

Statens plantepatologiske Forsøg

(H. Ingv. Petersen)

Afprøvningsafdelingen (E. Nøddegaard)

## Forsøg med plantebeskyttelsesmidler i landbrugs- og specialafgrøder 1973

*Experiments with Fungicides and Insecticides in Agricultural Crops 1973*

E. Nøddegaard og Knud E. Hansen

### INDHOLDSFORTEGNELSE

	side
I. Indledning. <i>Introduction</i> .....	635
II. Fungicider. <i>Fungicides</i> .....	636
1. Afsvampning af korn. <i>Seed dressing of cereals</i> .....	636
2. Meldug på byg. <i>Powdery mildew on barley</i> .....	636
3. Gulrust på vinterhvede. <i>Yellow rust on winter wheat</i> ....	640
4. Rodfiltsvamp på kartofler. <i>Black scab on potatoes</i> .....	645
III. Insekticider. <i>Insecticides</i> .....	646
1. Kålflyer på kål. <i>Cabbage root fly</i> .....	646
IV. Summary .....	649
V. Litteraturhenvisninger. <i>Literature</i> .....	650

#### I. Indledning. *Introduction*

På afprøvningsafdelingen ved Statens plantepatologiske Forsøg udføres årligt forsøg med ca. 150 plantebeskyttelsesmidler.

Midler med tilfredsstillende effekt tildeles anerkendelse, som publiceres hvert år i januar i »Specialpræparater anerkendt af Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur til bekæmpelse af plantesygdomme og skadedyr«, samt i en supplementsliste, som udsendes i april måned (11). Begge kan rekvireres fra Statens plantepatologiske Forsøg, Lottenborgvej 2, 2800 Lyngby.

De vigtigste resultater af forsøgene offentliggøres i årlige beretninger omhandlende henholdsvis landbrugs- og specialafgrøder samt frugtavl- og væksthuskulturer.

Nærværende beretning omfatter forsøg med

plantebeskyttelsesmidler i landbrugs- og specialafgrøder i 1973. Udover de i beretningen omtalte forsøg er der udført forsøg med bl. a. kviksvulvfrie afsvampningsmidler mod svampesygdomme på kål- og græsfrø, sprøjtningssforsøg mod byggens skoldpletsyge, knoporme i kartofler og rødbeder samt mod gulerods- og løgflyer. Endvidere er der anlagt forsøg til belysning af plantebeskyttelsesmidlernes nedbrydningsforløb i planter og jord.

De i beretningen med \* mærkede midler er klassificeret af Giftnævnet til den pågældende anvendelse. Midler uden \* kan dog være klassificeret til andre anvendelser.

Vedrørende dette forhold og evt. ændringer af klassificeringerne siden den 18. sept. 1974 (sidste korrekturlæsning) henvises til midlernes etikette og seneste udgave af: Giftnævnets

Oversigt over klassificerede Bekæmpelsesmidler (2).

Yderligere henledes opmærksomheden på, at midlerne ofte er anvendt i andre doseringer end de anerkendte, eller de af Giftnævnets klassificeringer omfattede doseringer.

## II. Fungicider. *Fungicides*

### 1. AFVAMPNING AF KORN

#### *Seed dressing of cereals*

Flere års intensivt forsøgsarbejde med at finde egnede kviksvølvfrie midler til hel eller delvis erstatning af de kviksvølvholdige til afsvampning af korn er resulteret i anerkendelse af følgende midler: Benlate\* (benomyl) og Neo-Voronit\* (fuberidazol + dimetyldithiocarbamat) til afsvampning af hvede og rug mod stinkbrand (*Tilletia caries*) og stængelbrand (*Urocystis occulta*) samt *Fusarium* spp. og hvedens brunpletsyge (*Septoria nodorum*). Benlate er desuden anerkendt mod nøgen brand (*Ustilago tritici*) på hvede. Dithane M 45\* (mancozeb) samt flere manebmidler\* til afsvampning af vårsæd mod sribesyge (*Helminthosporium gramineum*) og *Fusarium* spp.. Vitavax\* (»carboxin«) til afsvampning mod nøgen brand på byg (*Ustilago nuda*) og havre (*Ustilago avenae*).

Med de anerkendte kviksvølvfrie midler er der opnået samme eller bedre virkning – end med de kviksvølvholdige – mod følgende sygdomme: Stinkbrand på hvede, stængelbrand på rug, hvedens brunpletsyge og sygdomme fremkaldt af *Fusarium*arter, d.v.s. spiringsfusariose og sneskimmel.

Mod sygdomme, som forårsages af *Helminthosporium*arter, d.v.s. byggen sribesyge og bladpletsyge på byg samt *Helminthosporium sativum*, er de kviksvølvfrie midler mindre effektive end kviksvølvmidlerne.

Mod nøgen brand – som ikke kan bekæmpes med kviksvølv – er der opnået god virkning med to kviksvølvfrie midler. Henholdsvis Vitavax, som virker mod nøgen brand på byg og havre, samt Benlate, som fortrinsvis er virksomt mod nøgen brand på hvede.

På foranledning af Giftnævnet er det beslut-

tet, at fra 1. juni 1974 må kviksvølvholdige afsvampningsmidler kun benyttes til afsvampning af korngenerationerne til og med certificeret sædekorn 1. generation (stamsæd) samt til afsvampning af frø. Yderligere kan nævnes, at kviksvølvholdige afsvampningsmidler kun må erhverves af og anvendes i virksomheder, hvis ansvarlige leder har fået særlig tilladelse dertil af Miljøstyrelsen samt, at kornet straks efter afsvampningen skal emballeres i plomberede sække, og at omsækning kun må foretages af virksomheder, der har tilladelse til anvendelse af kviksvølvmidler.

Angående disse og andre bestemmelser vedrørende anvendelse af kviksvølvholdige afsvampningsmidler og kviksvølvafsvampet korn skal iøvrigt henvises til Miljøministeriets bekendtgørelse af 28. november 1973.

Med henblik på at holde certificeret sædekorn 2. generation (kontrolleret sædekorn) så sygdomsfrit som muligt, tilrådes afsvampning af præ-basissæd, basissæd og certificeret sædekorn 1. generation (elite-, original- og stamsæd) med 100 g kviksvølvmiddel pr. 100 kg sædekorn. Til afsvampning af certificeret sædekorn 2. generation (kontrolleret sædekorn) og evt. senere generationer benyttes, alt efter kornart, et af de nævnte kviksvølvfrie midler. For vårsædens vedkommende eventuelt efter en ved Statsfrøkontrollen udført analyse for »afsvampningsbehov«.

### 2. MELDUG (*Erysiphe graminis*) PÅ BYG

#### *Powdery mildew on barley*

Siden 1962 er der ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur gennemført en lang række bekæmpelsesforsøg mod meldug i korn. Indtil 1970 blev forsøgene, med enkelte undtagelser, udført i byg. Orienterende forsøg i vinterhvede i 1970–71 viste, at de nyere systemiske midler kunne virke forskelligt i henholdsvis byg og vinterhvede, fortrinsvis med hensyn til fyto toksicitet. Dette medførte en beslutning om, at meldugmidler for fremtiden ikke kunne anerkendes til hvede (og rug) på grundlag af forsøg gennemført i byg, hvilket havde været tilfældet ved anerkendelsen af de præventive svølvmid-

ler, som ikke havde udvist forskelle i virkning ved anvendelse til henholdsvis byg og vinterhvede.

I de første forsøgsår afprøvedes virkningen af en lang række midler, der havde vist sig egnet til bekæmpelse af meldug på andre plantearter. Fortrinsvis svovlholdige midler, men også en del andre midler, der havde vist sig egnet til bekæmpelse af meldug på frugttræer og prydblplanter.

