skulle spænde over meget større variation på grund af nedbørsforholdene, blev opfølgningen udvidet med 20 prøver (å 20 rødder) fra hver af 47 rødbede-, gulerods- og løgavlere. På nær enkelte unødvendige behandlinger var resultatet godt, idet avlerne ikke fik skader ved at følge anbefalingerne. En yderligere forbedring ved større detaljeringsgrad er ønskelig for at opnå optimal økonomi via færrest mulige behandlinger.

Litteratur

- Arm, H., Esbjerg, P., Toth, M., Scocs, G., Guerin, P. & Rauscher, S. (1983): Field attraction of *Agrotis segetum* males in four European countries to mixtures of three homologous acetates. Journ. Chem. Ecol. 9 (2), 267-276.
- Bowden, J., Cochrane, J., Emmett, B. J., Minall, T. E. & Sherlock, P. L. (1983): A survey of cutworm attacks in England and Wales, and a descriptive population model for *Agrotis segetum* (Lepidoptera: Noctuidae). Ann. Appl. Biol. 102, 29-47.
- Esbjerg, P., Jørgensen, J., Nielsen, J. K., Philipsen, H., Zethner, O. & Øgaard, L. (1983): Integreret bekæmpelse af skadedyr. Tidsskr. Planteavl 87, 303-355.
- Mikkelsen, S. A. & Esbjerg, P. (1981): The influence of climatic factors on cutworm (*Agrotis segetum*) attack level, investigated by means of linear regression models. Beretn. nr. 1561. Tidsskr. Planteavl 85, 291-301.

2. Danske Planteværnskonference 1985 Sygdomme og skadedyr

VIRKNING PÅ MELDUG (ERYSIPHE GRAMINIS) OG BRUNPLET (SEPTORIA NODORUM) AF PROPICO- NAZOL TILSAT ADDITIVER

The Effect of Propiconazol and Additives on Powdery Mildew (*Erysiphe graminis*) and Leaf Blotch (*Septoria nodorum*)

Bent J. Nielsen
Planteværnscentret
Institut for Pesticider
Lottenborgvej 2
DK-2800 Lyngby

Ole Permin
Planteværnscentret
Inst.f.Ukrudtsbekæmpelse, Flakkebjerg
DK-4200 Slagelse

Summary

Tilt is tested at 3 doses 0.07, 0.2 and 0.6 l per ha against fungal diseases in wheat.

The wheat was sprayed at stage 10.1 (Feekes scale) and degree of attack at time of assessment 13 days and 26 days after treatment was in untreated for mildew (*Erysiphe graminis*) 3.0 and 8.1% respectively and leaf blotch (*septoria nodorum*) 0.1 and 8.8% respectively.

An increased effect against mildew and leaf blotch when Sun oil 2% or Extravon 0.1% was added to Tilt was measured. At the largest dose of Tilt 0.6 l/ha, an increased effect of about 10% was found when Sun oil or Extravon was added.

The addition of Codacide did not increase the effect against mildew and leaf blotch to the same degree as Sun oil or Extravon did.

A mixture of Fenom 0.25 l/ha and Tilt reduced the effect of Tilt against mildew by about 15%.

Tilt and Fenom mixed had a favourable effect on the wheat yield especially after the addition of Sun oil and Codacide. The increase in yield achieved, could not be explained solely by the increased amount

of fungal control. Application of Tilt 0.6 l/ha + additives showed a tendency towards a better effect against mildew and leaf blotch when mixed in 300 l than in 150 l liquid per ha.

The effect on mildew and leaf blotch was strongly reduced when the dose was reduced from 0.6 to 0.2 and 0.07 l Tilt per ha. At 0.6 and 0.2 l Tilt per ha no significant difference in yield was found. However, compared to 0.6 l the dose of 0.07 l Tilt/ha produced a significant reduction in yield.

Indledning

Formålet med undersøgelsen var, at undersøge virkningen af propiconazol på meldug og brunplet når der blev tilsat forskellige typer af additiver, eller når propiconazol blev blandet med et skadedyrsmiddel og derefter tilsat forskellige additiver.

Materialer og metoder

Forsøget blev gennemført som markforsøg efter følgende forsøgsplan:

Faktor 1. additiver

1. Ubehandlet
2. Tilt
3. Tilt + Sun oil 1l E, 2%
4. Tilt + Extravon, 0,1%
5. Tilt + Codacide, 1% v. 300 l/ha
1,3% v. 150 l/ha

Faktor 2. fungicid doser

1. Tilt 0,6 l/ha
2. Tilt 0,2 l/ha
3. Tilt 0,07 l/ha

Faktor 3.

1. 300 l/ha, 3 bar, dyse 4110-20 1,5 l/min
2. 150 l/ha, 2 bar, dyse 4110-14 0,75 l/min

Faktor 4. blandingspartner

1. Ingen
2. Fenom 0,25 l/ha

De anvendte midler og additiver er:

Tilt 250 EC: propiconazol, 250 g/l, Ciba Geigy, Fenom: insekticid, Ciba Geigy, Extravon: spredemiddel, Ciba Geigy, Codacide: planteolie.

De anvendte midler blev fordelt med 110° fladsprededyser af Hardi fabrikat. Sprøjtningen blev udført med traktormonteret forsøgssprøjte med en frihøjde under traktoren på 1 m. Der er 50 cm mellem dyserne på spredebommen. Bomhøjden er 40 cm. Kørehastighed 6 km/time.

Forsøget er anlagt i vinterhvede af sorten Kraka som blokforsøg med systematisk parcellfordeling, parcellstørrelse 25 m², 4 gentagelser. Sprøjtningen blev udført den 8. juni (vækststadiet 10.3). Angrebsgraden ved sprøjtning var: meldug 0,1%, brunplet 0,1%, rust 0.

Vejret ved sprøjtningen var skyfrit med temperatur på 20-21°C og relativ luftfugtighed på 60-65%. Vindhastighed 1,6-3,3 m/sek.

Planternes vækstforhold var optimale i ugen før sprøjtning og ved sprøjtningen var planterne tørre og saftspændte.

Forud for sprøjtningen havde hele forsøgsarealet fået 80 N + 108 N + 35 N (9/3 + 12/4 + 16/5). Desuden stråforkortning (24/4: Tricorta). Den 7/5 blev angreb af knækkefodsyge (*Pseudocercospora herpotrichoides*) bedømt til 28% og en sprøjtning med derosal (0,6 l/ha) blev anset for nødvendig.

Der blev givet bedømmelse af virkningen på bladsvampe den 21/6 og 4/7 henholdsvis 13 og 26 dage efter sprøjtning.

Bedømmelse af virkningen blev vurderet som pct. bladareal angrebet af meldug eller brunpletsyge på de 3 øverste blade på hvedeplanterne.

Resultater

1. additiver

Hovedvirkningen ved tilsætning af additiver til Tilt fremgår af tabel 1 og 2, der viser virkningen på meldug og brunplet. Angrebsgraden i forsøget er lille og resultaterne må derfor tolkes med forsigtighed. Af tabellen fremgår det, at meldugvirkningen 26 dage efter sprøjtningen har holdt sig bedst, hvor Tilt var tilsat Sun oil. Tilsætning af Extravon har ligeså forbedret langtidseffekten mod meldug. Virkningen er dog ikke signifikant. Tilsætning af Codacide har derimod ikke øget virkningen af Tilt over for hverken meldug eller brunplet.

Virkningen på udbyttet ved tilsætning af additiver til Tilt fremgår af tabel 1 og 2.

Tallene viser, at når Fenom er blandet med Tilt 0,6 l/ha er der som hovedvirkning opnået et signifikant større merudbytte, hvor Sun oil og Codacide er tilsat (tabel 2). Tilsætning af Extravon viser en tendens til merudbytte, men forskellen er ikke signifikant.

Når Tilt ikke er blandet med Fenom, har tilsætning af Sun oil eller Codacide ikke haft samme gunstige indflydelse på udbyttet, som når Tilt er blandet med Fenom (tabel 2).

Tabel 1. Indflydelse på effekten af Tilt ved tilsætning af additiver og blanding med Fenom (gns. af 2 væskenniveauer og 3 doseringer, N = 24).

(The effect of combining Tilt with additives and insecticide)

Fenom dosis (dose) l/ha	Ubehand- let (Untreated)	Tilt	Tilt + sun oil	Tilt + Extravon	Tilt + codacide	LSD-95
Pct. bladareal angrebet af meldug 4/7-84 (percent leaf area attacked by <i>E. graminis</i>)						
0	8,0	5,0	3,9	4,4	5,2	1,3
0,25	8,3	6,6	5,6	5,8	6,4	
Pct. bladareal angrebet af brunplet 4/7-84 (percent leaf area attacked by <i>S. nodorum</i>)						
0	8,3	5,4	5,0	4,8	5,3	0,7
0,25	9,2	5,9	5,3	5,5	5,9	
Udbytte hkg/ha (yield)						
0	89,0	91,4	89,7	91,1	89,9	1,5
0,25	88,8	92,0	92,7	92,4	92,8	1,6

2. Væskemængde

Væskemængdens indflydelse på effekten mod meldug og brunplet fremgår af tabel 3. Svampevirkningen synes at være lidt bedre, når Tilt udsprøjtes i 300 l væske. Forskellen er dog ikke signifikant. Virkningen af doseringen ændres ikke signifikant ved ændring af væskemængden. Af hovedvirkningen i tabel 3 fremgår, at der ikke er målt forskel på udbyttets størrelse af hvede ved fordeling af Tilt og additiver i 300 l eller i 150 l væske pr. ha. Ved største dosis af Tilt uden Fenom er der dog tendens til større udbytte ved anvendelse af 150 l end 300 l pr. ha.

Tabel 2. Doseringens indflydelse på effekten af Tilt blandet med Fenom og tilsat additiver. (gns. af to væskenniveauer, N = 8)

(The effect of dose, additives and insecticide)

Fenom dosis (dose) l/ha	Tilt dosis (dose) l/ha	Ubehand- let (Un- treated)	Tilt	Tilt + sun oil	Tilt + Extra- von	Tilt + coda cide	LSD-95	veksel- virkn. (inter- action)
Pct. bladareal angrebet af meldug 4/7-84 (percent leaf area attacked by <i>E. graminis</i>)								
0	0,6	7,4	3,1	2,3	2,1	3,8		
	0,2	8,1	5,5	4,6	5,9	5,4	2,6	n.s.
	0,07	8,5	6,4	4,9	5,1	6,4		
								n.s.
0,25	0,6	8,4	4,4	4,0	3,6	3,9		
	0,2	7,3	7,5	4,5	5,6	6,8	1,9	*
	0,07	9,1	7,9	8,3	8,3	8,5		
Pct. bladareal angrebet af brunplet 4/7-84 (percent leaf area attacked by <i>S. nodorum</i>)								
0	0,6	8,3	3,5	2,5	2,6	4,0		
	0,2	8,3	5,3	5,3	5,3	5,5	1,3	***
	0,07	8,5	7,5	7,1	6,6	6,5		***
0,25	0,6	9,1	4,4	3,0	3,5	4,3		
	0,2	8,9	5,6	5,5	5,4	6,2	1,3	**
	0,07	9,6	7,6	7,5	7,5	7,1		
Udbytte hkg/ha (yield)								
0	0,6	90,0	92,7	90,1	92,7	90,0	n.s.	
	0,2	88,8	91,8	90,4	90,8	90,5	n.s.	n.s.
	0,07	88,2	89,8	88,6	89,9	89,2	n.s.	
0,25	0,6	88,2	91,5	94,4	93,4	94,4	2,3	***
	0,2	89,9	92,9	93,1	93,5	93,9	1,4	*** n.s.
	0,07	88,2	91,5	90,6	90,1	90,1	n.s.	

