

Forsøg med afsvampning af sædekorn

III. Laboratorie- og væksthuseforsøg

Experiments with seed treatment of cereals
III. Laboratory- and greenhouse experiments

Knud E. Hansen

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
1. Resumé	79
2. Summary	80
3. Indledning. <i>Introduction</i>	80
4. Forsøgsmetodik. <i>Methods of experiments</i>	80
5. De anvendte midler. <i>Preparates used</i>	81
6. Resultater. <i>Results</i>	82
6.1 Sygdomsopgørelser. <i>Investigations for diseases</i>	82
6.2 Spiringsoptællinger. <i>Investigations for emergence</i>	87
7. Diskussion og konklusion. <i>Discussion and conclusion</i>	92
8. Litteratur. <i>Literature</i>	94

1. Resumé

I beretningen beskrives en række resultater fra laboratorie- og væksthuseforsøg. Forsøgene omfatter 38 afsvampningsmidler, der repræsenterer 20 aktive forbindelser.

Forsøgene er udført i vårbyg med spiringsfusariose (*Fusarium sp.*) og med angreb af *Helminthosporium sativum*, vinterrug med spiringsfusariose (*Fusarium nivale*) og vinterhvede med brunpletsyge (*Septoria nodorum*).

Fra laboratorieforsøgene vises resultater af effekten mod angreb på primærrødder og kimskede. Der har været nogenlunde god overensstemmelse mellem virkningen efter de 2 opgørelsesmetoder. Enkelte midler har dog haft svagere virkning på kimskedeangreb end på rodangreb.

Fra væksthuseforsøgene foreligger opgørelser over effekten på kimskedeangreb samt fra optællinger over spirehastighed og spireevne. Der er påvist en forsinkelse i spirehastigheden for adskillige midler, medens den endelige spireevne kun er nedsat efter dobbelt dosering med enkelte midler.

Sammenligning af laboratorie- og væksthuseforsøg viser ringe korrelation mellem de 2 opgørelsesmetoder. Dette kan bl.a. skyldes antagonistvirkning mellem svampe på udsæden og svampe i jorden i væksthuseforsøgene.

Nøgleord: Afsvampning, sædekorn, *Fusarium sp.*, *Helminthosporium sativum*, *Septoria nodorum*, fungicider.

2. Summary

Results from laboratory and greenhouse experiments with 38 seed treatment compounds representing 20 active ingredients are described.

The experiments were carried out on spring barley infected with *Fusarium sp.* or *Helminthosporium sativum*, winter rye with *Fusarium nivale*, and winter wheat infected by *Septoria nodorum*.

Laboratory experiments showed the effect against attack on primary roots and coleoptiles. There has been an acceptable correlation between the 2 methods of investigation. Some compounds had a weaker effect against attack on coleoptiles than on root attack.

From the greenhouse experiments results on the effect against coleoptile infections, germination speed and final germination are available. Some compounds delayed germination speed, but only a few reduced the germination capacity in double dosage.

There was no correlation between laboratory- and greenhouse experiments. This could be due to antagonism between fungi from the seeds and the soil used in the greenhouse experiments.

Key words: Seed treatment, seed, *Fusarium sp.*, *Helminthosporium sativum*, *Septoria nodorum*, fungicides.

3. Indledning

Som led i den officielle afprøvning af midler til afsvampning af sædekorn, er der udført en lang række forsøg med midler som indeholder forskellige aktive stoffer.

Med udsæd inficeret af svampe, som fortrinsvis giver sygdomssymptomer sent i plantens vækstforløb, er forsøgene overvejende udført som markforsøg og resultater herfra, samt fra udbytteforsøg, er beskrevet af Hansen (1981).

Nærværende beretning omhandler resultater fra laboratorie- og væksthuseforsøg, hvor udsæden er inficeret med svampe, som forårsager skadesymptomer i kornets fremspiringsfase, såkaldte spireskadende svampe.

Spireskaden fremkommer ved, at tilstedeværende svampe angriber primærrødder og kimskede. Angreb på rødderne ses ved, at disse mørkfarves og ofte dræbes ved basis og svækker planten, så den ikke er i stand til at trænge gennem jordskorpen.

For at sikre planten en hurtig og sikker fremspiring er det derfor afgørende, at såvel rødder som kimskede holdes intakte under hele fremspiringsperioden.

Der er benyttet udsæd af vårbyg, vinterrug og vinterhvede. I størst mulig udstrækning er der anvendt naturlig inficeret udsæd. Det indebærer, at der sjældent har kunnet skaffes kornpartier, som kun var inficeret med en enkelt svamp, men

oftest med en blanding af flere svampe. I nogle tilfælde er der for at sikre angreb udsprøjtet en sporeopslemning af *Fusarium culmorum* på byg omkring blomstring.

De anvendte midler er ofte prøvet under forskellige forsøgsbetegnelser, men i beretningen angivet ved gældende handelsnavne, hvor sådanne findes.

4. Forsøgsmetodik

Afsvampningen er foretaget i cylinderglas med låg, hvor 200 g kerner er tilsat afvejede mængder afsvampningsmiddel under omrystning. Flydende præparater er afpipetteret og fordelt på glassets inderside, hvorefter der er foretaget en omrystning i 5 minutter.

Laboratorieforsøgene er udført med 4 gentagelser á 50 kerner i spireskåle (diameter 17 cm og højde 4 cm) på gennemfugtet filterpapir (groingspapper nr. 1731). Skålene er dækket med glasplade og henstillet ved ca. 10°C de første 8–10 dage efter »såning«, derefter ved stuetemperatur.

Midlerne er prøvet i 4 doseringer. Foruden en foreløbig normal dosering er der anvendt kvart, halv og dobbelt mængde heraf. Dette er gjort med henblik på at kunne fastsætte en endelig dosering, som tager højde for tilstrækkelig effekt med mindst mulig risiko for spireskade. I tabellerne er resultaterne for kvart dosering udeladt af pladshensyn.

