

# Forsøg med kemisk frugtudtynding af blommer

Af H. ØHLERS

	INDHOLD	Side
1.	Indledning .. .. .	701
2.	Forsøg med hormonpræparater .. .. .	702
3.	Forsøg med svovlkalk på åben blomst .. .. .	703
	a med sorten Victoria .. .. .	703
	b med andre sorter .. .. .	711
	c med sprøjtning på forskellige stadier under blomstringen .. .. .	716
4.	Iagttagelser i praksis .. .. .	717
5.	Biernes betydning samt svovlkalkens virkning ..	718
6.	Sammendrag .. .. .	719
7.	Summary .. .. .	722

## 1. Indledning

Sideløbende med og efter afslutning af forsøgene med kemisk frugtudtynding af æble, se 518. og 598. beretning (Forsøg med frugtudtynding af æble ved sprøjtning med plantehormoner) i Tidsskrift for Planteavl, er der udført forsøg med blommer ved sprøjtning med kemikalier. Kunne man også lære at udtynde blommer ved sprøjtning, ville det blive til lettelse og besparelse ved arbejdet med håndtyndingen.

Nærværende afhandling omfatter forsøg med kemisk frugtudtynding af blommer udført i årene 1957-63. I årene 1957-60 med delvis støtte fra Statens almindelige Videnskabsfond, de senere år udelukkende med støtte fra dette fond. Forsøgene er alle udført som lokale forsøg i private frugtplantager, som regel i nærheden af København samt i Nordsjælland, hvor frugtavlere beredvilligt har stillet træerne til rådighed.

## 2. Forsøg med hormonpræparater

I 1957 foretoges de første forsøg med kemisk frugtudtynding af blomster ved anvendelse af plantehormoner. Af hormonpræparater blev brugt *Pomoxon* og *Adhergon* begge med naftyleddikesyre som virksomt stof, samt med naftylacetamid. I enkelte forsøg er prøvet med DNOC. Alle midler er prøvet i forskellige doseringer og på forskellige stadier under og efter blommetræernes blomstring.

Forsøgene foretoges hovedsagelig på sorten Victoria, men også med sorterne Czar og Jefferson blev der foretaget nogle forsøg. Sprøjtningen af forsøgene foretoges med en mindre motorsprøjte med riffel. Opgørelsen af resultaterne blev kun foretaget ved bestemmelse af frugtansætnings-procenten i de sprøjtede og ubehandlede træer ved tælling af blomster og frugter. Antallet af undersøgte blomster pr. spørgsmål har varieret fra ca. 500-2000, de største tal fra ubehandlet, hvor der som regel har været flere træer i parcelterne; i alt er der i disse forsøg med hormoner undersøgt ca. 40.000 blomster. Da de første års forsøg tydeligt viste, at hormonerne i de for æbler anvendte doseringer ingen virkning havde for udtynding af blomme, blev de i de senere forsøg prøvet i højere doseringer. *Pomoxon* således gradvis op til 100 ppm, og *Adhergon* til 75, medens den til æbler almindeligt anvendte er 15-20 ppm; den højeste dosering altså ca. 5 gange så stærkt; ligeså blev naftylacetamid prøvet ved doseringer op til 100 ppm.

De foretagne undersøgelser over frugtansætnings-procenten i de sprøjtede og usprøjtede træer viste tydeligt, at disse hormonstoffer, selv ved de høje doseringer, ingen virkning har til udtynding af blomster, og selv om der i nogle forsøg eller spørgsmål i forsøgene var betydeligt lavere tal for frugtansætning end i de ubehandlede træer, var udtyndingen for ringe og tallene meget varierende og usikre. Ydermere forekom der i et forsøg ret betydelige bladskader efter de høje doseringer (se senere). At omtale eller specificere de enkelte forsøg nærmere menes ikke nødvendigt. Men for at vise forsøgsplan og resultaterne fra et forsøg med hormonsprøjtning er dette angivet i tabel 1 fra et enkelt forsøg, nemlig forsøg 9/58. Dette forsøg udførtes på ca. 10-årige Victoriatræer i god kultur, og alle efter stærk blomstring. Der var 2 træer pr. sprøjtet spørgsmål

og 7 ubehandlede træer i forsøget. I forsøgsplanen indgik naftyleddikesyre-præparaterne Pomoxon og Adhergon. Pomoxon i 5 forskellige doseringer fra 20-100 ppm, og Adhergon i 3 doseringer, nemlig 30, 50 og 75 ppm naftyleddikesyre. Der sprøjtedes på 2 stadier efter blomstringen: 1. Tidlig sprøjtning d.v.s. få dage efter blomsterfald, og 2. Senere sprøjtning ca. 10 dage senere. Der forekom her ret betydelige bladskader efter de høje doseringer og mest ved den senere sprøjtning. Bladskaden bedømtes skønsmæssigt ved karaktergivning efter skalaen 0-10, hvor 0 er ingen skade.

Tabel 1. Forsøg med kemisk frugtudynding af blommer ved sprøjtning med plantehormoner  
Fsg. 9/58 *Victoria*

Behandling	NAA styrke i ppm	pct. frugt-ansætning 2/9		Karakter 0-10 for bladskade	
		tidlig spr.	senere spr.	tidlig spr.	senere spr.
Ubehandlet . . .		52	52		
Pomoxon . . . . .	20	35	37	0	0
do. . . . .	40	45	28	0	0
do. . . . .	60	48	21	0	2
do. . . . .	80	58	24	0	2
do. . . . .	100	34	26	3	5
Adhergon . . . . .	30	37	37	0	1
do. . . . .	50	41	42	0	2
do. . . . .	75	47	29	1	5

Tallene for ansætningsprocent den 2. september viser, at der har været nogen virkning og mest efter den senere sprøjtning, men udyndingen er for lille og tallene meget afvigende; de høje doseringer har ikke øget virkningen men derimod forårsaget større bladskader. De øvrige forsøg med naftyleddikesyre viste lignende resultater. Forsøgene med naftylacetamid viste ingen virkning og ligeså et enkelt forsøg med DNOC.