De vigtigste resultater af forsøgene med forannævnte midler er publiceret i afprøvningsafdelingens beretninger for 1964, 1965-66, 1967 og 1969 (10, 9, 8, 7) samt i Ugeskrift for Agronomer (3).

Siden slutningen af 1960'erne er der fremkommet et stort antal midler specielt beregnet til bekæmpelse af meldug i korn. Mange af disse midler har systemisk virkning, hvilket bl. a. også muliggør anvendelse til bejdsning. Nogle af de tidligste midler er omtalt i forannævnte publikationer.

I tabellerne 1-3 bringes resultaterne af fire års forsøg i byg (1970-73) med 3 systemiske forbindelser: tridemorph (Calixin), ethirimol sprøjtepulver (Milstem 80), ethirimol emulsion (Milstem Col) og benomyl (Benlate) samt en forbindelse uden systemisk virkning, chloranifor-methan (Milfaron, tidligere benævnt Imugan). En del af resultaterne af forsøgene i 1970-71 er publiceret i afprøvningsafdelingens beretning for 1971 (5), hvor resultaterne er fremstillet i grafisk form og opdelt efter, om sprøjtemedlerne er udsprøjtet i blanding med herbicid (dichlorprop og MCPA) eller alene. Da blandingen med herbicid ikke har påvirket virkningen mod meldug, er nedenstående resultater, i de tilfælde, hvor der også er indgået blanding med herbicid, gennemsnit af begge udbringningsmåder.

Udbyttforsøgene er udført på Statens Forsøgsstationer beliggende syd for hovedvej 1, (Askov, Blangstedgård, St. Jyndeved, Rønhave og Tystofte) samt på Studsgård Forsøgsstation, d.v.s. fortrinsvis i de egne af Danmark, hvor kornet erfaringsvis angribes stærkest af meldug.

Forsøgene er anlagt i meldugmodtagelige sorter (Pallas, Kristina, Bonus), og for at begunstige meldugudviklingen er forsøgene sået relativt sent. Yderligere er der, som smittekilde, i nogle af forsøgene udplantet melduginficerede planter i værneparcellerne. De opnåede merudbytter ligger derfor antagelig i overkanten af, hvad der opnås ved sprøjtning i praksis. At forsøgene er udført som parcellforsøg (30-50 m<sup>2</sup>), påvirker dog virkning og merudbytte i nedadgående retning, idet de behandlede forsøgsled herved udsættes for et større smittetryk fra omliggende usprøjtet korn, end hvad der er tilfældet i praksis, hvor hele marken sprøjtes med meldugmiddel.

Til sprøjtningen er benyttet enten rygsprøjte eller motorsprøjte med »bærbar« sprøjtebom, og der er anvendt 500 liter sprøjtevæske pr. ha. Der er sprøjtet, når de første infektioner af meldug er konstateret, dog senest når planterne har haft 3-4 blade. I tilfælde af to sprøjtninger er disse udført med 8-10 dages interval.

Meldugangrebet er bedømt efter en 0-10 skala, 10 = stærke angreb (månedsoversigt over plantesygdomme, nr. 413, oktober 1964). Bedømmelsen er foretaget med ca. 8 dages intervaller i perioden fra 1. juni til ca. 15. juli, ialt 5-7 gange. I tabellerne er meldugangrebet angivet ved en gennemsnitskarakter for hvert forsøgsled. I tabel 2 og 3 er meldugvirkningen yderligere angivet som pct. effekt. Gennemsnitskaraktererne er fremkommet ved addition af de enkelte meldugkarakterer efterfulgt af division med antallet af bedømmelser, og effekten er beregnet på følgende måde:

$$100 \div \frac{\text{kar. beh.}}{\text{kar. ubeh.}} \times 100$$

I tabel 1 er anført resultaterne af 16 forsøg, hvor bejdsning med ethirimol og benomyl er sammenlignet med én og to sprøjtninger med ethirimol. I forsøgene i 1970-71 er ethirimol anvendt i form af et 80 pct. sprøjtepulver (Milstem 80) og i 1972-73 som en 50 pct. emulsion (Milstem Col). I begge tilfælde er der både

Tabel 1. Virkning på meldug og kærneudbytte af bejdsning samt af én og to sprøjtninger af meldugmodtagelige bygsorter (8 fsg. 1970-71 og 8 fsg. 1972-73).

*Effects on powdery mildew and yield of grain from seed dressing or one and two sprayings of barley, susceptible to mildew.*

	Antal spr. <i>Number of sprayings</i>	g akt. st./ha <i>gm a.i. per ha</i>		Kar. f. meldug <i>Mildew attack z)</i>		Udbytte og merudbytte hkg kærne/ha <i>Yield and yield increases (grain)</i>	
		1970-71	1972-73	1970-71	1972-73	1970-71	1972-73
Ubehandlet untreated	-	-	-	4,3	4,6	43,4	40,3
Ethirimol* (sprøjtning)x	1	480	350	2,8	3,0	1,5	1,7
Ethirimol* (sprøjtning)x	2	480	350	1,8	2,3	2,8	2,8
Ethirimol* (bejdsning)x		-	250	-	3,7	-	1,1
Ethirimol* (bejdsning)x		480	500	1,5	3,1	2,8	2,0
Ethirimol spr.p* (bejdsning)		800	-	1,5	-	3,1	-
Ethirimol emuls. (bejdsning)		800	-	1,6	-	3,3	-
Benomyl* (bejdsning)		-	250	-	3,4	-	1,4
Benomyl* (bejdsning)		500	500	2,9	3,3	1,9	1,5
BAS 3180 F (bejdsning)		240/280	-	3,0	-	1,5	-

x) Ethirimol sprøjtetpulver (Milstem 80) i 70-71 og ethirimol emulsion (Milstem Col) i 72-73.

z) Scale of marking, 0-10. 10 = severe attack.

til bejdsning og sprøjtning anvendt samme middel. Doseringen er angivet i g aktivt stof pr. ha ved både sprøjtning og bejdsning.

Som konklusion af forsøgene kan udledes følgende: Det gennemsnitlige meldugangreb i de usprøjtede forsøgsled har i de to 2-årsperioder 1970-71 og 1972-73 været omtrent ens, henholdsvis karakter 4,3 og 4,6. Ved sprøjtning har ethirimol-emulsion, anvendt med 350 g aktivt stof pr. ha, haft samme indflydelse på meldugangreb og merudbytte som ethirimol-sprøjtetpulver anvendt med 480 g aktivt stof pr. ha.

Ved bejdsning med ethirimol har 250 g aktivt stof pr. ha haft næsten samme virkning som én sprøjtning med 350 g aktivt stof. Fordobling af bejdsdoseringen til 500 g aktivt stof pr. ha (500 g middel pr. 100 kg sædekorn) har medført ca. samme meldugeffekt og merudbytte som to sprøjtninger, mens en yderligere forøgelse af doseringen til 800 g aktivt stof pr. ha ikke har forøget effekten væsentligt.

Bejdsning med benomyl har givet ca. samme effekt som én sprøjtning med ethirimol, uanset

om der til bejdsningen er anvendt 250 eller 500 g aktivt stof pr. ha.

I 1970-71 er gennemført 13 sprøjtningforsøg med to doseringer af tridemorph, ethirimol sprøjtetpulver, benomyl og chloraniformethan. Af resultaterne ses (tabel 2), at af de prøvede midler har tridemorph været det mest effektive, hvad meldugvirkning angår, idet der med dette middel i gennemsnit af de to doseringer er opnået en meldugeffekt på 65 pct., mens der kun er opnået 41 pct. effekt med benomyl, der har haft den ringeste meldugeffekt. Men uanset den bedre meldugeffekt har tridemorph ikke givet større merudbytte end de tre andre midler. Årsagen til denne uoverensstemmelse mellem tridemorphs meldugeffekt og merudbytte kan være, at midlet har haft en fytotoksisk virkning, som har indvirket på udbyttet i negativ retning. En fytotoksicitet, der tidligere er påvist i væksthoforsøg med byg og hvede samt i markforsøg med hvede (5). Selv om risikoen for sprøjteskade synes at være relativ lille, specielt for byggens vedkommende, tiltager betydningen ved aftagende meldugangreb, idet den

Tabel 2. Virkning på meldug og kærneudbytte af to sprøjtninger af meldugmodtagelige bygsorter (gns. 12 fsg. 1970-71).

