

Forsøg med frugtudtynding af æble ved sprøjtning med plantehormoner

(Kemisk frugtudtynding)

1955—58

Ved H. ØHLERS

598. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

I årene 1955—58 er der sideløbende med bekæmpelsesforsøgene under Statens plantepatologiske Forsøg udført en række forsøg med brug af specielle plantehormoner for ad kemisk-fysiologisk vej at fremkalde en udtynding af æblefrugter.

Forsøgene er udført og beretningen udarbejdet af assistent H. Øhlers.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Beretningen omfatter følgende afsnit:	side
Indledning	213
Sprøjtning af forsøgene	214
Opgørelse af forsøgsresultater	215
Forsøgsresultater	216
Sammen drag og konklusion	238

Indledning

De i nærværende beretning omtalte forsøg er udført i 1955—58, fra 1956 med støtte fra Statens Videnskabsfond. Forsøgene er en fortsættelse af de i 1950—54 udførte forsøg, hvorfor der er redegjort i 518. beretning: Forsøg med frugtudtynding på æble ved sprøjtning med plantehormoner, ved H. ØHLERS. Tidsskr. f. Pl.avl 59. bind: 636—669, 1955. Disse forsøg viste, at en sprøjtning omkring blomstringens afslutning med specielle plantehormoner gennemsnitlig reducerede frugtansætningen med ca. 35 pct., og samtidigt øgedes æblernes gennemsnitsvægt med 17 pct.

Forsøgene med æbler afsluttes hermed, idet jeg takker Statens Videnskabsfond, der har ydet mig en værdifuld hjælp især til at foretage de mange tællinger. Endvidere vil jeg gerne bringe de mange frugtavlere, der har stillet deres træer til rådighed og ofte ydet praktisk hjælp, min bedste tak.

Forsøgene i 1955—58 er som de tidligere forsøg for størstedelens vedkommende udført som lokale forsøg i frugtplantager i Nordsjælland. Nogle få forsøg er udført på Fyn, og forsøgsarbejdet er sket i samarbejde med de stedlige frugtavlskonsulenter.

Forsøgene er anlagt efter samme planer som i 518. beretning. Det er rækkeforsøg, hvor forsøgsparcellerne placeres op igennem trærækkerne med ubehandlede parceller imellem. Der har som hovedregel været 2 fællesparceller med 2—4 eller flere træer alt efter træernes antal. Forsøgene er anlagt efter enkle planer, der også ofte har haft til formål at give vejledning til den stedlige forsøgsvært.

Til forsøgstræer er altid valgt træer af samme sort og grundstammetype, samt ensartede i størrelse og blomstring.

Der er i de 4 år udført 37 forsøg, hvori der i alt er indgået 521 æbletræer, deraf 206 ubehandlede og 315 sprøjtede.

Sprøjtning af forsøgene

Til sprøjtningen er der i de fleste tilfælde anvendt en mindre motorsprøjte, hvortil brugtes riffel (kaldet alm. sprøjtning) — i modsætning til koncentralsprøjtning.

I nogle forsøg er sprøjtningen udført af plantagerne under kontrol. Der er her som regel brugt koncentrat, og således at der sprøjtedes hele rækker, hvori der til forsøgsopgørelse udsøgte ensartede træer i sprøjtede og usprøjtede rækker. Væskemængden har i alle tilfælde været som ved al anden sprøjtning i den pågældende plantage. Sprøjtningen er i alle forsøg foretaget efter blomstringens afslutning; nærmere præciseret fra blomstringens afslutning til ca. 1 uge efter denne (normalforsøg, tabel 1).

I nogle forsøg har der været forsøgt med to tidspunkter, nemlig 1) ved blomstringens afslutning og 2) ca. 8—10 dage senere (tabel 2.) (tidspunktforsøg) (fig. 1 og 2).

Medens der til forsøgene i 518. beretning anvendtes forskellige specialpræparater, blev der i årene 1955—57 for at lette arbejdet og forenkke forsøgsplanerne kun brugt et specialpræparat med naftyleddikesyre som virksomt stof.

