

Forsøg med Bekæmpelse af Kartoffelskimmel paa Kartoffler og Tomater.

1917—1923.

Ved Ernst Gram.

179. Beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Med de Forsøgsresultater, der blev offentliggjorte i 104. Beretning, udsendt i 1916, kunde det betragtes som fastslaaet, at Sprøjtning af Kartofflerne med Bordeauxvædske var en udmærket økonomisk Foranstaltning, hvilket yderligere er blevet bekræftet ved omtrent tusinde lokale Forsøg. De i nærværende Beretning omtalte Forsøg tilsigter at belyse forskellige Enkeltheder ved Sprøjtningens Udførelse, Anvendelsen af forskellige Kemikalier i opløst eller tør Tilstand, samt Værdien af Sprøjtning af Tomater paa Friland.

Forsøgsarbejdet er udført af Assistent ved Statens plantepatologiske Forsøg *H. Øhlers*, og Beretningen er affattet af Afdelingsbestyrer *Ernst Gram*.

Forsøgslederne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

A. Forberedende Prøver med forskellige Vædsker m. m. til Kartoffler.

1. Uspulun og Svovlkalk. Lyngby 1917.

Prøven udført med Magnum Bonum paa den plantepatologiske Forsøgsmark ved Lyngby; gødet med 600 kg Chilisalpeter, 600 kg Superfosfat og 400 kg 37 pCt. Kaligødning pr. ha. 2 Fællesparceller à 100 Planter. Sprøjtet 2 Gange, 1000 Liter pr. ha, og i øvrigt bedømt og høstet samtidig med Forsøg 8.

Behandling	Angrebskarakter ^{22/3} , 1—10, 10 værst	Udbytte, hkg pr. ha
Ubehandlet	8	296
Bordeauxvædske, 1 pCt.	2	328
Uspulun, 1/4 pCt.	7	306
Svovlkalk, 1:40.....	8	298

Medens Bordeauxvædsken har forøget Raavægten med 11 pCt., har Uspulun kun haft meget ringe Virkning og Svovlkalk ingen; det sidste stemmer godt med tidligere Forsøg (18, 27)¹⁾, hvor Svovlkalken endda til Tider var skadelig.

2. Bordeauxvædskens Styrke. Lyngby 1918.

Forsøget anlagt med Magnum Bonum paa den plantepatologiske Forsøgsmark ved Lyngby. 2 Fællesparceller à 30 m², hvoraf høstet 24 m² (for 1 og 2 pCt. dog kun 1 Parcel). Sprøjtet 20. Juli og 8. August. Der blev givet Karakter for Angrebet paa Toppen, i alt 4 Gange, og 2. Oktober blev Afrøden høstet. Tørstofprocenten blev bestemt ved Flydevægtundersøgelse af 2 Prøver à 5 kg.

Tabel 1. Prøvesprøjtning med Bordeauxvædske i forskellig Mængde og Styrke. Sprøjtet 2 Gange. Lyngby 1918.

Behandling	Karakter for Angreb paa Toppen 1—10, 10 = ødelagt				Raavægt, hkg pr. ha	Tørstof	
	5/8	15/8	20/8	1/9		pCt.	hkg pr. ha
Ubehandlet	2	4.5	9	10	246	20.7	50.9
1/2 pCt. Bordeauxvædske..	1	3	6	9.5	272	20.7	56.3
1 — do. ..	1	2	5	9	280	20.9	58.5
2 — do. ..	1	1	4	7	308	22.8	69.8

Af Tabel 1 fremgaar tydeligt, hvorledes Angrebet paa Toppen er tiltaget desto hurtigere, jo svagere Vædsken var; modsat stiger baade Raavægt og Vægten af Tørstof, naar man anvender stærkere Vædske. At der er et stærkere Udslag end ved Forsøg Nr. 8 (1917), hænger sammen med, at i 1917 begyndte Angrebet meget sent (31. August), i 1918 var de usprøjtede Toppe allerede ødelagte sidst i August.

3. Niagara Kartoffelpudder. Lyngby 1922.

I Køkkenhaven i Dronningens Vænge sprøjtedes og pudredes nogle Smaastykker med tidlige Kartoffler 11. og 18. Juli med henholdsvis 2 pCt. Bordeauxvædske og Bordeauxpudder (Niagara potato dust); endnu 26. August var der ingen Forskel at se paa Toppene, men ved Optagningen var der kendelig Forskel paa Vægtene. Ingen Fællesparceller.

¹⁾ Tallene i Parentes henviser til Litteraturfortegnelsen sidst i Beretningen.

	2 Gange 2 pCt. Bordeauxvædske	2 Gange Bordeauxpudder
Tidlig Rosen.....	152 hkg pr. ha	135 hkg pr. ha
Sharpes Victor	94 - —	98 - —
Juli.....	123 - —	86 - —
Magnum Bonum...	125 - —	88 - —

Det ses, at Udbyttet efter Pudring gennemgaaende er adskilligt ringere end efter Sprøjtning.

4. Kobbersoda- og Bordeauxvædske. Lyngby 1923.

Paa et mindre Areal med Magnum Bonum sprøjtedes 2 Gange med Bordeauxvædske og Kobbersodavædske til Sammenligning; ingen Fællesparceller. Trods megen Regn blev en tilfredsstillende Belægning siddende paa Bladene. Ved Optagningen fandtes følgende Vægte:

2 pCt. Kobbersodavædske	236 hkg pr. ha
2 pCt. Bordeauxvædske.....	259 - —

Bordeauxvædsken viste sig saaledes overlegen, Vægtene forholder sig som 100 : 109. Denne simple Prøve afgør ikke meget alene, men bør sammenholdes med Forsøg 13.

5. Bordeauxpudder (Gedved). Lyngby 1923.

Paa et mindre Areal med Up to date pudredes 2 Gange med en fra Gedved modtagen Prøve af et nyt Bordeauxpudder, og til Sammenligning sprøjtedes med 2 pCt. Bordeauxvædske. Pudderet syntes at sidde mindre godt fast og beskytte mindre end Vædsken, hvilket bekræftes af de fundne Vægttal (Ingen Fællesparceller):

	hkg pr. ha	pCt. syge Knolde
Ubehandlet.....	88	30
Bordeauxpudder (Gedved)....	120	29
2 pCt. Bordeauxvædske.....	202	7

6. Nosperal og Solomia. Lyngby 1923.

Mindre Stykker med forskellige Sorter sprøjtedes 17. Juli og 16. August med Solomia eller Nosperal samt Bordeauxvædske til Sammenligning; ingen Fællesparceller. Navnlig i Sharpes Victor optraadte imidlertid Rodfiltsvamp (*Hypochnus solani*) saa stærkt, at det bidrog væsentlig til deres tidlige Nedvisnen; i Tidlig Rosen og Magnum Bonum saas tydeligt Udslag for Sprøjtningen mod Kartoffelskimmel:

Karakter for Angrebet paa Toppen, 1—10, 10 ødelagt.

	Tidlig Rosen		Magnum Bonum	
	$\frac{8}{9}$	$\frac{18}{9}$	$\frac{8}{9}$	$\frac{18}{9}$
Ubehandlet	10	10	7	10
2 pCt. Bordeauxvædske...	6	10	2	5
2 pCt. Nosperal	8	10	3	7
Solomia 1:32.....	10	10	7	10

Ved Optagningen fandtes navnlig Knoldene af Tidlig Rosen at være meget forskelligt angrebne af Skimmel: Ubehandlet 44 pCt. syge, Bordeauxvædske 12 pCt., Nosperal 19 pCt. og Solomia 40 pCt. syge, hvilket bekræfter Indtrykket af, at Bordeauxvædsken er overlegen og Solomia ikke anbefalelsesværdig til dette Brug.