*Effects on powdery mildew and yield of grain from two sprayings of barley, susceptible to mildew.*

	kg pr. ha		Meldug		Udbytte og merudbytte	
	middel	akt. st.	karakter	pct. effekt	hkg/kærne pr. ha	forholdstal
	<i>Dosage</i>				<i>Yield and yield increases</i>	
	<i>comp.</i>	<i>a.i.</i>	<i>Mildew attack</i>		<i>hkg grain</i>	<i>Proportionals</i>
Usprøjtet <i>untreated</i>	—	—	4,7	—	43,0	100
Tridemorph*	0,35	0,29	1,8	62	2,1	105
Tridemorph*	0,7	0,59	1,5	68	2,4	106
Benomyl*	0,5	0,25	2,9	38	2,6	106
Benomyl*	1,0	0,50	2,7	43	2,8	107
Ethirimol spr.p.*	0,3	0,24	2,2	53	2,2	105
Ethirimol spr.p.*	0,6	0,48	2,1	55	2,7	106
Chloraniformethan	0,5	0,13	2,5	47	2,2	105
Chloraniformethan	1,0	0,25	2,2	53	2,6	106

negative indflydelse må antages at være uafhængig af meldugangrebets styrke, mens tridemorph's gode meldugeffekt får størst betydning ved stærke meldugangreb. Da den anerkendte dosering for tridemorph (0,7 kg middel pr. ha) er fastsat på grundlag af forsøg med middelstærke til stærke meldugangreb, synes der at være grund til at anvende en lidt lavere dosering (0,5 kg middel pr. ha) ved svage meldugangreb eller under sådanne forhold at anvende et af de andre midler og forbeholde anvendelsen af tridemorph til stærke meldugangreb, hvor midlets gode meldugeffekt og kurative virkning har størst betydning.

I modsætning til tridemorph har sprøjtning med benomyl medført et større merudbytte, end meldugeffekten skulle forudsætte, således

at dette middel trods en relativ ringere meldugeffekt har medført et merudbytte af samme størrelsesorden som tridemorph og andre midler med en bedre meldugeffekt. Dette forhold skal antagelig forklares med, at benomyl i større udstrækning end de øvrige meldugmidler har en vis virkning mod andre svampesygdomme, som kan optræde i kornmarken samtidig med melduggen. Eksempelvis er der ved sprøjtning med benomyl påvist virkning mod skoldplet-syge i byg og knækkefodsyge i vintersæd. Selv om en sådan virkning ofte vil være af ringe betydning, ikke mindst hvad effekt mod fodsyge i byg angår, synes denne effekt mod andre svampesygdomme i mange tilfælde at være tilstrækkelig til – udbyttmæssigt – at opveje benomyl's lidt ringere meldugeffekt.

Tabel 3. Virkning på meldug og kærneudbytte af én sprøjtning af meldugmodtagelige bygsorter (gns. 8 fsg. 1972-73).

*Effects on powdery mildew and yield of grain from one spraying of barley, susceptible to mildew.*

	kg pr. ha		Meldug		Udbytte og merudbytte	
	middel	akt. st.	karakter	pct. effekt	hkg/kærne pr. ha	forholdstal
	<i>Dosage</i>				<i>Yield and yield increases</i>	
	<i>comp.</i>	<i>a.i.</i>	<i>Mildew attack</i>		<i>hkg grain</i>	<i>Proportionals</i>
Ubehandlet <i>untreated</i>	—	—	4,6	100	40,3	100
Ethirimol emuls.*	0,7	0,35	3,0	35	1,7	104
Benomyl*	0,7	0,35	3,4	26	1,3	103
Chloraniformethan	1,0	0,25	3,6	21	1,5	104

I 8 forsøg i 1972–73 er ethirimol, benomyl og chloraniformethan sammenlignet ved én sprøjtning og i én dosering. Af resultaterne (tabel 3) ses, at der er opnået ca. samme merudbytte af alle midler, uanset en lidt bedre meldugeffekt af ethirimol end af de to øvrige midler.

De anførte resultater har sammen med andre tidligere markforsøg og adskillige væksthuseforsøg dannet baggrund for anerkendelse af ethirimol, benomyl og chloraniformethan til sprøjtning mod meldug på byg. Ethirimol emulsion markedsføres under handelsnavnet Milgo. Da Milgo kun indeholder 28 pct. aktivt stof, mens den afprøvede formulering indeholdt 50 pct. aktivt stof, er den anerkendte dosering forøget

sygdomme ikke eller kun i mindre grad på det øverste blad og i akset.

I områder med betydelige gulrustangreb (Stevns og Nord-Falster) blev der til bekæmpelsesforsøg udvalgt marker med, i de fleste tilfælde, tidlige og stærke angreb. Forsøgene tog fortrinsvis sigte på at belyse det optimale sprøjtetidspunkt ved anvendelse af oxycarboxin (Plantvax sprøjtepulver og Plantvax emulsion) og maneb samt på at sammenligne en del nyere midlers værdi til gulrustbekæmpelse målt ved deres indflydelse på gulrustangreb og kærneudbytte. Af arbejdsrækkeprøvet i mere end én dosering. Følgende midler har været medtaget i forsøgene:

»Handelsnavne«	»Deklarationsnavne«	pct. akt stof	Formulering	»Virkemåde«
Plantvax 75 W*	oxycarboxin	75	spr.p.	systemisk
Plantvax emuls. 20*	oxycarboxin	20x)	emuls.	systemisk
BAS 3170 F	benodanil	50	spr.p.	systemisk
Sicarol (Hoe 6052)	pyracarbolid	50	spr.p.	systemisk
Derosal (Hoe 17411)	carbendazim	60	spr.p.	systemisk
Calixin*	tridemorph	84	emuls.	systemisk
Imazalil	imidazolforb.	20	emuls.	systemisk
Imazalil	imidazolforb.	20	spr.p.	systemisk
Amagan 70*	maneb	70	spr.p.	ikke systemisk
Polyram Combi	metiram	80	spr.p.	ikke systemisk

x) i enkelte forsøg 10,7 pct.

til 1,2 kg pr. ha, således at der anvendes samme mængde aktivt stof pr. ha.

### 3. GULRUST (*Puccinia striiformis*) PÅ VINTERHVEDE

#### *Yellow rust on winter wheat*

I 1973 forekom der tidligere, stærkere og mere udbredte angreb af gulrust på vinterhveden (Kranich og Cato) end i 1972. Tørre vejrforhold i juni og juli standsede imidlertid gulrustangrebets udvikling, hvilket medførte, at merudbyttet for sprøjtning blev mindre end i 1972. Angrebet af meldug og hvedens brunpletsyge var meget svagere og mindre udbredt end i 1972, og i modsætning til 1972 forekom disse

Oxycarboxin, benodanil og pyracarbolid virker specifikt mod rustsygdomme, mens de øvrige midler virker mere alsidigt, tridemorph dog specielt mod meldug. Imidazolforbindelsernes virkningsspektrum er kun lidt belyst. Oxycarboxin sprøjtepulver og maneb er også blevet afprøvet mod gulrust på vinterhvede i 1972 (4).