Til alle forsøgene i 1958, der afsluttede forsøgsserien, blev dog to specialpræparater med naftyleddikesyre som virksomt stof (under mærke A og B) sammenlignet; disse forsøg er indgået i tabellerne nr. 3, 4 og 5.

I nogle forsøg er der foretaget en sammenligning af naftyleddikesyre (NAA) og naftylacetamid (amid), disse betegnelser eller forkortelser, NAA for eddikesyremidler og amid for acetamid, anvendes herefter i beretningen.

Som normaldosering er der ved normalforsøg med NAA regnet med 15—20 ppm (milliontedel), dvs. 15—20 g virksomt stof pr. 1000 liter vand. Af amid er der som regel til sammenligning anvendt ca. den dobbelte mængde virksomt stof.

Opgørelse af forsøgsresultater

Medens der tidligere ved opgørelse af forsøgsresultater kun blev foretaget bestemmelse af procent ansat frugt og æblernes gennemsnitlige vægt er der i de fleste forsøg i 1956—58 også foretaget en sortering af æblerne i 3 størrelser efter mm-mål, ligesom vægtudbyttet er bestemt.

Der har ved forsøgsopgørelsen været 3 hovedspørgsmål:

1. Ansættelsesprocenten
2. Frugtstørrelsen efter vægt
3. » » mål

Ved bestemmelse af ansætningsprocenten er der i blomstrings-tiden eller lige efter denne afmærket grene, på hvilke der er talt samtlige blomster og senere — ca. først i august — antallet af æbler.

Et direkte udtryk for, om en given sprøjtning har givet udslag i form af udynding, fås ved en bestemmelse af ansætningsprocenten på sprøjtede og usprøjtede træer. Til bedømmelse af æblernes størrelse er der som regel foretaget optælling og vejning

af alle frugter pr. træ, i nogle tilfælde dog kun i et begrænset antal kasser pr. træ. Vægtudbyttet bestemmes mere af træernes størrelse og frodighed og kan derfor ofte ikke regnes som udslag for behandlingen.

Ved sorteringen efter mål blev æblerne sorteret i 3 størrelser (uden hensyn til ydre påvirkning som stød, gnav, skurv m.m.), der som regel svarede til standardmålene. I nogle forsøg er sorteringen foretaget af frugtlagrene, hvor der sorteredes efter kvalitet som ved almindelig praksis, disse forsøg er mærket i tabellerne.

Foruden de ovenfor nævnte opgørelser er der givet karakter for træernes blomstring og bladslaphed efter sprøjtningen samt senere for eventuel bladkrøl, alt efter skala 0—10 med 10 som maximum, ligesom der også er foretaget opgørelse over den såkaldte kødstilk på Cox's Orange.

Forsøgsresultater

NORMALFORSØG MED NAFTYLEDDIKESYRE (NAA)

I tabel 1 er forsøgene med »normaldosering« samlet. Det er enkle forsøg med kun 2 spørgsmål: ubehandlet og hormonsprøjtet. Der er sprøjtet med normaldosering, d. v. s., at hormonmidlet er brugt i en styrke på 15—20 ppm eller 15—20 g virksomt stof pr. 1000 liter og normal væskemængde. Hormonmidlet er som regel brugt i vand, i nogle tilfælde dog i blanding med et skurvmiddel, (tiuram, ziram eller captan) samt et skadedyrsmiddel.

I nogle forsøg er der, som bemærket i tabellen, brugt koncentrationsprøjtning. Forsøgene er alle sprøjtet ved blomstringens afslutning, eller ca. 1 uge senere.

Tabellen omfatter 13 forsøg i 9 forskellige sorter, der er i alt 68 ubehandlede og 94 sprøjtede træer.

Resultaterne af forsøgene viser en tydelig nedsættelse af ansætningen i de sprøjtede træer i alle de 8 forsøg, hvor denne er bestemt, i gennemsnit er ansætningen reduceret fra 14,3 til 8,4 procent eller med 41 procent.