7. Bordeauxvædske, Nosperal, Pudder. Hypning. Lyngby 1923.

Mindre Stykker med forskellige Sorter sprøjtedes (pudredes) 24.—25. Juli og 6.—7. August, ingen Fællesparceller; Kartoffelskimmel iagttoges paa King Edward og Sigyn 6. August. Pudderet, der blev udbragt, inden Morgenduggen var forsvundet, dækkede trods megen Regn Planterne endnu sidst i August, om end ikke saa jævnt som Bordeauxvædsken. Der blev givet Karakter for Angrebet paa Toppene to Gange. Da de er omtrent ens for alle Sorter, gengives de her i Sammendrag:

Karakter for Angreb paa Toppen, 1—10, 10 ødelagt.

	$\frac{7}{9}$	$\frac{17}{9}$
Ubehandlet	8	10
2 pCt. Bordeauxvædske.....	1.7	5.8
2 pCt. Nosperal	2	6.3
Bordeauxpudder 10:90 ¹⁾	3.7	8.3

Bordeauxvædsken er lidt sikrere end Nosperal, medens Bordeauxpudderets Virkning kun er middelmaadig. Spidshypningens Virkning, sammenlignet med almindelig Hypning, søgtes belyst ved Vejning og Tælling af sunde og syge Knolde; som Eksempel kan anføres følgende:

	pCt. syge Knolde (Vægt)	
	Spidshypning	Alm. Hypning
King Edward, ubehandlet	8	9
do., sprøjtet eller pudret....	2	3
Sigyn, ubehandlet	14	19
do., sprøjtet eller pudret.....	4	5

¹⁾ 10 kg vandfri Blaasten + 90 kg Melkalk, nøje blandede, fordelt over Kartoffeltoppene med en Puster.

Den ved Spidshypningen opnaaede Forbedring i Knoldenes Sundhedstilstand er ringe i Forhold til, hvad der er opnaaet ved Sprøjtning eller Pudring.

B. Forsøg med Pudder og forskellige Sprøjtemidler til Kartofler.

**8. Bordeauxvædske i forskellig Mængde og Styrke.
Lyngby 1917.**

Forsøget er anlagt med Magnum Bonum paa Virumgaards Kirkegaardsmark. Parcellerne 7×7 m², hvoraf 5×5 m² høstedes. 4 Fællesparceller, for Ubehandlet dog 12. Sprøjtet med Rygsprøjte 24. Juli (Solskin hele Dagen) og 21. August (Solskin, en lille Byge om Eftermiddagen, efter at Sprøjtningen var fuldført). Vejret var i Juli—August solrigt og varmt, Juli var meget tør, og August havde ogsaa under normal Nedbør. Angrebet af Kartoffelskimmel begyndte først 31. August; 17. September var Udslaget af Behandlingen tydeligt. Der blev givet Karakter for Angrebet paa Toppen 22. September, og 4.—6. Oktober blev Afgroden høstet; der var intet Skimmelangreb paa Knoldene. Knoldvægten blev bestemt ved Vejning af 100 Knolde fra hver Parcel, Tørstofprocenten ved Hjælp af Flydevægt.

**Tabel 2. Forsøg med Bordeauxvædske
i forskellig Mængde og Styrke.
2 Sprøjtninger. Lyngby 1917.**

Behandling	kg Blaa- sten, pr. ha	Angrebs- karakter, ^{22/0} 1—10, 10 = ødelagt	Udbytte		
			hkg pr. ha	Knold- vægt, g	Tør- stof, pCt.
Ubehandlet	0	8.9	190	64	24.7
1 pCt. Bordeauxv., 700 Liter pr. ha	14	2.5	223	73	25.8
1 — do., 1000 — —	20	2.3	227	74	27.1
1 — do., 1400 — —	28	2.8	226	71	26.2
2 — do., 700 — —	28	2.8	220	73	26.0

Den ringe Forskel, Tabellen udviser, mellem de forskellige Behandlinger, baade for Angrebskarakter, Afgroede, Knoldvægt og Tørstofprocent, skyldes sikkert det sene Angreb og ligger inden for Forsøgsfejlenes Grænser; derimod er der en betydelig Forskel mellem Ubehandlet og de forskellige Behandlinger; gennemsnitlig har Sprøjtningen forøget Raavægten med 18 pCt., og Tørstofprocenten er gaaet op fra 24.7 til 26.3.

Heller ikke i tidligere Forsøg har de store Vædske-mængder givet saa stort Merudbytte, at det forøgede Arbejde kan tilraades; tilmed tørrer de store Vædske-mængder langsomt, og i de lokale Forsøg har man flere Gange ufrivilligt faaet demonstreret Forskellen mellem Vædske, der var tørret ind, inden der kom en Byge, og den, der delvis regnede af. Sammenholder man Tabellerne 1 og 2 med de tidligere Forsøg, kommer man til følgende Resultat:

- 1) En Vædske-mængde paa 700 til 1000 Liter pr. ha, alt efter Toppens Frødhed, er tilstrækkelig.
- 2) 2 Sprøjtninger med 2 pCt. Bordeauxvædske giver gennemsnitlig det største Udbytte; 2 Sprøjtninger med 1 pCt. Bordeauxvædske staar lidt lavere.
- 3) 1 Sprøjtning med 2 pCt. Bordeauxvædske er mere usikker og 1 Sprøjtning med 1 pCt. endnu ringere.

I ikke faa lokale Forsøg er der et godt Merudbytte for kun een Sprøjtning; men der er den Fare, at man faar en Top, der staar længe grøn, og dog er noget angrebet, saa at den let kommer til at give megen Knoldsmitte. Hvor vigtigt det er at træffe det rette Tidspunkt, naar der kun sprøjtes een Gang, viser det følgende Forsøg.

9. Forsinket Sprøjtning. Lyngby 1918.

Forsøget anlagt med Magnum Bonum paa Virumgaard's Østermark. Kartoflerne lagt med Maskine 27.—30. April, gødet med 300 kg Svovlsur Ammoniak, 300 kg 14 pCt. Superfosfat og 300 kg 37 pCt. Kaligødning

Tabel 3. Forsøg med forsinket Sprøjtning
(1 Gang, 1500 Liter Bordeauxvædske pr. ha). Lyngby 1918.

Sprøjtningen udført		Udbytte, hkg pr. ha	Afgrodetab i Forhold til første Sprøjtning, hkg pr. ha	
Dato	Antal Dage efter første Angreb		i alt	pr. Dag
20/7	1	200	—	—
25/7	6	190	10	2.0
30/7	11	170	30	3.0
5/8	17	170	30	1.9
10/8	23	165	35	1.6
17/8	30	170	30	1.0
—	Ikke sprøjtet	162	38	—

pr. ha. 4 Fællesparceller, for Ubehandlet dog 16, Parcellerne $5 \times 10 \text{ m}^2$, hvoraf høstedes $3 \times 7 \text{ m}^2$. Kun een Sprøjtning, med 1500 Liter 1 pCt. Bordeauxvædske pr. ha. Det første svage Angreb fandtes paa Bladene 19. Juli, da Kartoflerne lige var begyndt at blomstre. Det første Sæt Parceller sprøjtedes Dagen efter, de følgende efterhaanden med 4–5 Dages Mellemrum for at undersøge, hvor megen Vægt der maa