Alle forsøg blev anlagt som rækkeforsøg i sorten Kranich med 3–4 gentagelser og med en parcelstørrelse på 40–50 m<sup>2</sup>. Sprøjtningen udførtes med rygssprøjte og med 600 liter sprøjteveske pr. ha. Høstningen blev foretaget med mejetærsker. Ved bedømmelsen af gulrustangrebet blev benyttet en 0–10 skala, 10 = stær-

ke angreb. (*Tidsskr. f. Planteavl, bd. 65: s. 716-720*).

Med henblik på at undersøge sprøjtetidspunktets indflydelse på merudbyttet ved kun én sprøjtning, blev der anlagt to forsøg på Nord-Falster (tabel 4) og ét forsøg på Øst-Stevns (tabel 5). På begge lokaliteter blev forsøgene sprøjtet henholdsvis omkring første maj, midt i maj og sidst i maj. Yderligere blev ét forsøgsled sprøjtet ved både første og sidste sprøjtetidspunkt. Til sprøjtningen anvendtes oxycarboxin emulsion med en dosering svarende til 0,4 kg aktivt stof pr. ha. I forsøget på Stevns indgik yderligere forsøgsled sprøjtet på de samme tidspunkter med maneb.

sprøjtning med maneb i 1973 ikke har givet så stort merudbytte som i 1972, skyldes antagelig det mindre angreb af meldug og brunplet-syge i 1973.

To sprøjtninger (3/5, 30/5) med oxycarboxin emulsion og tre sprøjtninger (3/5, 16/5, 30/5) med maneb (Nord-Falster) har givet et merudbytte på henholdsvis 6,6 og 4,5 hkg kærne pr. ha (tabel 6). Selv om oxycarboxin emulsion har bekæmpet gulrustangrebet væsentlig bedre end maneb, har midlet dog ingenlunde kunnet holde planterne frie for gulrustangreb. Sprøjtningen har således kun indvundet en mindre del af det udbyttetab, der er forårsaget af gulrustangrebet.

Tabel 4. Tidspunktsprøjtetforsøg med oxycarboxin emulsion og maneb (2 forsøg, Falster).  
*Time of application of oxycarboxin EC and maneb.*

Dato f. spr. <i>Spraying</i>	Kar. f. gulrust <i>Scale of marking x</i> ( <i>yellow rust</i> )						Udb. og merudb. hkg.	
	16/5	30/5	7/6	22/6	3/7	3/7	kærne/ha <i>Yield</i> <i>increases</i>	Tus.korns vægt <i>Weight of</i> <i>1000 grains</i>
Usprøjtet <i>untreated</i>	4,3	6,4	8,2	9,1	9,0		40,3	35,2
Oxycarboxin emuls.*	3/5	3,1	4,9	7,0	8,7	9,0	2,1	35,2
(0,40 kg akt. stof/ha)	16/5	–	4,5	6,6	7,9	8,0	5,0	34,4
	30/5	–	–	5,4	8,1	8,5	3,0	33,0
	3/5+30/5	3,3	5,3	5,1	7,1	5,0	6,6	34,7
Maneb* (1,75 kg akt. stof/ha)	3/5, 16/5+							
	30/5	4,3	5,8	7,4	8,4	8,2	4,5	35,4

*x) 10 = severe attack. See: Experiments with Fungicides and Insecticides in Agricultural Crops 1972. Tidsskr. f. Planteavl (1973), vol. 77, p. 636.*

Ved sprøjtning med oxycarboxin emulsion var det optimale sprøjtetidspunkt på Falster midt i maj og på Stevns sidst i maj, hvilket stemmer overens med, at gulrustangrebet i maj måned var tidligere og stærkere udviklet på Falster end på Stevns (tabellerne 4 og 5). Sprøjtning med maneb har givet største merudbytte ved første sprøjtning. Da indflydelsen på gulrustangrebet har været minimal og ens for alle sprøjtetidspunkter, må det antages, at det opnåede merudbytte for maneb-sprøjtningerne, hovedhageligt har andre årsager end gulrustvirkning; muligvis mangan-effekt. At

Foranlediget af at orienterede forsøg i væksthushavde vist, at oxycarboxin emulsion var omkring tre gange så virksomt som oxycarboxin sprøjtetpulver beregnet efter aktivt stof, blev der anlagt to forsøg (Stevns), hvor de to midler anvendtes med et doseringsniveau beregnet til belysning af det nævnte effektivitetsforhold.

De opnåede resultater viser, at også under markforhold skal der, for at opnå samme resultat, kun anvendes ca. 1/3 så meget aktivt stof af oxycarboxin emulsion som af oxycarboxin sprøjtetpulver (tabel 7). Da tilsvarende resul-

Tabel 5. Tidspunktsprøjtforsøg med oxycarboxin emulsion og maneb (1 forsøg, Stevns).  
*Time of application of oxycarboxin EC and maneb.*

	Dato f. spr. <i>Spraying</i>	Kar. f. gulrust <i>Scale of marking</i> (yellow rust)						Udb. og merudb. hkg. kærne/ha <i>Yield</i> <i>increases</i>		Tus.korns vægt <i>Weight of</i> <i>1000 grains</i>
		29/5		7/6		18/6		4/7		
								Kar. f. meldug (powd. mildew) 29/5 7/6		
Usprøjtet <i>untreated</i>		5,4	8,1	8,8	9,1	2,2	3,9	37,6	31,7	
Oxycarboxin emuls.*	25/4	4,7	7,2	8,2	8,8	2,3	3,7	2,3	31,7	
(0,40 kg akt.	15/5	4,0	6,7	7,8	8,3	2,3	3,7	2,8	33,1	
stof/ha)	29/5	—	6,5	7,5	8,2	2,3	3,7	4,0	31,9	
	25/4+29/5	4,7	5,0	6,5	7,3	2,3	3,7	7,0	32,1	
Maneb*	25/4	5,2	7,5	8,2	8,7	2,3	3,7	3,2	30,2	
(1,75 kg akt.	15/5	5,3	7,5	8,3	8,7	2,0	3,7	1,3	30,4	
stof/ha)	29/5	—	7,5	8,3	8,7	2,0	3,7	0,2	30,2	
	25/4+29/5	4,7	7,5	7,8	8,3	2,0	4,0	1,3	31,9	

Tabel 6. To sprøjtninger (3/5, 30/5) med oxycarboxin emulsion og tre sprøjtninger  
(3/5, 16/5, 30/5) med maneb (2 forsøg, Falster).  
*Two and three sprayings with oxycarboxin EC and maneb respectively.*

	kg pr. ha midd. akt.st. <i>comp. a.i.</i>		Kar. f. gulrust <i>Scale of marking</i> (yellow rust)					Udb. og merudb. hkg. kærne/ha <i>Yield</i> <i>increases</i>		Tus.korns vægt <i>Weight of</i> <i>1000 grains</i>	
			16/5		30/5		7/6		22/6		3/7
Usprøjtet <i>untreated</i>			4,3	6,4	8,2	9,1	9,0	40,3	35,2		
Oxycarboxin emuls.*	2,0	0,4	3,3	5,3	5,1	7,1	5,0	6,6	34,7		
Maneb*	2,5	1,75	4,3	5,8	7,4	8,4	8,2	4,5	34,4		

Tabel 7. Én sprøjtning med oxycarboxin emulsion og oxycarboxin sprøjttepulver  
(2 forsøg, Stevns, spr. hhv. 29/5 og 18/6).  
*One spraying with oxycarboxin EC and oxycarboxin WP.*

	kg pr. ha midd. akt.st. <i>comp. a.i.</i>		Kar. f. gulrust <i>Scale of marking</i> (yellow rust)		Udb. og merudb. hkg. kærne/ha <i>Yield</i> <i>increases</i>		Tus.korns vægt <i>Weight of</i> <i>1000 grains</i>
			18/6*		4/7		
Usprøjtet <i>untreated</i>			7,6	8,8	49,3	35,8	
Oxycarboxin emuls. 20*	4,0	0,80	5,1	6,4	10,9	38,2	
Oxycarboxin emuls. 20*	2,0	0,40	5,4	7,1	7,7	37,9	
Oxycarboxin emuls. 20*	1,0	0,20	6,4	7,6	6,8	38,2	
Oxycarboxin spr.p.*	2,5	1,88	6,3	7,2	9,2	38,4	
Oxycarboxin spr.p.*	1,25	0,94	6,3	7,7	6,0	37,0	

x) Kun forsøget sprøjtet 29/5.



tater er opnået i et andet forsøg, hvor de to midler er anvendt med samme indbyrdes mængdeforhold (tabel 10), er oxycarboxin emulsion og oxycarboxin sprøjtetpulver blevet anerkendt i en dosering svarende til henholdsvis 0,4 og 1,13 kg aktivt stof pr. ha.