Tabel 3. Væskemængdens og doseringens indflydelse på effekten af Tilt blandet med Fenom. (gns af 5 additiv-niveauer, N = 20)
(The effect of liquid volume dose and insecticide)

Fenom dosis (dose)	Tilt dosis (dose)	Væske- mængde (Liquid volume)	l/ha	Veksel- virkning (inter- action)	Gns. (av.)	Veksel- virkning (inter- action)
1/ha	1/ha	300	150			
Pct. bladareal angrebet af meldug 4/7-84 (percent leaf area attacked by <i>E. graminis</i>)						
0	0,6	2,3	3,3		2,8	
	0,2	5,6	5,1	n.s.	5,3	
	0,07	5,6	5,8		5,7	
LSD		2,1				n.s.
0,25	0,6	3,8	4,2		4,0	
	0,2	6,5	5,7	n.s.	6,1	
	0,07	7,6	8,8		8,2	
LSD		1,9			1,0	
Pct. bladareal angrebet af brunplet 4/7-84 (percent leaf area attacked by <i>S. nodorum</i>)						
0	0,6	2,4	3,9		3,2	
	0,2	5,3	5,4	n.s.	5,3	
	0,07	6,6	7,3		6,9	
LSD		1,2		n.s.		n.s.
0,25	0,6	3,7	3,9		3,8	
	0,2	5,9	5,5	n.s.	5,7	
	0,07	7,2	7,7		7,4	
LSD		1,6			1,0	
Udbytte, hkg/ha (yield)						
0	0,6	89,9	92,8		91,4	
	0,2	91,1	90,7	n.s.	90,9	
	0,07	89,0	89,7		89,4	
LSD		n.s.	1,6 **		1,6 *	
0,25	0,6	93,9	92,9		93,4	
	0,2	93,5	93,2	1,1 *	93,4	
	0,07	89,9	91,3		90,6	
LSD		3,6 *	n.s.		1,4 *	

3. Doser

Den gennemsnitlige virkning på meldug og brunplet ved anvendelse af nedsatte doser fremgår af henholdsvis tabel 2 og 3. Nedsat dosering har i forsøget medført signifikant dårligere virkning både mod meldug og brunplet.

Ved alle 3 doser af Tilt er virkningen mod meldug nedsat, hvor Fenom er blandet med Tilt hvorimod virkning på brunplet ikke viser tendens i samme retning (tabel 2 og 3).

I gennemsnit af Tilt + additiver og væskemængder er der såvel med som uden tilsætning af Fenom ikke fundet signifikant forskel i udbyttet mellem anvendelse af 0,6 eller 0,2 l Tilt pr. ha, men i forhold til 0,6 l Tilt pr. ha har en nedsættelse af dosen til 0,07 l Tilt pr. ha medført en signifikant udbyttenedgang.

I gennemsnit af doser og væskemængder har Tilt blandet med Fenom givet et signifikant større udbytte end Tilt uden Fenom.

Diskussion

Meldug (Erysiphe graminis) forekom kun med svage og spredte angreb i forsøgsfeltet i maj og begyndelsen af juni. Først fra sidst halvdel af juni kunne der konstateres en udvikling. Hveden havde på tidspunkt 3 aktive blade og var i fuld blomstring. Angrebet foretog dog på et forholdsvist lavt niveau og var kun på ca. 8% i begyndelsen af juli. Brunrust (Puccinia recondita) blev kun set med svage angreb fra begyndelsen af juli. På det øverste blad udviklede angrebet sig dog ret kraftigt i sidste halvdel af juli. På de nederste blade kunne der tidligt konstateres angreb af brunplet (Septoria nodorum) og gråplet (Septoria tritici). Ved slutningen af juni bredte brunplet-angrebet sig, men på grund af det sene tidspunkt, blev angrebet ikke så kraftigt.

For at få en rimelig virkning på meldug blev der kalkuleret med en angrebsgrad på 2-3% ved sprøjtningen. Da udviklingen af meldugangreb i 1984 kom sent blev sprøjtningen derfor udsat til hvedens stadium 10.3.

1. additiver

I tabel 2 ses udbyttet af hvede ved største dosis af Tilt (0,6 l/ha). Sammenholdt med virkning på meldug og brunplet fremgår det, at en forøget effekt af Tilt ved tilsætning af Sun oil kun har givet et merudbytte, hvor Fenom har været blandet med Tilt. Hvor Fenom ikke er

blandet med Tilt, er virkningen bedre på meldug, men dette er ikke modsvaret i en udbytteforøgelse. Den samme tendens gør sig gældende med Extravon. Med tilsætning af Codacide er der ikke opnået så god virkning mod meldug og brunplet, som med Sun oil og Extravon, men i blanding med Fenom har Tilt + Codacide alligevel medført et merudbytte. Blanding af Tilt med Fenom har haft en særlig gunstig indflydelse på udbyttet, når Sun oil eller Codacide er tilsat, hvilket ikke kan forklares ved en bedre synlig virkning på meldug eller brunplet, men må skyldes andre årsager. Disse kan ikke umiddelbart tolkes af dette forsøg. Af andre årsager som muligvis kan have forårsaget merudbyttet er øget virkning på andre patogene svampe, der ikke umiddelbart er synlige. Der blev kun konstateret et meget svagt angreb af lus på hveden. Tilsætning af Fenom kan have ændret dråbespektret i retning af mindre dråber, som muligvis har betydet en bedre beskyttelse af de øverste blade på hvedeplanterne.

2. Væskemængder

Virkningen på meldug, brunpletsyge og udbytte ved fordeling af Tilt og additiver fremgår af tabel 3. Ved højeste dosis af Tilt er der opnået bedre effekt mod meldug og brunpletsyge ved fordeling i 300 l væske mod 150 l væske pr. ha, men det er fordeling i 150 l væske pr. ha, der har givet en tendens til et merudbytte. Årsagen hertil kan ikke umiddelbart forklares ud fra forsøget, men kan skyldes tilsvarende årsager som nævnt under additiver.

Når Tilt er blandet med Fenom, har der ved største dosis af Tilt 0,6 l/ha ikke været forskel på effekten mod meldug eller brunpletsyge, når Tilt og additiver er fordelt med 300 eller 150 l væske pr. ha.

3. Doser

Der har i forsøget vist sig at være delvis overensstemmelse mellem den konstaterede effekt på meldug og brunpletsyge og udbyttet af hvede, hvilket fremgår af tabel 2 og 3. Med Fenom i blanding med Tilt 0,2 l/ha er der opnået samme udbytteforøgelse, som med Tilt 0,6 l/ha til trods for, at virkningen på meldug har været betydelig større ved 0,6 l Tilt pr. ha end ved 0,2 l Tilt pr. ha. En lav angrebsgrad af svampe i forsøget er sandsynligvis årsag til, at der ikke er fundet signifikant forskel på udbyttet mellem anvendelse af 0,6 eller 0,2 l Tilt pr. ha.

Sammendrag

Tilt er prøvet i 3 doser 0,07, 0,2 og 0,6 l pr. ha mod svampeangreb i hvede. Hveden blev sprøjtet på stadie 10,1 ved en angrebsgrad på 0,1% brunplet. Angrebsgraden ved bedømmelse 13 dage og 26 dage efter sprøjtningen var for meldug henholdsvis 3,0 og 8,1 pct. samt for brunpletsygen henholdsvis 0,1 og 8,8 pct. i de ubehandlede parceller.

Der blev målt en øget effekt på meldug og brunpletsyge ved tilsætning af Sun oil 2% eller Extravon 0,1% til Tilt. Ved største dosis af Tilt 0,6 l/ha udgjorde den øgede effekt ved tilsætning af Sun oil eller Extravon ca. 10 pct. Tilsætning af Codacide øgede ikke effekten mod meldug og brunpletsyge i samme grad som Sun oil eller Extravon.

Blanding af Fenom 0,25 l/ha i Tilt nedsatte effekten af Tilt mod meldug med ca. 15 pct.

Tilt og Fenom i blanding havde en gunstig virkning på udbyttet af hvede specielt efter tilsætning af Sun oil og Codacide. Det opnåede merudbytte kunne ikke forklares alene ved en øget virkning på svampbekæmpelsen.

Ved sprøjtning med Tilt 0,6 l/ha + additiver viste der sig en tendens til bedre virkning mod meldug og brunplet ved fordeling i 300 l end i 150 l væske pr. ha.

Virkningen af meldug og brunplet blev stærkt nedsat ved at nedsætte dosis fra 0,6 til 0,2 og 0,07 l Tilt pr. ha. Ved 0,6 og 0,2 l Tilt pr. ha blev der ikke fundet signifikant forskel i udbyttet, men i forhold til 0,6 l medførte 0,07 l Tilt pr. ha en signifikant reduktion af udbyttet.

2. Danske Planteværnskonference 1985 Sygdomme og skadedyr

3

FORHOLDET MELLEM DOSERING OG VÆSKEVOLUMEN VED SPRØJTNING MOD ÆBLESKURV

The Connection between Dose of Fungicide and
Spray Volume by spraying against Apple Scab

Steen Lykke Nielsen

Planteværnscentret
Institut for Pesticider
DK-2800 Lyngby

Summary

The possibility of reducing the dose of fungicide by descending the spray volume by mistspraying in apples was investigated in 2 years. The spray volumes used ranged from 400 to 50 l per ha, and the doses of fungicides were from the recommended one down to 25%. The fungicides used were captan 83 and captan+penconazol against apple scab (*Venturia inaequalis*). Deposit, number of drops and VMD (Volume Median Diameter) was measured by means of fluorescens.

The results show that a reduction of the spray volume from 400 to 50 l per ha by mistspraying with a VMD on 220 μm cannot determine a reduction of the dose of fungicide against apple scab. Despite one of the years of investigation an increase in deposit was measured with a decrease in spray volume, it never showed a better effect against apple scab.

The investigation further shows that the spray volume can be reduced from 400 to 50 l per ha (with full dose of fungicide) without the effect against apple scab is reduced.

Indledning

Vang-Petersen (1982) fandt ved tågesprøjtning i æble, at pesticidforbruget kunne reduceres med 22-36% ved nedsættelse af væskevolumenen fra 500 til 80 l pr. ha. Dette resultat har været udgangspunkt for denne undersøgelse af, om en nedsættelse af væskevolumenen kan betinge en reduktion af fungiciddoseringen mod æbleskurv (*Venturia inaequalis*) gennem en nedsat afdrypning og et mindsket dråbeoverlap.

Materialer og metoder

Forsøgene blev udført i 1983 og 1984 i 20 årige Spartan, 3,0 x 4,5 m. Der blev sprøjtet mod æbleskurv (*Venturia inaequalis*). Det benyttede fungicid var i 1983 captan 83% og i 1984 captan 47,5% + penconazol 2,5% (Topas C 50 WP). I 1983 blev sprøjtet med væskemængderne 400, 200 150 og 75 l pr. ha og i 1984 med 400, 200, 100 og 50 l pr. ha. Til hver væskemængde blev benyttet den af Planteværnscentret anerkendte dosering: I 1983 2,49 kg captan pr. ha foruden 80 og 60% heraf. I 1984 0,95 kg captan + 0,05 kg penconazol foruden 75, 50 og 25% heraf. Forsøgene blev anlagt som blokforsøg med 3 gentagelser à 3 træer.