Midlernes indvirken på fremspiringen er undersøgt ved optælling af spirede kerner. Da spirebetingelserne på filtrerpapir er særdeles gunstige, har hverken tilstedeværende svampe eller de anvendte midler haft nogen indflydelse på fremspiringen. Resultaterne er som følge heraf udeladt.

Optælling af sygdomsangreb er foretaget dels ved bestemmelse af antal spirede planter, hvor rødderne er brunfarvede ved basis på grund af svampeangreb, og dels ved antallet af brunfarvede kimsceder (koleoptiler).

Væksthusforsøgene er udført som parallelforsøg til laboratorieforsøgene ligeledes med 4 gentagelser á 50 kerner. Disse er sået i en blanding af

sphagnum og almindelig usteriliseret lermuld i 1 liter urtepotter på borde med undervanding. For at såvel spirehastighed som spireevne har kunnet opgøres, er der optalt fremsporede planter 2 gange. Sygdomsopgørelser er foretaget ved optælling af brunfarvede kimsceder 2-3 uger efter fremspiring.

Resultaterne af sygdomsoptællingerne er angivet som % effekt og udregnet efter følgende formel:

$$100 \div \frac{\% \text{ angreb i behandlet} \times 100}{\% \text{ angreb i ubehandlet}}$$

5. De anvendte midler og deres aktive bestanddele

Fungazil bejdse 5	flyd.	imazalil 5,8%
Carbenzailil	»	imazalil 5%, carbendazim 10%
Grananit I	»	imazalil 5%, carbendazim 5%
Fungazil TBZ/Tecto Plus	»	imazalil 5%, thiabendazol 10%
Grananit F	»	imazalil 5,2%, fuberidazol 1,4%
Vitazil	»	imazalil 3%, »carboxin« 10%
VIT-Bejdse	»	imazalil 2%, »carboxin« 6,6%, thiabendazol 2,7%
KVK 763021	»	imazalil 2%, TCMTB 15%
Panoctine Plus	»	imazalil 2%, »guazatine« 30%
Panoctine Universal	»	imazalil 1,5%, fenfuram 3%, »guazatine« 15%
Panoram Plus	»	imazalil 1,5%, fenfuram 2,5%
Dithane M 45	pulv.	mancozeb 80%
AAmagan 70	»	maneb 70%
PLK-Vondozeb 79	»	maneb 70%, zineb 9%
Granosan	»	maneb 60%, carbendazim 15%
Vitamaneb 20/40	»	maneb 40%, »carboxin« 20%
Neo-Voronit	flyd.	Na-N-dimethyldithiocarbamat 30%, fuberidazol 0,5%
Derosal 60	pulv.	carbendazim 60%
Bavistin	»	carbendazim 50%
KVK 773291	flyd.	carbendazim 10%
E. K. 677	»	carbendazim 9%
Grananit	»	carbendazim 6%
Benlate	pulv.	benomyl 50%
MSD 18	flyd.	thiabendazol 20%
Bejsin F	»	TCMTB 30%
KVK 783166	»	TCMTB 20%, phenapronil 10%
RH 2161	»	phenapronil 24%
Sportak bejdse	»	prochloraz 25%
Vitavax 75 W	pulv.	»carboxin« 75%
Panoctine 30	flyd.	»guazatine« 30%

Trimidal bejdse 10 S	flyd.	nuarimol 10%
Baytan	pulv.	triadimenol 15%, fuberidazol 2%
Baytan Universal	»	triadimenol 15%, fuberidazol 2%, rabenzazol 7,5%
Ciriom FU-DS	»	rabenzazol 10%, fuberidazol 3%
Ciriom FU-LS	flyd.	rabenzazol 10%, fuberidazol 3%
CGA 64250	»	propiconazol 25%
Tillantín-S-tørbejdse	pulv.	methoxyethylmercurisilikat (Hg 1,25%)
Ceranit 6	flyd.	methoxyethylmercurichlorid (Hg 0,6%)

6. Resultater

6.1. Sygdomsopgørelser

Byg med spiringsfusariose (*Fusarium sp.*)

Resultaterne fra forsøg med afsvampning af byg fra forskellige partier smittet med fusariumsvampe er anført i tabellerne 1-3. Der er anvendt et kviksølvmiddel som standard, og de prøvede midler kan sammenlignes direkte, såvel indbyrdes som med standardmidlet.

Der er udført 3 forsøgsserier med 3 laboratorie- og 3 væksthushorsøg i hver. I væksthushorsøgene har der dog kun været sikre angreb i 2 forsøg i de 2 serier.

Der er god overensstemmelse mellem angreb på rødder og kimsceder i laboratorieforsøgene. Derimod er der ringe sammenhæng mellem angrebsniveauet i laboratorie- og væksthushorsøgene, hvilket kan skyldes en antagonistvirkning med forekommende svampe i den anvendte jord. Under de mere »sterile« forhold på filterpapir forekommer der kun en ringe konkurrence mellem svampearterne.

Tabel 1 viser resultater fra 3 laboratorie- og 2 væksthushorsøg. Der er anvendt udsæd af sorterne Rupal, Nordal og Lofabyg, som overvejende var inficeret med *Fusarium culmorum*, idet min-

Tabel 1. Afsvampning af byg med *Fusarium sp.* Laboratorie- og væksthushorsøg
Seed treatment of barley against Fusarium sp. Laboratory and greenhouse experiments

Ant. fsg. No. exp. Dosering Dosage	g pr. 100 kg v.1/ dos.	% effekt % effect								
		»Brune« rødder »Brown« roots			»Brune« kimsceder »Brown coleoptiles			Væksthus Greenhouse		
		1/2	1/1	2/1	1/2	1/1	2/1	1/2	1/1	2/1
Ceranit 6	100	91	97	99	83	97	98	94	96	100
Fungazil bejdse 5	100	68	95	99	66	90	97	82	90	92
Fungazil TBZ/Tecto Plus	100	98	99	97	98	100	100	96	100	95
Grananit I	100	95	99	97	99	100	100	87	94	100
Carbenzalil	100	99	99	99	100	99	99	96	100	100
Grananit F	100	93	99	99	81	96	98	72	93	94
Panoctine Plus	100	73	82	93	70	78	87	32	81	96
Panoctine Universal	200	68	84	94	64	77	99	64	81	94
Panoram Plus	200	61	83	96	63	80	92	64	71	92
KVK 763021	200	36	63	75	21	54	66	34	52	82
Baytan Universal	200	71	91	95	64	77	99	68	87	100
Ciriom FU-LS	200	91	97	99	86	98	98	21	72	87
Trimidal bejdse 10 S	100	75	86	86	81	87	90	97	96	100
RH 2161	100	97	98	96	98	100	100	98	96	100
Ubehandlet % angreb <i>Untreated % attack</i>				33,8			28,4			12,2