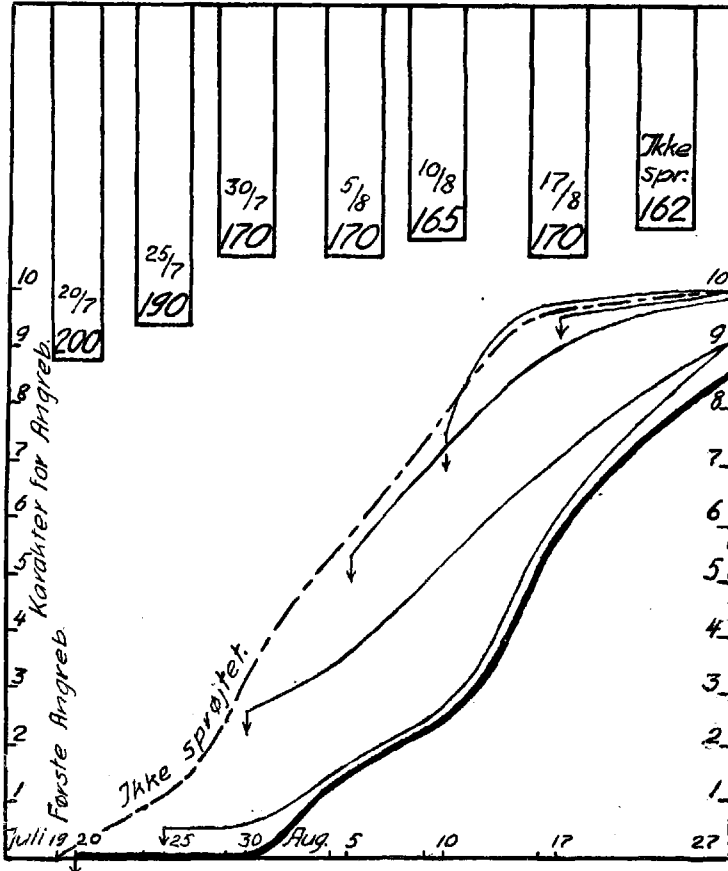


Fig. 1. Forsøg med forsinket Sprøjtning (Lyngby 1918).

Skimmelangrebets Tiltagen, bedømt ved Karaktergivning (0—10, 10 ødelagt) Dagen for Sprøjtningerne. Den stærkt optrukne Kurve: Sprøjtning Dagen efter, at det første Angreb var iagttaget. Den stiplede Kurve: Angrebet paa den usprøjtede Top. De svagt optrukne Kurver: Angrebet paa de Parceller, der blev sprøjtede den Dag, Pilen angiver; ingen af Parcellerne sprøjtet mere end een Gang. — Søjlerne (og Tallene) angiver Udbyttet i hkg pr. ha for de forskellige Sprøjt datoer.

lægges paa en hurtig Udførelse. Der blev givet Karakter for Angrebet paa Toppen, i alt 6 Gange, og 3. Oktober blev Afgrøden høstet. Knoldvægten blev bestemt ved Vejning af 2×100 Knolde (Ubehandlet 8×100) og Tørstofprocenten ved Flydevægtsundersøgelse af samme Antal Prøver.

Tabel 3 viser tydeligt, hvorledes Merudbyttet for Sprøjtingen aftager, jo længere man tøver med at udføre den. De første 5 Dages Udsættelse har medført et Tab af 2 hkg pr. Dag, de første 10 Dage 3 hkg pr. Dag, og dermed er det væsentlige af Merudbyttet gaaet tabt.

I Fig. 1 er grafisk fremstillet Angrebets Stigning i de forskellige Parcelgrupper; naar de 10. August sprøjtede Parceller har givet særlig lille Udbytte, synes det at være i Overensstemmelse med, at Angrebet her var endnu stærkere end paa de ubehandlede.

10. Blighty og Bordeauxgrønt. Lyngby 1920.

Forsøget anlagt med Magnum Bonum paa Virumgaard, i en Mark, hvor der allerede 1 Gang var sprøjtet med 2 pCt. Bordeauxvædske. 4 Fællesparceller à 7×7 m², hvoraf høstet 4.8×5 m². Sprøjtet 15. og 28. August med følgende Vædsker (ca. 800 Liter pr. ha): 2 pCt. Bordeauxvædske og 2 pCt. Kobbersonavædske, fremstillet paa sædvanlig Maade; Blighty, 454 g (1 lb) opløstes i 9 Liter Vand; Apa-Bordeauxgrønt, et færdigt fremstillet Pulver, der ved Opløsning skulde give en 2 pCt. Bordeauxvædske. Der blev givet Karakter for Angrebet paa Toppen, i alt 5 Gange, og efter 2 Dages stærke Regnskyl blev der gjort Optegnelser om, hvorledes de enkelte Midler holdt sig paa Bladene. Afgrøden høstet 9. Oktober; Knoldvægten bestemt ved Vejning af 4×100 Knolde.

Forsøg med forskellige Sprøjtemidler. Lyngby 1920.

	Udbytte, hkg pr. ha		Knoldvægt, g
	I alt	Sunde Knolde	
1 Gang Bordeauxv., i øvrigt ubehandlet...	243.0	235.9	50
1 — do., 2 Gange 2 pCt. Kobbersona	250.5	247.8	56
1 — do., 2 — Apa-Bordeauxgrønt	251.0	249.0	51
1 — do., 1 — Blighty	259.3	257.8	60
1 — do., 2 — 2 pCt. Bordeauxv..	264.5	262.5	60

Den tidlige Sprøjting med Bordeauxvædske har tilsløret de enkelte Midlers Virkning noget; det ses dog, at de to Patentmidler har virket ret tilfredsstillende. Blighty er et engelsk Patentmiddel, der ved Opløsning giver en Kobbersonavædske;

det fremtraadte i en bekvem, letopløselig Form, farvede Top-pene stærkt, holdt sig godt i Regn, og gav, skønt der kun kunde sprøjtes een Gang dermed, et tilfredsstillende Resultat. Det andet Patentmiddel, Apa-Bordeauxgrønt, har ikke været saa fremragende, men kommer dog paa Højde med den hjemmelavede Kobbersodavædske.

11. Blighty, Nosperal og Bordeauxpulver. Lyngby 1921.

3 Forsøg anlagte i Omegnen af Lyngby, henholdsvis med Up to date, Magnum Bonum og Juli. 4 Fællesparceller à 7×7 m². Behandlet 29. Juli og 18. August med følgende:

2 pCt. Bordeauxvædske, 2 pCt. Kobbersodavædske, 3 pCt. Blighty (300 g Blighty i 10 Liter Vand), 2 pCt. Nosperal¹⁾ (200 g Nosperal + 100 g lædsket Kalk i 10 Liter Vand), Bordeauxpulver (10 kg fint pulveriseret vandfri Kobbersulfat, blandet i 100 kg brændt, fint pulveriseret Kalk).

De anvendte Vædsker holdt sig trods Regn godt paa Bladene, Kobbersoda og Blighty saas mere tydeligt, Nosperal mindre tydeligt end Bordeauxvædske. Pulveret holdt sig ikke saa længe; der medgik godt 50 kg pr. ha; Overpudringen tog med den anvendte Haandpuster samme Tid som Sprøjtningen, men er lettere at udføre, 4 Rækker kan behandles paa en Gang. Paa Grund af de meget sene og svage Angreb blev ingen af Forsøgene høstede; i Juli-Kartofflerné optraadte overhovedet ikke Kartoffelskimmel.

Saavidt man kunde dømme efter Toppens Udseende, var Nosperal og Bordeauxpulver de øvrige Midler underlegne, men de overordentlig svage Angreb af Skimmel tillod ikke at bedømme Midlernes Virkning med nogen Sikkerhed.

12. Nosperal, Messingvitriol og Bordeauxpulver. Lyngby 1922.

Forsøget anlagt med Up to date paa Rømmerødgaard. 4 Fællesparceller (Ubehandlet dog 20) à 7×7 m², hvoraf høstet 5×5 m². Behandlet 2. August (da der allerede var begyndt at optræde Kartoffelskimmel) og 26. August, med 1000—1200 Liter Vædske eller 100 kg Pulver pr. ha. Der blev givet Karakter for Angrebet paa Toppen, i alt 3 Gange, og efter Optagning og Vejning 9.—15. Oktober blev der foretaget en Sortering i sunde og syge Knolde.

¹⁾ Nosperal er et tysk Patentmiddel, der opgives at bestaa af ca. 40 pCt. Kobbersalte og ca. 60 pCt. opløselige Harpoxsalte.

Tabel 4. Forsøg med Sammenligning af forskellige Midler.
Sprøjtet (pulver) 2 Gange. Lyngby 1922.