Begge forsøgsår var æbleskurvangrebet meget voldsomt. Der blev sprøjtet efter behov om dagen på tørt løv. I 1983 blev sprøjtet 6 gange med rygtaågesprøjte, og i 1984 blev sprøjtet 9 gange med traktormonteret tågesprøjte. For at opnå samme dråbespektrum i samtlige behandlinger, blev der stort set benyttet samme luftmængde, lufthastighed og væsketryk. De ønskede væskevolumener blev opnået ved at variere antallet af dyser. Foruden skurvsprøjtningerne blev der sprøjtet mod skadedyr efter behov med midler, der ingen svampevirkning har.

Begge år blev skurvangrebet bedømt 3 gange på bladene i løbet af sæsonen og en gang på frugterne ved høst efter Anonym (1984).

Ved brug af fluorescerende stof blev der i alle forsøgsled målt afsætning på blade og antal dråber pr. bladarealenhed, og en gennemsnitlig dråbediameter blev udregnet efter Vang-Petersen (1982). I 1983 blev benyttet Na-fluorescein og metoden efter Vang-Petersen (1982). Der blev målt på 9 blade pr. parcel. Der blev ikke skelnet mellem bladoverside og -underside. I 1984 blev benyttet Uvitex CB 010 EC og metoden efter Fisher (1981). Fluorescensen blev opfanget på fil-

trerpapir og antal dråber på "watersensitive paper" ophængt på bladoversiden eller -undersiden på 8 blade pr. parcel. Resultaterne er begge år gennemsnit af bladoverside og -underside tilsammen.

Resultater

I fig. 1 er virkningsgraden og afsætningen af fungicid på bladene angivet som funktion af doseringerne.

I fig. 2 er virkningsgraden og retentionen af sprøjtevæske pr. cm^2 blad pr. 1 udsprøjtet væske angivet som funktion af de forskellige væskevolumener.

Af fig. 1 fremgår det, at virkningsgraden og fungicidafsætningen faldt med nedsættelsen af doseringen i begge forsøgsår. Fig 2 viser, at virkningsgraden på blade og frugter for de 4 væskevolumener ikke afveg signifikant fra hinanden i hverken 1983 eller 1984, selv om retentionen af sprøjtevæske steg signifikant ($P < 0,01$) med nedsættelse af væskemængden i 1984.

Tabel 1. Antal dråber pr. cm^2 blad for de anvendte væskevolumener i 1983 og 1984.

Number of drops per cm^2 leaf for the different spray volumes used in 1983 and 1984.

1983				1984			
400 l/ha: 116 dråber (drops)				400 l/ha: 222 dråber (drops)			
200	"	: 83	"	200	"	: 120	"
150	"	: 62	"	100	"	: 88	"
75	"	: 32	"	50	"	: 48	"

Tabel 1 viser, at antal dråber pr. cm^2 blad steg med stigende væskevolumen, men ved de høje væskevolumener fulgte den forholdsvis stigning i antallet af dråber pr. cm^2 ikke den forholdsvis stigning i væskemængden. Det skyldes et stigende dråbeoverlap med stigende væskevolumen.

Den gennemsnitlige dråbediameter var som ventet uafhængig af både

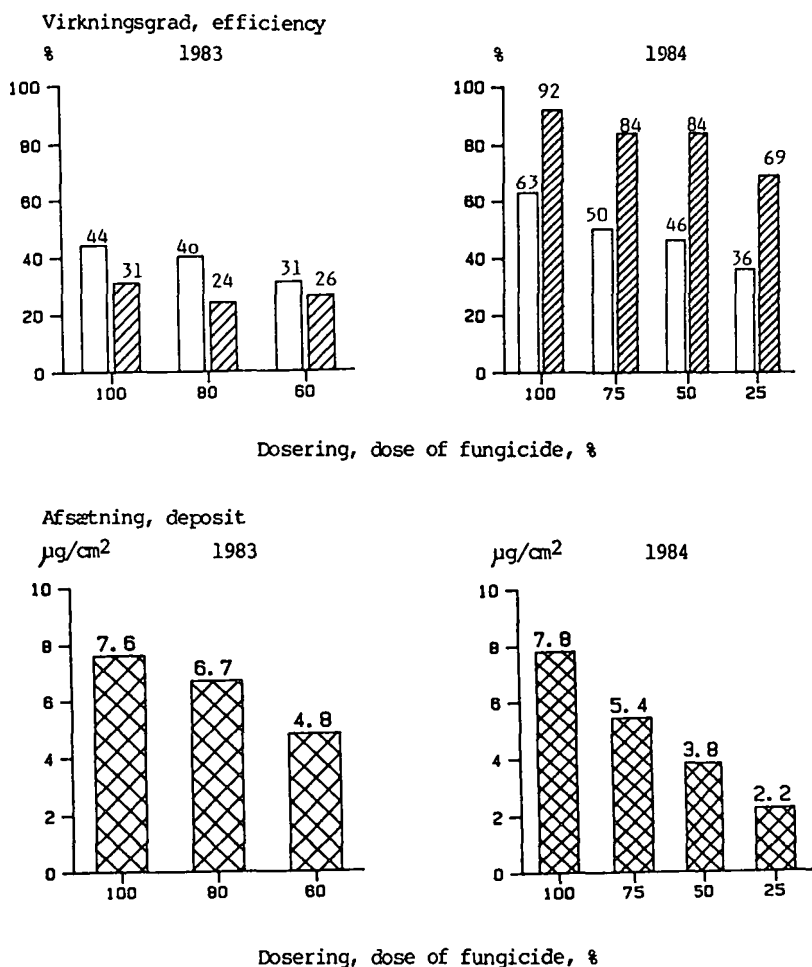


Fig. 1. Øverst virkningsgraden på blade  og frugter  og nederst afsætningen af fungicid i μg pr. cm^2  ved sprøjtning med forskellige doseringer i 1983 og 1984.

The upper part of the figure shows the efficiency of the sprayings on leaves  and fruits  and the lower part shows the deposit of fungicide in μg per cm^2  by spraying with different doses in 1983 and 1984.

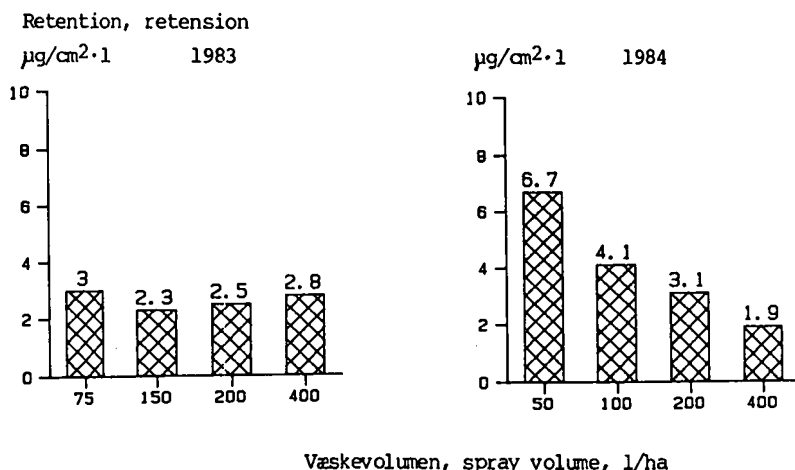
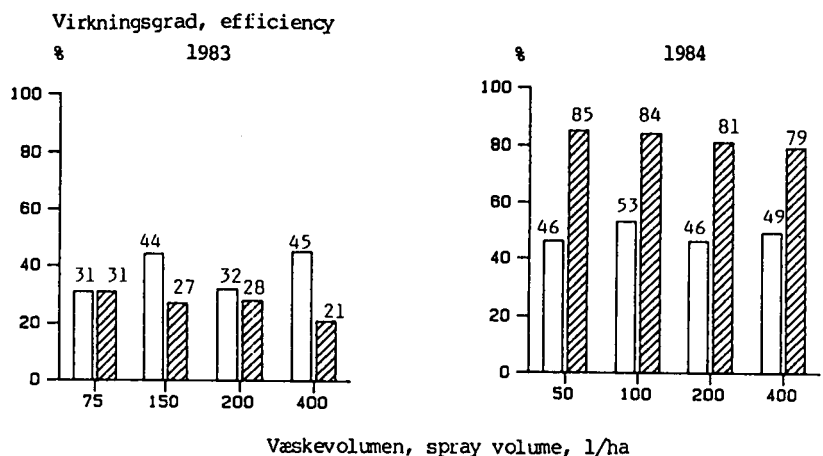


Fig. 2. Øverste virkningsgraden på blade  og frugter  og nederst retentionen af sprøjtevæske pr. cm^2 blad pr. l udsprøjtet væske i μg pr. cm^2 pr. l  ved sprøjtning med forskellige væskevolumener i 1983 og 1984.

The upper part of the figure shows the efficiency of the sprayings on leaves  and fruits  and the lower part shows the retention of spray liquid per cm^2 leaf per l sprayed liquid in μg per cm^2 per l  by spraying with different spray volumes in 1983 og 1984.

væskevolumen og dosering, da der stort set blev anvendt samme tryk og dysestørrelse til alle behandlinger. Den gennemsnitlige dråbediameter var i 1983 240 μm og i 1984 205 μm .

Diskussion

Dosering

Med nedsættelse af doseringen faldt virkningsgraden på bladene og i mindre grad på frugterne begge år. Det forholdsvise fald i virkningsgraden på bladene var væsentligt mindre end den forholdsvise nedsættelse af doseringen. Dette forhold skyldes antageligt, at værdierne befinder sig øverst på en sigmoid dosis-effekt kurve. Det forholdsvise fald i fungicidafsætningen følger derimod tæt nedsættelsen af doseringen.

Væskevolumener

Behandlingernes virkning mod æbleskurven var begge år den samme uanset de anvendte væskemængder. Det er umiddelbart overraskende, da antallet af dråber pr. cm^2 blad var 4 gange så lavt ved 50 og 75 l pr. ha som ved 400 l pr. ha, til trods for det faldende dråbeoverlap ved nedsættelsen af væskevolumenen. Der var heller ingen forskel i den gennemsnitlige dråbediameter for de forskellige væskevolumener. Whan et al. (1983) og Baraldi et al. (1984) fik tilsvarende en lige så god virkning mod æbleskurv med væskemængder på 50-100 l pr. ha som med væsentlig højere væskemængder.

Retentionen af sprøjtevæske afveg ikke signifikant mellem de 4 væskevolumener i 1983. Det viser, at der ikke skete nogen afdrypning ved de højeste væskemængder.

I 1984 steg retentionen af sprøjtevæske signifikant med nedsættelse af væskemængden uden at det dog gav sig til udtryk i en højere virkningsgrad for de lave væskevolumener. En mulig forklaring er, at der skete afdrypning ved de høje væskemængder. Vang-Petersen (1982) fandt tilsvarende, at mængden af opfanget sprøjtevæske pr. cm^2 blad pr. l

udsprøjtet væske steg med 22-36% ved reduktion af væskemængden fra 511 til 80 l pr. ha. Derimod fik Herrington et al. (1981) en halvering af den procentvise retention af sprøjtevæske i træerne ved nedsættelse af væskevolumenen fra 1125 til 560 l pr. ha. Resultaterne er langt fra entydige.

