

Forsøg med bekæmpelse af rodfiltsvamp på kartofler

Ved A. From Nielsen

719. beretning fra Statens forsøgsvirksomhed i Plantekultur

I nærværende beretning omtales nogle forsøg med bekæmpelse af rodfiltsvamp på kartofler. Forsøgene er udført på forsøgsstationerne Lundgaard, Studsgaard og Tylstrup samt ved Statens plantepatologiske Forsøg i Lyngby.

Beretningen er udarbejdet af assistent A. From Nielsen, statens forsøgsstation Studsgaard.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

INDHOLDSFORTEGNELSE

	Side
I Indledning.	186
II Forsøgenes anlæg og bedømmelse.	186
III Forsøgsresultater	186
a Afsvampningsforsøg 1961.	186
b Afsvampningsforsøg kombineret med jordbehandling med quintozen 1962/63	189
c Forsøg med vaskning og afsvampning af kartofler	192
d Forsøg med kviksølvholdige oliebejdser 1962/63.	192
e Forsøg med thiram ved Studsgaard og Statens plantepatolo- giske Forsøg	193
f Forsøg med thiram i kartoffellægger 1962/64.	194
IV Oversigt	195
V Summary	196

I. Indledning

Overalt i verden, hvor kartofflen dyrkes, er rodfiltsvampen (*Rhizoctonia solani* Kühn) dens trofaste følgesvend. Svampen, der er typisk jordboende, har et meget bredt værtplanteregister, men specielt angrebet på kartoffel har været genstand for talrige forsøg og undersøgelser i mange kartoffelproducerende lande, idet angrebet på denne plante ofte er årsag til væsentlige udbyttereduktioner.

Bekæmpelsen er vanskelig, da såvel klimatiske som sædskifte- og jordbundsmæssige forhold øver afgørende indflydelse på angrebet. Dertil kommer, at sygdommen kan spredes med svampens hvilelegemer (sklerotier) på knoldene. I det gennemførte forsøgsarbejde er der i overvejende grad taget sigte på at uskadeliggøre disse hvilelegemer ved desinfektion af knoldene.

II. Forsøgenes anlæg og bedømmelse

Forsøgene er udført som rækkeforsøg med 4-5 fællesparceller á 25-30 m². Afsvampning af knoldene er udført dels om foråret dels om efteråret. Ved fremspiring er der udtaget knolde til bestemmelse af angreb på spirerne. I vækstperioden er endvidere gjort notater om eventuelle forskelle i væksten, og antal planter med »gråben« er optalt. Ved optagningen er udtaget knoldprøver á 50-100 knolde pr. parcel til bestemmelse af rodfiltsvamp. Knoldprøverne blev sorteret i 6 klasser (0-5) efter Statens plantepatologiske Forsøgs skala, se fig. 1. Lægge-materialet har ved alle forsøg været Bintje.

III. Forsøgsresultater

a. Afsvampningsforsøg i 1961

I 1961 blev der på forsøgsstationerne Lund-

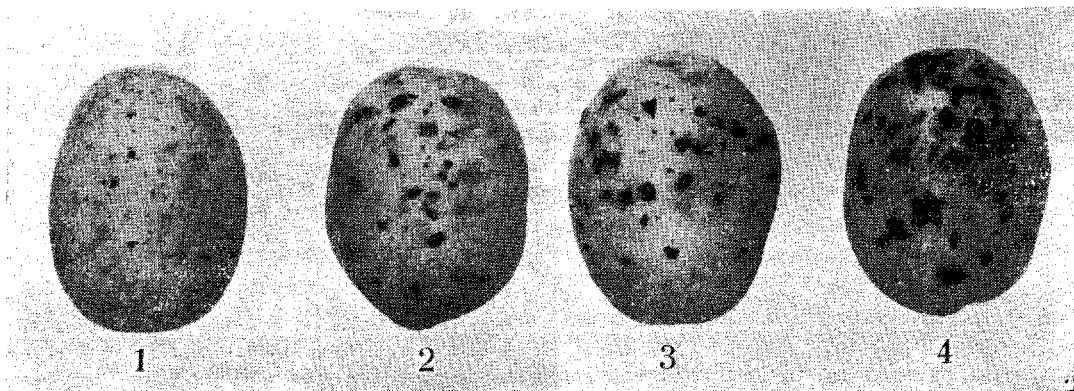


Fig. 1. Sorteringsklasser for rodfiltsvampangreb

	klasse		klasse
Helt fri for rodfiltsvamp	0	Mere end 2, mindre end 3	3
Mindre end 1	1	Mere end 3, mindre end 4	4
Mere end 1, mindre end 2	2	Mere end 4	5

gaard, Studsgaard og Tylstrup anlagt forsøg efter følgende plan:

1. Ubehandlet
2. Vådafsvampn. m. 0,25 % opl. af 3 % Hg-middel*
3. » » 0,25 % » » 3 % » tils. 0,1 % sulfosæbe
4. » » 0,2 % » » 80 % thiram-middel
5. » » 0,2 % » » 80 % » tils. 0,1 % sulfosæbe
6. » » 0,1 % » » sulfosæbe
7. Tørafsvampning med 63 g 80 % thiram-middel pr. hkg knolde

* Aretan

Behandlingen af læggematerialet udførtes ca. 14 dage før lægning: Vådafsvampning ved ned-sækning af knoldene 10 min. i afsvampningsbadet og tørafsvampningen ved overpudring og omskovling af knoldene.