### 3. Forsøg med sprøjtning med svovlkalk i åben blomst

#### A. VICTORIA

Efter afslutningen af forsøgene med plantehormoner med de negative resultater, var videre forsøg med kemisk frugtudynding af blommer nærmest opgivet: men i det sidste af disse forsøg nr. 1/60

prøvedes også og for første gang at sprøjte med svovlkalk på de helt nyudsprungne blomster. Tanken med denne behandling var, om man ved at påføre blomsterne denne væske med den stærke svovlagtige lugt kunne holde bierne fra at søge blomsterne og derved undgå en unødigt stor bestøvning og befrugtning. Skulle der opnås noget i denne retning, ville det være nødvendigt at foretage sprøjtningen tidligt efter blomsterudspringet, da befrugtningen af blomsterne i varmt vejr foregår meget hurtigt. Eksempler viser, at hele blomstringen kan forløbe på knapt 4 døgn og dog give en stor frugtansætning. Eksempler har også vist, at kun et døgn blomstring i godt vejr giver rigelig ansætning til en passende blomme-høst eller mere.

Sprøjtningen foretoges den 14. maj kl. 12-14 i solskin og 20° C. Det var den første dag, træerne var i fuld blomstring. Til sprøjtningen brugtes riffel og stor plantagesprøjte, væskemængden 7-8 liter pr. træ à 13-14 år. Planen var kun at sprøjte med 1 og 2 pct. svovlkalk; men herefter gik plantagens bestyrer med til også at sprøjte et par træer med 5 pct. svovlkalk på de nyudsprungne blomster. Den 18. maj var blomstringen så godt som afsluttet. Der var svidning af kronbladene efter svovlkalken, stærkest efter 5 pct., hvor også støvdragerne og griflen (støvvejen) var svedne og ødelagte. Træernes blomstringsgrad var ikke maximal, højst 4/5 af denne; ved denne skønsmæssige karaktergivning fik træerne i gns. karakteren 7, medens højeste karakter for blomstring er 10.

Den 25. maj var der lidt bladskade efter 5 pct. svovlkalk, der viste sig ved noget lyse, lidt opadbøjede bladrande, men ingen egentlig svidning af løvet. Trods den korte blomstringstid på højst 4 døgn blev der en stor frugtansætning. Ved undersøgelsen den 29. juli blev denne bestemt til 54 pct. i de ubehandlede træer, og der viste sig her for første gang under forsøgene med kemisk frugt-udtynding af blommer en meget tydelig virkning, idet ansætningen blev nedsat fra 54 pct. i de ubehandlede træer til 20 pct. efter 5 pct. svovlkalk, medens der efter 2 pct. svovlkalk blev 40 pct. ansætning, forsøg 1/60 i tabel 2 side 709.

Angående bierne viste det sig ved iagttagelse af disse få timer efter sprøjtningen og ligeså dagen efter denne, at der tilsyneladende sværmede lige så mange bier over og omkring de svovlkalk-sprøjtede træer som de øvrige træer på arealet. Men ved nøjere eftersyn

viste det sig, at bierne nok satte sig på blomsterne, men hurtigt lettede igen. Dette blev nøjere undersøgt i de følgende års forsøg, hvor det ved hjælp af Statens Biavlsforsøg konstateredes, at bierne ikke søgte nektar i de svovlkalk-sprøjtede blomster og derfor heller ikke foretog nogen bestøvning.

De nævnte forsøgsresultater efter sprøjtning med svovlkalk i forsøg 1/60 blev efterfulgt af nye forsøg og fortsattes i årene 1961-63.

### *Forsøg 2/61*

Dette forsøg udførtes i samme areal som nr. 1/60: der sprøjtedes her på 2 stadier omkring blomstringen, nemlig den 21. april på stadiet »hvid knop« (lidt tidligere end ballonstadiet) og 6 dage senere den 27. april på stadiet 1.-2. dags fuld blomstring. Begge sprøjtninger udførtes i solskin den 21. maj ved 12°C og den 27. ved 16°C. Som det ses af datoerne for sprøjtning indtraf blomstringen i 1961 meget tidligt. Der prøvedes med 3 doseringer, nemlig 5, 7,5 og 10 pct. svovlkalk ved begge stadier. Foruden ubehandlede kontroltræer medtoges også 2 af plantagens håndtyndede træer, de sidste dog kun ved opgørelsen over udbyttet og sorteringen af blommerne.

Den 2. maj er træerne afblomstret, der er ingen forskel at se på blomsterne i de ubehandlede og de på »hvid knop« sprøjtede træer. Kronbladene er faldet naturligt, støvdragerne og støvknapperne er visne og mørkfarvede efter befrugtningen: på træerne, der blev sprøjtet på åbne blomster, er kronbladene svedne og sidder på, støvdrager og støvknapper er også stærkt svedne; de er krøllede og stærkt nedbrudte (noteret), det ser ikke godt ud, nærmest som om der slet ingen blommer ville blive. Om svovlkalkens virkning, se side 718.

*Plukning og sortering.* Den 30. august blev alle blommer i forsøget plukket samme dag (træerne plukket rene), og blommerne sorteret på maskine i 3 sorteringer I, II og III (tabel 2). I gennemsnit pr. bakke à 1 kg var der i

I. sortering	22	stk.	blommer	à	45	g.	
II.	»	27	»	»	à	37	g
III.	»	37	»	»	à	27	g.

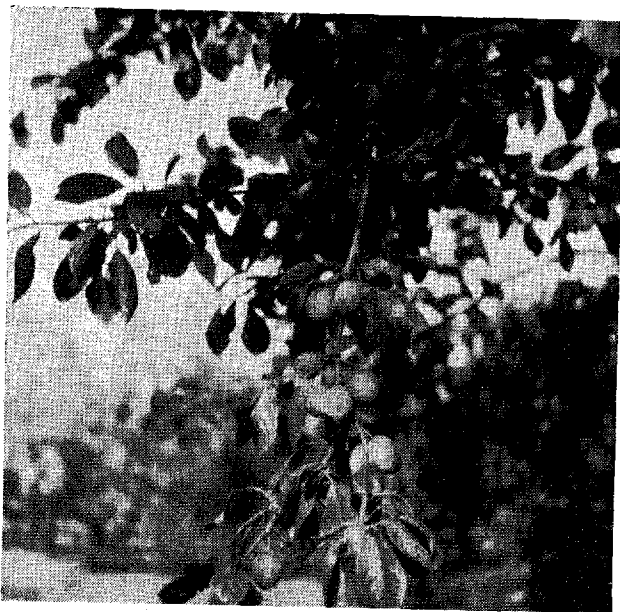


Fig. 1. Victoria fra forsøg 2/61, nærbillede fra træ sprøjtet med 10 pct. svovlkalk d. 27/8. Foto H.Ø.