Sammenlignes samtlige resultater af forsøgene i 1983 og 1984, ses, at de kun afviger væsentligt fra hinanden med hensyn til retentionen af sprøjtevæske som funktion af væskemængden. Den eneste reelle forskel mellem forsøgenes udførelse, der kan have haft betydning for retentionen er, at der blev anvendt to forskellige sprøjtetyper. Det peger mod, at årsagen til afvigelsen mellem retentionerne de to år og måske også imellem de citerede undersøgelser, skal søges i forskelle mellem de anvendte sprøjter, men en nærmere forklaring kan ikke gives.

På undersøgelsen kan konkluderes, at en nedsættelse af væskevolumenen fra 400 til 50 l pr. ha ved tågesprøjtning med en gennemsnitlig dråbediameter på 220µm ikke kan betingen en reduktion af fungiciddoseringen mod æbleskurv. Selv om der det ene forsøgsår blev målt en stigende retention af sprøjtevæske og afsætning af fungicid, når væskevolumen blev nedsat, gav det sig ikke til udtryk i en bedre virkning mod æbleskurven. Endvidere viser undersøgelsen, at væskevolumenen kan nedsættes fra 400 til 50 l pr. ha (med fuld dosering), uden at virkningen mod æbleskurv forringes.

Resumé

Muligheden for at reducere fungicidforbruget ved at nedsætte væskevolumenen ved tågesprøjtning i æbler blev undersøgt over 2 år. Der blev anvendt væskevolumener fra 400 til 50 l pr. ha og fungiciddoseringer fra den anbefalede dosering og ned til 25% af denne. Der blev sprøjtet med captarmidler mod æbleskurv (*Venturia inaequalis*) i Spartan. Afsætningen af fungicid og sprøjtevæske, dråbeantal og en gennemsnitlig dråbediameter blev målt ved brug af fluorescens.

Resultaterne viser, at en nedættelse af væskevolumenen fra 400 til 50 l pr. ha ved tågesprøjtning med en gennemsnitlig dråbediameter på 220 µm ikke kan betingen en reduktion af fungiciddoseringen mod æbleskurv. Selv om der det ene af forsøgsårene blev målt en stigende afsætning af fungicid, når væskevolumenen blev nedsat, gav det sig ikke til udtryk

i en bedre virkning mod æbleskurven.

Endvidere viser undersøgelsen, at væskevolumenen kan nedsættes fra 400 l til 50 l pr. ha (med fuld dosering), uden at virkningen mod æbleskurv forringes.

Litteratur

Anonym (1984): Retningslinier for afprøvning af midler mod sygdomme og skadedyr på havebrugs- og gartneriafgrøder. Planteværnscentret, Institut for Pesticider, 1-7.

Baraldi, G., Ade, G., Cesari, A. og Bertini, M. (1984): Evaluation of apple tree spraying systems in Italy. 1984 British Crop Protection Conference - Pests and diseases, 981-986.

Fisher, J. (1981): Fluorescent tracer method for analysis of spray deposits in the field. International training course in ground and aerial application for plant protection and biotechnical products. Ciba-Geigy. Volume 2.

Herrington, P.J., Mapother, H.R. og Stringer, A. (1981): Spray retention and distribution on apple trees. Pesticide Science 12, 515-520.

Vang-Petersen, O. (1982): Spraying of apple trees with air mist blower and Ultra Low Volume sprayer with normal and reduced amounts of pesticides. Tidsskrift for Planteavl 86(3), 255-295.

Whan, J.H., Smith, I.R. og Morgan, N.G. (1983): Effect of spraying techniques on the brown rot of peach fruit, and on black spot, powdery mildew and the twospotted mite of apple trees. Pesticide Science 14, 609-614.

2. Danske Planteværnskonference 1985 Sygdomme og skadedyr

PESTICIDERS INDVIRKEN PÅ NÆRINGS- VÆRDIEN I HVEDE OG BYG

The Influence of Pesticides on the Nutritive Values of Wheat and Barley

Erik Kirknel
Planteværnscentret,
Analyselaboratoriet for Pesticider
Flakkebjerg
DK-4200 Slagelse

Summary

Feeding experiments with rats given wheat and barley treated with the fungicide Tilt (propiconazol) and Tilt + Fenitron (fenitrothion), reveal a change in the nutritive value of both grain species, in one season experiments.

The results show a positive correlation between the numbers of applications of the pesticides in the field and biological value of the wheat variety Vuka. The main effect of the pesticides has apparently been a control of the yellow-rust and thereby increasing the yield. The more yellow-rust resistant variety Kraka did not respond as strongly as Vuka on the pesticide treatment. Vuka needed 3 applications of propiconazol before the biological value of its protein reached the level of this value in untreated Kraka.

The results in wheat lay stress on the importance of using disease resistant varieties, and better information on the correlation between dosage of fungicide and biological response in different grain varieties.

One application of propiconazol and fenitrothion in spring barley resulted in higher yields and an increase in the biological value of the protein. The biological value of the protein depends on variety. Of three varieties it was lowest in Triumph followed by Odin and highest in Tron.

The true digestibility is equal in all three varieties after one application with pesticide. The result after one application is therefore an increase in net protein utilization.

Three applications with propiconazol + fenitrothion reduces the yield and the biological value.

In the experiments in spring barley it looks like the pesticide treatment has other effects than on fungus diseases. This can be seen on the high increase of yield in Triumph, which barely was infected of mildew and other fungi, and the reduced yields after three applications.

In general for both wheat and barley, digestible energy is higher in pesticide treated grain compared to untreated grain.

Indledning

Det har længe været kendt at pesticiderne havde bivirkninger i form af fytotoxicitet, d.v.s. ændringer i plantens fysiologi der ikke var tilsigtet. Disse tydelige forandringer efterlod en fornemmelse af måske upåagtede ændringer der havde betydning for planternes værdi som fødeemne. Spørgsmål så som driftsformens indflydelse på de vegetabiliske fødeemners kvalitet er en stående diskussion som der ikke er gjort ret meget eksperimentelt arbejde ved. Det viste sig ved en litteraturundersøgelse at pesticider var i stand til at ændre planternes kemiske sammensætning og næringsværdi, men det var ikke eentydige resultater litteraturen kunne fremvise. Derfor blev det besluttet at igangsætte danske undersøgelser.

Kornproduktion lægger beslag på ca 70% af det dyrkede areal og er den afgrøde der behandles mest med pesticider. Det blev valgt at undersøge hvilken indflydelse fungicidet Tilt (propiconazol) havde på kerneproteinets næringsværdi i hvede og byg belyst ved fodringsforsøg med rotter.

Desuden er der i 1984 udført undersøgelser over kartoflernes kemiske sammensætning som følge af pesticidbehandling.

Disse forsøg blev udlagt ved Statens Forsøgsstation ved Tylstrup og er ved at blive analyseret på Statens Levnedsmiddelinstitut. Kun forsøgene i korn vil blive omtalt nærmere i det følgende.

Materialer og metoder

Der er udført biologiske forsøg med rotter med tre bygsorter og to hvedesorter. Afgrøderne har været dyrket på henholdsvis Carlsbergs forsøgsgård "Allindemaglegård" ved Ringsted og hos lokale landmænd i Slagelseegnens Landboforening.

Marksprøjtningen er udført som normalt med 0,5 l Tilt (0,125 kg propiconazol) i 300 l vand pr ha. Der er sprøjtet 1, 2 eller 3 gange med Tilt. Hvor der er behandlet 1 gang er dette tilstræbt midt i juni, 2 gange desuden i sidste halvdel af maj og 3 gange desuden først i juli. På "Allindemaglegård" er der samtidig med Tilt-behandlingen også sprøjtet med 1 l Fenitron (0,475 kg fenitrothion) pr ha.

De biologiske forsøg med rotter strækker sig over 9 døgn med en forperiode på 4 dage og en balanceperiode på 5 dage. Rotterne tildeles 10 g tørstof pr dyr pr dag under hele forsøget. Proteinkoncentrationen justeres til 9,4% med et proteinfrit foder. I forsøgene måles proteinets sande fordøjelighed, biologiske værdi, nettoproteinudnyttelsen og fordøjelig energi. Ved undersøgelserne kræves analyser for N i prøven (korn), fæces og urinen. Ved bestemmelse af fordøjelig energi måles bruttoenergien i foderet og i fæces. Fodringsforsøgene er foretaget af Dr. agro B.O. Eggum, Afd. for dyrefysiologi og biokemi, Statens Husdyrbrugsforsøg.

Resultater

Hvedeforsøget

Efter 1 års markforsøg med de to hvedesorter Vuka og Kraka kan følgende konkluderes (fig. 1 og fig. 2):

Med stigende antal fungicidbehandlinger øges den biologiske værdi og nettoproteinudnyttelsen i kerneproteinet hos den

gulrustmodtagelige sort Vuka. Først efter 3 behandlinger af Vuka nås den samme biologiske værdi og nettoproteinudnyttelse, som blev fundet i ubehandlet Kraka.

Fungicidbehandlingerne i Kraka har ikke væsentligt påvirket hverken kerneproteinets sande fordøjelighed, den biologiske værdi, nettoproteinudnyttelsen eller kvælstofprocenten. For begge sorter viser resultaterne, at den fordøjelige energi stiger svagt som følge af behandlingerne. Resultaterne tyder på at de ændringer, der sker i Vuka som følge af behandlingerne, kan forklares med de bedre vækstvilkår, der opnås via svampebekæmpelsen. Det bringer planten i stand til at udføre en kernefyldning som den ses i rustresistenet sorter (her Kraka). Den manglende negative sammenhæng mellem proteinkoncentration og biologisk værdi kan skyldes eventuelle interaktioner mellem rusten og indhold af essentielle aminosyrer.

Resultaterne demonstrerer således vigtigheden af at benytte sygdomsresistente sorter

Bygforsøget

1 års markforsøg viser at 1 gang fungicidbehandling medfører (fig. 3, 4 og 5), at planten svarer med et øget udbytte, enten fordi den bliver fri for meldugsvampen (Odin og Tron) eller for andre parasitære svampe eller af helt andre årsager. Som følge heraf reduceres kvælstofkoncentrationen i kernens tørstof.

Der sker i denne situation ingen reserveproteinsyntese men primært en indlejring af protein med høj biologisk værdi. Stigning i proteinets sande fordøjelighed er normalt en god indikation for reserveprotein-syntese, idet disse proteiner er særligt letfordøjelige. Desværre har de en dårlig aminosyrebalance og derfor en lav biologisk værdi.

Totalresultatet bliver at nettoproteinudnyttelsen forringes. Denne sammenhæng illustreres mest tydeligt i dette forsøg, når man sammenligner resultatet fra 1 gangs sprøjtning med resultaterne fra 3 gange sprøjtning.

Arsagen til det reducerede merudbytte ved tre gange sprøjtning skal måske søges i fytotoxicitet d.v.s. en beskadigelse af planten. I praksis anbefales kun 1 gangs sprøjtning.

Sammendrag

Efter biologiske forsøg med rotter fodret med pesticidbehandlet byg og hvede kan det konkluderes, at behandling med Tilt propiconazol) og Tilt + Fenitron (fenitrothion) medfører en ændring i næringsværdien i de to kornarter.

Der er fundet en positiv korrelation imellem antal behandlinger og kerneproteinets næringsværdi i hvedesorten Vuka. Hovedeffekten af fungicidet har tilsyneladende været en bekæmpelse af gulrust med forøgede merudbytter til følge. Den gulrustmodtagelige Vuka reagerede kraftigere på behandlingen med Tilt end den mere resistente Kraka, hvor kun meget små udslag var at spore i ændret udbytte og næringsværdi.