Tabel 2. Afsvampning af byg med *Fusarium sp.* Laboratorie- og væksthushorsøg
Seed treatment of barley against Fusarium sp. Laboratory and greenhouse experiments

Ant. fsg. No. exp. Dosering Dosage	g pr. 100 kg v.1/ dos.	% effekt % effect								
		Laboratorium Laboratory						Væksthus Greenhouse		
		»Brune« rødder »Brown« roots			»Brune« kimsceder »Brown coleoptiles					
		1/2	1/1	2/1	1/2	1/1	2/1	1/2	2	2/1
Ceranit 6	100	92	99	99	84	96	99	23	57	64
VIT-Bejdse	150	97	99	100	95	100	100	35	70	73
Vitazil	100	85	91	94	71	83	93	45	50	54
Sportak bejdse	100	84	87	97	92	95	99	73	82	80
Ciriom FU-DS	150	84	97	97	75	94	97	30	37	59
CGA 64250	50	81	79	97	62	78	99	76	79	97
KVK 783166	100	75	81	94	74	78	93	31	44	66
Ubehandlet % angreb Untreated % attack				36,7			23,7			41,3

dre arealer med de 3 sorter blev oversprøjtet med en sporeopslemning heraf omkring blomstrings-tidspunktet.

Der var væsentlig stærkere angreb på kimscederne i laboratorie- end i væksthushorsøgene. Den opnåede virkning er generelt større i laboratorie- end i væksthushorsøgene, hvilket kan skyldes, at midlerne i nogen grad adsorberes til jordpartiklerne. Forskellen ses tydeligst ved lav dosering. En undtagelse er dog Trimidal bejdse 10 S, der har virket bedre i væksthushorsøgene end i laboratorieforsøgene.

I laboratorieforsøgene har de anvendte midler givet nogenlunde samme virkning på rod- og kimscedangreb.

Tabel 2 indeholder resultater fra 3 forsøg med andre midler på samme udsæd.

Af ukendte årsager har angrebsniveauet i væksthushorsøgene været meget stærkere med 41,3% angrebne kimsceder mod 12,2% i tabel 1.

I laboratorieforsøgene har der været nogenlunde samme angreb i de 2 serier.

Virkningen i væksthushorsøgene har været væsentlig ringere end i laboratorieforsøgene. Den har endvidere været påfaldende ringe i forhold til førstnævnte forsøgsserie.

I tabel 3 er ligeledes vist resultater fra 3 labo-

ratorie- og 2 væksthushorsøg. Disse forsøg er udført i Lamibyg med 8% kerner angrebet af *Fusarium sp.*, Ternbyg med 5% angreb af *Fusarium sp.* samt Lofabyg med 5% kerner angrebet af *Fusarium sp.* og *Heminthosporium sp.*

På trods af dette relativt svage infektionsniveau, forekom der 36,8% planter med brunfarvede rødder og 41,6% brunfarvede kimsceder i laboratorieforsøgene mod 17,1% angrebne kimsceder i væksthushorsøgene.

I denne serie har der været nogenlunde overensstemmelse mellem virkningen ved de 3 opgørelsesmetoder. Dog har Bejsin F virket bedre i væksthushorsøgene end i laboratorieforsøgene.

Byg med *Helminthosporium sativum*

Angreb af *Helminthosporium sativum* medfører lignende symptomer som fusariumangreb. Der er udført 2 laboratorie- og 2 væksthushorsøg med denne svamp i 2 partier Lofabyg med 16% henholdsvis 44% angreb af *Helminthosporium sativum*.

I væksthushorsøgene opnåedes kun små usikre angreb, derfor er resultaterne udeladt i tabel 4, hvor resultaterne fra laboratorieforsøgene er vist.

Der var lidt stærkere angreb på kimscederne end på rødderne. Virkningen er nogenlunde ens

Tabel 3. Afsvampning af byg med *Fusarium sp.* Laboratorie- og væksthushforsøg
Seed treatment of barley against Fusarium sp. Laboratory and greenhouse experiments

Ant. fsg. No. exp. Doserings Dosage	g pr. 100 kg v. 1/ dos.	% effekt % effect						Væksthus Greenhouse		
		Laboratorium Laboratory			»Brune« rødder »Brown« roots			»Brune« kimsceder »Brown« coleoptiles		
		1/2	1/1	2/1	1/2	1/1	2/1	1/2	1/1	2/1
Ceranit 6	100	–	89	99	–	65	95	–	91	93
Granosan	200	100	100	100	99	99	100	100	98	98
PLK Vondozeb 79	200	88	92	96	87	94	98	95	96	96
MSD 18	100	98	100	99	89	82	88	96	100	100
AAmagan 70	200	70	90	95	62	89	93	80	96	90
Vitamaneb 20/40	200	81	90	97	67	95	99	91	91	100
Bejsin F	100	66	75	89	53	61	94	82	86	2
Ubehandlet % angreb <i>Untreated % attack</i>				36,8			41,6			17,1

Tabel 4. Afsvampning af byg med *Helminthosporium sativum*. 2 laboratorieforsøg
Seed treatment of barley against Helminthosporium sativum. 2 laboratory experiments

	g pr. 100 kg v. 1/1 dos.	% effekt % effect					
		»Brune« rødder »Brown« roots			»Brune« kimsceder »Brown« coleoptiles		
		1/2	1/1	2/1	1/2	1/1	2/1
Ceranit 6	100	65	76	98	42	68	89
Baytan Universal	100	91	97	100	91	97	100
Fungazil TBZ/Tecto Plus	100	93	98	98	85	99	100
Grananit I	100	99	100	99	88	97	100
Fungazil bejdse 5	100	80	82	89	77	86	96
Panoctine Plus	100	90	98	98	69	79	88
Trimidal bejdse 10 S	100	95	90	95	86	94	99
Ubehandlet % angreb <i>Untreated % attack</i>				18,7			26,0

efter de 2 opgørelsesmetoder med alle midler undtagen Panoctine Plus og kviksølvmidlet, der har virket ringere på kimscedeangreb end på rodangreb.