Tallene i tabel 2 viser tydeligt, at sprøjtningen på stadiet »hvid knop« ingen virkning har haft, hvorimod der er stor virkning for sprøjtning på åben blomst; ansætningsprocenten er den 10. juli efter 5 og 7,5 pct. svovlkalk reduceret til det halve, og efter 10 pct. til ca. en trediedel i forhold til ubehandlet, og totaludbyttet af blommer i kg pr. træ er kun reduceret med 20-30 pct., der rigeligt opvejes af den bedre kvalitet. Udslaget ses tydeligst i tallene fra sorteringen i tabel 2 side 709. Medens der i de ubehandlede kun er een pct. og fra træerne sprøjtet på »hvid knop« nogle ganske få pct. blommer i I. sortering, er der efter 5 og 7,5 pct. svovlkalk 31 pct. og efter 10 pct. svovlkalk endog 57 pct. i I. sortering. Det giver i absolutte tal 1 kg blommer i I. sortering i det ubehandlede forsøgsled og henholdsvis 29, 29 og 41 kg i de 3 doseringer af svovlkalk; altså tydeligt bedst efter 10 pct. svovlkalk. Udbyttet er betydeligt mindre i de håndtyndede træer end i de øvrige, et forhold, der gentager sig i flere af de efterfølgende forsøg; men blommerne er som ventet større med flest i I. sortering. Blommernes slagspris var

for I. sortering 1,50 og for II. sortering 1,00 kr. pr. kg. III. sortering var for små og usælgelige og blev kasseret. Der indgik i alt ca. 1700 kg blommer i forsøget. Det store arbejde med dette forsøg kunne kun gennemføres ved maskinsortering.

*Skadevirkning.* Ud over de tidligere nævnte lyse bladrande efter svovlkalksprøjtningen forekom der ingen skade af nogen art; selv efter 10 pct. svovlkalk stod træerne hele sommeren med sunde friske blade og god bladfylde; figur 1.

#### *Forsøg 9/61*

Forsøget anlagdes i en række 6-årige stærkt blomstrende træer; den 29. april sprøjtedes på 1.-2.dags fuld blomstring med 5 pct. svovlkalk. Sprøjtningen foretoges her modsat de tidligere forsøg med kørsel som almindelig sprøjtning i plantagen. *Forsøg 10/61* anlagdes i nogle 15-16 årige træer, ligeledes i stærk blomstring; der sprøjtedes her den 26. april også på 1.-2. dags fuld blomstring med 5 pct. svovlkalk, men med riffel og stor sprøjte. Disse 2 små forsøg blev sprøjtet af plantageejerne, men med kontrol ved plukning og sortering af blommerne fra de få træer, hvor virkningen blev kontrolleret forsøgsmæssigt. Det skal bemærkes, at sprøjtningen af forsøg 9/61 foretoges ved kørsel og aggregatsprøjtning, medens de øvrige forsøg alle blev sprøjtet med riffel.

#### *Forsøg 2/62*

Dette forsøg udførtes i samme areal som 2/61, men i andre træer. Med det sene forår og kølige, overskyede vejr faldt blomstringen i 1962 3-4 uger senere end i 1961 og strakte sig over 10-11 dage. Den 15. maj var de første blomster udsprunget, dog kun få. Den 19. maj blev sprøjtningen udført med riffel og stor sprøjte; der var da ca. 90% af blomsterne udfoldet, en del blomster har været udfoldet i 3-4 dage. Den 26. maj er der endnu få friske blomster på de ubehandlede træer, der søges af bierne. Den 2. oktober blev blommerne plukket, og sorteringen foretaget på maskine; tallene for udbyttet i kg pr. træ er ikke så sikre. Blommerne blev plukket for sent og var stærkt modne, således at en del var faldet på jorden og er ikke medtaget i opgørelsen. Totaludbyttet af de sprøjtede træer er ikke reduceret, tværtimod større end i ubehandlet. I de maskinsprøjtede + håndtyndede træer er udbyttet derimod kun ca. halvt så stort

som i de sprøjtede træer i forsøget, men til gengæld var der ca. dobbelt så mange blommer i I. sortering (tabel 2. side 709). Den mindre virkning i udtyndingen, der var i dette forsøg, skyldes sikkert, at en del blomster var blevet befrugtet inden sprøjtingen.

#### Forsøg 4/63

Forsøget anlagt i samme areal som i 1/62, men i træer, der ikke tidligere har været brugt til forsøg af denne art (ca. 15.-årige træer).

Forsøgsplanen var nærmest en gentagelse af forsøg 2/62. Planen var som nedenstående:

a Ubehandlet

b 5 pct. svovlkalksprøjtning med riffel

c 7,5 » » » » »

d 10 » » » » »

e 7,5 » svovlkalk, aggregatsprøjtet

f 7,5 » » » + håndtynding

g Håndtynding alene.

Blomstringen indtraf sent, sidst i maj, og træerne blomstrede stærkt og ensartet. Den 24. maj var ca. 60-70 pct. af blomsterne udfoldet. Den 25. maj foretoges sprøjtingen på 1. dags fuld blomstring. Vejret var varmt med solskin og 24°C. I den varme vejrperiode forløb blomstringen meget hurtigt; den 28. maj var denne så godt som afsluttet. Den 8. juli er håndtyndingen foretaget af plantagens folk samtidig med de øvrige træer uden for forsøget. Der tyndes meget stærkt her med 8-10 cm mellem hver blomme. Den 6. september blev der plukket 1. gang og tre dage senere 2. gang, hvor træerne plukkedes rene, de ubeskadigede nedfaldne blev opsamlet og medregnet; blommerne sorteredes på maskine som ved tidligere forsøg.