Den biologiske værdi i Vuka kommer først efter 3 gange behandling med Tilt op i nærheden af den biologiske værdi for den ubehandlede Kraka.

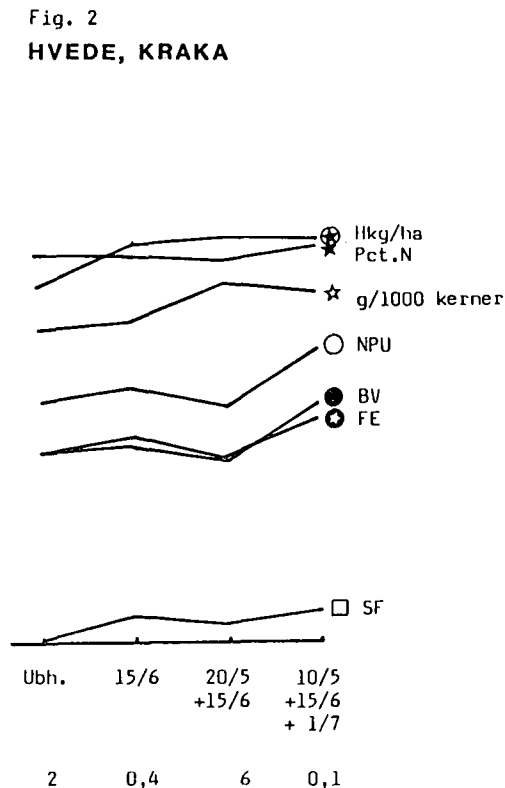
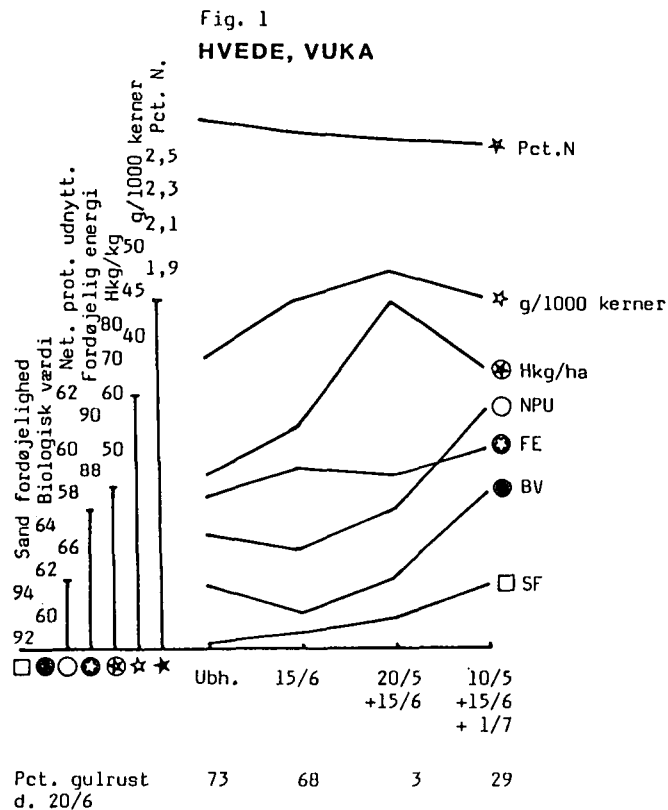
Forsøget med hvede understreger således værdien af resistente sorter, samt vigtigheden af at opnå et bedre kendskab til sammenhængen imellem dosis af fungicid og biologisk respons og denne sammenhængs sortsafhængighed.

I vårbyg medfører sprøjtning med 1 gang Tilt + Fenitron øgede udbytter, og en sikker forbedring af kerneproteinets biologiske værdi. Den biologiske værdi af kerneproteinet er signifikant forskellig i de tre sorter. Lavest er den for Triumph fulgt af Odin og bedst for Tron. Den sande fordøjelighed er efter 1 gangs behandling med Tilt ens for de tre sorter. Resultatet bliver derfor, at nettoproteinudnyttelsen forbedres væsentligt efter 1 gangs sprøjtning. Sprøjtning 3 gange med Tilt + Fenitron medfører reducerede udbytter og lavere biologiske værdier. I byg er der indikationer på at Tilt + Fenitron (der var få bladlus i 1983) har haft andre virkninger end bekæmpelse af svampesygdomme.

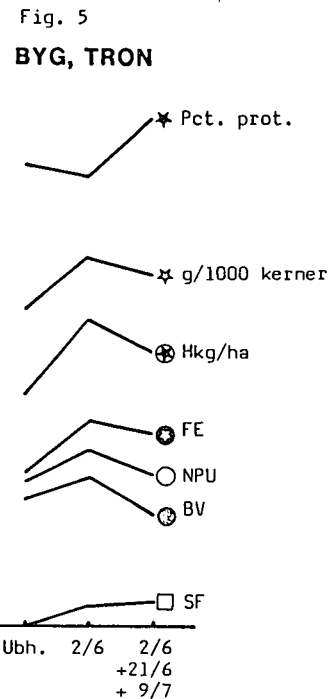
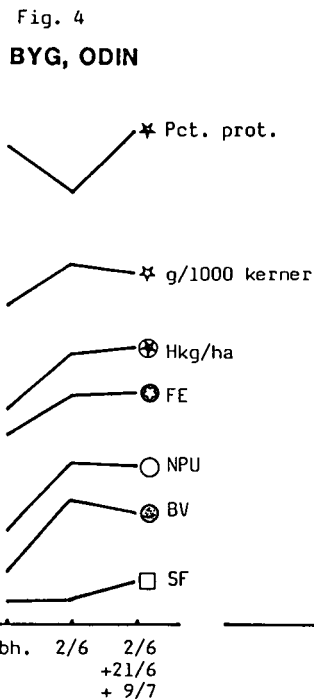
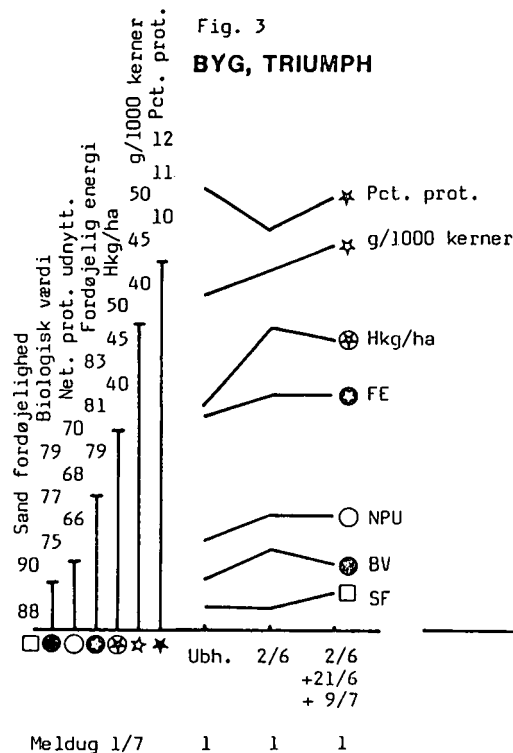
Dette ses både af de store merudbytter i Triumph, som næsten ikke var angrebet af meldug og andre svampe, samt af det reducerede merudbytte ved 3 gange sprøjtning.

Både for hvede og byg gælder at fordøjelig energi er højere i fungicidbehandlet korn end i ubehandlet.

Det skal pointeres at det normale antal sprøjtninger i vårbyg maksimalt er 1 gang.



Figur 1 og 2. Effekt af Tilt-sprøjtninger på to hvedesorter 1983. Sorterne sprøjtet enten 1, 2 eller 3 gange, hver gang med 0,5 l Tilt pr. ha. Sand fordøjelighed(SF), biologisk værdi(BV) og fordøjelig energi (FE) er bestemt ved fodringsforsøg med rotter. NPU=Nettoproteinudnyttelse. Markforsøgene er udført af Slagelseegnsens Landboforening.



Figur 3, 4 og 5. Effekt af Tilt plus Fenitron (0,5 l plus 1,0 l pr. ha.) på 3 bygsorter i 1983. Sorterne sprøjtet 1 eller 3 gange. Sand fordøjelighed(SF), biologisk værdi(BV) og fordøjelig energi(FE) er bestemt ved fodringsforsøg med rotter. NPU=Nettoproteinudbyttelse. Markforsøgene er placeret ved Carlsbergs forsøgsgård "Allindemaglegård" ved Ringsted. Meldug er bedømt efter 9-skala, 1=intet angreb og 9=bladede dækket af meldug.

2. Danske Planteværnskonference 1985
Sygdomme og skadedyr

PÅVIRKER BEKÆMPELSESMIDLER DE MIKROBIO-
LOGISKE OMSÆTNINGER I JORD?

En sammenligning mellem omsætningen i sprøjtede og
usprøjtede jorde

Microbial Activity in Soil with and without Use
of Pesticides

Arne Helweg
Planteværnscentret
Analyselaboratoriet for Pesticider
Flakkebjerg, DK-4200 Slagelse

Summary

Respiration, ammonification and nitrification were determined in soils from three orchards, from three traditional farms and from two farms and one orchard where pesticides and fertilizers have not been used for more than 10 years. All determinations are performed with and without addition of lucerne-meal to the soil.

The CO_2 -evolution was slightly greater from the soils where no pesticides or fertilizers had been used when compared to the evolution from traditional orchard and field soils. When lucerne-meal was added to the soil, the greatly enhanced CO_2 -evolution caused by the lucerne-meal, was almost the same from all soils indicating no difference between the degradation rate in the soils.

Ammonification of added lucerne-meal was relatively slow in all samples. In the soil from one orchard, accumulation of ammonia took place during the first two weeks but after 4 weeks of incubation this was no longer true for any of the soils, indicating that nitrification had taken place.

Determination of nitrite and nitrate showed nitrification to take place in all samples and there was no sign of accumulation

of nitrite in any of the soils (max. conc. of nitrite-N 0.4 mg kg⁻¹).

By means of the methods used, it has not been possible to show any important difference between the microbial activity in the soil regardless of whether they have or have not been treated with pesticides or fertilizers.

Indledning

De fleste pesticider kan nedbrydes af mikroorganismer i jorden. På trods heraf behøver pesticider ikke derfor at være ugiftige for jordens mikroflora, og der er en potentiel risiko for, at pesticider kan hæmme vigtige mikrobielle omsætninger i jorden, herunder nedbrydning (mineralisering) af organisk stof, binding af atmosfærens kvælstof og iltning og reduktion af uorganiske forbindelser. Blokering, ændring eller blot hæmning af disse omsætninger vil kunne få ganske alvorlige konsekvenser, idet mange af dem har helt afgørende betydning for jordens dyrkbarhed.

I denne sammenhæng må man også tage hensyn til risikoen for, at blandinger af pesticider kan have en større effekt og kan blive langsommere nedbrudt end stofferne hver for sig, fordi tilstedeværelsen af et stof måske kan forøge virkningen eller hæmme nedbrydningen af et andet.

Inden for de seneste år har N.T.L. Torstensson (1979) og J.R. Anderson (1978) givet omfattende beskrivelser af pesticiders indflydelse på jordens mikroflora. De to oversigter, der her henvises til, omfatter henholdsvis 251 og 550 referencer.

Konklusionen på disse to omfattende arbejder er, at mange pesticider påvirker den mikrobielle omsætning i jorden. Påvirkningen kan være enten en stimulering eller en hæmning og varigheden fra få dage til flere uger.