Det anvendte læggemateriale var stærkt smittet med rodfiltsvamp:

pct. knolde med rodfiltsvamp sorteret i klasser efter angreb						
0	1	2	3	4	5	
4	27	36	25	7	1	

Resultatet af forsøgene fremgår af tabel 1.

I 1961 var angrebene af rodfiltsvamp ret kraftige på alle 3 forsøgssteder, men der var ikke på noget tidspunkt af vækstperioden nogen synlig forskel på frodigheden i parcellerne.

Vådafsvampning med kviksølv og tørafsvampning med thiram har virket bedst og nogenlunde på linie i alle tre forsøg. Der har været en tydelig nedgang i antal angrebne spirer, og også virkningen overfor sklerotier på de høstede knolde har været gunstig, ligesom knoldudbyttet er forøget. Der kunne iøvrigt noteres udbytteforøgelse for alle behandlinger med undtagelse af led 7 i forsøget ved Lundgaard og led 6 i forsøget ved Studsgaard.

Vådafsvampning med thiram har ikke påvirket antallet af sklerotier på knoldene ved optagning, og det har heller ikke været tilfældet for sulfosæbens vedkommende. Tilsætning af sulfosæbe som afspændingsmiddel har ikke forbedret virkningen af de enkelte midler.

I enkelte udenlandske forsøg har tilsætningen af visse spredemidler vist lovende virkning, og også laboratorieforsøg på Studsgaard viste i mange tilfælde en stærkere virkning af de enkelte midler, når der sattes sulfosæbe til. Tilsætning af sulfosæbe synes dog kun at være en fordel, såfremt sklerotierne er meget tørre, idet indtrængningen sandsynligvis lettes

Tabel 1. Bekæmpelse af rodtiltsvamp 1961

Behandling	pct. knolde med rodtiltsvamp sorteret i klasser efter angr.					pct. spirer angrebet af rodtilt- svamp	pct. planter med »gråben«	hkg knolde pr. ha	
	0	1	2	3	4				5
<i>Lundgaard</i>									
1. Ubehandlet	9	45	43	3	-	-	29	377	
2. Vådafsvampning m. Hg, 0,25 % opl.....	37	41	21	1	-	-	6	416	
3. » » 0,25 % » + sulfo	51	35	13	1	-	-	5	402	
4. » m. thiram 0,2 % »	6	41	50	3	-	-	13	394	
5. » » 0,2 % » + sulfo	8	46	43	3	-	-	11	392	
6. » m. sulfo 0,1 % »	7	48	45	-	-	-	17	385	
7. Tørafsvampning m. 63 g thiram/hkg.....	43	32	25	-	-	-	5	377	
<i>Studsgaard</i>									
1. Ubehandlet	9	63	21	7	-	-	29	53	254
2. Vådafsvampning m. Hg, 0,25 % opl.....	32	35	22	11	-	-	4	17	266
3. » » 0,25 % » + sulfo	42	46	10	2	-	-	1	12	266
4. » m. thiram 0,2 % »	15	58	17	10	-	-	24	48	257
5. » » 0,2 % » + sulfo	7	54	27	9	3	-	19	54	256
6. » m. sulfo 0,1 % »	14	55	24	7	-	-	27	51	251
7. Tørafsvampning m. 63 g thiram/hkg.....	25	47	22	6	-	-	6	25	269
<i>Tylstrup</i>									
1. Ubehandlet	10	32	37	17	4	-	30	24	330
2. Vådafsvampning m. Hg, 0,25 % opl.....	83	11	5	1	-	-	11	7	342
3. » » 0,25 % » + sulfo	72	11	10	7	-	-	7	4	363
4. » m. thiram 0,2 % »	16	24	39	19	2	-	24	30	356
5. » m. » 0,2 % » + sulfo	11	35	41	13	-	-	25	29	345
6. » m. sulfo 0,1 %	8	30	45	14	3	-	32	23	350
7. Tørafsvampning m. 63 g thiram/hkg.....	59	14	21	5	1	-	19	11	345
<i>Gens. 3 forsøg</i>									
1. Ubehandlet	10	47	33	9	1	-	29		320
2. Vådafsvampning m. Hg, 0,25 % opl.....	51	29	16	4	-	-	7		341
3. » » 0,25 % » + sulfo	55	31	11	3	-	-	4		344
4. » m. thiram 0,2 % »	12	41	35	11	1	-	20		336
5. » m. » 0,2 % » + sulfo	9	45	37	8	1	-	18		331
6. » m. sulfo 0,1 % »	10	44	38	7	1	-	25		329
7. Tørafsvampning m. 63 g thiram/hkg.....	42	31	23	4	-	-	9		330

noget ved en sådan tilsætning. En forbedret indtrængningsevne kan dog også opnås ved at udbløde knoldene en kort periode i vand inden nedsænkningen i afsvampningsbadet.

Temperaturen spiller en vigtig rolle for midlernes virkning. I laboratoriet arbejdes der ved relativt høje temperaturer, ca 20° C, så resultaterne herfra vanskeligt kan overføres direkte til praktiske forsøg, hvor der arbejdes ved noget lavere temperaturer.