Dagen efter sprøjtingen blev træerne beset af lederen af Statens Biavlfsforsøg, dr. phil. O. Hammer, der konstaterede, at der var meget få bier til stede, og at de bier, der besøgte de med svovlkalk sprøjtede træer, lettede med det samme igen: de gik altså ikke i selve blomsterne, formentlig på grund af lugten fra svovlkalken. Dr. Hammer udtalte, at faren for, at behandlingen kunne skade



Tabel 2. Forsøg med kemisk frugtudynding af Victoriablommer ved sprøjtning med svovlkalk i åben blomst

For- søgs nr.	Antal træer	Behandling		Blom- stringsstadiet ved sprøjt- ningen m.m.	pct. frugt- ansæt- ning dato		kg blom- mer gns. pr. træ	pct. fordeling efter størrelse kg		
		dato for sprøjt- ning	dose- ring i pct.		18/6	29/7		I	II	III
1/60	3		Ubeh.		81	54	100	7	35	58
	2	14/5	2	1. dags fuld	49	40	97	3	40	47
	2	»	5	blomstring	25	20	83	14	65	21
	2			Håndtynding			48	39	59	4
					14/6	10/7				
2/61	3		Ubeh.		38	30	114	1	7	92
	2	21/4	5,0	Hvid knop	51	38	154	2	13	85
	2	»	7,5		37	30	120	2	12	86
	2	»	10,0		50	39	114	7	16	77
	2	27/4	5,0	1.-2. dags	18	16	92	31	35	34
	2	»	7,5	fuld	16	15	92	31	40	29
	2	»	10,0	blomstring	12	11	72	57	30	13
	2			Håndtynding			48	77	20	3
9/61	2		Ubeh.				61	17	46	36
	2	29/4	5,0	1.-2. dags fuld blomstring			42	64	31	5
	2			do. + håndtynding			24	79	17	4
10/61	1		Ubeh.				50	10	22	68
	1	26/4	5,0	1.-2. dags fuld blomstring			38	47	34	19
							3/8			
2/62	3		Ubeh.		41	51	15	31	54	
	2	19/5	5,0	ca. 90 pct. af	33	65	38	38	24	
	2	»	7,5	blomsterne er åbne	24	69	39	42	19	
	2	»	10,0		23	50	41	44	15	
	2	»	7,5	Aggregatsprøjtet	26	56	39	39	22	
	2	»	7,5	do. + håndtynding	29*	33	76	21	3	
					22/6	25/7				
4/63	2		Ubeh.		48	45	69	1	19	80
	2	25/5	5	1. dags fuld	25	24	71	44	41	15
	2	»	7,5	blomstring	24	22	50	50	40	10
	2	»	10		8	8	44	75	25	0
	2	»	7,5	Maskinsprøjtet	24	25	plukket ved fejltagelse			
	2	»	7,5	+ håndtynding	20	5	28	86	14	0
	2			Håndtynding alene	8/7	52*	9	40	65**	32

\* førend håndtynding.

\*\* sikkert en fejl ved sortering og vejning.

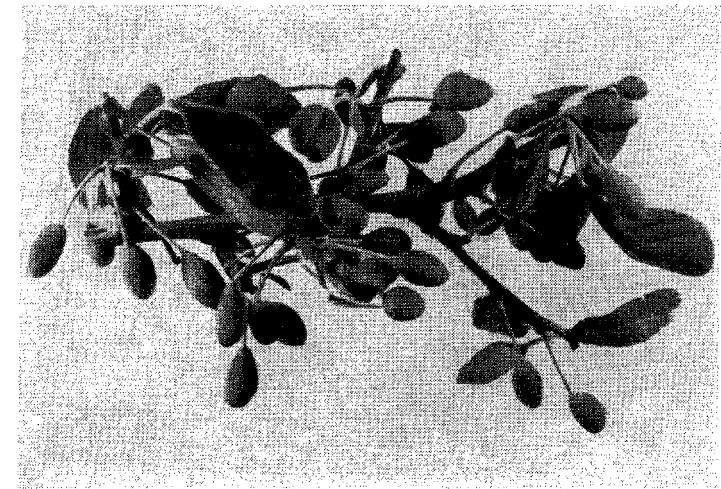


Fig. 2. Ubehandlet. (Foto F.H.).

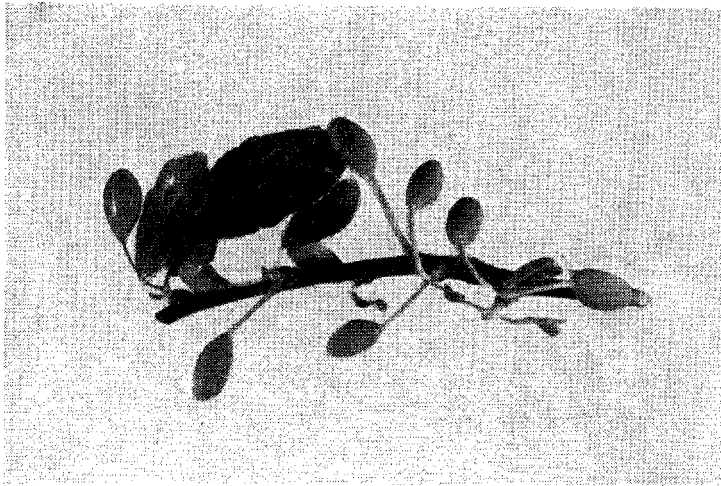


Fig. 3. Sprøjtet med 7,5 pct. svovlkalk. (Foto F.H.).  
Fra forsøg 4/63 Victoria.

bierne, vist var udelukket. Figur 2 og 3 viser parti fra ubehandlet samt parti fra 7,5 pct. sprøjtet træ.

I tabel 3 er gennemsnitstallene for totaludbytte og sortering efter kvalitet angivet fra de 3 forsøg 2/61, 2/62 og 4/63, der blev anlagt på samme areal og i træer af samme alder og i øvrigt behandlet ensartet. I kolonnen længst til højre er det samlede udbytte af I. og II. kvalitet angivet og viser i alt kg salgbare blomster pr. træ, idet III. kvalitetsblomsterne ikke var salgbare.

Tabel 3. Forsøg med kemisk frugtudynding af Victoriablommer. Gns. udbytte i kg samt kg salgbare blomster pr. træ i forsøgene 2/61, 2/62 og 4/63

Behandling	pct. frugt- ansætning	kg gns. pr. træ deraf				kg salgbare blomster I. + II.
		i alt	I.	II.	III.	
Ubehandlet . . .	39	78	3	12	63	15
5 pct. svovlk..	24	76	28	29	19	57
7,5 » do.	20	70	26	28	16	54
10 » do.	14	55	32	18	5	50
Håndtynding . . .		41	29	10	2	39

Tallene i tabel 3 viser først, at frugtansætningen mindskes jævnt efter svovlkalkens styrke. Totaludbyttet pr. træ er først reduceret stærkt efter behandling med 10 pct. svovlkalk. Håndtyndingen har givet det mindste totaludbytte. I ubehandlet er kun 15 kg salgbare blomster pr. træ, medens der efter de 3 doseringer af svovlkalk har været omtrent lige mange salgbare, omkring 50 kg pr. træ. I de håndtyndede træer med det mindre totaludbytte har der været betydelig færre salgbare blomster pr. træ.