Imidlertid giver de to oversigter også et tydeligt indtryk af, hvor svært det er, at vurdere resultaterne. Specielt er det vanskeligt at vurdere, hvornår en effekt er så omfattende, at der bør reageres på den ved et forbud eller en begrænsning.

Problemerne skyldes for det første, at vi stadig kun har begrænset kendskab til jorden som økosystem, og dermed til hvad eventuelle ændringer kan betyde. For det andet er det vanskeligt at tolke de mange forskellige resultater, fordi undersøgelserne ofte er udført under varierende betingelser med hensyn til jordtype, pesticidets formulering og koncentration og den anvendte testmetode. For det tredje omfatter undersøgelserne normalt kun enkelte stoffer og ikke de blandinger af midler, som anvendes under normale forhold.

For at koordinere de europæiske undersøgelsesmetoder holdt man mellem 1973 og 1979 nogle møder på initiativ af K.H. Domsch, Braunschweig. Møderne resulterede i, at man har foreslået at anvende følgende testmetoder til at beskrive pesticiders effekt på jordens mikroflora. 1) Respiration (CO_2 -udskillelse), 2) Ammonifikation, 3) Nitrifikation og i visse tilfælde desuden nedbrydning af plantemateriale (hvedehalm) og symbiotisk kvælstofbinding. Metoderne er beskrevet af Greaves *et al.* (1980) og Verstraete og Vlassak (1980).

I denne undersøgelse har vi målt nogle mikrobiologiske omsætninger i 3 jorde som er sprøjtet meget intensivt (frugtplantager), i 3 normalt drevne landbrugsjorde og i 3 jorde udtaget fra jordbrug som gennem mere end 10 år er drevet uden brug af pesticider (og kunstgødning). Mikrofloraens aktivitet i de forskellige jordprøver er beskrevet ved at måle respiration (CO_2 -udskillelse), ammonifikation (dannelse af ammonium) og nitrifikation (dannelse af nitrit og nitrat) i jordprøver med og uden tilsætning af lucernemel (knuste lucerneplanter).

Tabel 1. Beskrivelse af de udtagne jordprøver. F.L.S.: fin lerblandet sandjord, GR.S.L.: grov sandblandet lerjord, F.S.L.: fin sandblandet lerjord, L.: lerjord (Landbrugsministeriet, 1976).

Table 1. Description of soils used in the experiment. F.L.S. (clayey sand), GR.S.L. and F.S.L. (sandy clay), L. (clay).

<u>Frugtplantage</u> (orchard)	% ler clay	% silt silt	% finsand fine sand	% grovsand coarse s.	% humus humus	pH
(a) (F.L.S.)	8,5	12,5	50,7	26,0	2,3	6,3
(b) (GR.S.L.)	11,6	13,9	32,2	26,1	2,3	6,0
(c) (F.L.S.)	7,5	11,0	54,5	24,5	2,5	5,9
<u>Markjord</u> (fiels soil)						
(d) (F.S.L.)	10,1	16,4	53,5	17,1	2,9	7,3
(e) (F.S.L.)	10,6	12,9	44,1	29,9	2,5	6,5
(f) (F.S.L.)	10,0	11,5	50,9	25,3	2,3	6,8
<u>Økologiske</u> (organic)						
(g) (L.)	15,4	19,6	41,5	21,2	2,3	7,2
(i) (F.L.S.)	7,8	10,7	51,7	26,7	3,1	5,9
(k) (L.)	17,6	19,4	37,5	21,6	3,9	7,0

Materialer og Metoder

De benyttede jorde er beskrevet i tabel 1. Frugtplantagerne er mellem 7 og 10 år gamle og renholdes kemisk. De økologiske brug har været drevet uden anvendelse af kunstgødning og pesticider i henholdsvis 31 år (g), 13 år (i) og 27 år (k), der er tale om 2 økologiske landbrug (g og k) og 1 økologisk drevet frugtplantage (i).

Jordprøverne er lufttørrede til ca. 10% vand og sigtede gennem 2 mm sigte. Jordene er tilsat vand til ca. 80% af markkapacitet og inkuberet ved 25°C. Lucernemel er tilsat den sigtede jord i en koncentration på 0,5%

CO₂-udskillelsen blev målt på jordprøver opbevaret i kurve af kobbernet fastgjort til gummipropper og nedsænket i 2 l EM-kolber. Til opsamling af udskilt CO₂-mængde anbringes der Ba(OH)₂ i bunden af kolben og den udskilte CO₂-mængde bestemmes ved titrering (Petersen, 1926).

Koncentrationen af NH₄-N blev målt med ionspecifik elektrode, som beskrevet af Jensen (1975). NO₃ blev målt med ionspecifik elektrode, som beskrevet af Jensen (1970) og NO₂ ved farve-reaktion efter Black (1965).

Resultater og diskussion

Respiration

Man kan på flere måder få et indtryk af den mikrobielle aktivitet i jord. F.eks. ved måling af CO₂-udskillelse, O₂-forbrug, dehydrogenaseaktivitet og ATP-bestemmelse. I den europæiske gruppe har man valgt at benytte CO₂-udskillelse fra jord med og uden tilsætning af 0,5% lucernemel.

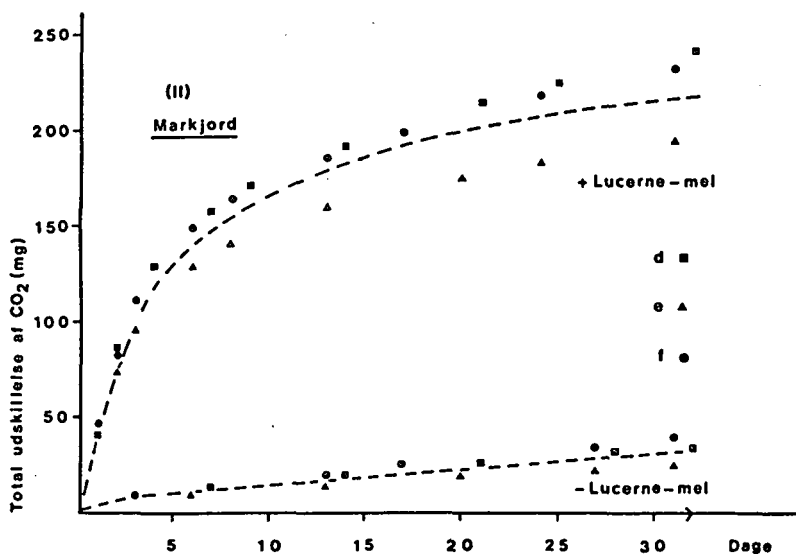
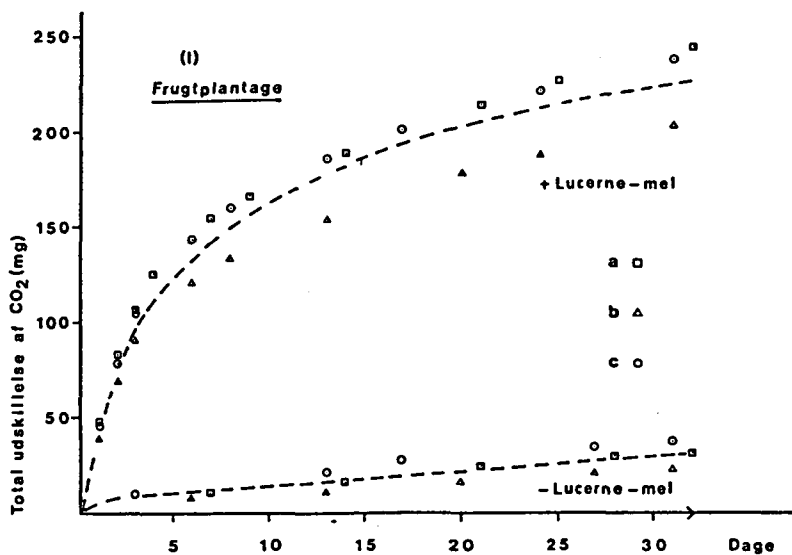
Hvis der sker en kraftig hæmning af CO₂-udviklingen, må det tages som udtryk for en betydelig hæmning af den mikrobielle aktivitet i jorden. Derimod er en stimulering vanskelig at tolke. Den kan nemlig skyldes, enten at pesticidet nedbrydes og

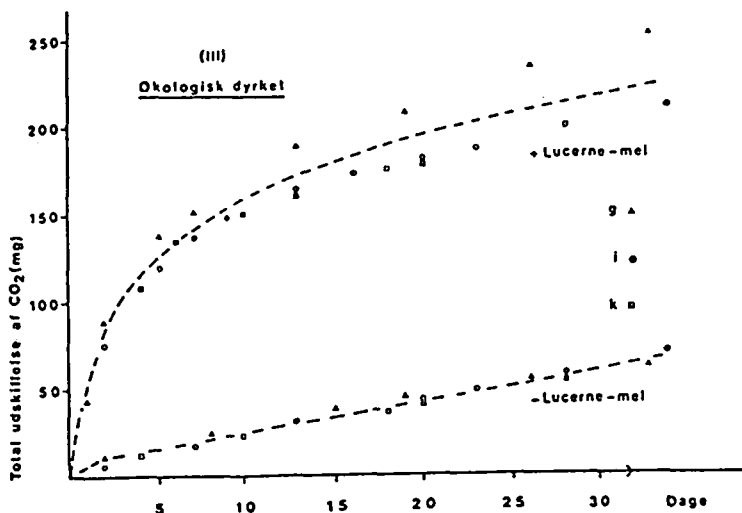
derved forøger CO_2 -udskillelsen, eller at der sker en delvis (partiell) sterilisation af jorden, som giver anledning til forøget CO_2 -udskillelse, når de dræbte organismer nedbrydes. I øvrigt vil den CO_2 -udskillelse, som stammer fra nedbrydning af pesticidet, normalt kun være målelig ved meget høje pesticid-koncentrationer, og ikke ved de få mg pr. kg, som forekommer ved normale doseringer.

Figur 1 I, II og III viser udskillelsen af CO_2 fra jordprøver udtaget fra henholdsvis frugtplantager, markjorde og økologisk dyrkede jorde, med og uden tilsætning af 0,5% lucernemel.

I alle tilfælde ses en væsentlig forøget CO_2 -udskillelse fra jordprøverne tilsat lucernemel og ved sammenligning synes der ikke at være nogen tydelige forskelle, som kan henføres til belastningen med pesticider. Måler man CO_2 -udskillelsen fra jordprøver uden tilsætning af lucernemel ser den ud til at være højere fra de økologisk dyrkede jorde end fra de øvrige.

Resultaterne af denne test tyder på, at frisk tilført organisk materiale (lucernemel) omsættes med nogenlunde samme hastighed i de forskellige jordprøver, uafhængig af dyrkningsformen. Når CO_2 -udskillelsen uden lucernemel er størst fra de økologisk dyrkede jorde, tyder dette på en højere mikrobiel aktivitet i disse jorde. En af årsagerne hertil er sandsynligvis tilsætning af store mængder organisk gødning og dyrkningen af bælplanter til nedpløjning i disse jorde som erstatning for kunstgødning.





Figur 1. Total udskillelse af CO₂ fra jordprover udtaget i frugtplantager (I) i traditionelt drevne landbrug (II) og i økologisk drevne brug (III). Med og uden tilsetning af lucerne-mel (0,5%).

Figure 1. Total evolution of CO₂ from soils sampled from orchards (I), from traditional farms (II) and from organic farms (III). The samples are with and without addition of lucerne-meal.