Rug med spiringsfusariose (*Fusarium nivale*)

Der er udført 2 laboratorie- og 2 væksthushforsøg i 2 partier vinterrug med 28%, henholdsvis 25% kerner inficeret med *Fusarium nivale*, som for-

uden spireskade kan forårsage sneskimmel. Der forekom ingen sikre sygdomssymptomer i væksthushforsøgene.

Resultaterne fra laboratorieforsøgene er anført i tabel 5. Angrebet har været nogenlunde ens på rødder og kimsceder. Der er opnået næsten fuldstændig bekæmpelse af rodangrebet med alle midler undtagen med RH 2161, der har virket lidt svagere. Virkningen på kimscedeangrebet har for

Tabel 5. Afsvampning af rug med *Fusarium nivale*. 2 laboratorieforsøg
Seed treatment against Fusarium nivale in rye. 2 laboratory experiments

	g pr. 100 kg v. 1/1 dos.	% effekt % effect					
		»Brune« rødder »Brown« roots			»Brune« kimskeuder »Brown« coleoptiles		
		1/2	1/1	2/1	1/2	1/1	2/1
Tillantin-S-tørbejdse	100	98	100	100	83	92	96
Granosan	200	99	100	100	85	94	94
Grananit	100	98	99	98	46	35	58
KVK 773291	100	96	99	99	31	45	58
Grananit I	100	97	100	99	89	90	93
Grananit F	100	95	97	98	85	76	92
Baytan	100	100	97	99	93	96	100
Baytan Universal	100	95	100	97	91	98	100
Panoctine 30	200	95	99	97	68	86	90
Ciriom FU-LS	200	99	100	99	73	65	81
RH 2161	100	76	83	93	74	83	86
Neo-Voronit	250	99	99	99	70	81	89
Ubehandlet % angreb <i>Untreated % attack</i>			24,5			24,0	

alle midler undtagen Baytan og Baytan Universal været noget svagere end på rodangrebet. Carben-dazimmidlerne Grananit og KVK 773291 har haft meget ringe virkning på kimskedeangrebet.

Hvede med brunpletsyge (*Septoria nodorum*)

Der er anvendt hvede med naturlig, stærk smitte. På trods heraf er det ikke lykkedes at få sikre angreb i væksthusforsøgene. Tabellerne 6-9 omfatter derfor kun resultater fra laboratorieforsøgene.

Generelt gælder det for tabellerne 6 og 7, at der er opnået en næsten fuldstændig bekæmpelse af rodangrebet med alle midler.

Derimod har der i lighed med fusariumforsøgene været mindre virkning på kimskedeangrebet af visse midler.

I tabel 6, hvor forsøget blev udført i Starke II-hvede med 55% angreb af *Septoria nodorum*, 5% *Fusarium nivale* og 8% *Drechslera sp.*, har især Ciriom FU-LS samt den mindste dosering af Panoctine 30 og Neo-Voronit haft utilstrækkelig virkning. I forsøget, hvoraf resultaterne er anført i tabel 7 er anvendt Kranichhvede med 53% ker-

ner inficeret med *Septoria nodorum* og 2% med *Fusarium sp.* Her har især Vitavax 75 W og de to carbendazimmidler – Bavistin og Derosal 60 haft for ringe virkning.

Med 2 Solidhvedepartier, hvor infektionsniveauet ikke er bestemt, er der udført 2 laboratorieforsøg med hvert parti.

På grund af overbevoksninger med andre svampe var optælling af misfarvede rødder ikke mulig. Derfor er der i tabellerne 8 og 9 kun anført resultater fra opgørelser på kimskeuderne.

De øvrige forekommende svampe bestod overvejende af *Alternaria sp.*, *Penicillium sp.* og *Trichotecium sp.* Disse arter regnes normalt ikke for at være spireskadende for korn. Deres tilstedeværelse gav især udslag i en kraftig myceliebevoksning på kernerne og de fremspirede rødder og kimskeuder.

De anvendte midler er i nogen grad i stand til at reducere denne bevoksning, hvilket ligeledes er anført i tabellerne 8 og 9. Der er ikke skelnet mellem hvilke svampe, de enkelte midler har bekæmpet, men resultaterne er et samlet udtryk for reduktion af antal kerner med svampebelægnin-

Tabel 6. Afsvampning af hvede med brunpletsyge (*Septoria nodorum*) 1 laboratorieforsøg
Seed treatment against glume blotch in wheat. 1 laboratory experiment

	g pr. 100 kg v. 1/1 dos.	% effekt % effect					
		»Brune« rødder »Brown« roots			»Brune« kimsceder »Brown« coleoptiles		
		dosis dosage 1/1 = normal dosis					
		1/2	1/1	2/1	1/2	1/1	2/1
Tillantín-S-tørbejdse	100	100	99	100	96	99	99
Granosan	200	99	100	98	100	100	100
Grananit	100	100	99	99	96	92	96
KVK 773291	100	100	98	100	96	93	95
Grananit I	100	100	99	100	98	99	100
Grananit F	100	100	99	98	100	100	100
Baytan	100	97	97	100	100	99	100
Baytan Universal	100	98	100	99	100	100	100
Panoctine 30	200	99	100	100	79	95	96
Ciriom FU-LS	200	98	98	100	33	63	77
RH 2161	100	100	100	100	100	99	100
Neo-Voronit	250	99	100	100	84	99	99
Ubehandlet % angreb <i>Untreated % attack</i>			49,7			39,3	