Behandling	Karakter for Angreb paa Toppen			Udbytte	
	1—10, 10 = ødelagt			hkg pr. ha	pCt. sunde Knolde
	2 ⁶ / ₈	5/ ₉	10/ ₉		
Ubehandlet	4	9	10	196	94
2 pCt. Bordeauxvædske	1	2.5	5	232	98
2 pCt. Kobbersodavædske	1	3	5	228	98
2 pCt. Messingvitriol	1	3.3	7.5	228	98
2 pCt. Nospéral	1	3	5.8	231	98
Bordeauxpulver (Niagara)	1.5	5.8	8	209	98

Af Tabel 4 fremgaar, at Bordeauxvædske har ydet den mest virkningsfulde Beskyttelse, men Nospéral kommer den meget nær, og Kobbersoda og Messingvitriol¹⁾ har vist sig praktisk talt lige saa godt. Bordeauxpulveret (Niagara potato dust, leveret af Knutsen & Lindaas, Christiania) har derimod haft en meget mangelfuld Virkning, Skimmelen bredte sig stærkt i Parcellerne, og Udbyttet er kun forøget med 7 pCt. mod 19 pCt. for Bordeauxvædske.

13. Nospéral og Bordeauxpulver m. m. Lyngby 1923.

Forsøget anlagt med Magnum Bonum paa Lyngbygaard. 4 Fællesparceller (Ubehandlet dog 12) à 10 × 6.8 = 68 m², hvoraf høstet 26 m². Behandlingerne udførte 3. August og 14.—15. August, med Anvendelse af ca. 1000 Liter Vædske eller 40—45 kg Pulver pr. ha. Begyndende Skimmelangreb saas 10. August; der blev givet Karakter for Angrebet paa Toppene, i alt 4 Gange; ved Optagningen 16. Oktober og følgende Dage blev Kartoflerne sorterede i sunde og syge.

Den Mark, hvori Forsøget anlagdes, blev uden for Parcellerne sprøjtet med Hestesprøjte 2 Dage før 1. Forsøgsprøjtning og var sidst i August omtrent lige saa angrebet som de ubehandlede Parceller, idet Skimmelangrebet jo først tog Fart

¹⁾ Messingvitriol er et Affaldsprodukt, der angives at indeholde ca. $\frac{2}{3}$ Blaasten, hvorfor der til Fremstilling af Vædsken anvendes 3 kg (svarende til 2 kg Blaasten) + Kalk til Neutralisation; Produktet giver meget Bundfald og passerer vanskeligt Sien.

10.—15. August; et Stykke af det hestesprøjtede Areal blev siden sprøjtet med Rygsprøje, den 14. August, og holdt sig omtrent saa godt som de sprøjtede Parceller i Forsøget.

Tabel 5. Forsøg med Sammenligning af forskellige Midler. Sprøjtet (pudret) 2 Gange. Lyngby 1923.

Behandling	Karakter for Angreb paa Toppen 1—10, 10 = ødelagt				Udbytte		
	1/8	2/9	20/9	3/10	hkg pr. ha	pCt. sunde Knolde	pCt. Tør- stof.
Ubehandlet	5	7	10	10	188.5	98.3	21.17
2 pCt. Bordeauxvædske	1	1.5	4	6	264.9	100	23.03
2 pCt. Kobbersodavædske ..	1	1.5	4	6.5	254.3	99.6	23.19
2 pCt. Nospéral	1	1.8	6	8.5	247.6	100	22.17
Bordeauxpudder 10:90.....	2	3.8	8	9.5	230.3	100	21.64

Af Tabel 5 ses, at 2 pCt. Bordeauxvædske staar med et stort Merudbytte (40 pCt.) og derefter følger 2 pCt. Kobbersodavædske; 2 pCt. Nospéral er atter lidt ringere. De tre Vædsker sad i øvrigt trods Regn godt fast paa Bladene, medens Puddret holdt sig mindre godt. Merudbyttet for Bordeauxpudder 10:90 (10 kg vandfri Kobbersulfat + 90 kg Melkalk) er da ogsaa kun 23 pCt. mod 40 pCt. ved Bordeauxvædske.

Tørstofbestemmelserne (der er foretaget ved Laboratoriebestyrer R. K. Kristensen) viser en lignende Gradation, dog ligger Kobbersodavædsken maaske højest, naar man betragter Tørstofprocenten; Middelfejlen paa de angivne Tørstofprocenter er 0.05—0.09. Tørstofudbyttet er imidlertid højere for Bordeauxvædsken (61 hkg pr. ha) end for Kobbersodavædsken (59 hkg pr. ha).

C. Sprøjtning af Tomater paa Friland.

14. Sprøjtning med Bordeauxvædske. Lyngby 1917.

Af et Stykke med Tomatplanter, Dansk Export, plantet 13. Juni, sprøjtedes den ene Halvdél 24. Juli, 9. August og 21. August med 1 pCt. Bordeauxvædske. Foruden af Kartoffelskimmel var Frugterne angrebne af *Ascochyta lycopersici*; de høstedes af fire Gange, og hver Gang var der paa de sprøjtede

Planter en lidt større Vægt af Frugter og 2—4 Gange saa stor Vægt af sunde Frugter; den samlede Afgrøde fordeler sig saaledes:

3 Sprøjtninger med 1 pCt. Bordeauxvædske mod Kartoffel-skimmel paa Tomat.

	kg Frugt		pCt. (Vægt)	Antal Frugter med	
	i alt	sund	sund Frugt	Kartoffel-skimmel	Ascochyta o. a.
Sprøjtet	26.6	23.7	89	2	31
Ikke sprøjtet	23.7	7.1	30	100	46

Sprøjtningen har forøget den samlede Vægt med 12 pCt. og tredoblet Udbyttet af sund Frugt; det fremgaar tillige af Tallene, at Angrebet af Kartoffelskimmel er reduceret til næsten intel. Derimod er Sprøjtningen ikke synderlig virksom mod Ascochyta.

15. Sprøjtning med Bordeauxvædske. Lyngby 1918.

Af et Stykke med 48 Tomatplanter (plantet 2. Juni) sprøjtedes den ene Halvdelen den 5. og 17. August med 1 pCt. Bordeauxvædske. 26. August var de usprøjtede Frugter stærkt plettede, 2. September iagttoges enkelte plettede Frugter paa de sprøjtede Planter. Vejning og Sortering af Afgrøden gav følgende Resultat:

2 Sprøjtninger med 1 pCt. Bordeauxvædske mod Kartoffel-skimmel paa Tomat.

	kg moden Frugt			pCt. (Vægt)	kg umoden Frugt			pCt. (Vægt)
	i alt	sund	sund Frugt		i alt	sund	sund Frugt	
Sprøjtet	5.7	3.5	60	Sprøjtet	4	3	75	
Ikke sprøjtet	4.0	0.5	13	Ikke sprøjtet	1.8	0.8	44	

Sprøjtningen har saaledes forøget den samlede Vægt af baade moden og umoden Frugt og navnlig 4-5-doblet Udbyttet af sund Frugt.

16. Sprøjtning med forskellige Vædsker. Lyngby 1922.

Forsøget anlagt med Lucullus, plantet 17. Maj, 2 Fællesparceller à 40 Planter. Sprøjtet 31. Juli og 26. August. Afgrøden plukket af 10 Gange, sorteret i 1) sunde, 2) angrebne af Kar-

toffelskimmel og 3) angrebne af andre Svampe (væsentlig *Ascochyta lycopersici*).

Tabel 6. Forsøg med Sprøjtning af Tomater.
2 Sprøjtninger. 2 Fællesparceller (80 Planter). Lyngby 1922.