Laboratorieforsøg viser endvidere, at afsvampningen ikke er fuldt effektiv. Det er vanskeligt, nærmest umuligt, at dræbe de meget store og kraftige sklerotier med de anvendelige koncentrationer af midlerne. Skal afsvampningen være fuldt effektiv må koncentrationerne forøges ret væsentlig, og det medfører, at der, for kviksølvmidlernes vedkommende, fremkommer kraftige spireskader.

b. Afsvampningsforsøg kombineret med jordbehandling med quintozen 1962/63

Jordsmitten betyder overordentlig meget, og forsøgene blev derfor i 1962 ændret til også at omfatte jordbehandling med quintozen-midler (PCNB eller pentaklornitrobenzol), idet disse i tidligere udførte forsøg under statens forsøgsvirksomhed (*Mygind*, 1962) havde vist en god virkning overfor rodtiltsvamp. Forsøget blev gennemført på Tylstrup og Studsgaard efter nedennævnte plan.

1. Ubehandlet
2. Vådafsv. efterår m. 0,25 % opl. af 3 % Hg-middel*
3. » forår » 0,25 % » » 3 % »
4. » efterår » 0,5 % » » 3 % »
5. Tørafsvampning forår med 63 g 80 % thiram-midd. pr. hkg knolde

* Arctan

Forsøget blev anlagt som dobbelt rækkeforsøg, hvor hveranden blok fik tilført quintozen (100 kg 60% middel pr. ha) før lægning.

Vådafsvampningen i led 2 og 3 er udført ved nedsenkning af knoldene 10 min. i afsvampningsbadet. I led 4 har nedsænkningstiden været 1 min. Tørafsvampningen af led 5 er udført ved overpudring og omskovling af knoldene.

I 1962 var desuden medtaget et led, hvor der foretoges en efterårsbehandling af læggematerialet med thiram, men der fremkom særdeles meget råd hos disse knolde i løbet af vinteren, og spireevnen var dårlig. Sandsynligvis skal årsagen hertil søges i et uheldigt valgt behandlingstidspunkt. Afsvampningen blev foretaget i midten af december, og temperaturen har muligvis været for lav på dette tidspunkt. Senere orienterende forsøg har vist, at denne

Tabel 2. Bekæmpelse af rodtiltsvamp 1962

Behandling	pct. knolde m. rodtiltsvamp sorteret i klasser eft. angr.					pct. spirer angrebet af planter m. rodtiltsvamp	pct. »gråben«	hkg knolde pr. ha	
	0	1	2	3	4				5
<i>Studsgaard</i>									
1. Ubehandlet	64	20	14	2	-	-	21	2	258
3. Vådafsvampning m. Hg, 0,25 % opl. forår	77	18	5	-	-	-	4	0	237
5. Tørafsvampning m. 63 g thiram 80 %/hkg pr. ha	83	10	7	-	-	-	18	0	233
1. Ubehandlet	14	19	51	14	2	-	34	19	268
3. Vådafsvampning m. Hg, 0,25 % opl. forår	45	18	24	13	-	-	16	4	294
5. Tørafsvampning m. 63 g thiram 80 %/hkg pr. ha	50	20	23	7	-	-	6	3	302
<i>Tylstrup</i>									
1. Ubehandlet	59	19	19	3	-	-	23	1	308
3. Vådafsvampning m. Hg, 0,25 % opl. forår	88	6	4	1	1	-	1	1	282
5. Tørafsvampning m. 63 g thiram 80 %/hkg pr. ha	87	8	4	1	-	-	4	1	296
1. Ubehandlet	16	15	47	19	3	-	51	24	287
5. Vådafsvampning m. Hg, 0,25 % opl. forår	70	11	12	6	1	-	1	8	298
3. Tørafsvampning m. 63 g thiram 80 %/hkg pr. ha	26	15	44	13	2	-	10	13	265

afsvampningsmetode kan lade sig praktisere. Metoden er dog ikke tilrådelig, idet thiram støver en del ved behandlingen af knoldene, og stoffet virker stærkt generende på slimhinderne i hals og svælg, når det anvendes inden-dørs.

Resultaterne af forsøgene i 1962 ses i tabel 2. Led 2 og 4 spirede usædvanlig dårligt, og bestanden blev særdeles tynd, hvorfor forsøgs-mæssig opgørelse blev udeladt. Den dårlige spiring skyldtes afsvampningen, der blev udført ret sent (midten af december). De våde kartofler er sandsynligvis blevet udsat for en for lav temperatur umiddelbart efter afsvampningen.

Ved Studsgaard sås en ret stærk væksthæm-mende virkning af quintozen i 1962, og ud-

byttet blev da også noget lavere i de quin-tozen behandlede blokke.

Quintozen alene ses i begge forsøg at have virket godt overfor rodfiltsvamp og med undtagelse af led 3 ved Tylstrup bedre end afsvampningen alene, når der ses på antal skle-rotiefrie knolde.

I de led, hvor der er anvendt såvel jord-desinfektion med quintozen som afsvampning af knoldene, er udbyttet trykket noget i for-hold til ubehandlet, især i forsøget ved Studsgaard.

I 1963 blev forsøget gentaget på de to sta-toner, Tylstrup og Studsgaard, efter samme plan som i 1962. Efterårsafsvampningen blev udført d. 1. november, og forårsafsvampnin-gen ca. 1 måned før lægning. Resultaterne af disse forsøg fremgår af tabel 3.