I forsøg i England og Tyskland har meldugmidlet, tridemorph, ved sprøjtning af gulrustangrebet hvede givet et væsentlig merudbytte.

I tabel 8 er anført resultaterne af to forsøg, hvor tridemorph, tridemorph+maneb og maneb alene er sammenlignet med oxycarboxin emulsion. Da forsøgene blev sprøjtet, henholdsvis den 7. og 8. juni, fandtes stærke angreb af gulrust. I det ene forsøg forekom desuden svage meldugangreb. Af resultaterne ses, at uanset tridemorph ikke har haft helt samme virkning på gulrustangrebet som oxycarboxin emulsion, har begge midler givet samme merudbytte - 4 hkg kærne pr. ha. Under disse forhold, med kun én sprøjtning og stærke angreb ved sprøjtningen, har maneb ikke haft nogen indflydelse hverken på gulrustangreb eller udbytte.

søg har tridemorph haft dårligere virkning på gulrustangrebet end oxycarboxin emulsion, men uanset dette har begge midler givet samme merudbytte (tabel 9). Kun i det ene af forsøgene forekom en del meldug, men næppe nok til at give hele forklaringen på, at tridemorph, til trods for dårligere gulrustvirkning, har givet samme merudbytte som oxycarboxin emulsion. Ved sprøjtning mod meldug på vinterhvede har tridemorph i enkelte tilfælde givet et mindreudbytte af kærne og misfarvede planter (6). Samme misfarvningssymptomer er set, hvor vinterhvede i praksis er sprøjtet med tridemorph.

I ovennævnte forsøg (tabel 9) har et middel med indhold af 50 pct. benodanil, anvendt med 1 kg aktivt stof, haft samme indflydelse på gulrustangrebet og givet lidt større merudbytte end oxycarboxin emulsion.

I tabel 10 ses resultaterne af et forsøg, hvor Imazalil (20 pct. imidazolforbindelse), og metiram er sammenlignet med de to formuleringer af oxycarboxin. Imazalil er prøvet både som emulsion og sprøjtetpulver, men da der ikke

Tabel 8. En sprøjtning med oxycarboxin emulsion, tridemorph og maneb (2 forsøg, Stevns, spr. hhv. 7/6 og 8/6).

*One spraying with oxycarboxin EC, tridemorph and maneb.*

	kg pr. ha		Kar. f. gulrust <i>Scale of marking</i> (yellow rust) 18/6	Udb. og merudb.	
	midd. akt.st. <i>comp. a.i.</i>			hkg. kærne/ha <i>Yield</i> <i>increases</i>	Tus.korns vægt <i>Weight of</i> <i>1000 grains</i>
Usprøjtet <i>untreated</i>			8,0	40,0	33,9
Oxycarboxin emuls.*	2,0	0,40	6,3	4,0	35,5
Tridemorph*	0,7	0,59	6,8	4,0	36,8
Maneb*	2,5	1,75	7,9	0,4	33,0
Tridemorph*+	0,7+	0,59+	6,7	3,9	35,7
Maneb*	2,5	1,75			

Tridemorph er yderligere sammenlignet med oxycarboxin emulsion i to andre forsøg, som blev sprøjtet ved begyndende angreb. Begge forsøg blev sprøjtet to gange. Første gang henholdsvis 4. og 15. maj, og anden gang henholdsvis den 29. og 30. maj. Også i disse for-

konstateredes nogen forskel i virkning mellem de to formuleringer, er tallene i tabel 10 gennemsnit af begge midler. Metiram, der ligesom maneb hører til gruppen af dithiocarbamatforbindelser, indeholder en kompleks forbindelse af zineb og ziram. I forsøget, der blev sprøjtet

Tabel 9. To sprøjtninger med oxycarboxin emulsion, tridemorph og benodanil  
(2 forsøg, Stevns og Falster, spr. hhv. 15/5, 29/5 og 4/5, 30/5).  
*Two sprayings with oxycarboxin EC, tridemorph and benodanil.*

	kg pr. ha midd. akt.st. <i>comp. a.i.</i>		Kar. f. gulrust <i>Scale of marking</i> ( <i>yellow rust</i> )				Udb. og merudb.		Tus.korns vægt <i>Weight of</i> <i>1000 grains</i>
			29/5	7/6	18/6	3/7	hkg.	Tus.korns vægt <i>Weight of</i> <i>1000 grains</i>	
							kærne/ha <i>Yield</i> <i>increases</i>		
Ubehandlet <i>untreated</i>			5,8	8,0	9,0	9,1	39,0	33,3	
Oxycarboxin emuls.*	2,0	0,40	5,2	4,7	6,8	6,2	6,4	33,3	
Benodanil	2,0	1,00	4,5	6,2	6,2	6,7	8,8	33,5	
Tridemorph*	0,7	0,59	4,8	7,1	8,0	8,0	6,6	34,4	

to gange, henholdsvis den 15. og 29. maj, forekom der tidlige og stærke angreb af gulrust, og et relativt svagt meldugangreb. Af de prøvede midler i dette forsøg har kun oxycarboxin virket tilfredsstillende.

forsøg til konstatering af dette middels egnethed til bekæmpelse af gulrust. Carbendazim synes ikke at være tilstrækkelig effektivt som gulrustmiddel.

Tusindkornsvægten er bestemt i alle forsøg

Tabel 10. To sprøjtninger med oxycarboxin emulsion, oxycarboxin sprøjtepulver, metiram samt en imidazolforb. (1 forsøg, Stevns, spr. 15/5 og 29/5).

*Two sprayings with oxycarboxin EC, oxycarboxin WP, metiram and imidazol.*

	kg pr. ha midd. akt.st. <i>comp. a.i.</i>		Kar. f. gulrust <i>Scale of marking</i> ( <i>yellow rust</i> )						Udb. og merudb.		Tus.korns vægt <i>Weight of</i> <i>1000 grains</i>
			29/5	7/6	18/6	4/7	Kar. f. meldug ( <i>powd. mildew</i> )		hkg.	Tus.korns vægt <i>Weight of</i> <i>1000 grains</i>	
							29/5	7/6	kærne/ha <i>Yield</i> <i>increases</i>		
Ubehandlet <i>untreated</i>			5,4	8,1	8,8	9,1	2,2	3,9	37,6	31,7	
Oxycarboxin emuls.*	4,0	0,4	4,7	5,0	6,5	8,2	2,3	3,7	7,0	32,1	
Oxycarboxin spr.p.*	1,5	1,13	4,7	5,0	6,0	7,0	2,0	4,0	7,4	32,5	
Metiram	2,5	2,0	4,7	7,2	8,3	8,8	2,2	3,3	5,1	32,3	
Imidazolforb.	1,0	0,2	4,9	7,3	8,5	9,0	2,0	4,0	2,1	31,7	

To midler med indhold af henholdsvis pyracarbolid og carbendazim er i et forsøg på Nord-Falster sammenlignet med oxycarboxin emulsion. I forsøget, der blev sprøjtet den 4. og 30. maj, forekom tidlige og stærke gulrustangreb, men intet angreb af meldug. I den højeste af de benyttede doseringer (0,75 kg aktivt stof pr. ha) har pyracarbolid haft samme virkning på gulrustangreb og merudbytte som oxycarboxin emulsion (tabel 11). Men da midlet i 1972 virkede lidt fytotoksisk, kræves yderligere

og anført i de respektive tabeller. Men selv om tusindkornsvægten er lavere end normalt i alle forsøg, har sprøjtningen kun forøget tusindkornsvægten i de forsøg, der er sprøjtet i juni måned (tabellerne 4 og 5), hvor tusindkornsvægten er forøget med gennemsnitligt 2, svarende til ca. 6 pct. I de øvrige forsøg, som alle er sprøjtet i maj måned, er der ingen statistisk sikker forøgelse af tusindkornsvægten, heller ikke i de tilfælde, hvor sprøjtningen har forøget kærneudbyttet med 15–20 pct.