Behandling	kg sund Frugt paa 80 Planter				kg syg Frugt i alt	Antal syge Frugter (Sept.)	
	August	1.-15. Sept.	16.-26. Sept.	i alt		med Kartoffelskimmel	med <i>Ascochyta</i> o. a.
Ubehandlet	18.5	16.3	10.2	45.0	16.4	367	115
1 pCt. Bordeauxvædske ..	19.7	18.4	14.7	52.8	4.9	12	100
2 — do.	20.8	19.9	21.6	62.3	2.4	7	47
2 — Messingvitriol	21.1	16.7	17.5	55.3	3.6	9	71
Svovlkalk 1:40.....	19.9	16.1	8.9	44.9	13.9	292	59

Den 15. September havde de usprøjtede Planter og de med Svovlkalk sprøjtede mange visne Blade; de med 1 pCt. Bordeauxvædske og 2 pCt. Messingvitriol (se Side 606) sprøjtede var næsten sunde, men dog ikke saa vel bevarede som de med 2 pCt. Bordeauxvædske sprøjtede. Tabel 6 fremviser en Virkning paa Udbyttet i omtrent samme Rækkefølge: Sprøjtningen med 2 pCt. Bordeauxvædske har forøget det samlede Udbytte lidt, og navnlig forøget Vægten af sunde Frugter med ca. 40 pCt. 2 pCt. Bordeauxvædske, fremstillet af Messingvitriol, og 1 pCt. Bordeauxvædske har kun forøget Vægten af sund Frugt med ca. 20 pCt., og tillige maa det fremhæves som en Skyggeside, at Messingvitriolen giver et besværligt Bundfald. Svovlkalk har — ligesom i amerikanske Forsøg (18, 27) — vist sig værdiløs til Bekæmpelse af Kartoffelskimmel. Af Tabellens 2 sidste Kolonner ses, at 2 pCt. Bordeauxvædske vel har været meget virksom mod Kartoffelskimmelen, men ikke har formaaet at forebygge Angrebet af *Ascochyta lycopersici* i tilfredsstillende Grad; de øvrige Vædsker virker ogsaa i denne Henseende svagere.

17. Sprøjtning med forskellige Vædsker. Lyngby 1923.

Af et Stykke med Dansk Export, plantet 15. Maj, sprøjtedes med hver af de forskellige Midler 2 Rækker à 40 Planter; 5 × 40 Planter lodes usprøjtede. Sprøjtningen udført 16. og

24. August, hver Gang med 10 Liter Vædske til 80 Planter. Tomaterne blev plukkede af 4 Gange og sorterede i 1) sunde, 2) angrebne af Kartoffelskimmel og 3) angrebne af andre Svampe (praktisk talt alle *Ascochyta*). Resultatet af Sprøjtningerne er gengivet i Tabel 7.

Tabel 7. Sprøjtning af Tomater. 2 Sprøjtninger. Tallene gælder pr. Parcel (80 Planter). Lyngby 1923.

Behandling	kg sund Frugt paa 80 Planter					kg syg Frugt i alt	Antal syge Frugter		Antal Stængler med <i>Ascochyta</i> 3. Okt.
	19. Sept.	29. Sept.	3. Okt.	26. Okt.	i alt		med Kartoffelskimmel	med <i>Ascochyta</i>	
Ubehandlet	10.2	1.3	3.9	5.0	20.4	15.6	249	51	10
1 pCt. Bordeauxvædske..	19.0	6.4	7.7	9.7	42.8	5.9	2	45	12
1 pCt. Kobbersodavædske	23.0	4.2	7.8	8.4	43.4	4.3	0	40	8
1 pCt. Nosperal	15.0	2.8	5.8	6.3	29.9	2.7	1	23	14
1 pCt. Solbar	11.5	0.8	4.6	2.5	19.4	4.8	67	34	9

Paa de usprøjtede Tomater tog Kartoffelskimmelen stærkt til først i September; endnu 8. September var der ingen angrebne Frugter i Parcellerne med Bordeaux- og Kobbersodavædske og kun enkelte i Nosperal- og Solbarparcellerne; i Løbet af Maanedens bredte Angrebet af Kartoffelskimmel sig og tillige optraadte *Ascochyta lycopersici* paa baade Stængler og Frugter; af Tabellens to sidste Kolonner fremgaar, at Sprøjtningerne ikke har formaaet at paavirke *Ascochyta* angrebet paa Stængler og Frugter væsentligt. Bordeauxvædske, Kobbersodavædske og Nosperal har reduceret Angrebet af Kartoffelskimmel til næsten intet, medens Solbar¹⁾ har været utilfredsstillende. Da der ingen Fællesparceller fandtes, tør der ikke bygges for meget paa Afrødetallene; Nosperal har forøget Vægten af sund Frugt med ca. 50 pCt., Bordeaux- og Kobbersodavædsken har godt og vel fordoblet den.

Sammenligner man de forskellige Vædsker, der har været anvendte mod Kartoffelskimmel paa Tomater, ses det, at 2 pCt. Bordeauxvædske har virket sikrest; 1 pCt. Bordeaux-

¹⁾ Solbar er et Patentmiddel, vistnok navnlig tænkt som en Stedfortræder for Svovlkalk.

vædske og 1 pCt. Kobbersodavædske har været meget fordelagtige i Anvendelsen. Nosperal (se Side 617) har forebygget Angrebet paa Frugterne, men det er i øvrigt for tidligt at udtale sig om Midlets Anvendelighed efter det ene Forsøg. Messingvitriol (se Side 606) har vel kunnet anvendes til Fremstilling af en brugelig Bordeauxvædske, men Produktets Urenhed er dog besværlig ved at give et stærkt Bundfald.

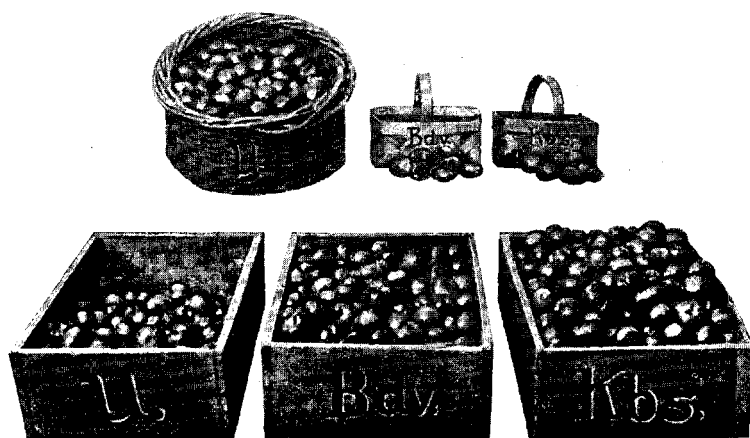


Fig. 2. Sprøjtningforsøg med Tomater 1923. Første Plukning.
 Øverst: Syge Frugter. Nederst: Sunde Frugter.
 Ubehandlet — Bordeauxvædske — Kobbersodavædske.

Svovlkalk er virkningsløst og Sprøjtning med det beslægtede Solbar (se Side 610) har virket utilfredsstillende. Imod Angrebene af *Ascochyta* har man vel kunnet se lidt Virkning, men ingen af de anvendte Vædsker har dog været i Stand til at forebygge Angrebet tilfredsstillende.

D. Sprøjtningens Udvikling i Udlandet.

Siden *Millardet* i 1885 gav Anvisning paa Bordeauxvædskens Anvendelse til Bekæmpelse af Vinskimmel og Kartoffelskimmel, har den gaaet sin Sejrsgang gennem Landene, vel nok som den mest anvendte af alle Sprøjtevædsker og endnu uovertruffen imod mange af Svampesygdommene. Der skal i det følgende gøres opmærksom paa ganske enkelte Forhold, som kan have Interesse for os.

Amerikanske Undersøgelser af Vædsken og dens Fremstilling viser, at den er kemisk og fysisk meget variabel, da den bestaar af letforanderlige, kolloide Hinder, samt udfældet Gips baade i Hinderne og i Vædsken. Ved Blanding af tynd Kalkmælk og tynd Blaastensopløsning faar man det største Areal af Hinder, σ : Væksten dækker bedst og afsætter kun langsomt Bundfald; blander man derimod stærk Blaastensopløsning og Kalkmælk, og fortynder siden, faar man, som enhver kan overbevise sig om, en langt ringere Bordeauxvædske. Den bedste 2 pCt. Vædske faas ved at blande f. Eks. 50 Liter 4 pCt. Blaastensopløsning med 50 Liter 4 pCt. Kalkvand, derefter kan man uden Skadé neutralisere med lidt stærk Kalkmælk. Lav Temperatur og stærk Omrøring under Blandingen giver en bedre Vædske end skodesløs Behandling af lunkne Vædsker.