Tabel 7. Afsvampning af hvede med brunpletsyge (*Septoria nodorum*). 1 laboratorieforsøg
Seed treatment against glume blotch in wheat. 1 laboratory experiment

	g pr. 100 kg v. 1/1 dos.	% effekt % effect					
		»Brune« rødder »Brown« roots			»Brune« kimsceder »Brown« coleoptiles		
		dosis dosage 1/1 = normal dosis					
		1/2	1/1	2/1	1/2	1/1	2/1
Tillantín-S-tørbejdse	100	97	100	100	95	98	98
Benlate	200	100	100	100	87	91	95
Bavistin	200	100	100	97	63	74	82
Derosal 60	200	95	99	100	77	74	82
AAmagan 70	200	100	98	99	98	91	100
PLK-Vondozeb 79	200	94	97	97	95	95	98
Dithane M 45	200	97	100	-	95	98	-
Vitamaneb 20/40	200	97	97	96	89	97	94
Granosan	200	99	99	96	96	98	100
Neo-Voronit	200	94	96	100	66	59	91
Vitavax 75 W	200	86	96	96	29	16	45
Ubehandlet % angreb <i>Untreated % attack</i>			52,3			37,4	

Tabel 8. Afsvampning af hvede med brunpletsyge (*Septoria nodorum*) og andre svampe. 2 laboratorieforsøg
Seed treatment against glume blotch and other fungi in wheat. 2 laboratory experiments

	g pr. 100 kg v. 1/1 dos.	% effekt % effect					
		»Brune« kimsceder »Brown« coleoptiles			Myceliebelægninger Fungi covering		
		dosis dosage 1/1 = normal dosis			dosis dosage 1/1 = normal dosis		
		1/2	1/1	2/1	1/2	1/1	2/1
Tillantín-S-tørbejdse	100	82	98	97	72	82	84
Grananit F	100	87	91	100	67	88	93
Trimidal bejdse 10 S	100	97	92	99	66	75	80
Neo-Voronit	250	86	98	100	63	88	99
Ubehandlet % angreb <i>Untreated % attack</i>			23,9			49,4	

Tabel 9. Afsvampning af hvede med brunpletsyge (*Septoria nodorum*) og andre svampe. 2 laboratorieforsøg
Seed treatment against glume blotch and other fungi in wheat. 2 laboratory experiments

	g pr. 100 kg v. 1/1 dos.	% effekt % effect					
		»Brune« kimsceder »Brown« coleoptiles			Myceliebelægninger Fungi covering		
		dosis dosage 1/1 = normal dosis			dosis dosage 1/1 = normal dosis		
		1/2	1/1	2/1	1/2	1/1	2/1
Tillantín-S-tørbejdse	100	86	96	97	70	81	80
Baytan	100	98	95	99	72	73	81
Sportak bejdse	200	89	97	100	85	88	94
Trimidal bejdse 10 S	100	90	99	98	75	80	85
E. K. 677	200	71	99	97	44	51	67
Panoctine 30	200	68	94	96	69	74	75
Ubehandlet % angreb <i>Untreated % attack</i>			22,6			54,6	

6.2. Spiringsoptællinger

Som tidligere nævnt er der optalt fremspirede planter 2 gange i væksthudsforsøgene, således at midlernes eventuelle evne til at påvirke både spirehastighed og spireevne kan vurderes.

Første optælling er søgt gennemført, når 50–60% af planterne i ubehandlet er fremspiret, medens anden optælling er foretaget efter endt fremspiring.

Da der er anvendt ret stærkt angrebne kornpartier, kunne der forventes store udsving i spiringen for afsvampning i forhold til ubehandlet.

I tabellerne 10–12 er anført resultater fra de 3 forsøgsserier i byg inficeret med fusariumsvampe.

Generelt for disse forsøg gælder det, at de fleste midler har øget spirehastigheden, mens enkelte af de prøvede midler har haft en spireforsinkende virkning i forhold til ubehandlet. Den endelige spireevne er forbedret væsentligt i forhold til ubehandlet. Dog er der registreret en spirehæmning af enkelte midler i dobbelt dosering. Nogle af de prøvede midler har ikke været endeligt formulerede som afsvampningsmidler. Dette kan påvirke, at anvendte fyldstoffer m.m. kan have påvirket spiringen i uheldig retning.

I tabel 10 ses en tydelig spireforsinkelse efter RH 2161 i dobbelt dosering, medens spireevnen er forøget ca. 10% som gennemsnit af samtlige midler.

Tabel 10. Afsvampningens virkning på fremspiringen af byg. 3 væksthuseforsøg
Effect on the emergence of barley by seed treatment. 3 greenhouse experiments

	g pr. 100 kg v. 1/1 dos.	Forholdstal for spiring (ubeh. = 100) Proportionals for emergence					
		Spirehastighed Vigor			Spireevne Capacity		
		dosis dosage 1/1 = normal dosis					
		1/2	1/1	2/1	1/2	1/1	2/1
Ceranit 6	100	119	119	114	114	113	115
Fungazil bejdse 5	100	111	107	106	108	110	111
Fungazil TBZ/Tecto Plus	100	108	105	100	112	112	112
Grananit I	100	113	104	100	111	113	112
Carbenzalil	100	118	113	100	114	113	112
Grananit F	100	110	114	103	107	113	112
Panoctine Plus	100	103	112	105	104	108	111
Panoram Plus	200	107	120	106	101	109	111
Panoctine Universal	200	111	113	113	108	112	113
KVK 763021	200	106	112	104	103	107	109
Baytan Universal	200	103	100	98	107	112	111
Ciriom FU-LS	200	112	103	99	111	111	111
Trimidal bejdse 10 S	100	104	109	105	110	112	110
RH 2161	100	112	114	85	114	114	112
Ubehandlet % spiring <i>Untreated % emergence</i>			67,4			83,6	