Tabel 3. Bekæmpelse af rodfiltsvamp 1963

Behandling	pct. knolde m. rodfiltsvamp					pct. spirer angrebet af planter m. rodfiltsvamp	pct. »gråben«	hkg knolde pr. ha	
	0	1	2	3	4				
<i>Studsgaard</i>									
1. Ubehandlet.	92	1	3	3	1	-	20	4	282
2. Vådafsvampning m. Hg, 0,25 % opl. efterår } 100 kg	97	1	1	1	-	-	2	0	281
3. » » 0,25 % » forår } quin-	93	2	2	2	1	-	0	0	252
4. » » 0,5 % » efterår } tozen	98	-	-	2	-	-	2	1	286
5. Tørafsvampning m. 63 g thiram 80 %/hkg } pr. ha	92	3	4	1	-	-	6	1	301
1. Ubehandlet.	65	11	17	7	-	-	24	24	285
2. Vådafsvampning m. Hg, 0,25 % opl. efterår } 0 kg	67	3	17	7	6	-	6	6	276
3. » » 0,25 % » forår } quin-	67	7	15	10	1	-	1	6	269
4. » » 0,5 % » efterår } tozen	66	6	18	8	2	-	8	9	310
5. Tørafsvampning m. 63 g thiram 80 %/hkg } pr. ha	62	10	11	10	7	-	18	12	296
<i>Tylstrup</i>									
1. Ubehandlet.	39	39	22	-	-	-	26		431
2. Vådafsvampning m. Hg, 0,25 % opl. efterår } 100 kg	53	32	9	5	1	-	8		447
3. » » 0,25 % » forår } quin-	61	27	11	1	-	-	9		408
4. » » 0,5 % » efterår } tozen	50	29	17	4	-	-	11		435
5. Tørafsvampning m. 63 g thiram 80 %/hkg } pr. ha	57	31	11	1	-	-	7		438
1. Ubehandlet.	19	29	34	15	3	-	34		441
2. Vådafsvampning m. Hg, 0,25 % opl. efterår } 0 kg	46	26	20	7	1	-	17		486
3. » » 0,25 % forår } quin-	33	30	26	10	1	-	11		463
4. » » 0,5 % » efterår } tozen	45	23	25	7	-	-	27		476
5. Tørafsvampning m. 63 g thiram 80 %/hkg } pr. ha	22	26	35	16	1	-	40		454

Angebene af rodtiltsvamp blev moderate på de to forsøgssteder, stærkest var angrebet på Tylstrup.

I den første del af vækstperioden noteredes, som det også var tilfældet i 1962, en ret tydelig væksthæmmende virkning af quintozen-behandlingen ved Studsgaard, men denne virkning fortog sig senere på sommeren. Måling af plantehøjden ca. 1. juli i forsøgene ved Studsgaard i 1962/63 viste, i gens. af målinger på 200 planter pr. forsøgsled, en stængelhøjde på 25 cm i ubehandlet mod 22 cm i behandlet. De tilsvarende tal for målinger ca. 1. aug. var henholdsvis 41 og 40 cm.

Quintozen har overalt virket godt overfor rodtiltsvampen. Der er dog en tendens til, at denne behandling undertiden nedsætter knoldudbyttet noget. Afsvampning alene har haft en gunstig virkning på såvel knoldudbyttet som på rodtiltsvampens knoldangreb.

Af forsøgene fremgår, at efterårsafsvampningen udbyttmæssig set har klaret sig bedre end forårsafsvampningen. Dette skal sikkert forklares derved, at knoldene er i hvile på det tidspunkt, da efterårsafsvampningen udføres, medens spirehvilten er ophævet, når forårsafsvampningen foretages. Under sidstnævnte forhold er knoldene antagelig ret følsomme, og den heldige virkning af afsvampningen vil derfor sandsynligvis svækkes noget af en svag skadevirkning.

Forsøgene udført i 1962 og 1963 viser, at der opnås en noget sikrere virkning af quintozen mod rodtiltsvamp, når der ses på antal sklerotiefri knolde, end der opnås ved afsvampning alene, og det må sandsynligvis tages som et udtryk for, at den væsentligste smitte i disse forsøg er jordsmitte; det er sandsynligt, at afsvampningsmidlerne, med de anvendte mængder, ikke formår at øve nogen virkning af betydning mod den fra jorden kommende smitte.

Sklerotiedannelsen foregår iøvrigt på et forholdsvis sent tidspunkt af vækstperioden. Optagningstidspunktet får således indflydelse på intensiteten af sklerotier på knoldene, jo senere optagning desto flere og kraftigere skle-

rotier forekommer på kartoffelknoldene. Nævnte forhold er omtalt af bl.a. *van Emden* (1958) og *Smedgård* (1960).

Det tidlige angreb af rodtiltsvamp, angrebet på spirerne, hæmmes tilsyneladende ikke så stærkt af quintozen som af afsvampningsmidlerne, hvilket fremgår af tabel 2 og 3. Dette forhold kunne tyde på, at angrebet på spirerne hovedsageligt er etableret af sklerotierne på knoldene, idet læggematerialet til forsøgene i 1962 og 1963 var ret stærkt belagt med sklerotier, se tabel 4. Lignende forhold er beskrevet af *Smedgård* (1958).

Tabel 4. Smittegraden af læggematerialet til forsøgene i 1962/63

År	pct. knolde med rodtiltsvamp sorteret i klasser efter angreb					
	0	1	2	3	4	5
1962	19	38	30	11	1	1
1963	6	35	35	18	5	1

Måske kunne den relativt dårlige virkning af quintozen mod det tidlige angreb bedres noget ved en tidligere udbringning, hvorved der ville være mere tid til, at midlet kunne gennemtrænge jorden, og måske kunne den væksthæmmende virkning, der ofte ses, elimineres herved. I Holland (*de Lint*, 1956) er det påvist, at den væksthæmmende virkning kan reduceres ved udbringning af midlet 14 dage før lægning.