Selvfølgelig har der i Aarenes Løb været rettet mange Anker mod Bordeauxvædsken; naar man affærdiger dem, der skyldes forkert Tilberedning, bliver følgende tilbage:

1) Modningen sinkes (σ : Vækstperioden forlænges) — saa at man under visse Driftsforhold virkelig giver Afkald paa Sprøjtningen. Ved uheldige Sammentræf med uregelmæssige Nedbørsforhold kan de sprøjtede Planter komme til at give særlig mange Knolde med Genvækst (27).

2) De sprøjtede Toppe skades mere af Nattefrost og Havgus samt Syredampe fra Fabrikker.

3) Er Bladene allerede stærkt beskadigede af Bladlus, Tæger, Haglslag m. m., trænger Vædsken ind i Bladkødet og foraarsager en Del Svidning.

4) Giftmomentet: De sprøjtede Blade saavel som Rødderne kan optage smaa Mængder Kobber; tilsætter man Jorden større Mængder Blaasten (uden Kalk), skades Væksten; Knoldene indeholder i alle Tilfælde dog kun Spor af Kobber (3, 11).

Sprøjtningen med Bordeauxvædske har som bekendt sin Vugge i Frankrig, men de første større Forsøg udførtes i 1891 af *Petermann* ved Stationen Gembloux i Belgien. I Holland begyndte man 1890 og sprøjter nu som Regel 3 Gange, idet man maa begynde sidst i Juli; i Friesland sprøjtes der indtil 6 Gange (30). I England sprøjtes 2 Gange med 800 Liter pr. ha, og Sprøjtningen blev arbejdet stærkt op ved en Kampagne fra Regeringens Side i 1917 (2, 20, 21). I Irland, der stærkere end noget andet Land er blevet ramt af Skimme-

lens Ødelæggelser, kan denne allerede tage fat først i Juni; man sprøjter 2—3 Gange og de modtagelige Sorter 4 Gange (22—24). Norge synes at have færre Aar med Skimmelangreb end Danmark, men i Skimmelaarene har man godt Udbytte af 2 Sprøjtninger (7, 8). Tyskland har været mærkeligt tilbageholdende over for Sprøjtningen, som det hævdes fra autoritativ Side, fordi der dyrkes en overvejende Mængde sildige Sorter, og fordi Angrebet ikke indtræffer saa regelmæssigt som her; til Gengæld opgøres Tabet ved Kartoffelskimmel for Aaret 1916 til op mod 1 Milliard Guldmærk.

De første Sprøjtningforsøg i U. S. A. foretoges i 1889 og med saa gunstigt Resultat, at man straks forfulgte Spørgsmaalet. I en Forsøgsrække 1891—1910 svinger Merudbyttet mellem 18 og 215 pCt. og opgøres gennemsnitligt til 64 pCt.; naar Sprøjtning er blevet saa overordentlig udbredt og vellykket, skyldes det dog, at man ved Tilsætning af Gift tillige bekæmper Kartoffelbillen; ogsaa i tørre Aar er der godt Merudbytte, fordi man da modvirker Bladpletsygen (*Alternaria solani*), Bladlus og en særlig Udtørren af Bladene (tipburn). Der sprøjtes i Staten New York 5—7 Gange i Sommerens Løb (9, 10, 16, 27). I Canada er Sprøjtningen i Tiltagende.

Kobbørsodavædsken (Burgundervædsken), der anvistes i 1887 af *Masson*, viser sig alle Steder at være lidt mindre virkningsfuld end Bordeauxvædsken. Den anvendes dog en Del, saaledes i Irland, fordi den er lettere at tilberede og stopper Sprøjterne mindre; ved Tilberedelsen anvender man i Irland hellere vandfri Soda end Vaskesoda.

Forskellige Bordeauxpastaer o. l. dukker periodisk op, men gaar atter ud af Spillet, fordi de deraf tilberedte Vædsker er ringere og dyrere end de hjemmelavede. Jærnvitriol og Svovlkalk har vist sig unyttige og ofte direkte skadelige (17, 18).

Paa samme Maade som i Frugthaverne har man i Amerika i Bomuldsmarkerne, Torvegartnerierne og ogsaa i Kartoffelmarkerne forsøgt at erstatte Sprøjtningen med Pudring. Der anvendes hovedsagelig vandfri Kobbersulfat + Kalk, hvortil efter Behov sættes Blyarsenat eller Nikotin. For Kartofflernes Vedkommende er Spørgsmaalet om Rentabiliteten endnu svævende; en Mand og en Hest kan paa en Dag pudre 3 Gange saa stort Areal, som der kan sprøjtes, men til Gengæld er Ud-

giften til Kemikalier meget større end ved Sprøjtningen, og et Regnskyl kan træffe at ødelægge hele Arbejdet. Der arbejdes imidlertid en Del med Spørgsmaalet, og i 1922 har man i Ohio forsøgt at pudre en stor Kartoffelmark fra Flyvemaskine; Forsøgene fortsættes.

E. Sprøjtningens Udvikling i Danmark.

Allerede i 1886 gjorde *J. L. Jensen* Forsøg med Sprøjtning af Kartoffler med Bordeauxvædske, men skønt der var synligt Udslag, fortsatte han ikke Forsøgene. Heller ikke Forsøg, som *E. Rostrup* foretog i 1890, bragte noget praktisk Resultat. *F. Kølpin Ravn* tog imidlertid atter Sagen op, i 1904—1906 udførtes Forsøg ved Tystofte, 1907—1908 tillige ved Lyngby, Tylstrup og Aakirkeby; i 1909 udførtes Forsøg af *M. L. Mortensen* og af *A. Steensen*, og i 1910 fremkom ikke mindre end 3 Beretninger om Sprøjtningforsøg (17, 26, 28). Det blev i disse fastslaaet, at Udbyttet forøges betydeligt, at »pCt. sunde Knolde«, Tørstofprocent, Stivelseprocent og Knoldvægt stiger. Een Sprøjtning giver allerede noget Udbytte, to er bedre, tre er ikke væsentligt bedre end to, naar blot disse kommer paa de rette Tidspunkter.

I 1916 afgiver *J. Lind* Beretning om 49 Forsøg, og paa dette Tidspunkt er de lokale Forsøg i fuld Gang. *Linds* Beretning understreger Fordelen ved de to Sprøjtninger, og Vigtigheden af, at de kommer i rette Tid, hverken for tidligt eller for sent. Det viser sig, at man kan fremskynde baade Arbejdets Udførelse og Vædskens Indtørring ved at sætte Vædskemængden ned til 700 Liter 2 pCt. Bordeauxvædske pr. ha. Kobbersodavædske er bekvem at arbejde med, men lidt mindre virksom end Bordeauxvædsken (Gennemsnit af 9 Forsøg: Bordeauxvædske 19 pCt. Merudbytte, Kobbersodavædske 14 pCt.). Gips, Strawsonite, Bordeauxpasta, Blaasten-Svovlpulver og 0.2 pCt. Blaastensopløsning har været optaget til Forsøg, men kunde langtfra staa Maal med Bordeauxvædsken. Beskyttelseshypningen, der aldrig kom til at spille nogen Rolle, anvendt alene, viser sig i Sprøjtningforsøgene at kunne forhøje Mængden af sunde Knolde noget. Gennemsnittet af de første 9 Aars Forsøg opgøres til en Forøgelse af Raavægten med 13 pCt. og af Tørstoffet med 26 pCt., Tal, som de senere Forsøg har be-

kræftet. I 1916 udførtes ingen stationære Forsøg, de følgende Aars Arbejde er omtalt i de foregaaende Afsnit A—C.