### 3 b. FORSØG MED ANDRE SORTER

#### *Opal*

Der er i 1962-63 foretaget 3 forsøg med denne sort, disse er angivet i tabel 4. Oplysninger og enkeltheder angående disse 3 forsøg kan også gives under ét. Fsg. 4/62 og 7/63 er sprøjtet med håndsprøjte, 5/63 med plantagesprøjten og riffel; der er sprøjtet på 1.-, 1.-2. dags fuld blomstring. Ved fsg. 4/62 ved en temperatur på 12°C og ved fsg. 5/63 og 7/63 i varmt vejr med 23°C. Blomsterne er plukket og håndsorteret ad flere gange.

Efter resultaterne i tabel 4 ses det, at der i alle opgørelserne har været meget store udslag ved denne behandling. I 2 af forsøgene sparedes håndtynding helt, i 5/63 prøvedes med en efterfølgende håndtynding, men resultatet i udbytte og sortering af blommerne blev det samme som sprøjtning alene.

Temperaturen under sprøjtningerne har, trods den store forskel fra 12° til 23° C, ingen forskel givet i disse få forsøg. 3 pct. svovlkalk har virket for lidt (1 forsøg); i dette spørgsmål blev der ingen udbyttebestemmelse foretaget. 5 og 7,5 pct. svovlkalk har givet samme resultat (også kun 1 forsøg). Der forekom ingen skadevirkning af nogen art. Om forsøgene i denne tidlige sort kan i korthed siges, at de følger samme linie som forsøgene i Victoria. Forsøg 5/63 viser, at udslaget i denne meget rigtbærende sort i dette forsøg har været meget stort; der er kun 8 pct. blommer i I. kv. i det ubehandlede træ, og 90 pct. efter sprøjtning med 5 pct. svovlkalk. Det ses også, at en efterfølgende håndtynding ikke har forbedret resultatet.

Tabel 4. Forsøg med kemisk frugtudynding af blommer ved sprøjtning med svovlkalk i åben blomst i sorten Opal

For- søgs nr.	Dato for Antal sprøjt- træer ning	Behandling, dosering i pct.	pct.		pct. fordeling			
			frugt- ansætning 1/8	kg blom- mer pr. træ	efter størrelse kg I. II. III.			
4/62	2	Ubehandlet. Gns. . . . .	45	93	5	95		
	4	21/5 5 pct. svovlkalk. Gns. .	7	38	65	35		
	4	21/5 7,5 pct. svovlkalk. Gns.	7	42	74	26		
			21/6	16/7				
5/63	4	Ubehandlet. Gns. . . . .	56	50	93*	8	32	60
	4	27/5 3 pct. svovlkalk. Gns. .	34	30				
	4	27/5 5 pct. svovlkalk. Gns. .	21	21	47*	90	10	0
	1	do. + håndtynding. . . . .			45	91	9	0
			26/6	25/7				
7/63	4	Ubehandlet. Gns. . . . .	70	62	56*	5	50	45
	4	27/5 5 pct. svovlkalk. Gns. .	21	16	31	71	26	3

\* kun 1 træ.

I forsøgene 4/62 og 7/63 er foretaget en lille undersøgelse over eftervirkningen af udbyttet året efter; dette er vist i tabel 5, hvor

det ses, at det ubehandlede træ i 4/62 i forsøgsåret gav et totaludbytte på 93 kg, hvoraf kun 5 pct. var i størrelse til I. kv., og at det året efter kun bar i alt 9 kg blommer. Det store udbytte af små værdiløse blommer i 1962 havde svækket træet for stærkt og viser samtidig udtyndingens betydning i almindelighed.

Tabel 5. Eftervirkning i forsøg med *Opal*

Fsg. nr.	Behandling og år	pct. frugt-ansætning	kg pr. træ	pct. fordeling i kg	
				I.	II.
4/62	Ubehandlet 1962....	45	93	5	95
	5 pct. svovlkalk 1962	7	38	65	35
7/63	Ubehandlet 1963, samme træ som 1962		9	89	11

Da det er af økonomisk interesse for forsøgsværterne, at der ikke bliver for mange helt utyndede træer i forsøgene, må man ofte, som i disse forsøg, nøjes med at lade kun 1 enkelt træ blive stående til opgørelse over udbytte og sortering; det er vilkår, man er undergivet ved udførelse af forsøg i privatejede plantager. Således har der i disse forsøg (tabel 4), hvor der i kolonnen for kg pr. træ i tabellen mærket med \*), kun været 1 træ til opgørelsen. Forsøgene med *Opal* viser, at denne sort egner sig godt til udtynding med svovlkalk. Det er en af de tidligst modne blommesorter; den er meget rigtbærende, og virkningen efter sprøjtningen kan ses allerede ca. 1 uge efter denne, modsat *Victoria*, hvor der kan gå 2-3 uger, førend denne tydeligt viser sig.

Figur 4 og 5 viser virkningen af sprøjtning med 5 pct. svovlkalk på *Opal*.

#### *Italiensk Sveske*

Udtynding af Sveskeblommer er i almindelighed ikke så påkrævet som med de fleste af de almindelige blommesorter. Men i de 2 plantager i Nordsjælland, hvor disse forsøg er foretaget, var man interesseret i at prøve sprøjtetyndingen for om muligt at spare håndarbejdet. Forsøgene med Italiensk Sveske er angivet i tabel 6, og oplysninger om og bemærkninger til forsøgene kan i korthed gives under et. Træerne var sunde og i god kultur, ca. 12- og 16-årige; sprøjtningen med svovlkalk er foretaget med håndsprøjte



Fig. 4 fra ubehandlet træ. (Foto H.Ø.).



Fig. 5 fra træ sprøjtet med  
5 pct. svovlkalk. (Foto H.Ø.).