Vådafsavpning med kvikksølvmidler har i alle forsøg påvirket knoldstørrelsen. I tabel 5

Tabel 5. Bekæmpelsesmidlernes indflydelse på knoldstørrelsen

4 forsøg 1962-63

Behandling	Vægt	pct. knolde			g pr. knold
		over 50 mm	30/50 mm	under 30 mm	
Ubehandlet	100 kg	34	65	1	70
Vådafsv. med Hg	quin-	24	75	1	56
Tørafsvampet m.	tozen				
thiram	pr. ha	33	66	1	65
Ubehandlet	0 kg	39	60	1	63
Vådafsv. med Hg	quin-	24	74	2	57
Tørafsvampet m.	tozen				
thiram	pr. ha	33	65	2	66

Tabel 6. Antal stængler pr. plante, gens af 25.

Behandling	planter pr. parcel pr. ha	Studsgaard		Tylstrup	
		1962	1963	1962	1963
Ubehandlet	100 kg	4,1	3,7	4,1	4,3
Afsvampet m. Hg	quin-	5,0	4,1	4,2	4,5
Afsv. m. thiram	tozen	4,2	3,9	4,2	3,9
Ubehandlet	0 kg	3,9	3,6	4,2	4,3
Afsvampet m. Hg	quin-	5,0	4,3	4,4	5,2
Afsv. med thiram	tozen	4,2	3,9	4,0	4,1

ses, at vådafsvampningen med disse midler formindsker knoldstørrelsen, således at der bliver forholdsvis flere knolde af størrelsen 30/50 mm.

Afsvampning med kviksølvmidler viser endvidere en svag tendens til at forøge stængelantallet pr. plante (tabel 6). Tilsvarende ses ikke for quintozen eller thirams vedkommende.

c. Forsøg med vaskning og afsvampning af kartofler 1961/62

I 1961/62 udførtes 4 forsøg med afsvampning af kartofler ved Tylstrup og Studsgaard, efter den af *Th. Wedderspoon*, Forfar, Angus, udviklede metode.

Wedderspoon's metode udføres ved, at læggematerialet udsættes for overbrusning af vand under tryk, hvorved det skulle være muligt at fjerne vedhængende jord, og dermed evt. nematoder og svampesporer. Efter vaskningen nedsænkes knoldene i 12 min. i et afsvampningsbad, hvorefter kartoflerne løber over skumgummiruller, for sluttelig at fyldes i kasser, hvori de lufttørres og opbevares.

Afsvampningsbadet består af en opløsning af ca. 0,35% Agallol (3% Hg), der er tilsat et afspændingsmiddel.

Forsøgene blev anlagt med 3 forsøgsled. 1. ubehandlet, 2. afsvampet efterår og 3. afsvampet forår. Læggematerialet til forsøgene i 1961 blev afsvampet på Kartoffeleksportudvalgets anlæg i Esbjerg, der er indrettet som det af Wedderspoon benyttede anlæg. Materialet til forsøgene i 1962 blev afsvampet ved Tylstrup. Behandlingen udførtes på en sådan måde, at

der ikke skulle være nogen væsentlig forskel på behandlingsmetoderne for de to forsøgsår. Efterårsbehandlingen udførtes i november, og forårsbehandlingen i marts måned.

Det anvendte læggemateriale var ret stærkt angrebet af rodtiltsvamp, hvilket ses af tabel 7

Tabel 7. Smittegraden af læggematerialet til forsøgene i 1961/62

År	pct. knolde med rodtiltsvamp sorteret i klasser efter angreb					
	0	1	2	3	4	5
1961	29	29	30	12	-	-
1962	33	47	17	3	-	-

I tabel 8 ses resultaterne af forsøgene i de to år. Der har ikke i vækstperioden været nogen synlig forskel mellem behandlingerne. Såvel det tidlige angreb, angreb på spirerne, som belægning af knoldene med sklerotier ved optagningen er blevet reduceret ved behandlingen. Forårsafsvampningen har i begyndelsen af vækstperioden virket lidt bedre end efterårsafsvampningen, hvilket fremgår af pct. tallene for angrebne spirer og planter med »gråben«. Udbyttmæssigt har forårsbehandlingen dog været lidt ringere. Lignende forhold er iagttaget i forsøgene i 1963 (tabel 3).

Også i de her nævnte forsøg er der en tydelig tendens til, at afsvampningen påvirker knoldstørrelsen, hvilket fremgår af tabel 9.

Endvidere er antallet af stængler pr. plante forøget ved behandlingen. I gens. af optællinger på 50 planter pr. parcel fandtes et stængelantal på 5,2 pr. plante i ubehandlet mod 6,1 i de efterårsbehandlede og 6,2 i de forårsbehandlede led.

d. Forsøg med kviksølvholdige oliebejdsler 1962/63

I 1962/63 udførtes to orienterende forsøg med en oliebejdse, der ved laboratorieforsøg havde vist sig særdeles effektiv mod sklerotierne på knoldene. Resultaterne af disse forsøg er anført i tabel 10.