Lokale Forsøg. I Aarene 1911—23 er der ifølge de provinssielle Planteavlsberetninger udført 976 Forsøg, der fordeler sig saaledes:

	Antal Forsøg	Gennemsnit af pCt. Merudbytte	
		Øerne	Jylland
		(alle Behandlinger)	
1911	16	÷ 2	—
1912	37	22	13
1913	52	10	9
1914	53	5	14
1915	101	11	17
1916	125	13	19
1917	129	6	13
1918	117	15	10
1919	85	22	9
1920	86	24	16
1921	66	6	2
1922	51	15	11
1923	58	26	16

1911—23 976 Middel af Aarsgennemsnittene: ca. 13

Man vil forstaa den store Oplysningsværdi af disse mange Forsøg; tillige er der ved Variering af Forsøgsleddene fremkommet megen nyttig Vejledning for den mest økonomiske Udførelse af Arbejdet. Ikke mindst faar man oplyst, hvorledes Midler, der har vist sig lovende i de stationære Forsøg, klarer sig under de lokale Forsøgs vekslende Forhold. Kobbersodavædsken har saaledes vist sig i de fleste Tilfælde at være lidt ringere end Bordeauxvædske af samme Styrke; i enkelte Tilfælde er dog Kobbersodavædsken naaet paa Højde med eller over Bordeauxvædsken, og der er Tilfredshed med Anvendelsen. Nospéral har vist sig virksom, men er dog ikke saa sikker som Bordeauxvædsken. Det samme Bordeauxpudder (10 : 90), som anvendtes i de stationære Forsøg 1923, uddeltes til lokale Forsøg og viste sig ogsaa her anvendeligt, men ikke saa sikkert som Bordeauxvædsken. Blighty er lidt mindre sikker end Bordeauxvædske. Svovlkalk har slet ingen Virkning haft.

Det har bidraget meget til Sprøjtingens Indførelse som fast Led i Kartoffeldyrkningen, at Foreningerne for en Tid

har holdt een eller flere Sprøjter gaaende mellem Medlemmerne og i en snæver Vending endog har skaffet Sprøjter til Laans fra andre Landsdele (Jydske Landbof. Planteavlsber. 1918, Side 27). Naturligvis er der Ulemper ved saadanne Allemands-sprøjter, og i de sidste Aar er det blevet almindeligere, at Sprøjterne anskaffes af Enkeltmand eller nogle faa Naboer i Fællesskab. I nogle Egne har private Entreprenører med Held holdt flere Sprøjter gaaende.

12 lokale Forsøg med Nosperal og Bordeauxpudder 1923.

	pCt. Merudbytte		
	Bordeauxvædske	Nosperal	Bordeauxpudder
Godthaab	30	14	—
Skanderborg og Bjerre H.			
Husmandsf.	32	23	10
	12	8	8
	18	12	15
	25	19	22
	21	8	9
Fynske Landbof.	32	35	—
	35	20	—
	28	23	—
	31	14	—
Frederiksborg Amts			
Planteavlsf.	27	19	25
	11	7	8
Gns. af 7 Forsøg med Pudder	21	14	14

I hvor stor Udstrækning Kartoflerne sprøjtes, kan næppe oplyses; i 1923 — hvor Sprøjtningen i øvrigt betalte sig udmærket — lod mange sig forlede til ikke at sprøjte, fordi Angrebene kom sent. Efterfølgende Tal, der skyldes de paa-gældende Konsulenters Skøn, vil derfor sikkert andre Aar være adskilligt højere.

Det sprøjtede Kartoffelareal 1923,
i pCt. af det samlede Kartoffelareal.

Brønderslevengen	5	Brusk, N. Tyrstrup og	
Hjerm-Ginding Herred	10	Andst Herred	25
Himmerland..... (meget lille)		Elbo Herred	1
Djursland Nørreherred	10	Vends Herred	50
Rougsø-Sønderhald Herred...	15	Slagelseegnen.....	10
Tranbjerg Sogn	10	Stevns.....	(lille)
Malt Herred	10 (normalt 30)	Lolland-Falster.....	10

Oversigt.

Kartofler.

1. Der har været foretaget over 1000 danske Forsøg med Sprøjtning. Naar alle Forsøg — selv med de ringere Behandlinger — og alle Aar sammenregnes, ligger Merudbyttet for Sprøjtningen omkring 13 pCt. af Raavægten. Afrøden bliver desuden rigere paa Tørstof og Stivelse, Knoldene større og mindre angrebne af Skimmel.

2. 2 pCt. Bordeauxvædske er den bedste Sprøjte-vædske. Stærkere Vædske giver ikke bedre Resultater, men er dyrere og vanskeligere at udsprøjte. Svagere Vædske holder sig daarligere paa Toppen og er mindre virkningsfuld.

2 Sprøjtninger med 700 Liter 2 pCt. Bordeauxvædske hver Gang (i alt anvendes da 28 kg Blaasten pr. ha) er den bedste Fremgangsmaade. Er Toppen meget frodig, anvendes dog indtil 1000 Liter pr. ha; store Vædskemængder tørrer langsomt ind, hvilket er en Fare i Byevej. Der bør ikke sprøjtes, naar Toppen er vaad efter Regn.

Een Sprøjtning er i de fleste Tilfælde for lidt; 2 Sprøjtninger med 1 pCt. Vædske er bedre end 1 med 2 pCt. Vædske. Een Sprøjtning medfører Fare for, at Toppen holder sig nogenlunde grøn, men dog er tilstrækkelig syg til, at den kan smitte Knoldene under Optagningen. 3 Sprøjtninger vil kun undtagelsesvis kunne betale sig.

Første Sprøjtning bør udføres snarest muligt efter, at man ser de første Skimmelangreb. Nogle Dages Opsættelse kan betyde et Tab af 2—3 hkg Kartofler pr. Dag. For tidlig Sprøjtning er ogsaa mindre virkningsfuld.

3. 2 pCt. Kobbervædske (Burgundervædske) har gennemgaaende givet lidt mindre Udbytte end Bordeauxvædske, men Vædsken er let at fremstille og bekvem at anvende. 4 pCt. Kobbervædske er ikke bedre end 2 pCt.

Nosperal er en Blanding af Metalsalte, der i Forsøg med en Række Sorter har vist sig at give en god Sprøjte-vædske; Udbyttet ligger dog i de fleste Tilfælde under det, der opnaas ved Bordeauxvædske. Messingvitriol (et Metallaffald), anvendt i Stedet for Blaasten til Fremstilling af Bordeauxvædske, giver

omtrent samme Udbytte som ren Bordeauxvædske, men der dannes et generende Bundfald.

Blighty, en Blanding, der sælges færdig til Opløsning og giver en Kobbersodavædske, har vist sig bekvemt i Anvendelsen, særlig ved Tilberedning af smaa Mængder Vædske. Midlet er let opløseligt, og det holder sig godt paa Toppen i Regnperioder. Apa-Bordeauxgrønt, en anden færdig Blanding, har vist sig ret virkningsfuld, men dog ringere end hjemmelavet Bordeauxvædske.

Uspulun, Svovlkalk og Solomia har vist sig uden synderlig Virkning mod Kartoffelskimmelen.

4. Pudring 2 Gange med 50 kg Bordeauxpudder pr. ha (10 kg vandfri Kobbersulfat + 90 kg Melkalk) udføres hurtigt og bekvemt, men Pudderet regner lettere af end Bordeauxvædsken, og Udbyttet ligger adskilligt under, hvad der kan opnaas ved Sprøjtning. Om Pudderet ved Anvendelse af Motorblæsere kan fordeles bedre, eller vort Klima stiller væsentlige Hindringer i Vejen, kan kun afgøres ved yderligere Forsøg.

5. For at faa fuldt Udbytte af Sprøjtningen skal Kartofflerne de fleste Aar optages senere end tilsvarende usprøjtede. For at undgaa Eftersyge i Knoldene opsættes Optagningen om muligt til 10—12 Dage efter, at Toppen er døet helt ned.

Tomater.