Fra forsøg 4/62 Opal.

den 28. maj 1962 ved en temperatur på  $16^{\circ}\text{C}$  og i 1963 den 27. maj ved  $25-26^{\circ}\text{C}$ . Træerne har i disse år ikke blomstret stærkt og ikke givet maksimal høst, idet 19 og 22 pct. frugtansætning, der har været i de ubehandlede træer, ikke krævede udtynding. Opførelsen over resultaterne er kun foretaget ved bestemmelse af ansætningsprocenten, der er angivet i tabel 6. Tallene viser, at der i

de 2 forsøg 5/62 og 9/63 har været for stor udtynding, og selv 2,5 pct. svovlkalk har her virket for stærkt. I forsøg 8/63, hvor der er prøvet med 5 forskellige doseringer svovlkalk fra 1-5 pct., viser tallene for ansætning i dette ene forsøg, at det kun er 5 pct., der har virket stærkt, og at selv 1 pct. svovlkalk har haft virkning.

Tabel 6. Forsøg med kemisk frugtudynding af blomster ved sprøjtning med svovlkalk i åben blomst

*Italiensk Sveske*

Forsøgs nr.	Dato for sprøjtning		Behandling, dosering i pct.	blomster	Antal frugter		pct. frugt-ansætning	
	Antal træer	ning			10/7	7/8	10/7	7/8
5/62	4		Ubehandlet. I alt. ....	2293	425	426	19	19
	4	28/5	5 pct. svovlkalk. I alt. ....	2252	71	67	3	3
	3	28/5	10 pct. » » » ....	2072	61	57	3	3
					1/7	9/8	1/7	9/8
9/63	4		Ubehandlet. I alt. ....	2077	514	465	25	22
	4	27/5	2,5 pct. svovlkalk. I alt. ....	1883	107	95	6	5
	3	27/5	5 pct. » » » ....	1414	100	97	7	7
						1/8		1/8
8/63	4		Ubehandlet. I alt. ....	1305		245		19
	2	27/5	5 pct. svovlkalk. I alt. ....	555		19		3
	2	27/5	4 pct. » » » ....	621		64		10
	2	27/5	3 pct. » » » ....	578		86		15
	2	27/5	2 pct. » » » ....	520		82		16
	2	27/5	1 pct. » » » ....	630		79		13

I forsøgene med Italiensk Sveske ses det, at det er nødvendigt at prøve forsøgsmæssigt med de forskellige sorter; de få forsøg, der er udført med denne sort, viser, at Italiensk Sveske ikke tåler den stærke svovlkalk-sprøjtning. Hvordan det forholder sig med de øvrige arter af sveske, kan kun nye forsøg vise. En undtagelse gælder dog Tidl. Engelsk Sveske, denne er tilsyneladende mere robust end de øvrige arter af sveske og tåler 6 pct. svovlkalk uden at give for stor udtynding.

*Forædlede mirabeller (Myrobalan)*

Foruden de i det foregående med talmateriale nævnte forsøg er der også udført nogle forsøg med forædlede mirabeller af sorten *First* og *Ekstra early cherry* m.fl. Forsøgene har strakt sig over en 3 årig

periode 1961-63. I disse år har disse blommesorter trods ret stærk blomstring kun givet en lille frugtansætning på 6-8 pct. Der er her prøvet med 2,5 og 5 pct. svovlkalk, der i alle tilfælde har vist, at selv 2,5 pct. giver for stor tynding ved så lille ansætning.

Tabel 7. Forsøg med kemisk frugtudynding af blommer ved sprøjtning med svovlkalk

*Forsøgsplan.* Sprøjtning med 5 pct. svovlkalk på forskellige stadier under blomstringen.

For- søgs- nr.	Træ nr.	Dato for sprøjt- ning	Blomstringsstadium ved sprøjtningen	pct. frugt- ansæt- ning	kg blom- mer pr. træ	pct. fordeling efter størrelse kg		
						I.	II.	III.
<i>Victoria</i>								
3b/62	18		Ubehandlet . . . . .	44	25	25	32	43
	2	21/5	Ca. 85-90 % åbne blomster .	15	8	69	30	1
	6	23/5	100% do. . . . .	18	10	71	24	5
	10	25/5	Ca. 50 % afblomstring . . . . .	22	13	63	32	5
	14	28/5	Så godt som afblomstret . . . . .	38	43	9	22	60
<i>Czar</i>								
3a/62			Ubehandlet . . . . .	25				
	1 & 4	21/5	Ca. 50 % åbne blomster . . . . .	20	8			
	5-7	23/5	Ca. 90 % do. . . . .	13	6			
	8-9	25/5	100% do. . . . .	11	6			
	11-12	28/5	Ca. 50-60 % afblomstring . . . . .	14	5			
	15-17	1/6	Ca. 90 % do. . . . .	27	15			
19-20	3/6	100% do. . . . .	24	9				
<i>Czar</i>								
6/63	2 & 8		Ubehandlet . . . . .	30				
	5-7	25/5	Ca. 50 % åbne blomster . . . . .	13				
	9-10	27/5	100% do. . . . .	4				
	11-12	29/5	Begyndende afblomstring . . . . .	7				
	14-16	1/6	Ca. 90 % do. . . . .	20				

### 3 c. FORSØG MED SPRØJTNING AF BLOMMER MED SVOVLKALK PÅ FORSKELLIGE STADIER UNDER BLOMSTRINGEN

Formålet med disse forsøg var at få fastslået, på hvilket blomsterstadium svovlkalksprøjtningen giver størst udynding. De 3 forsøg er udført på unge 5-6 årige træer af sorterne Victoria og Czar, alle i



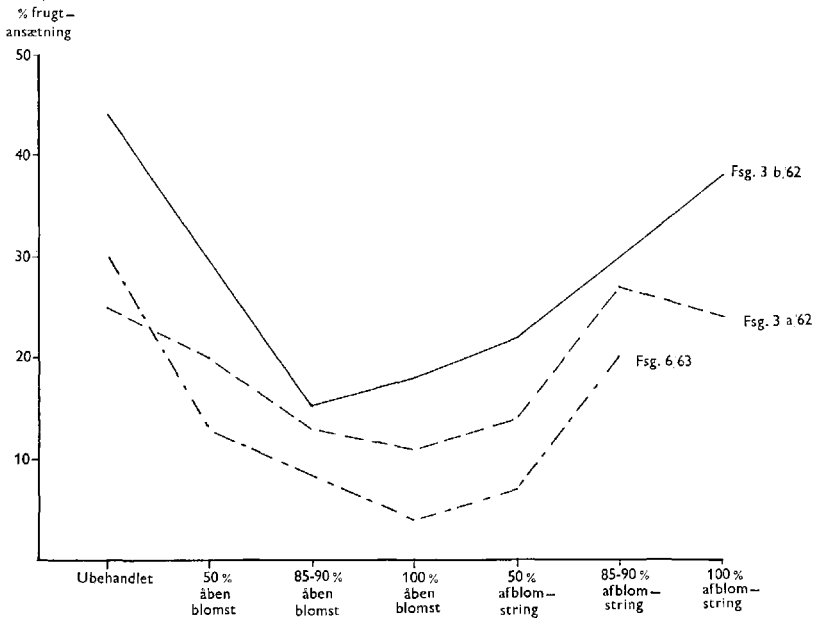


Fig. 6. Forsøg med kemisk frugtudynding af blommer ved sprøjtning med svovlkalk. Sprøjtning med 5% svovlkalk på forskellige stadier under blomstringen.