Tabel 11. Afsvampningens virkning på fremspiringen af byg. 3 væksthuseforsøg
Effect on the emergence of barley by seed treatment. 3 greenhouse experiments

	g pr. 100 kg v. 1/1 dos.	Forholdstal for spiring (ubeh. = 100) Proportionals for emergence					
		Spirehastighed Vigor			Spireevne Capacity		
		dosis dosage 1/1 = normal dosis					
		1/2	1/1	2/1	1/2	1/1	2/1
Ceranit 6	100	122	119	112	112	111	111
VIT-Bejdse	150	110	110	86	110	110	110
Vitazil	100	112	110	104	106	107	111
Sportak bejdse	100	94	87	30	107	105	82
Ciriom FU-DS	150	105	109	105	107	110	110
CGA 64250	50	59	49	20	110	109	112
KVK 783166	100	109	111	107	110	109	112
Ubehandlet % spiring <i>Untreated % emergence</i>			66,2			84,5	

Tabel 12. Afsvampningens virkning på fremspiringen af byg. 2 væksthushorsøg
Effect on the emergence of barley by seed treatment. 2 greenhouse experiments

	g pr. 100 kg v. 1/1 dos.	Forholdstal for spiring (ubeh. = 100) Proportionals for emergence					
		Spirehastighed Vigor			Spireevne Capacity		
		dosis dosage 1/1 = normal dosis					
		1/2	1/1	2/1	1/2	1/1	2/1
Ceranit 6	100	–	126	133	–	113	114
Granosan	200	115	98	80	113	112	114
PLK-Vondozeb 79	200	93	99	102	111	113	115
MSD 18	100	84	72	60	111	113	112
AAmagan 70	200	110	107	103	111	112	114
Vitamaneb 20/40	200	120	95	87	110	111	116
Bejsin F	100	83	79	29	107	109	94
Ubehandlet % spiring <i>Untreated % emergence</i>			45,9			85,1	

Tabel 13. Afsvampningens virkning på fremspiringen af rug. 2 væksthushorsøg
Effect on the emergence of rye by seed treatment. 2 greenhouse experiments

	g pr. 100 kg v. 1/1 dos.	Forholdstal for spiring (ubeh. = 100) Proportionals for emergence					
		Spirehastighed Vigor			Spireevne Capacity		
		dosis dosage 1/1 = normal dosis					
		1/2	1/1	2/1	1/2	1/1	2/1
Tillantin-S-tørbejdse	100	128	132	130	112	118	113
Granosan	200	101	103	118	106	111	112
Grananit	100	93	101	110	99	98	105
KVK 773291	100	105	101	103	98	101	99
Grananit I	100	105	104	85	106	101	93
Grananit F	100	106	108	106	99	106	113
Baytan	100	99	75	76	103	100	103
Baytan Universal	100	87	80	77	104	98	105
Panoctine 30	200	112	120	107	108	116	111
Ciriom FU-LS	200	105	100	78	100	102	98
RH 2161	100	102	103	89	102	104	99
Neo-Voronit	250	119	127	117	110	119	127
Ubehandlet % spiring <i>Untreated % emergence</i>			50,3			67,8	

I tabel 11 ses en stærk spireforsinkelse efter alle doseringer af CGA 64250. For Sportak bejdse er der en tydelig sammenhæng mellem spireforsinkelse og doseringens størrelse. Endvidere har VIT-Bejdse forsinket spiringen i dobbelt dosering. Den endelige spireevne er også her forbedret

med ca. 10%. En enkelt undtagelse er dog Sportak bejdse, der har nedsat spireevnen med 18%.

I tabel 12 har midlerne MSD 18 og Bejsin F virket stærkt forsinkende på fremspiringen, medens Vitamaneb 20/40 og Granosan ved dobbelt dosering har forsinket spiringen i mindre grad.

Der ses en meget stor fremmende virkning af kviksølvmidlet. Den endelige spireevne er forbedret med ca. 10–15% undtagen for Bejsin F.

I tabel 13 er resultaterne fra rugforsøgene anført. De 2 Baytanmidler samt dobbelt dosering af Grananit I, Ciriom FU-LS og RH 2161 har forsinket spiringen.

Den endelige spireevne er på trods af lav spireevne i ubehandlet (67,8%) kun forbedret væsentligt med kviksølvmidlet, Panocrine 30, Neo-Voronit og Granosan.

Spireresultaterne fra hvedeforsøgene er anført i tabellerne 14–17.

Hveden har generelt været lidt mere følsom end

byggen for spirepåvirkning af afsvampningsmidlerne.

I tabel 14 har de fleste midler forsinket spiringen i forhold til ubehandlet. Den endelige spireevne er kun påvirket i mindre grad.

I tabel 15 har der været en meget stor forbedring af spirehastigheden af alle midler med undtagelse af manebmidlet i dobbelt dosering. Den endelige spireevne er forbedret med gennemsnitlig 10%.

I tabel 16 og 17 har Trimidal bejdse 10 S og Sportak bejdse virket stærkt forsinkende, medens spireevnen er forbedret ved anvendelse af kviksølvmidlet og Neo-Voronit.

Tabel 14. Afsvampningens virkning på fremspiringen af hvede. 1 væksthuforsøg
Effect on the emergence of wheat by seed treatment. 1 greenhouse experiment

	g pr. 100 kg v. 1/1 dos.	Forholdstal for spiring (ubeh. = 100) <i>Proportionals for emergence</i>					
		Spirehastighed <i>Vigor</i>				Spireevne <i>Capacity</i>	
		dosis <i>dosage</i> 1/1 = normal dosis					
		1/2	1/1	2/1	1/2	1/1	2/1
Tillantin-S-tørbejdse	100	122	145	113	106	109	103
Granosan	200	123	129	120	111	91	90
Grananit	100	132	111	116	107	99	101
KVK 773291	100	102	104	103	100	96	104
Grananit I	100	93	85	47	101	96	95
Grananit F	100	105	98	70	107	96	104
Baytan	100	99	83	64	101	105	104
Baytan Universal	100	94	80	68	104	107	104
Panocrine 30	200	99	94	82	99	103	104
Ciriom FU-LS	200	89	79	30	98	91	98
RH 2161	100	50	74	26	74	98	90
Neo-Voronit	250	142	87	70	115	113	109
Ubehandlet % spiring <i>Untreated % emergence</i>			44,8			81,5	