I fire Aars Forsøg har Sprøjtning af Frilandstomater (Dansk Eksport og Lucullus) mod Kartoffelskimmel hvert Aar givet glimrende Resultat. 2 Sprøjtninger med 2 pCt. Bordeauxvædske har virket sikrest, men 1 pCt. Bordeauxvædske og 1 pCt. Kobbersodavædske har ogsaa været meget fordelagtige. Messingvitriol og Nosperal har ikke været uden Virkning, men er dog ringere end Bordeauxvædsken. Svovlkalk og Solbar kan ikke anbefales mod Kartoffelskimmel.

Sprøjtningen med Bordeauxvædske forøger Mængden af Frugt og reducerer Antallet af skimmelangrebne Frugter meget stærkt. Ogsaa mod Angreb af *Ascochyta lycopersici* paa Frugterne har Sprøjtningen lidt Virkning, hvorimod der ikke ses nogen Virkning mod samme Svamps Angreb paa Stænglerne.

Litteratur.

1. *Anon*: Potato disease and its prevention. Engl. Min. Agr. Leaflet, 23, 16 pag., 2 fig., 2 pl., 1920.
2. — The spraying of potatoes. JI. Bd. Agr., Bd. 24, S. 1268—1270. London 1918.
3. *Barker & Gimmingham*: The action of bordeaux mixture on plants. Ann. appl. Biol., Bd. 1. 1914.
4. *Bisby, G. R. & Tolaas, A. G.*: The use of bordeaux mixture for spraying potatoes. Minn. Agr. Exp. St., Bull. 192, S. 1—32, 4 fig., 1920.
5. *Bisby, G. R. m. fl.*: The cooperative potato spraying project: Report for 1921. Phytoph., Bd. 12, S. 241—248. 1922.
6. *Butler, O.*: On the amount of copper required for the control of *Phytophthora infestans* on potatoes. Phytoph., Bd. 10, S. 298—304, 3 fig. 1920.
7. *Christie, W.*: Beretning fra Statens Forsøksgaard paa Hedemarken 1914. Kristiania 1915.
8. — Forsøk med sprøjtning med Bordeauxvædske mot tørraat paa poteter 1915—19. I Beretning fra Statens Forsøgsgaard paa Hedemarken (Norge) 1919, S. 4—12. 1920.
9. *Clinton, G. P.*: Spraying potatoes in dry seasons. Report Conn. Agr. Exp. St. 1909—10, S. 739—752. Pl. 37 a—b.
10. — Potato spraying experiments, third report. Conn. Agr. Exp. St. Report 1915, S. 470—487. 1916.
11. *Cook, F. C.*: Absorption of copper from the soil by potato plants. JI. Agr. Res., Bd. 22, S. 281—287. 1921.
12. *Headlee, Th. J. & Rudolfs, W.*: Some further experiments with contact dusts. JI. ec. Ent., Bd. 15, S. 75—82. 1922.
13. *Jones, L. R.*: Plant diseases. Vermont Agr. Exp. St., Bull. 28, S. 15—24. 1892.
14. — Plant diseases; potato spraying. Vermont Agr. Exp. St., Bull. 142, S. 103—115, 4 fig. 1909.
15. *Lind, J.*: Forsøg med Anvendelse af Sprøjtmidler mod Kartoffelskimmel i Aarene 1910—1915. Tidsskrift for Planteavl, Bd. 23, S. 365—397. 1916.
16. *Lutman, B. F.*: Plant diseases. Twenty years spraying for potato diseases. Potato diseases and the weather. Vt. Agr. Exp. St., Bull. 159, S. 215—296. 1911.
17. *Mortensen, M. L.*: Forsøg med Bekæmpelse af Kartoffelskimmel i Sommeren 1909. Tidsskrift for Landbr. Planteavl, Bd. 17, S. 293—305. 1910.
18. *Munn, M. T.*: Lime-sulphur vs. bordeaux mixture as a spray for potatoes, IV. N.Y. Agr. Exp. St. Geneva, Bull. 421, S. 311—317, 1 pl. 1916.
19. *Murphy, P. A.*: Investigation of potato diseases. Canada Dep. Agr. Exp. Farm., Bull. 44, S. 1—86, 35 fig., 1921.
20. *Pennington, S. & Robinson, H. G.*: Spraying of potatoes for blight or potato disease (*Phytophthora infestans*). Univ. Coll., Reading, Bull. 30, pp. 8, pl. 1, fig. 1, 1921. (ESR., Bd. 49, S. 247.)
21. *Petherbridge, F. R.*: Potato spraying trials in the Cambridgeshire fens 1919. JI. Min. Agr., Bd. 27, S. 282—286. 1920.
22. *Pethybridge, G. H.*: Investigations on potato diseases (Eighth report). JI. Dep. Agr. & Tech. Instr. Ireland, Bd. 17. 1917.
23. — Investigations on potato diseases, X. Dep. Agr. Ireland JI., Bd. 18, S. 410—16. 1918.
24. — Investigations on potato diseases. JI. Dep. Agr. Techn. Instr. Ireland, Bd. 19, 1919.
25. — Some recent work on the potato blight. Rep. Int. Potato Conf. London 1921, S. 112—126, 1 pl., 1922.

26. *Ravn, F. K.*: Forsøg med Anvendelse af Bordeauxvædske som Middel mod Kartoffelskimmel. Tidsskrift for Landbr. Planteavl, Bd. 17, S. 271—292, 1910.
27. *Rosa, J. T.*: Note on an indirect effect of spraying potatoes with Bordeaux mixture. Amer. Journ. of Bot., Bd. 10, S. 113—116, 2 fig., 1923 (RAM., Bd. 2, S. 466).
28. *Steensen, A.*: Sprøjtning af Kartoffler i Sommeren 1909 og Resultatet deraf. Gartner-Tidende, Bd. 25, S. 236, 1909.
29. *Stuckey, H. P. & Higgins, B. B.*: Irish potato spraying. Ga. Exp. St., Bull. 123, S. 115—124, fig. 1—4, 1916.
30. *Westerdijk, J.*: Das Spritzen der Kartoffeln in den Nederlanden. Jahresber. Ver. ang. Bot., Bd. 16, S. 132—138, 1918.

Summary.

Control of Late Blight (*Phytophthora infestans*) of Potatoes and Tomatoes.

Potatoes.

1. The spraying of potatoes has been the object of more than a thousand danish field experiments. If all treatments — even the inferior applications — are counted, the average increase due to spraying amounts to about 13% of the crop. To this must be added the increase in average tuber weight, in percentage of healthy tubers, dry matter and starch.

2. A 2% Bordeaux mixture (8:8:50) is the best spray, applied twice with 280—400 kgs. per acre. Larger quantities of liquid will dry slowly, which is a risk in showery weather.

The first application should be made as soon as the first attack is observed; earlier spraying is less efficient, too late spraying even less so. In the diagram on page 603 the effect of 6 to 30 days delay is shown by curves (blight on the leaves) and columns (crop).

With 2% Burgundy mixture (8:10:50) the crops are slightly inferior to those sprayed with Bordeaux, but the former is very convenient in preparation and use. The proprietary fungicides Nosperal, Brass vitriol, Blighty, and Apa Bordeaux-green were useful but more or less inferior to ordinary home-made Bordeaux. Uspulun, limesulphur 1:40, and Solomia had no appreciable effect against late blight.

Bordeaux dust 10:90 (10 kgs. dehydr. copper sulphate + 90 kgs. lime) was found convenient in use. Applied twice with 20 kgs. per acre the dust was less resistant to rains than Bordeaux spray, and was considerably less effective.

Tomatoes.

Spraying of open-air tomatoes for four years gave invariably excellent results. 2 sprayings with a 2% Bordeaux mixture was extremely effective, with 1% Bordeaux and 1% Burgundy mixture were still effective. With Brass vitriol and Nosperal less so, while those with lime-sulphur and Solbar had hardly any effect.

The Bordeaux spray increases the production and reduces the attack of late blight on the fruit to a negligible quantity. Against the attack of *Ascochyta lycopersici* on the fruit the spraying had some effect, while it apparently did not protect the stems.