stærk og ensartet blomstring; de var noget uens i størrelse og udvikling, som også ses af tallene for udbytte pr. træ, men til bestemmelse af ansætningsprocenten egnede de sig godt. Alle træer sprøjtedes ens med 5 pct. svovlkalk. Der sprøjtedes hveranden dag fra blomstringens begyndelse til afslutningen. I kolonnen for ansætningsprocent i tabellen ses det tydeligt, at det er den tidlige sprøjtning på fuld blomstring, der giver størst udynding. Tallene for udbytte i kg pr. træ giver nærmest kun udtryk for træernes størrelse og frodighed, medens tallene efter sortering af blommerne i forsøg 3 b/62 tabel 7 viser behandlingens betydning.

Figur 6 viser i kurver virkningens forløb.

#### 4. Iagttagelser fra praksis

Fra tilsyn og iagttagelser i forskellige plantager, hvor svovlkalksprøjtningen er prøvet i praksis med 5-7 pct. dosering, er noteret følgende om forskellige sorter:

Reine Claude Oullins og Althans samt Kirkes, Monarch, Tidl. Engelsk Sveske og Sveske Coat har alle tålt sprøjtningen godt (Laxton's Early og Ruth Gerstetter ligeledes - begge 5 pct.). Hos *Abrikosblomme*, *Washington* og *Prince of Wales* er bemærket nogen eller lidt bladskade. På *Rivers early Prolific* har 5 pct. svovlkalk tyndet for stærkt. Et sted sprøjtedes Tidl. Engelsk Sveske 2 gange med 3 dages mellemrum med 6 pct. (riffel), og et sted sprøjtedes Victoria 2 gange med 10 pct. (aggregatspr.) uden skade; sidstnævnte uden virkning grundet for sen sprøjtning. Om virkningen af disse sprøjtninger kan siges, at denne har varieret fra god til ret god eller ingen virkning, alt efter om sprøjtningen er foretaget rettidigt eller for sent. Med sorter, der ikke er nævnt her, kan prøves med 5 pct. svovlkalk.

## 5. Biernes betydning og svovlkalkens virkning

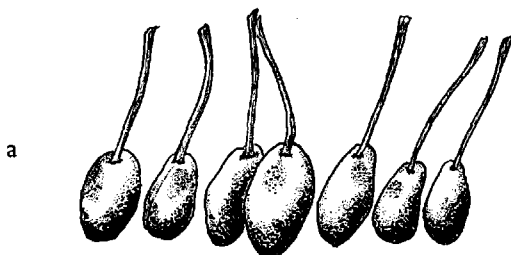
Den oprindelige hensigt med at prøve at udtynde blomster ved sprøjtning med svovlkalk på de nyudsprungne blomster var, at man ved at påføre blomsterne denne væske med den stærke lugt kunne holde bierne fra at søge blomsterne og herved opnå en mindre frugtansætning end normalt. Det viste sig også, at bierne ikke søgte de svovlkalksprøjtede blomster. Hvor stor betydning bier og andre insekter, der søger nektar i frugttræernes blomster, i det hele taget har for blommernes bestøvning og befrugtning, er ikke klarlagt; men for de selvfertile og meget rigtbærende sorter, hvortil Victoria og Opal hører, er biernes arbejde vist nok kun af ringe betydning. I forsøgene med Opal er det påvist, at der forekom frugtansætning på 50-60 pct. af de undersøgte blomster til trods for, at der ingen eller kun ganske få bier iagttoges i træerne under blomstringen. *Virkingen af svovlkalken* skyldes, som det tidligere er beskrevet, at befrugtningsorganerne svides stærkt. Når ikke alle blomster ødelægges, er årsagen, at de blomster, der er befrugtede inden sprøjtningen, ingen skade tager, og vel også fordi alle blomster ikke rammes lige stærkt af væsken. Virkningen på frugtansætningen ses ikke straks. Hos sorten Victoria forekom ingen iagttagelig forskel i behandlede og ubehandlede træer de første ca. 3 uger efter sprøjtningen. Årsagen er, at de af svovlkalken

svedne blomster og til fald inducerede frugter ikke dræbes med det samme; stilken og frugtknuden er tilsyneladende uskadte og friske og vokser langsomt - nærmest på samme måde som det, man finder hos ubefrugtede blomster og kirsebær, der kastes. De første tegn på virkning af svovlkalksprøjtning ses da ved, at de små frugter på de sprøjtede træer vokser langsommere end på de ubehandlede. På Victoria ses forskellen først tydeligt ca. 3 uger efter sprøjtningen ved, at frugterne på de sprøjtede træer er betydelig mindre end på de ubehandlede. På en tidlig sort som Opal ses virkningen allerede efter ca. 1 uge. Således er der under forsøg 2/61 med Victoria den 17. juni, altså ca. 7 uger efter sprøjtningen, noteret følgende: der er nu stor forskel på bestanden af normalt udviklede blomster på de ubehandlede og de svovlkalksprøjtede træer; på de ubehandlede sidder de meget tæt, på de sprøjtede er der nærmest tilpas bestand. De ubefrugtede og inducerede blomster sidder tæt imellem de normalt udviklede - kun ret få er faldet; på de sprøjtede træer er de inducerede frugter betydelig mindre end de ubefrugtede og er stærkere farvet, gule og røde og mere nedbrudte i det hele taget; de normalt udviklede blomster er større end på de ubehandlede træer. Figur 7 side 719 viser den naturlige størrelse af blomsterne på ubehandlede og sprøjtede træer den 17. juni.