Æblernes gennemsnitlige størrelse i vægt, der er bestemt i alle 13 forsøg, viser (med undtagelse af nr. 12/55 Gråsten) en forøgelse af frugtstørrelsen efter en ganske klar linie; i gennemsnit af alle forsøg er æblernes vægt forøget med 18 pct. efter sprøjtning.

Tabel 1. Forsøg med naftyleddikesyre (NAA)

Forsøgsnr.	Sort og behandling	Styrke i ppm ved alm. spr.	Antal træer	Temp. i °C ved spr.	% frugtansætning	Gennemsnitlig frugtstørrelse		Udbytte kg pr. træ	Frugtstørrelse i mm % i kg		
						g pr. æble	hft. ubh. = 100		I	II	III
3/55	<i>Belle de Boskoop</i> Ubehandlet		12		4.6	149	100	96			
	NAA	15	16	15	2.9	170	114	77			
7/55	<i>Belle de Boskoop</i> Ubehandlet		10			153	100				
	NAA	15	12	21		174	114				
9/56	<i>Golden Delicious</i> Ubehandlet		4		10.5	79	100				
	NAA	15	4	20	7.8	93	117				
2/55	<i>Gråsten</i> Ubehandlet		5		9.2	129	100	198			
	NAA	20	5	16	6.8	131	102	194			
	» 6 × konc. (120)	20	4		4.9	125	97	201			
8/55	<i>Lord Suffield</i> Ubehandlet		10			96	100	19			
	NAA	15	10	19		128	133	15			
1a/57	<i>Skovfoged</i> Ubehandlet		1			49	100	168			
	NAA	20	1	12		62	127	260			
									over		under
16/57	<i>Cox's Orange</i> Ubehandlet		4		12.7	72	100	31	55	55-50	50
	NAA	20	4	19	9.8	84	117	29	34	59	7
									53	44	3
16/56	<i>Golden Delicious</i> Ubehandlet		2			88	100	107	49*)	34	17
	NAA	15	4			101	115	81	61	26	13
	» 2 × konc. (30)	15	3	18		97	110	104	60	28	12
									over		under
17/57	<i>Golden Delicious</i> Ubehandlet		8		13.8	84	100	278	60	60-50	50
	NAA 5 × konc. (100)	20	8	22	7.1	97	115	233	47	51	2
12/56	<i>Gråsten</i> Ubehandlet		6		14.8	102	100	164	15*)	42	43
	NAA 6 × konc. (120)	20	8		9.2	121	119	211	46	26	28
	» 6 × (150)	25	6	18	9.7	116	114	179	36	25	39
14/56	<i>Guldborg</i> Ubehandlet		2		17.6	58	100	123	45*)	35	20
	NAA	15	3	20	7.8	66	114	88	57	26	17
									over		under
8/57	<i>Laxtons Superb</i> Ubehandlet		2		32.0	80	100	232	60	60-50	50
	NAA	20	3	12	19.0	90	113	178	36	52	12
									50	44	6
26/56	<i>Transparente blanche</i> Ubehandlet		2			48	100	179	36*)	23	41
	NAA	15	3	19		56	117	161	61	11	28
Gens. af ubehandlet					14.3	91		145	38	42	20
» » hormonsprøjtning					8.4	107		144	55	29	16
Forholdstal, Ubeh. = 100					59	118		100	145	69	80

* sorteringen er foretaget på frugtlagre

I frugtstørrelsen efter mål, der er foretaget i de 7 nederste forsøg i tabellen, er der svarende hertil en betydelig stigning i I. størrelse eller kvalitet, hvad enten bestemmelsen er foretaget i marken eller på lagrene.

Vægtudbyttet i kg pr. træ, der er stærkt varierende fra træ til træ, giver ingen sikre holdepunkter for vurdering af behandlingerne.

Til nogle af forsøgene skal knyttes nogle bemærkninger:

Forsøg nr. 12/55. Gråsten: Ligesom i de øvrige forsøg i tabellen viser ansætningsprocenten tydeligt udslag for behandlingen. Når denne ikke som normalt har givet udslag i frugtstørrelsen, er årsagen, at træerne senere ved en fejltagelse var håndtyndet.