Tabel 8. Vaskning og afsvampning af kartofler 1961-62

Behandling	pct. knolde med rodflitsvamp sorteret i klasser efter angreb					pct. spirer angrebet af rodflit- svamp	pct. planter med »gråben«	hkg knolde pr. ha
	0	1	2	3	4			
<i>Tylstrup 1961</i>								
Ubehandlet.....	15	37	34	12	2	-	34	386
Vasket og afsvampet efterår.....	69	21	9	1	-	-	6	388
» » » forår.....	82	12	4	2	-	-	3	390
<i>Tylstrup 1962</i>								
Ubehandlet.....	12	36	40	10	2	-	37	281
Vasket og afsvampet efterår.....	64	14	19	3	-	-	12	290
» » » forår.....	76	15	8	1	-	-	2	288
<i>Studsgaard 1961</i>								
Ubehandlet.....	11	59	23	7	-	-	13	260
Vasket og afsvampet efterår.....	12	62	22	4	-	-	6	282
» » » forår.....	15	66	16	2	1	-	3	254
<i>Studsgaard 1962</i>								
Ubehandlet.....	3	45	36	16	-	-	41	258
Vasket og afsvampet efterår.....	60	18	14	8	-	-	7	288
» » » forår.....	58	24	16	2	-	-	4	283
<i>Gens. 4 forsøg</i>								
Ubehandlet.....	10	43	34	12	1	-	31*	296
Vasket og afsvampet efterår.....	53	27	16	4	-	-	8	312
» » » forår.....	60	27	11	2	-	-	3	304

* Gens. 3 forsøg

Afsvampningen er foretaget om foråret ca. 1 måned før lægning. Behandlingen bevirkede en tydelig nedgang i angrebet, såvel ved den tidlige bedømmelse på spirerne, som ved optælling af sklerotier på knoldene ved optagning. Der var dog en lille nedgang i totaludbyttet i 1963.

e. Forsøg med thiram ved Studsgaard og Statens plantepatologiske Forsøg

Ved afprøvningsafdelingen på Statens plantepatologiske Forsøg i Lyngby og ved forsøgsstationen i Studsgaard blev endvidere i 1962/64 udført 4 forsøg med 50 % thiram-midler. Bejdsningen er foretaget umiddelbart før lægning ved langsom rotation i bejdssetromle.

Tabel 9. Afsvampningens indflydelse på knoldstørrelsen

Gens. 2 forsøg Tylstrup 1961/62

Behandling	Vægt pct. knolde		
	over 50 mm	30/50 mm	under 30 mm
Ubehandlet.....	30	63	7
Afsvampning efterår ...	17	76	7
Afsvampning forår.....	12	78	10

Resultaterne af forsøgene ses af tabel 11. 150 g 50% thiram-middel pr. hkg knolde har virket bedst, men denne behandling har dog ved Studsgaard givet et lille nedslag i totaludbyttet af knolde. Det er ikke muligt at give nogen rimelig forklaring herpå. Der har ikke i vækstsæsonen været nogen synlig forskel mellem behandlingerne, og tallene for fremspiring

Tabel 10. Bekæmpelse af rodfiltsvamp på kartofler 1962/63

Behandling	pct. knolde med rodfiltsvamp sorteret i klasser efter angreb						pct. spirer angrebet af rodfiltsvamp	hkg knolde pr. ha
	0	1	2	3	4	5		
1962								
1. Ubehandlet	20	30	45	5	-	-	33	250
2. Nedsænket 10 min. i 0,4 % opl. af 1,2 % Hg-middel*	62	20	18	-	-	-	1	272
1963								
1. Ubehandlet	46	9	34	11	-	-	8	281
2. Nedsænket 10 min. i 0,4 % opl. af 1,2 % Hg-mid.*	92	1	6	1	-	-	0	270
3. Nedsænket 1 min. i 1,2 % opl. af 1,2 % Hg-mid.*	88	4	6	2	-	-	0	273

* Panogen 12

Tabel 11. Bekæmpelse af rodfiltsvamp på kartofler med thiram

Behandling	pct. knolde med rodfiltsvamp sorteret i klasser efter angreb						pct. spirer angrebet af rodfiltsvamp	pct. planter med »gråben«	hkg knolde pr. ha
	0	1	2	3	4	5			
<i>Studsgaard 1962</i>									
Ubehandlet	37	34	21	8	-	-	26	13	304
100 g thiram 50 % pr. hkg knolde	49	17	23	11	-	-	12	7	312
150 g » 50 % » » »	53	27	15	5	-	-	12	4	286
<i>Lynby 1962</i>									
Ubehandlet	48	42	9	1	-	-	39		
100 g thiram 50 % pr. hkg knolde	70	24	6	-	-	-	17		
150 g » 50 % » » »	78	19	3	-	-	-	8		
<i>Lynby 1963</i>									
Ubehandlet	41	46	12	1	-	-	57	34	210
150 g thiram 50 % pr. hkg knolde	73	25	2	-	-	-	13	11	235
<i>Studsgaard 1964</i>									
Ubehandlet	53	8	29	10	-	-	6		272
150 g thiram 50 % pr. hkg knolde	87	5	6	2	-	-	1		266
150 g » 50 % » » »	72	8	16	4	-	-	2		269

og måling af plantehøjde har heller ikke åbenbart nogen forskelle. Det kan tilføjes, at orienterende forsøg på Studsgaard med op til 400 g 50% thiram pr. hkg knolde ikke har vist nogen tendens til at trykke væksten.