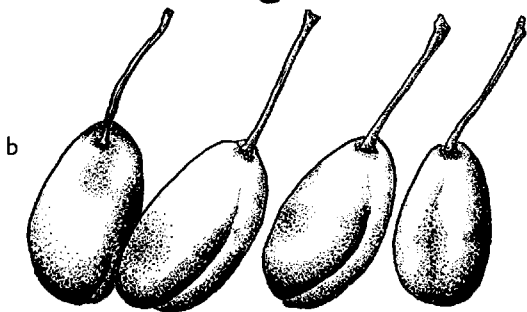
Svovlkalksprøjtningens virkning er afhængig af, om denne udføres tidligt nok efter blomsternes udfoldelse. Det er påvist, at en dags blomstring før behandlingen i reglen er tilstrækkelig til at give blomster nok til et passende udbytte. Det er endvidere iagttaget, at de allerede befrugtede blomster ikke tager skade. Det er derfor nødvendigt, at sprøjtningen foretages ved 1.-2. dags fuld blomstring, dog noget afhængig af vejret. Der levnes altså kun ganske få dage til behandlingens udførelse. Sprøjtning med riffel er oftest praktisk; ved aggregatsprøjtning må det anbefales at bruge rigelig væske, koncentrering af svovlkalken må frarådes. Om vejret er varmt eller koldere, solskin eller overskyet, er underordnet.

## 6. Sammendrag

For at kunne avle passende store salgbare blomster er det for de fleste sorter som regel nødvendigt at foretage en frugtudtynding.



Fra ubehandlet træ:  
 a ubefrugtede frugter  
 b normale do.



Fra svovlkalksprøjtet træ:  
 c inducerede frugter.  
 d normale do.



J. B. 64

Fig. 7. Fra forsøg 2/61. Blommernes 3/4 naturlige størrelse ca. 7 uger efter sprøjtningen.

Nogle sorter er så rigtbærende, at det kan være nødvendigt at fjerne ca. 3/4 af frugterne eller flere (se fig. 4 og 5 side 714 fra ubehandlet Opal). Dette arbejde har hidtil kun kunnet foretages ved håndtynding, der er meget arbejdskrævende og bekostelig samt ofte vanskelig at få gennemført på tilfredsstillende måde.

For at forsøge, om dette arbejde også kunne lattes og rationaliseres ved sprøjtning på lignende måde som ved kemisk frugtudtynding af æble, blev forsøgene, der er meddelt i denne afhandling, udført.

Efter at det havde vist sig, at de prøvede plantehormoner ingen virkning havde til udtynding af blomster, var det nødvendigt at forsøge med andre midler. Når der blev forsøgt med svovlkalk, var det i den hensigt at efterprøve en fremsat påstand om, at sprøjtning med svovlkalk på blomstrende frugttræer ved den stærke svovlholdige lugt ville holde bier og andre insekter fra at søge blomsterne og derved forårsage en mindre frugtansætning. Virkningen af svovlkalken viste sig imidlertid at have en anden årsag, nemlig en svidning af befrugtningorganerne.

Svovlkalken har blandt andet den fordel, at den er billig som udtyndingsmiddel. Væsken til et træ bliver ca. 35 øre, som det vil koste 20-25 kr. at få håndtyndet. Svovlkalken har endvidere den fordel, at den er ret ugiftig for mennesker og skader ikke bierne, ligesom den ingen ulemper medfører for træerne. Samtidig er svovlkalksprøjtning en god behandling i disse doseringer til bekæmpelse af visse svampesygdomme og spindemider. Endvidere har det tidlige tidspunkt, udtyndingen foretages på, stor betydning for blommernes udvikling og ligeså for et mere ensartet årligt udbytte (tabel 5 side 713). I forsøgene er der særlig lagt vægt på bestemmelse af frugtansætningen, der giver udtryk for udtyndingens effekt, og på blommernes størrelse eller kvalitet ved sorteringen (tabel 2 og 3 side 709 og 711). Udbyttetallene er noget usikre på grund af for få træer i parcellerne, men forhåbentlig vil disse resultater give anledning til fortsat forsøgsarbejde bl.a. med sorter, der ikke er forsøgt med her. Større forsøg med udbyttmålinger og med undersøgelser over eftervirkningen vil kunne foretages på statens forsøgsstationer. Ved at anvende denne metode for udtynding af blomster, der er meget let og praktisk, vil blommeavlens lattes og billiggøres.

Jeg retter en tak til Statens almindelige Videnskabsfond for midler til forsøgenes udførelse, en særlig tak rettes til bestyrer H. Houmann, Skovlunde, for hjælp ved Victoria forsøgenes udførelse samt en tak til alle frugtavlere, der beredvilligt har stillet blommetræer og hjælp til rådighed.

## SUMMARY

### *Chemical fruit thinning of plums*

The growing of marketable plums usually demands to undertake a fruit thinning. Some varieties bear fruit so abundantly that it may be necessary to remove about  $\frac{3}{4}$  of the fruits or more (see fig. 4 and 5 p. 714, the untreated Opal). So far, this work had to be carried out as a hand thinning procedure which is very laborious, expensive and often it is difficult to have it done satisfactorily.

The present experiments have been carried out in order to try, whether the work in question could be rationalized by spraying in the same way as by chemical fruit thinning of apples.

As the plant hormones showed no thinning effect on plums, it was necessary to try other preparations. It has been an assumption, that lime sulphur should keep bees and other insects away from the flowers due to its strong smell of sulphur and in this way cause less fructification. The effect of lime sulphur was different, however, as the preparation had a scorching effect on the fertilization organs (table 2 and 3, p. 709 and 711).

Among other qualities lime sulphur has the advantage, that it is cheap for fruit thinning purpose. The quantity of liquid for one tree will amount to about 35 øre (threepence halfpenny); a hand thinning of the same would cost 20 to 25 kr. (about one £), further more lime sulphur has the advantage to be rather unpoisonous to man and it does no harm to the bees as well as it does not damage the trees, but may have some effect against red spider mites. The early stage of the thinning with lime sulphur is of great importance for the development of the plum fruits and for a more uniform cropping every year (table 5, p. 713). In the trials one has attached importance to determine the fructification which is an indication of the thinning effect and of the size or quality of the plums when they are graded, (table 2 and 3, p. 709 and 711). The figures of the yield are somewhat uncertain due to few trees in the plots but other experiments on a larger scale may perhaps occasion experimental work with other varieties.