Forsøg nr. 8a/57. Skovfoged: To ca. 40-årige store træer, 1 ubeh. og 1 sprøjtet. Der blev her kun foretaget bestemmelse af den gennemsnitlige frugtstørrelse i vægt, der viste en forøgelse i forhold til det ubehandlede træ på 27 pct. Læg i øvrigt mærke til den lave temperatur under sprøjtningen, 12°C.

Forsøg nr. 8/57. Laxtons Superb, blev ligesom nr. 8a/57 sprøjtet ved temperatur 12°C. Resultatet i denne rigtblomstrende sort viste, at frugtansætningen reduceredes med ca. 40 pct., den gennemsnitlige frugtstørrelse forøgedes med 13 pct., medens vægtudbyttet nedsattes med 33 pct.

TIDSPUNKTFORSØG MED NAFTYLEDDIKESYRE (NAA)

I disse forsøg er der to tidspunkter for sprøjtning, 1) ved blomstringens afslutning, nærmere betegnet indtil 1 uge efter afblomstring, og 2) ca. 8—10 dage senere end 1. sprøjtning.

Resultaterne viser, 1) at der i alle de sprøjtede forsøgsled er en lavere ansætning end i de ubehandlede træer, 2) at der i de fleste tilfælde er en mindre ansætning (større udtynding) i de tidlige end i de senere sprøjtede, men forskellen er lille. Gennemsnitligt er frugtansætningen i pct. ved den tidlige sprøjtning nedsat fra 14,8 til 9,4 eller 36 pct. og i de senere sprøjtede til 9,9 eller 33 pct. i forhold til ubehandlet.

Efter bestemmelsen af den gennemsnitlige frugtstørrelse i vægt viser tallene i alle forsøg og i alle spørgsmål en forøgelse af



Fig. 1. Stadium for sprøjtning få dage efter afblomstring, »tidlig sprøjtning«. (Efter Michigan State College).

æblernes størrelse i forhold til de ubehandlede. I lighed med frugtansætningen er forøgelsen størst i de tidligt sprøjtede træer.

Frugtstørrelsen efter mål viser samtidig en betydelig forøgelse af I. størrelsen i forhold til ubehandlet; og ligesom i de foranstående opgørelser er forøgelsen størst for den tidlige sprøjtning.

Vægtudbyttet i kg pr. træ er ligesom ved forsøgene i tabel 1 noget varierende. I gennemsnit af alle forsøgene er der et mindreudbytte på ca. 20 pct. i forhold til ubehandlet.

Til nogle få forsøg må knyttes følgende bemærkninger:

Forsøgene nr. 6/55 Belle de Boskoop og nr. 15/55 Cox's Orange er sprøjtet af plantagens egne folk som almindelig sprøjtning, og hormonvæsken anvendt i blanding med AAzira i 0,1 pct. styrke.

Forsøg nr. 11/55 Golden Delicious. Dette forsøg blev ligeledes sprøjtet af plantagens egne folk, men som koncentrat. Der bemærkes den store reducereing i ansætningsprocenten på ca. 55—60

Tabel 2. Tidspunktforsøg med naftyleddikesyre (NAA)