Ammonifikation

Ved nedbrydningen af kvælstofrige organiske forbindelser frigøres ammonium. Dette er en vigtig proces i stofkredsløbet i jorden, som man kan måle ved at følge dannelsen af ammonium i jord tilsat f.eks. lucernemel eller pepton.

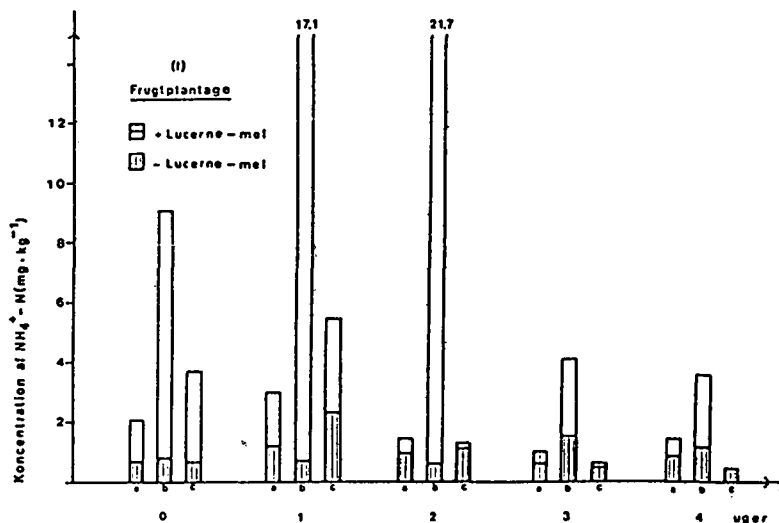
Ammonifikationen synes i øvrigt generelt ikke at være særlig følsom over for pesticider. Årsagen er sandsynligvis, at mange forskellige mikroorganismeslægter kan udføre denne proces, og selv om enkelte slægter eller arter utvivlsomt påvirkes af pesticider, synes mere tolerante arter at kunne opretholde aktiviteten.

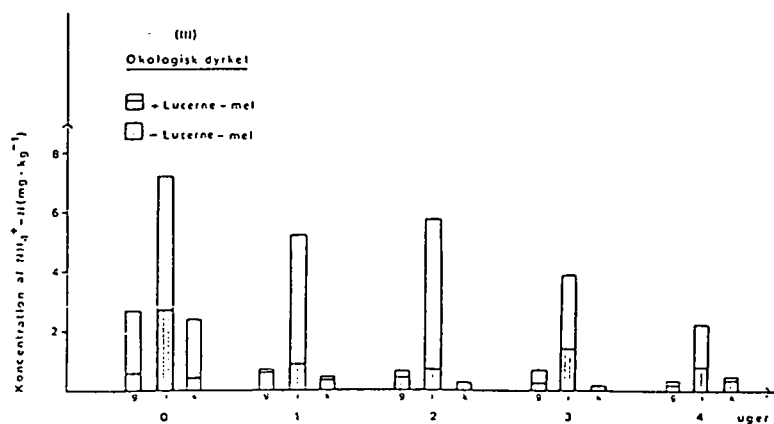
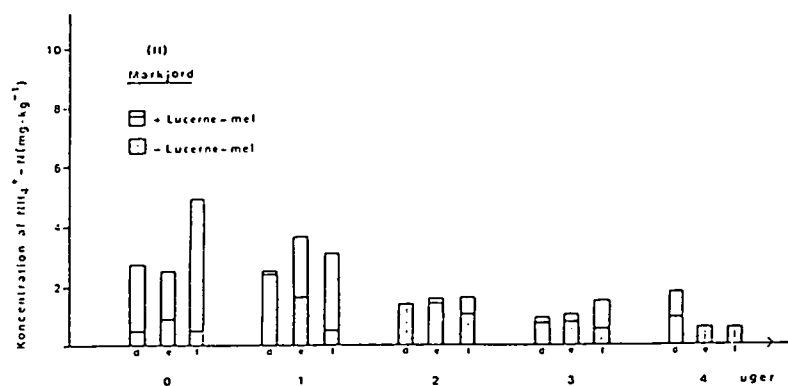
Figur 2 I, II og III viser koncentrationen af $\text{NH}_4\text{-N}$ i jordprøver med og uden tilsætning af lucernemel (0,5%), målt ved forsøgets start og efter 1, 2, 3 og 4 ugers forløb.

Generelt foreges NH_4 -indholdet i alle jordene som følge af tilsætningen af lucernemel, men størstedelen af det tilsatte og dannede NH_4 er fjernet igen efter de 4 ugers forløb (er iltet til NO_2 og NO_3 (nitrificeret)). Der er dog en kortvarig ophobning af $\text{NH}_4\text{-N}$ i en af frugtplantagejordene, det kan tyde på en langsommere nitrifikation i denne jord, men ved forsøgets afslutning er stort set hele den ophobede mængde ammonium forsvundet.

Forsøget viser, at NH_4 -frigørelsen fra lucernemelet synes at foregå relativt langsomt. Der ophobes derfor ikke store mængder ammonium i jordprøverne, og nitrifikationen kan stort set holde trit med NH_4 -dannelsen.

Der ses dog som nævnt en vis ophobning af NH_4 i en af frugtplantagejordene som tegn på, at iltningenn af ammonium (nitrifikationen) foregår langsommere i denne jord uden at der dog er tale om nogen blokering.





Figur 2. Koncentration af NH_4 -kvælstof (mg kg^{-1}) i jordprøver efter 0, 1, 2, 3 og 4 ugers inkubering med 0,5% lucerne-mel. Jordprøverne er udtaget i frugtplantager (I) i traditionelt drevne landbrug (II) og i økologisk drevne brug (III).

Figure 2. Concentration of NH_4 -nitrogen (mg kg^{-1}) in soil after 0, 1, 2, 3 and 4 weeks of incubation with and without lucerne-mel (0.5%). The soil samples are from orchards (I), from traditional farms (II) and from organic farms (III).

Nitrifikationen

Den mikrobielle iltning af ammonium til nitrit og videre til nitrat kaldes nitrifikationen. Den foretages primært af bakterieslægterne Nitrosomonas og Nitrobacter.

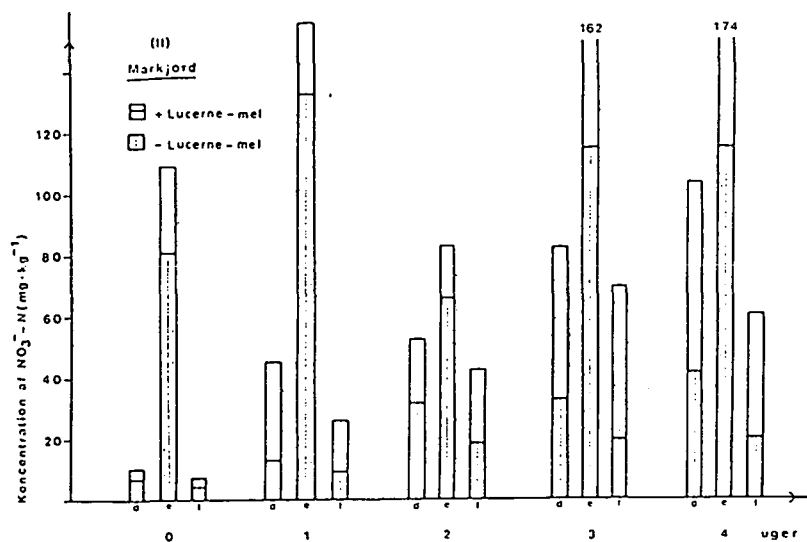
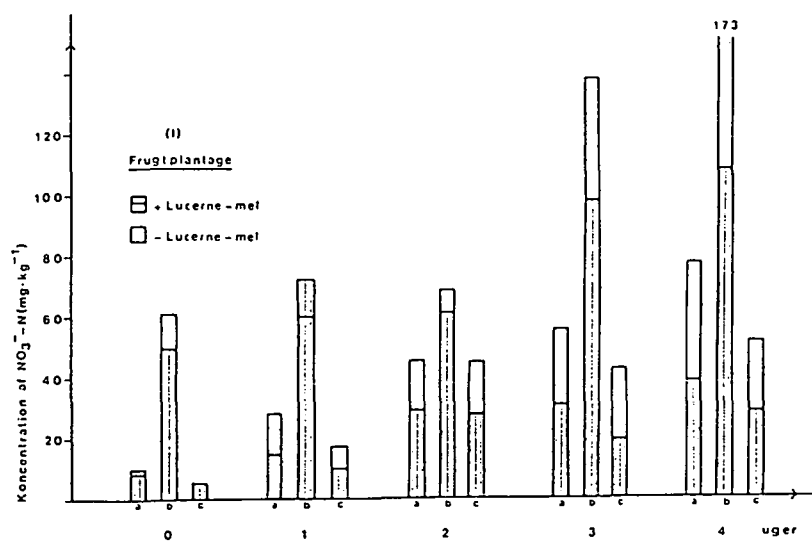
En blokering af hele nitrifikationen vil normalt ikke i sig selv udgøre noget dyrkningsmæssigt problem, idet plantevæksten kan udnytte både ammonium og nitrat som kvælstofkilde. Rent faktisk kan det være en fordel, at kvælstoffet forbliver på ammoniumform, fordi denne ion ikke udvaskes så let som nitrat. Dyrkningsmæssige problemer kan derimod opstå, hvis kun iltningen af nitrit til nitrat (Nitrobacter) bliver hæmmet. Det kan føre til ophobning af nitrit, og nitrit kan være plantegiftigt selv i koncentrationer på få mg pr. kg i jord (Sigurd Larsen, personlig meddelelse).

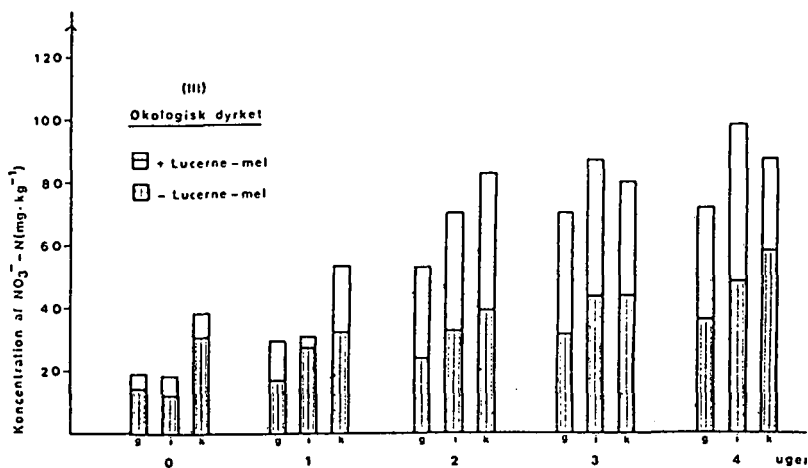
Pesticiders indflydelse på nitrifikationen skal dog ikke kun vurderes ud fra en ammonium-nitrat-plantenærings-problematik. En eventuel indflydelse må tages som et udtryk for, at pesticidet påvirker en mikrobiel omsætning i jorden.

For at vurdere nitrifikationen er både koncentrationen af nitrit og af nitrat målt hver uge i jordprøver inkuberet i 4 uger med og uden tilsætning af lucernemel. Der er i ingen tilfælde målt NO_2 -koncentrationer over 0,4 mg pr. kg, hvilket viser, at der ikke finder ophobning af nitrit sted i nogen af jordprøverne (på grund af de lave indhold er resultaterne ikke vist).