Tabel 11. To sprøjtninger med oxycarboxin emulsion, pyracarbolid og carbendazim  
(1 forsøg, Falster, spr. 4/5 og 30/5).

*Two sprayings with oxycarboxin EC, pyracarbolid and carbendazim.*

	kg pr. ha midd. akt.st. <i>comp. a.i.</i>		Kar. f. gulrust <i>Scale of marking</i> ( <i>yellow rust</i> )				Udb. og merudb. hkg. kærne/ha		Tus.korns vægt <i>Weight of</i> <i>1000 grains</i>
			30/5	7/6	22/6	3/7	<i>Yield</i> <i>increases</i>		
Ubehandlet <i>untreated</i>			6,2	7,9	9,1	9,0	40,2	34,8	
Oxycarboxin emuls. 20*	2,0	0,4	5,6	4,3	7,0	5,0	5,8	33,1	
Pyracarbolid	0,75	0,38	4,9	4,6	7,6	7,5	3,1	34,9	
Pyracarbolid	1,5	0,75	3,9	3,8	6,3	5,0	5,7	36,0	
Carbendazim	1,0	0,6	6,0	7,4	9,3	9,0	2,3	34,5	

Sammenfattende kan siges, at oxycarboxin, benodanil og pyracarbolid har virket tilfredsstillende. Oxycarboxin er afprøvet både som sprøjtepulver og emulsion. For at opnå samme virkning af begge formuleringer har det været nødvendigt at anvende ca. tre gange så meget aktivt stof af sprøjtepulveret som af emulsionen. Oxycarboxin og benodanil er blevet anerkendt til sprøjtning mod gulrust på hvede. Da pyracarbolid i 1972 virkede lidt fytotoksisk (forhøjet dosering), kræves flere forsøg, inden der træffes bestemmelse om anerkendelse af dette middel.

Tridemorph gav mindre gulrustvirkning, men samme merudbytte som oxycarboxin. Tilsætning af maneb havde ingen indflydelse på virkningen af tridemorph.

#### 4. RODFILTSVAMP (*Corticium solani*) PÅ KARTOFLER

##### *Black scurf on potatoes*

Der er i 1971-73 udført forsøg med afsvampning af læggekartofler med angreb af rodfiletsvamp. De fleste af forsøgene er anlagt som udbytteforsøg i Bintje på sandjord ved Statens Forsøgsstation Studsgård, medens enkelte er udført på let lermuld ved Lyngby. Afsvampning af knoldene er udført umiddelbart før lægningen.

I tre forsøg er benomyl (50 pct. aktivt stof) prøvet i fire doseringer (50-75-100-125 g pr.

100 kg knolde). Til sammenligning er medtaget et 80 pct. thirammiddel. Medens der i et tidligere forsøg blev konstateret nogen spirehæmning af benomyl ved anvendelse af 150 g pr. 100 kg læggekartofler (5), har der i disse forsøg ikke kunnet konstateres nogen indflydelse på fremspiringen, ligesom der ved optagningen kun har været små forskelle i plantetallet (tabel 12).

Omkring fremspiringstidspunktet er der optalt spirer med angreb af rodfiletsvamp. Alle behandlingerne har haft en god virkning, idet antallet af spirer angrebet af rodfiletsvamp er reduceret med 82-95 pct. Virkningen har været størst efter afsvampning med thiram, hvilket tyder på, at dette middel har en større kontaktvirkning end benomyl, der til gengæld har haft bedre effekt mod angreb af rodfiletsvamp på de høstede knolde, antageligt forårsaget af dette middels systemiske virkning.

Af tabel 12 ses endvidere, at der kun er opnået relativt små merudbytter for afsvampning.

Efter optagning er en repræsentativ prøve udtaget og sorteret for angreb af rodfiletsvamp. Af tabel 13 fremgår, at behandlingerne har forøget antallet af knolde uden angreb af rodfiletsvamp fra 56 pct. i ubehandlet til 82-85 pct. efter benomyl.

Sortering for angreb af kartoffelskurv viste, at midlerne ikke havde nogen virkning mod denne sygdom.

Tabel 12. Afsvampning af læggekartofler med rodtiltsvamp (*Corticium solani*).  
Behandlingens indflydelse på udbyttet (gns. af 3 fsg.).

*Treatment of seed potatoes against Corticium solani. Effect on yield.*

	g pr. 100 kg knolde <i>Dosage</i>	Tusinde planter pr. ha	Udbytte og merudbytte	
		ved optagning <i>Thousand plants per ha at harvest</i>	knolde <i>Yield and yield increases tubers</i>	tørstof <i>dry matter</i>
Ubehandlet <i>untreated</i>		42,2	273	60,1
Benomyl* 50 %	125	42,0	15	3,4
	100	42,0	16	3,5
	75	42,1	1	0,8
	50	42,1	13	3,1
Thiram* 80 %	100	41,9	7	1,3

Tabel 13. Afsvampning af læggekartofler mod rodtiltsvamp (*Corticium solani*).  
Behandlingens indflydelse på sygdommens forekomst på spirer og knolde (gns. af 3 fsg.).

*Treatment of seed potatoes against Corticium solani.  
Effect on the occurrence of the disease on sprouts and tubers.*

	g pr. 100 kg knolde <i>Dosage</i>	Pct. spirer med rodtiltsvamp <i>Per cent sprouts attacked by Corticium solani</i>	Pct. knolde i sorterings- klasserne 0-5 <sup>1)</sup> <i>Per cent tubers in gradingsclass</i>					
			0	1	2	3	4	5
Ubehandlet <i>untreated</i>		26,1	56	7	25	11	1	0
Benomyl* 50 %	125	2,3	82	3	9	4	2	0
	100	4,6	85	3	7	4	1	0
	75	2,6	84	3	6	6	1	0
	50	2,4	85	3	7	4	1	0
Thiram* 80 %	100	1,3	73	5	11	8	3	0

<sup>1)</sup> Efter Statens plantepatologiske Forsøg's skala: 0 = intet angreb. Karakteren 2 svarer til højeste tilladte angreb på læggekartofler til eksport.

### III. Insekticider. *Insecticides*

#### 1. KÅLFLUER (*Chortophila brassicae*) PÅ KÅL

##### *Cabbage root fly*

Forsøg med bekæmpelse af den lille kålflue er udført i hvidkål sået på let sandjord først i maj. Der er anvendt granulater nedfældet før såning samt sprøjtemidler udsprøjtet såvel før såning som under væksten.

Granulaterne er placeret 0,5-1 cm dybere end frøene. Ved sprøjtning før såning er der

anvendt 2000 l vand pr. ha og foretaget nedhævning. Sprøjtning under væksten er udført som båndsprøjtning med 500-1000 l vand pr. ha. I forsøgene er der foruden larver af den lille kålflue fra juli forekommet mange larver af den »store kålflue« og i mindre omfang larver af lupinfluen og bønnefluen.