f. Forsøg med thiram i kartoffellægger

Foranlediget af forsøg udført af Smedgård (1960) blev der i 1962 anlagt 7 forsøg i Bintje med 100 g af et 50% thiram-middel pr. hkg knolde drysset direkte på knoldene i kartoffellæggeren. Der opnås en særdeles fin fordeling

af midlet på knoldene ved denne metode. Afsvampning og lægning udføres således i een arbejdsgang. Gennemsnitsresultaterne af forsøgene i 1962 er anført i tabel 12. Resultater-

Tabel 12. Bekæmpelse af rodfiltsvamp med thiram. Gens. 7 forsøg 1962

Behandling	pct. knolde med rodfiltsvamp sorteret i klasser efter angreb					
	0	1	2	3	4	5
Ubehandlet	25	36	32	6	1	-
Behandlet	31	32	31	6	-	-

ne i de enkelte forsøg var dog usikre og stærkt svingende. Samtlige forsøg med thiram i kartoffellægger er udført på forskellige forsøgssteder på Herning-egnen.

I 1963 forøgedes doseringen af det anvendte thiram-middel fra 100 til 150 g pr. hkg knolde. Der udførtes 6 forsøg, og omend resultaterne i disse forsøg også er noget varierende, synes virkningen dog god. Se tabel 13.

Tabel 13. Bekæmpelse af rodtiltsvamp med thiram 1963

Forsøg nr.	Behandling	pct. knolde m. rodtiltsvamp sorteret i klasser eft. angr.					
		0	1	2	3	4	5
1	Ubehandlet	45	21	25	8	1	-
	Behandlet	82	9	9	-	-	-
2	Ubehandlet	73	21	5	1	-	-
	Behandlet	83	14	3	-	-	-
3	Ubehandlet	5	35	58	2	-	-
	Behandlet	50	24	25	1	-	-
4	Ubehandlet	46	16	34	4	-	-
	Behandlet	55	15	23	7	-	-
5	Ubehandlet	19	25	45	10	1	-
	Behandlet	61	21	10	8	-	-
6	Ubehandlet	13	14	35	38	-	-
	Behandlet	39	18	20	19	4	-
Gens.	Ubehandlet	35	22	33	10	-	-
6 forsøg	Behandlet	63	17	15	5	-	-

I 1963 gennemførtes de 3 første forsøg refereret i tabel 13 som udbytteforsøg, og resultatet fremgår af tabel 14.

Tabel 14. Bekæmpelse af rodtiltsvamp med thiram 1963

Forsøg nr.	hkg knolde pr. ha	
	Ubehandlet	Behandlet
1.....	194	219
2.....	253	255
3.....	241	278
Gens. 3 forsøg.....	229	251

Der er opnået et merudbytte for behandlingen i alle tre forsøg. Størst er merudbyttet i forsøg 3 og mindst i forsøg 2. Sammenholdes udbytte-tallene med angrebstillene i tabel 13 ses, at an-

grebet har været mest ondartet i forsøg 3. Der synes således i disse forsøg at være god sammenhæng mellem angrebsgrad og merudbytte.

I 1964 blev der i lighed med 1963 anlagt forsøg med 150 g 50% thiram-midler pr. hkg knolde drysset direkte på knoldene i kartoffellæggeren.

Der blev udført 8 forsøg og resultaterne fremgår af tabel 16.

Samtlige forsøg har givet positivt udslag for behandlingen. I forsøg nr. 4, 5, 7 og 8 kunne der i løbet af juni måned iagttages en iøjnefaldende forskel i væksten, de behandlede stod tydeligt bedre og kraftigere end de ubehandlede. Denne forskel i væksten blev dog elimineret i løbet af juli måned. Udslagene for behandlingen synes dog ikke væsentlig større i forsøgene med synlig forskel i væksten, end i de øvrige forsøg.

IV. Oversigt

Forsøg udført med afsvampning af læggekartofler med synlig forekomst af sklerotier viser, at der ved denne foranstaltning opnås en ret betydelig reduktion af rodtiltsvampangrebene i marken.

Afsvampning med kviksølvmidler kan undertiden forårsage spireskader. Disse skader opstår især ved afsvampning ved lave temperaturer og ved afsvampning af knolde, hvor spiringen er påbegyndt.

Afsvampning med de anvendte koncentrationer er ikke fuldt effektiv, idet det ikke er muligt at dræbe de store og kraftige sklerotier uden at forøge koncentrationen så meget, at der derved fremkommer kraftige spireskader.

Tilsætning af afspændingsmidler til afsvampningsbadet har ikke under markforhold øget virkningen af kviksølvmidlerne.

Afsvampning med kviksølvmidler har i alle tilfælde nedsat angrebet af rodtiltsvamp ret væsentligt, og i mange tilfælde er der opnået et merudbytte. Enkeltresultaterne er imidlertid noget svingende. Endvidere påvirkes knoldstørrelsen, således at der er flere knolde af mellemstørrelsen 30/50 mm.