Figur 3 I, II og III viser koncentrationen af NO_3 i jordprøver med og uden lucernemel inkuberet i op til 4 uger. Der er i alle jordprøver en forøgelse i NO_3 -indholdet i forsøgsperioden på mellem 20 og 100 mg NO_3 -N pr. kg. Forøgelsen er størst i de jordprøver som er tilsat lucernemel og den ser ikke ud til at være forskellig fra en dyrkningsform til en anden.

Resultatet af nitrifikationstesten tyder ikke på at denne mikrobielle omsætning foregår langsommere i frugtplantagejorden og i markjorden end i den økologisk dyrkede, og der er i ingen tilfælde set ophobning af nitrit som tegn på en hæmning af den nitritiltende bakterie (Nitrobacter).





Figur 1. Koncentration af NO_3 -kvælstof (mg kg^{-1}) i jordprøver efter 0, 1, 2, 3 og 4 ugers inkubering med og uden 0.5% lucernemel. Jordprøverne er fra frugtplantager (I) fra traditionelt drevne landbrug (II) og fra økologisk drevne brug (III).

Figure 1. Concentration of NO_3 -nitrogen (mg kg^{-1}) in soil after 0, 1, 2, 3 and 4 weeks of incubation with and without lucerne-meal (0.5%). The soil samples are from orchards (I), from traditional farms II and from organic farms (III).

Konklusion

Et er at erkende en pesticideffekt på mikrofloraen, men noget helt andet er, at vurdere hvornår denne effekt har et sådant omfang, at man skal reagere på den med forbud eller indskrænkninger.

Domsch (1980) har i tilknytning til de europæiske testmetoder foreslået, at man i denne vurdering tager hensyn til, hvor kraftig effekten er, og hvor længe den holder sig i jorden. I den forbindelse skal man mærke sig, at også under naturlige forhold er der vældige svingninger i antal og aktivitet af mikrofloraen. Disse ændringer kan forårsages af udtørring, vandmætning, temperaturvariationer, mangel på næringsstoffer, mikroparasitter og andet. Domsch foreslår derfor, at man opdeler effekterne i ubetydelige, acceptable og kritiske efter et tidskriterium. Ifølge det fremlagte forslag er en hæmning, som ophører inden 30 dage uden betydning; også selv om den har en betragtelig størrelse. En hæmning kaldes acceptabel, blot den ophører inden 60 dage, medens den vurderes som kritisk, hvis den varer over 60 dage.

Ifølge de retningslinier, som er nævnt ovenfor, kan alle de observerede forskelle karakteriseres som ubetydelige.

Erkendtlighed: Forsøgene er udført i samarbejde med jordbundsbiologisk afdeling på Planteavlslaboratoriet i Lyngby. Laborant Bodil Møllnitz takkes for omhyggeligt udført arbejde i forbindelse med det meget omfattende analysearbejde.

Sammen drag

Undersøgelsen sammenligner nogle mikrobiologiske omsætninger i 3 frugtplantagejorde (intensivt sprøjtede), i 3 markjorde (normalt behandlede med pesticider) og i jord fra 3 økologisk drevne jordbrug (2 landbrug og 1 frugtplantage). Mikrofloraens aktivitet er udtrykt ved respirationen (CO_2 -udskillelsen) ammonifikationen (dannelsen af ammonium) og nitrifikationen (dannelsen af nitrit og nitrat) i jordprøver med og uden tilsætning af lucernemel (0,5%).

Uden tilsætning af lucernemel var CO_2 -udskillelsen lidt større fra de økologisk dyrkede jorde end fra traditionelt dyrket frugtplantagejord og markjord. Når lucernemel blev tilsat forløb den meget store CO_2 -udskillelse som lucernemelen forårsagede nogenlunde lige hurtigt, som tegn på nogenlunde ens nedbrydningshastighed uafhængig af dyrkningsformen.

Ammonifikation af det tilsatte lucernemel forløb relativt langsomt i alle jordprøver. Der var efter 4 ugers forløb ingen ophobning af ammonium i nogen af jordprøverne, som tegn på en blokering af den videre iltning af NH_4 til NO_2 og NO_3 . Dog blev der i en af frugtplantagejordene set en kortvarig ophobning af NH_4 .

Iltningen af det dannede ammonium til nitrit og nitrat forløb nogenlunde lige hurtigt i alle jordprøver, og der var ikke tegn på ophobning af nitrit i nogen af de undersøgte jordprøver.

Ved de metoder, som er benyttet i denne undersøgelse, har det således ikke været muligt at påvise væsentlige forskelle i den mikrobielle aktivitet mellem jorde fra frugtplantager fra almindeligt drevne landbrug og fra økologisk drevne brug.

Litteratur

- Anderson, J.R. (1978): Pesticide effects on non-target soil microorganisms. In Pesticide Microbiology, pp. 313-533. (Hill, I.R. and Wright, S.J.L. eds.). Academic Press., London
- Black, C.A. (1965): Nitrite by colorimetric methods. In Methods of soil Analysis (Black, C.A. ed.) Amer. Soc. Agr., Inc., 1219-1223.
- Domsch, K.H. (1980): Interpretation and evaluation of data. In: Recommended tests for assessing side-effects of pesticides on the soil microflora. Se Greaves et al. (1980).

- Greaves, M.P., Poole, M.J., Domsch, K.H., Jagnow, G. and Verstraete, W. (1980): Recommended tests for assessing the side-effects of pesticides on the soil microflora. Weed Res. Org., Tech. Rep., no 59, 15 pp., Oxford, OX5 1PF.
- Jensen, J. (1970): Bestemmelse af nitrat i jordekstrakter med en nitratspecifik elektrode. Tidsskrift for Planteavl, 74, 145-150.
- Jensen, J. (1975): Bestemmelse af jordens adsorptionskapacitet. Tidsskrift for Planteavl, 79, 93-98.
- Landbrugsministeriet (1976): Den danske jordklassificering, Sekretariatet for jordklassificering, Teknisk redegørelse.
- Petersen, E.J. (1926): Undersøgelser over forholdet mellem jordens kulsyreproduktion, kemiske tilstandsform og mikrobiologiske aktivitet. Tidsskrift for Planteavl, 32, 625-671.
- Torstensson, N.T.L. (1979): Bekämpningsmedlens inverkan på markens organismer. 2 Mikroorganismer. Naturvårdsverket, rapport snv pm 1208, 152 pp.
- Verstraete, W. and Vlassak, K. (1980): Registration requirements for pesticides in relation to soil micro-organisms. Med. Fac. Landbouww. Rijksuniv., 45, 819-833.

2. Danske Planteværnskonference 1985 Sygdomme og skadedyr

REVURDERING AF BEKÆMPELSESMIDLER

Inge O'Reilly

Miljøstyrelsen
Strandgade 29
DK-1401 København K

Den 1. oktober 1980 trådte lov nr. 212 om kemiske stoffer og produkter i kraft med det formål at forebygge sundheds- og miljøskader. Samtidig trådte en ny bekendtgørelse om bekæmpelsesmidler i kraft, og ansvaret for bekæmpelsesmiddelområdet blev overført fra giftnavnet til miljøstyrelsen.

Ifølge bekendtgørelsen bevarer giftnavnets klassificeringer deres gyldighed indtil 1. januar 1986, hvorefter bekæmpelsesmidler kun må sælges af producenter og importører, hvis de er godkendt af miljøstyrelsen.

Den tidligere lovgivning talte kun om at sikre menneskers og husdyrs sundhed, og der er altså sket en væsentlig udvidelse af lovens og dermed af bekendtgørelsens formål og sigte.

Når producenter idag søger godkendelse af nye midler, kræves et meget stort dokumentationsmateriale, og såvel de sundheds- som miljømæssige virkninger af produktet og dets virksomme bestanddele skal være belyst. Mange af de midler, som blev klassificeret af giftnavnet for år tilbage, har kun en del af denne dokumentation, dels fordi de miljømæssige virkninger ikke blev krævet belyst, men også fordi videnskaben på det toksikologiske område er gået meget frem, og en del af de undersøgelser, som nu er standardkrav, fandtes ikke. Dette gælder for eksempel undersøgelser for fosterbeskadigende eller allergigivende virkning eller virkning på de arvemæssige anlæg.

Da miljøstyrelsen ifølge bekendtgørelsen skal nygodkende alle de gamle midler, har miljøstyrelsen bedt alle godkendelsesindehavere om pr. 1. november 1984 at indsende nye ansøgningsskemaer med alle de oplysninger, som de har på deres produkt og det eller de deri værende virksomme stof(fer), og at tilkendegive om de vil lade udføre eventuelle manglende undersøgelser, og hvornår de i så fald kan forventes færdige. Netop nu er styrelsen ved at gennemgå skemaerne og anerkende modtagelsen af dem.

Det er miljøstyrelsens formål, og formålet er i overensstemmelse med arbejdsministeriets lovgivning, at når som helst det er muligt, skal mindre giftige midler erstatte de mere giftige.

Miljøstyrelsen går dog videre end det, idet styrelsen ønsker mindre skadelige midler fremfor mere skadelige, hvorved miljøet inddrages.

Når en gruppe stoffer tages op til revurdering, spørges Planteværnscentret om eventuelle alternativer til disse stoffer og om de økonomiske konsekvenser af en indskrænkning i anvendelsesområderne eller et forbud mod salg. For indendørs insektmidler, gnavermidler o.lign. spørges Statens Skadedyrlaboratorium.

Den økonomiske afvejning er dog kun lovbeftet ved miljømæssige grunde for en tilbagekaldelse, ikke ved sundhedsmæssige betænkeligheder.

Revurderingen begyndte for ca. 3 år siden med, at styrelsen opstillede kriterier for prioriteringen af de ca. 250 virksomme stoffer, der findes i ca. 900 godkendte midler.

Kriterierne er:

- 1) midlets akutte giftighed
- 2) mistanke om langtidsvirkninger
- 3) persistens
- 4) den årligt anvendte mængde
- 5) mangel på dokumentation

Såvel kriterierne som den første prioriteringsliste blev forelagt og godkendt af bekæmpelsesmiddelrådet.

Følgende prioritering er foretaget:

bipyridylforbindelser: paraquat og diquat

aromatiske nitroforbindelser: de gule midler + binapacryl + dinocap
triaziner + amitrol

phenoxysyrer (hormonmidlerne)

parathion

aldicarb, carbofuran, thiofanox

pyrethrum + piperonylbutoxyd

organiske klorerede forbindelser: dicofol, dieldrin, endosulfan,
lindan, methoxychlor

quintozen.

Miljøstyrelsen ønskede at trække godkendelsen af paraquat tilbage på grund af dets giftighed og persistens, og at indskrænke anvendelsen af diquat på grund af dets persistens. Begge afgørelser blev anket til miljøankenævnet, som netop har sendt afgørelserne tilbage til styrelsen til fornyet behandling.

For et års tid siden trak miljøstyrelsen godkendelsen af de gule midler + binapacryl og dinocap tilbage på grund af deres giftighed, men også disse afgørelser blev anket til miljøankenævnet og er endnu ikke afgjorte.

Miljøstyrelsen er gået igang med revurderingen af triazinerne og phenoxysyrerne samt parathion og aldicarb, men der er ikke truffet afgørelser, og det er for tidligt at sige noget om, i hvilken retning afgørelserne vil falde ud.

Endelig har miljøstyrelsen revurderet pyrethrum og ikke fundet nogen anledning til at ændre på midler indeholdende dette stof, hvorfor nye godkendelser af disse midler for tiden er på vej ud til godkendelsesindehaverne.