Optælling af angrebne planter er foretaget flere gange. Ved optællinger, mens planterne var små, er der talt planter væltet på grund af angreb. Senere på sæsonen er der udtaget et

større antal planter til bestemmelse af angrebsprocenten.

Ved de første optællinger, mens planterne er små, kan selv svage angreb erkendes og medregnes som angrebne planter. Sådanne angreb kan ikke altid konstateres ved senere optællinger, specielt ikke under gunstige vækstforhold. Dette forhold er medvirkende til, at den beregnede effekt udviser nogen variation.

Da forsøgsplanen er ændret, er resultaterne ikke angivet som gennemsnitstal, men de enkelte års resultater er opført hver for sig. Midler, doseringer og behandlingsmåde fremgår af tabellerne 14-16.

Af tabel 14, hvor resultaterne af nedfældning af granulatene er anført ses, at carbofuran har haft den bedste effekt og længste virkningstid i alle forsøg, mens diazinon og i nogen grad chlormephos har haft en noget mere kortvarig virkning i disse forsøg, hvor den store kålflue er forekommet i stort antal.

Ved udsprøjtning før såning har carbofuran og trichloronat haft nogenlunde samme virkning med god effekt hele sæsonen. Virkningen har været lidt kortere for chlorfenvinphos, mens virkningen for de øvrige midler har været uacceptabel kortvarig (tabel 15).

Ved sprøjtning under væksten er der sprøjtet på følgende tidspunkter: Første sprøjtning sidst i juni; anden sprøjtning midt i juli; tredje sprøjtning midt i august.

Som det ses af tabel 16, har carbofuran været betydelig mere virksomt end såvel diazinon (standardmidlet), som de andre prøvede midler. Tre sprøjtninger har gennemgående haft bedre virkning end to sprøjtninger.

I forsøgene med sprøjtning under væksten er det undersøgt, om virkningen kan forbedres ved at sprøjte på fugtig jord. I tørre perioder er der inden sprøjtningen vandet med en halv liter vand pr. m række. Da der gennemgående er opnået nogle få pct. forbedring af effekten

Tabel 14. Effekt mod kålfluens larve (*Chortophila brassicae*) ved nedfældning af granulat før såning.

*Control of larvae of the cabbage root fly by in-furrow-treatment of granules before sowing of the cabbage.*

	År Year	kg middel pr. ha Dosage	Pct. effekt Procent effect			
			juli	aug.	sept.	okt.
Carbofuran* 10 %	1971	20	87	81	64	57
Chlormephos 10 %	1971	20	89	69	28	32
Chlormephos 10 %	1971	40	89	88	37	53
Diazinon* 10 %	1971	10	89	60	8	26
Carbofuran* 10 %	1972	10	84	50	57	51
Carbofuran* 10 %	1972	20	91	75	73	79
Carbofuran* 10 %	1972	40	96	84	92	84
Diazinon* 10 %	1972	10	51	38	12	26
Carbofuran* 10 %	1973	5	100	28	48	40
Carbofuran* 10 %	1973	10	100	75	83	72
Carbofuran* 10 %	1973	20	100	96	70	64
Diazinon* 10 %	1973	10	61	0	19	21
Ubehandlet, pct. angrebne planter Untreated, per cent attacked plants	{ 1971 { 1972 { 1973		68	74	83	89
			78	97	95	96
			5	76	58	50

Tabel 15. Effekt mod kålfluens larve (*Chortophila brassicae*) ved udsprøjtning og nedharvning af midlerne før såning.

*Control of larvae of the cabbage root fly by spraying before sowing of the cabbage.*

	År <i>Year</i>	kg middel pr. ha <i>Dosage</i>	Pct. effekt <i>Per cent effect</i>			
			juli	aug.	sept.	okt.
Carbofuran* 75 %	1972	2,7	97	94	90	80
Carbofuran* 75 %	1972	5,4	93	98	96	91
Trichloronat* 50 %	1972	8,0	93	89	98	94
Chlorfenvinphos* 24 %	1972	16,0	98	76	67	61
Mecarbam* 68 %	1972	6,0	96	99	42	23
Carbofuran* 75 %	1973	2,7	100	91	70	32
Carbofuran* 75 %	1973	5,4	100	97	80	58
Trichloronat* 50 %	1973	8,0	100	96	81	69
Triazophos 40 %	1973	10,0	100	25	24	24
Dithiophosphatforb.x) 48 %	1973	8,0	100	39	0	28
Ubehandlet, pct. angrebne planter	{ 1973		88	97	95	96
Untreated, per cent attacked plants			{ 1972	5	76	58

x) O-ethyl-S-phenyl-ethylphosphonodithioat

Tabel 16. Effekt mod kålfluens larve (*Chortophila brassicae*) ved sprøjtning henholdsvis 2 og 3 gange under væksten.

*Control of larvae of the cabbage root fly by spraying two and three times during the growing season.*

	År <i>Year</i>	kg middel pr. ha <i>Dosage</i>	Pct. effekt					
			2 gange sprøjtning <i>two sprayings</i>			3 gange sprøjtning <i>three sprayings</i>		
			aug.	sept.	okt.	sept.	okt.	
Carbofuran* 75 %	1972	1,3	81	69	65	83	82	
Chlorfenvinphos* 24 %	1972	4,0	23	18	18	5	14	
Diazinon* 25 %	1972	4,0	12	5	12	2	5	
Carbofuran* 75 %	1973	1,3	46	71	39	83	43	
Diazinon* 25 %	1973	4,0	17	12	0	21	0	
Triazophos 40 %	1973	2,0	4	0	5	39	0	
Ubehandlet, pct. angrebne planter	{ 1972		97	95	96	96	96	
Untreated, per cent attacked plants			{ 1973	76	58	50	58	50

ved denne fremgangsmåde, vil det sikkert være fordelagtigt at sprøjte under eller efter regn, specielt i tørre perioder.

Carbofuran er til bekæmpelse af den lille

kålflue fra 1. januar 1974 anerkendt som 10 pct. granulat og 75 pct. sprøjtetpulver ved anvendelse før såning eller udplantning med henholdsvis 10 og 3 kg middel pr. ha.

#### IV. Summary

##### Experiments with Insecticides and Fungicides in Agricultural Crops 1973

In Denmark the testing of fungicides and insecticides is carried out under a voluntary scheme. Chemical firms submitting agricultural chemicals for testing receive confidential information on the results.

Approved compounds are specified in a publication called "Agricultural Chemicals approved by the State Board of Plant Culture to be used against Plant Diseases and Pest Insects". This publication is revised yearly in January. A supplementary list is published in April. Only compounds classified by the Toxicological Board for use in accordance with the approval are listed.

The most important results from the experiments are published in annual reports: "Experiments with Fungicides and Insecticides in Agricultural Crops" and "Experiments with Fungicides and Insecticides in Fruit, Nursery and Glasshouse Crops".

This report deals with results of testing various insecticides and fungicides in agricultural crops in 1973 at the State Plant Pathology Institute, Pesticide Division.

##### Fungicides

###### SEED DRESSINGS FOR CEREALS

Intensive experimental work over a period of several years for the purpose of finding alternatives to organomercury compounds for cereal seed treatments resulted in the approval of the following compounds: Benlate (benomyl) and Neo-Voronit (fuberidazol + sodium dimethyldithiocarbamate) for seed dressing of wheat and rye against bunt (*Tilletia caries*), stripe smut (*Urocystis occulta*), *Fusarium* spp., and glume blotch of wheat (*Septoria nodorum*). Further, Benlate has been approved against loose smut (*Ustilago tritici*) on wheat. Dithane M 45 (mancozeb) and several maneb compounds have been approved for seed dressing of barley and oats against barley leaf stripe (*Helminthosporium gramineum*) and *Fusarium* spp., and Vitavax ("carboxin") for dressing against loose smut on barley (*Ustilago nuda*) and oats (*Ustilago avena*).