Tabel 15. Afsvampningens virkning på fremspiringen af hvede. 1 væksthuseforsøg
Effect on the emergence of wheat by seed treatment. 1 greenhouse experiment

	g pr. 100 kg v. 1/1 dos.	Forholdstal for spiring (ubeh. = 100) Proportionals for emergence					
		Spirehastighed Vigor			Spireevne Capacity		
		1/2	dosis dosage 1/1 = normal dosis		1/2	1/1	
			1/1	2/1		1/1	2/1
Tillantín-S-tørbejdse	100	128	159	148	104	107	107
Benlate	200	117	150	137	110	109	106
Bavistin	200	131	140	125	104	105	103
Derosal 60	200	157	132	130	109	105	106
AAmagan 70	200	118	148	94	110	108	107
PLK-Vondozeb 79	200	142	139	102	109	110	104
Dithane M 45	200	118	135	138	108	109	111
Vitameb 20/40	200	152	137	119	110	109	108
Granosan	200	129	135	121	110	109	106
Neo-Voronit	200	119	114	120	105	108	104
Vitavax 75 W	200	95	95	121	100	102	107
Ubehandlet % spiring <i>Untreated % emergence</i>			52,8			87,8	

Tabel 16. Afsvampningens virkning på fremspiringen af hvede. 2 væksthuseforsøg
Effect on the emergence of wheat by seed treatment. 2 greenhouse experiments

	g pr. 100 kg v. 1/1 dos.	Forholdstal for spiring (ubeh. = 100) Proportionals for emergence					
		Spirehastighed Vigor			Spireevne Capacity		
		1/2	dosis dosage 1/1 = normal dosis		1/2	1/1	
			1/1	2/1		1/1	2/1
Tillantín-S-tørbejdse	100	115	122	129	105	107	106
Grananit F	100	93	96	65	99	97	99
Trimidal bejdse 10 S	100	90	76	47	99	103	100
Neo-Voronit	250	118	136	105	106	111	112
Ubehandlet % spiring <i>Untreated % emergence</i>			44,4			87,4	

Tabel 17. Afsvampningens virkning på fremspiringen af hvede. 2 væksthushorsøg
Effect on the emergence of wheat by seed treatment. 2 greenhouse experiments

	g pr. 100 kg v. 1/1 dos.	Forholdstal for spiring (ubeh. = 100) Proportionals for emergence					
		Spirehastighed Vigor				Spireevne Capacity	
		dosis <i>dosage</i> 1/1 = normal dosis					
		1/2	1/1	2/1	1/2	1/1	2/1
Tillantín-S-tørbejdse	100	111	108	97	104	103	102
Baytan	100	103	99	88	102	104	98
Sportak bejdse	200	81	75	53	94	101	95
Trimidal bejdse 10 S	100	69	63	49	98	96	97
E. K. 677	200	86	80	80	96	100	97
Panoctine 30	200	88	92	80	99	97	98
Ubehandlet % spiring <i>Untreated % emergence</i>			60,6			90,0	

7. Diskussion og konklusion

Svampe sygdomme på sædekorn forårsages af svampearter som angriber på forskellige måder. Dette stiller store krav til afsvampningsmidlernes alsidighed for en effektiv bekæmpelse uden risiko for, at behandlingen medfører spireskade. Endvidere skal midlerne kunne tilpasses den teknik, som anvendes i praksis, såsom anlæg for pulverformige – eller flydende præparater. De fleste af de undersøgte midler er sammensat af 2–3 aktive stoffer med forskelligt virkeområde.

De anvendte forsøgsmetoder giver mulighed for at vurdere midlerne ud fra forskellige virkeområder. Laboratorieforsøgene indebærer bl.a. den fordel, at virkningen kan vurderes på både rod- og kimskedeangreb. Dog er forholdene så specielle, at jordbundens og øvrige påvirkninger må belyses ved sideløbende undersøgelser i jord.

Væksthushorsøgene giver visse muligheder for vurdering af jordens indflydelse på virkningen.

Endvidere giver de muligheder for at undersøge virkningen på fremspiringen. Der mangler dog nærmere undersøgelser af hvilke faktorer, der har betydning for at sikre ensartede angreb.

I de beskrevne forsøg har angrebsniveauet været stærkt svingende med ringe korrelation til infektionsniveauet i udsæden. Af væsentlige faktorer, som kan have betydning for angrebets størrelse, er foruden infektionsniveauet især den anvendte jords sammensætning, pH, temperatur og fugtighed samt tilstedeværelse af svampearter, som kan være antagonister for hinanden.

Betydningen af jordens sammensætning er på baggrund af de svingende angrebsniveauer i væksthushorsøgene søgt belyst ved at udså nogle af de anvendte kornpartier i usteriliseret lermuld og i sphagnum.

I følgende opstilling ses der et væsentlig stærkere angreb efter såning i sphagnum end i lermuld.

	% inf. kerner	% angr. kimskeder	
		sphagnum	lermuld
Lofa byg med <i>Fusarium culmorum</i>	–	31,7	7,1
Lofa byg med <i>Helminthosporium sativum</i>	44	29,6	12,8
Kongs II rug med <i>Fusarium nivale</i>	28	25,2	14,2

Mills og Wallace (1968, 1969) har vist at forskellige svampe stiller forskellige krav til temperatur, pH m.m. for at udvikles, og at ændringer heraf kan påvirke balanceforholdet mellem svampearterne og dermed angrebsniveauet.

Midlernes virkning vil kunne påvirkes i nogen grad af de samme faktorer, som påvirker angrebsniveauet. Men bortset fra helt ekstreme forhold, må kravene til midlerne dog være, at de giver acceptabel effekt ved forskellige spiringsbetingelser.