Tabel 16. Bekæmpelse af rodfiltsvamp med thiram 1964

Forsøg	Behandling	hkg knolde pr. ha	pct. knolde med rodfiltsvamp sorteret i klasser efter angreb					
			0	1	2	3	4	5
1	Ubehandlet	276	75	10	13	2	-	-
	Behandlet	346	94	5	1	-	-	-
2	Ubehandlet	328	61	16	18	5	-	-
	Behandlet	346	76	14	10	-	-	-
3	Ubehandlet	272	26	9	36	22	7	-
	Behandlet	283	70	7	14	9	-	-
4	Ubehandlet	320	35	14	31	18	2	-
	Behandlet	352	44	17	26	11	2	-
5	Ubehandlet	225	8	21	55	15	1	-
	Behandlet	242	26	20	42	11	1	-
6	Ubehandlet	313	38	15	34	13	-	-
	Behandlet	334	77	11	10	2	-	-
7	Ubehandlet	246	28	15	29	22	6	-
	Behandlet	275	59	12	18	11	-	-
8	Ubehandlet	268	18	21	49	12	-	-
	Behandlet	320	29	18	39	14	-	-
Gens.	Ubehandlet	281	36	15	33	14	2	-
8 forsøg	Behandlet	312	59	13	20	8	-	-

Tidligere udførte forsøg under Statens forsøgsvirksomhed (Mygind, 1962) viste, at quintozen var virksom mod skurv og rodfiltsvamp. De i nærværende beretning omtalte forsøg viser samstemmende hermed en god virkning overfor skurv og rodfiltsvamp. Virkningen af quintozen synes at være mere sikker end afsvampningen alene, og dette beror uden tvivl på jordsmittens store betydning.

Jordbehandling med quintozen har dog i de her refererede forsøg en tendens til at nedsætte knoldudbyttet noget.

Afsvampning med thiram-midler drysset direkte på knoldene i kartoffellægger har vist sig at være den mest enkle metode til bekæmpelse af angrebene. Metoden er ikke så effektiv som jordbehandling med quintozen eller afsvampning med kviksølvmidler, men den mindre effekt opvejes af, at behandlingen næsten overalt har givet et betydeligt merudbytte af knolde.

I forsøgene er anvendt 150 g pr. hkg knolde af 50% thiram-midler. I gennemsnit af 14 forsøg er der opnået 24% flere knolde uden sklerotier. Totaludbyttet af knolde er ved denne be-

handling øget med ca. 10% i gens. af 11 forsøg udført i 1963/64.

Overfor den alm. kartoffelskurv har thiram, med de her anvendte mængder, ikke vist nogen sikker positiv virkning.

V. Summary

Experiments to control black scurf (Rhizoctonia (Corticium) solani) on potatoes

At the State Experiment Station, Studsgaard, experiments have been carried out to control black scurf on potatoes.

The attack of black scurf (sclerotia) on the potatoes was graded by a scale of 0 to 5 (see fig. 1).

Soil treatment with quintozone (pentachloronitrobenzene) at 60 kg active substance per ha reduced the covering of the tubers by black scurf sclerotia considerably, but in some cases the treatment caused a slight decrease in the yield (tables 2 and 3).

Disinfection of seed tubers with organic-mercury compounds also reduced the attack of the fungi considerably (tables 1, 8 and 10), but under some conditions this treatment damaged the sprouts, and caused a reduction in the yield. After seed disin-

fection with mercury-compounds the weight-percentage of the tuber size 30/50 mm was increased.

Treatment with 150 gms. 50% powder of thiram (tetramethylthiuramdisulphide) per 100 kg of potatoes used directly on the tubers in the potato planter gave a good control of the disease. After 14 field experiments the number of tuber without sclerotia was increased on an average by 24 percent.

Treatments with thiram was slightly less effective than the treatments with organic-mercury compounds, but caused no damage to the yield. After 11 field experiments the yield of tubers was increased on an average by 10 percent (tables 14 and 16).

Litteratur

Boyd, A. E. W. (1960). Fungicidal dipping and other treatments of seed potatoes in Scotland. *Eur. Potato Jour.* 3 : 137-155.

Emden, J. H. van (1958). Control of *Rhizoctonia solani* in potatoes by disinfection of seed tubers and by chemical treatment of the soil. *Eur. Potato Jour.* 1 : 52-65.

Frederiksen, Th., C. A. Jørgensen og O. Nielsen. (1938). Undersøgelser over kartofflens rodfilt-svamp og dens bekæmpelse. *Tidsskr. f. Planteavl* 43 : 1-64.

Graham, D. C. (1960). Control of *Rhizoctonia solani* on potato by disinfection of seed tubers with organic-mercury compounds. *Eur. Potato Jour* 3 : 80-89.

Lint, M. M. de (1956). Ervaringen met PCNB ter bestrijding van de *Rhizoctonia* ziekte en de gewone schurft bij de aardappel. *Versl. Plantenziektenk. Dienst, Wageningen* 130 : 134-142.

Mygind, H. (1962). Forsøg med bekæmpelse af kartoffelskurv og rodfilt-svamp. *Tidsskr. f. Planteavl* 66 : 423-457.

Smedgård, G. (1958). Undersökning rörande filtsjukan hos potatis (*Rhizoctonia solani*) och dess utbredning i Halland. *Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens Tidskr.* 97 : 171-188.

Smedgård, G. (1958) Fortsat undersökning över filtsjukan hos potatis (*Rhizoctonia solani*) med särskild hänsyn till dess ekonomiska betydelse och bekämpning under svenska förhållanden. *Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens Tidskr.* 97 : 420-432.

Smedgård, G. (1960). Fortsat undersökning över filtsjukan hos potatis (*Rhizoctonia solani*) och möjligheterna at bekämpa densamma under svenska förhållanden. *Kungl. Skogs- och Lantbruksakademiens Tidskr.* 99 : 105-120.