With the approved non-mercury compounds, the same, or better, effects were obtained compared

with those obtained by the use of organomercury against the following diseases: bunt on wheat, stripe smut on rye, glume blotch on wheat and diseases caused by *Fusarium* spp., i.e. seedling blight and snow mould.

Against diseases caused by *Helminthosporium* spp. i.e. barley leaf stripe, net blotch on barley and *Helminthosporium sativum*, the non-mercury compounds were less effective than the organomercury compounds.

Against loose smut good effects were obtained by the use of two non-mercury compounds, namely, Vitavax, which is effective against loose smut on barley as well as oats, and Benlate, which is effective mainly against loose smut on wheat.

From June 1, 1974, organomercury compounds are only allowed to be used for cereal seed dressing of the generations up to, and including, certified seed, 1st generation, and for seed dressing of beet seeds. Further, organomercury compounds may only be bought and applied by undertakings whose responsible manager has obtained a special permission from the Agency of Environmental Protection. Immediately after dressing the seed shall be packed in sealed sacks, and re-packing shall only be carried through by undertakings with permission to use organomercury compounds.

With regard to the above-mentioned and other provisions concerning the use of organomercury seed dressings and mercury-dressed seed, reference is made to the Order of November 28, 1973, issued by the Ministry of the Environment.

##### POWDERY MILDEW (*Erysiphe graminis*) IN BARLEY

The results of experiments with seed dressing and spraying of barley with ethirimol and benomyl showed that seed dressing with 250 g active ingredient per ha of ethirimol had the same effect as that obtained by one spraying with 350 g active ingredient of ethirimol. By doubling the dosage to 500 g active ingredient per ha, the seed dressing had the same effect against mildew and gave the same yield increase as two sprayings. An increase of the dosage to 800 g active ingredient per ha proved no better. Seed dressing with benomyl had practically the same effect as spraying once with ethirimol, whether 250 or 500 g active ingredient per ha. was used for the dressing (Table 1).

In spraying experiments with tridemorph, ethiri-

mol, benomyl and chloraniformethan, tridemorph showed the best mildew effect (62–68 per cent effect), whereas benomyl showed the poorest effect (38–43 per cent effect). In spite of its better mildew effect, tridemorph gave no higher yield increases than benomyl and the other 2 compounds (Table 2).

The reason for this discrepancy between the mildew effect and the yield increases obtained by use of tridemorph and benomyl, respectively, may be that tridemorph has a slightly phytotoxic effect and that, benomyl to a higher degree than the other compounds has a certain effect against other diseases in the barley coinciding with the mildew.

#### YELLOW RUST (*Puccinia striiformis*) ON WINTER WHEAT

In 1973, earlier, more severe, and more widespread attacks of yellow rust on winter wheat (Kranich and Cato) were observed, compared with 1972. However, dry weather conditions in June and July stopped the development of yellow rust attack with the result that the yield increases due to spraying was smaller than in 1972. The attacks of powdery mildew and glume blotch in wheat were much weaker and less widespread than in 1972, and contrary to what was observed in 1972, these diseases appeared to a lesser degree on the upper leaves and in the ears.

In the experiments, mainly located in areas, with early and severe yellow rust attacks (Stevns and Northern Falster) compounds were tested, containing the following active ingredients: Oxycarboxin, benodanil, pyracarbolid, carbendazim, tridemorph, maneb, metiram and imidazol.

Oxycarboxin, benodanil, and pyracarbolid showed a satisfactory effect (Tables 6 and 8). Oxycarboxin was tested both as wettable powder and as emulsion. The results showed that when used as emulsion oxycarboxin was abt. 3 time as effective as when used as wettable powder as only abt. 1/3 of active ingredient per ha. was needed for oxycarboxin emulsion spraying compared with spraying with oxycarboxin wettable powder (Table 4). Oxycarboxin and benodanil were approved for spraying against yellow rust in wheat. As pyracarbolid showed a slight phytotoxic effect in the 1972 experiments, more experiments are required before a decision is made for the approval of this compound.

Tridemorph showed a smaller effect against yellow rust, but the same yield increases as oxycar-

boxin (Tables 5 and 6). Additions of maneb did not increase the effect of tridemorph (Table 5).

#### SEED TREATMENT AGAINST BLACK SCURF (*Corticium Solani*) ON POTATO TUBERS

In seed treatment experiments against black scurf on potatoes, benomyl reduced the number of sprouts attacked by black scurf from 26 to 2.3 per cent, and increased the number of tubers without sclerotics from 56 to 85 per cent. The corresponding figures for seed treatment with thiram were 1.3 and 73 per cent respectively (Table 13). The treatment, which had no effect on the scab attack on the tubers gave a yield increase of 15 and 7 hkg of tubers per ha. by applying of benomyl and thiram, respectively (Table 12). Benomyl has been approved for treatment of seed tubers using 75 g per 100 kg.

#### Insecticides

##### LARVAE OF CABBAGE ROOT FLY (*Chortophila brassicae*)

In furrow treatment with 10 kg carbofuran granules (10 per cent a.i.) per ha. gave a satisfactory control during the whole period of growth (Table 14). An equally good effect was obtained by broadspraying before sowing with 4 kg carbofuran (75 per cent a.i.) per ha. (Table 15). The experiment were carried out on cabbage on sandy soil.

3 sprayings during the period of growth (June 25, July 10, August 10), 1,3 kg carbofuran (75 per cent a.i.) applied per ha., gave a slightly smaller effect than the above-mentioned application of carbofuran before the sowing (Table 16).

The treatment mentioned had a good effect against the turnip root fly (*Chortophila floralis*), too; this pest insect appeared in large numbers in the experimental plots from midsummer.

Carbofuran as granules and as wettable powder has been approved for the control of the cabbage root fly applied before sowing or planting, 10 and 3 kg compound to be used per ha., respectively.

#### V. Litteraturhenvisninger. Literature

1. Beck, Jørgen og Knud E. Hansen (1974). The Degradation of Quintozene, Pentachlorbenzene, Hexachlorbenzene and Pentachloraniline in Soil. Pestic. Sci.: 5, 41–48.
2. Giftnævnets Oversigt over klassificerede Bekæmpelsesmidler 1974. Landbrugets Informationskontor, Tune, Greve Strand.



3. *Nøddegaard, E.* (1968). Muligheder for bekæmpelse af meldug på korn. Ugeskrift for agronomer, årg. 113: 315-322.
4. *Nøddegaard, E.* og *Knud E. Hansen* (1973). Forsøg med plantebeskyttelsesmidler i landbrugs- og specialafgrøder 1972. Tidsskr. f. Planteavl, 77: 631-644.
5. - (1972). Forsøg med plantebeskyttelsesmidler i landbrugs- og specialafgrøder 1971. Tidsskr. f. Planteavl, 76: 658-681.
6. - (1972). Forsøg med plantebeskyttelsesmidler i landbrugs- og specialafgrøder 1970. Tidsskr. f. Planteavl, 76: 63-76.
7. *Nøddegaard, E., Torkil Hansen og A. Nøhr Rasmussen* (1970). Afprøvning af plantebeskyttelsesmidler 1969. Tidsskr. f. Planteavl, 74: 618-661.
8. - (1968). Afprøvning af plantebeskyttelsesmidler 1967. Tidsskr. f. Planteavl, 72: 273-321.
9. - (1968). Afprøvning af plantebeskyttelsesmidler 1965-66. Tidsskr. f. Planteavl, 71: 456-511.
10. - (1965). Afprøvning af plantebeskyttelsesmidler 1964. Tidsskr. f. Planteavl, 69: 240-284.
11. Specialpræparater anerkendt af Statens Forsøgsvirksomhed i Planteavl til bekæmpelse af plantesygdomme og skadedyr.

Manuskript modtaget den 18. juni 1974.