En del af de undersøgte midler indeholder imazalil i blanding med forskellige andre aktive stoffer. Da blandingsforholdet ikke er ens i de forskellige midler, er det i figur 1 søgt at angive virkningen mod fusariose, dels af imazalil alene, dels i kombination med andre stoffer. Kurverne er angivet som % effekt ved faste mængder imazalil. Afstanden mellem kurverne for imazalil anvendt alene og blandingspræparaterne er således et mål for det tilsatte middels virkning. Det ses, at carbendazim, thiabendazol og fuberidazol har

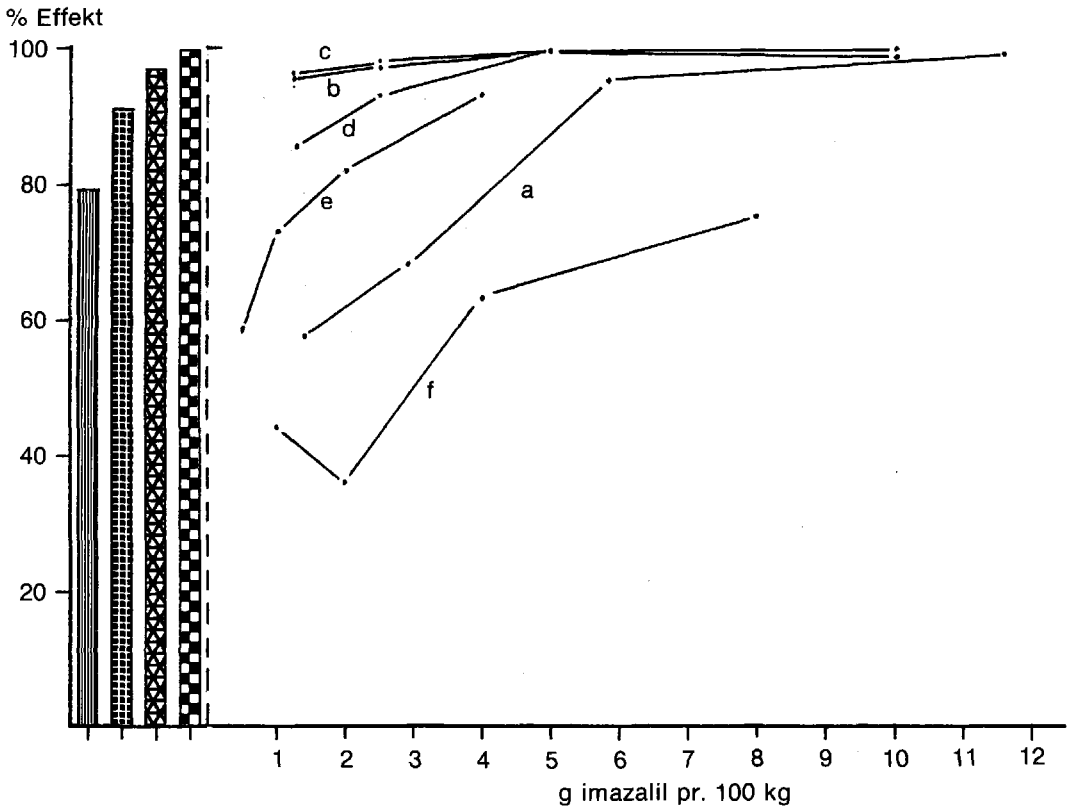






Fig. 1. Effekt af kviksølv- og imazalilholdige midler mod *Fusarium sp.* på bygrødder. Laboratorieforsøg. Effect against *Fusarium sp.* on barley roots by mercury and imazalil compounds. Laboratory experiments.

 = 0,15 g kviksølv pr. 100 kg
 = 0,3 " " " " "
 = 0,6 " " " " "
 = 1,2 " " " " "

a = imazalil
 b = " + carbendazim
 c = " + thiabendazol
 d = " + fuberidazol
 e = " + guazatine
 f = " + TCMTB

den største forbedring af virkningen mod *Fusarium*, medens guazatine har en svagere virkning ved den anvendte mængde. TCMTB har nedsat virkningen i forhold til imazalil alene. Virkningen af kviksvølvmidlet i de samme forsøg angivet som søjler i diagrammet.

Generelt er der opnået bedst virkning mod fusariumangreb af midler med indhold af carbendazim, thiabendazol og phenapronil.

Dithiocarbamatforbindelserne (maneb og mancozeb) skal anvendes med ret store mængder for at opnå tilstrækkelig virkning.

Mod brunpletsyge, der kun viste symptomer i laboratorieforsøgene, har næsten alle midler virket tilfredsstillende, når der bedømmes på effekten mod rodsymptomer.

Denne metode synes at være for mild til endelig vurdering af midlerne, idet en del af de planter, hvor rodsymptomerne blev bekæmpet, viste angreb på kimscederne. Resultaterne viser en ringere virkning for visse midler, når der bedømmes på kimscedangreb. Dette gælder især midlerne Ciriom FU-LS, Vitavax 75 W, Trimidal bejdse 10 S, Baytan og Panocrine 30 samt carbendazimmidlerne Bavistin, Derosal 60 og E. K. 677.

I væksthushorsøgene er det ikke lykkedes at fremkalde symptomer på angreb af *Septoria nodorum* med sikkerhed, som giver mulighed for at vurdere midlerne virkning.

En samlet vurdering af midlerne egnethed til afsvampning må ske såvel på virkningen mod sygdomme, som giver symptomer sent i plantens vækstforløb, samt på deres virkning mod spire-skadende svampe. Resultaterne i denne – og tidligere nævnte beretning giver mulighed for at vurdere en række midler med indhold af forskellige aktive stoffer.

8. Litteratur

- Hansen, Knud E. (1981): Forsøg med afsvampning af sædekorn, II Markforsøg. Experiments with seed treatment of cereals, II Field experiments. Tidsskr. Planteavl 85, 77–92.
- Mills, J. T. & Wallace, H. A. H. (1968): Determination of selective action of fungicides on the microflora of barley seed. Can. J. Plant Sci. 48, 587–594.
- Mills, J. T. & Wallace, H. A. H. (1969): Effect of fungicides on *Coeliobulus sativus* and other fungi on barley seed in soil. Can. J. Plant. Sci. 49, 543–548.

Manuskript modtaget den 16. juni 1981