For- søgs- nr.	Sort og behandling	Styr- ke i ppm ved alm. spr.	An- tal træer	Temp. i °C ved spr.	% frugt- ansæt- ning	Gennem- snitlig frugt- størrelse		Ud- bytte kg pr. træ	Frugstørrelse i mm % i kg			
						g pr. æble	fht. ubeh. =100		I	II	III	
6/55	<i>Belle de Boskoop</i>											
	Ubehandlet		2			126	100	184				
	Tidlig sprøjt. ^{22/6}	15	3	15		154	122	168				
	Senere » ^{29/6}	15	3	19		146	116	167				
15/55	<i>Cox's Orange</i>											
	Ubehandlet		2			80	100	167				
	Tidlig sprøjt. ^{22/6}	15	2	16		95	119	166				
	Senere » ^{29/6}	15	2	19		86	108	143				
11/55	<i>Golden Delicious</i>											
	Ubehandlet		5		18.0	111	100	168				
	Tidlig sprøjt. ^{16/6}	15	5	14	7.0	121	109	138				
	Senere » ^{25/6}	15	5	19	8.0	131	118	138				
3/55	<i>Pigeon</i>											
	Ubehandlet		2		12.0	54	100	98				
	Tidlig sprøjt. ^{16/6}	15	2	14	8.0	57	106	70				
	Senere » ^{28/6}	15	2	20	10.0	59	109	56				
18/56	<i>Pigeon</i>											
	Ubehandlet		3		14.0	49	100	115				
	Tidlig sprøjt. ^{9/6}	20	2	19	11.3	61	124	150				
	» » ^{9/6}	30	2	19	10.4	61	124	110				
	Senere » ^{19/6}	20	2	19	12.8	61	124	138				
	» » ^{19/6}	30	2	19	7.7	57	116	91				
9/57	<i>Lord Lambourne</i>											
	Ubehandlet		10		7.8	113	100	67	over 70	70-60	under 60	
	Tidlig sprøjt. ^{7/6}	15	4	14	5.4	127	112	40	65	33	2	
	» » ^{7/6}	20	4	14	3.7	130	115	52	86	13	1	
	Senere » ^{15/6}	15	4	24	5.8	119	105	63	86	12	2	
	» » ^{15/6}	20	4	24	4.2	116	103	48	79	17	4	
12/57	<i>Pigeon</i>											
	Ubehandlet		5		22.6	49	100	203	over 50	50-45	under 45	
	Tidlig sprøjt. ^{6/6}	20	4	13	12.8	62	127	134	16	80	4	
	» » ^{6/6}	25	4	13	10.7	67	137	139	53	46	1	
	Senere » ^{15/6}	20	4	22	14.9	58	118	116	66	33	1	
	» » ^{15/6}	25	4	22	13.5	57	116	148	44	55	1	
27/56	<i>Transparente blanche</i>											
	Ubehandlet		9		14.3	58	100	36	27*)	41	32	
	Tidlig sprøjt. ^{2/6}	10	6	18	11.3	71	122	56	59	32	9	
	» » ^{2/6}	15	6	18	13.4	68	117	59	51	36	13	
	Senere » ^{18/6}	15	5	16	11.7	67	116	52	51	32	17	
	» » ^{18/6}	20	5	16	11.1	71	122	39	57	27	16	
Gns.	ubehandlet				14.8	80		130	36	51	13	
	» tidlig sprøjtning				9.4	90		107	67	29	4	
	» senere »				9.9	86		100	60	33	7	
Forht.	tidlig sprøjtning, ubh. = 100				64	113		82	186	57	31	
	» senere »				67	108		77	167	65	54	

* sorteringen er foretaget på frugtlagre

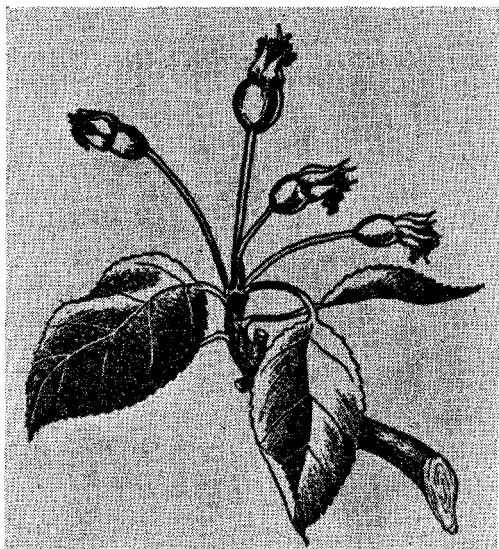


Fig. 2. Stadium for sprøjtning ca. 8–10 dage senere, »senere sprøjtning«. (Efter Michigan State College)

pct. Dette resultat må for en del tilskrives sprøjten, der kører for tæt på de ret store træer og bevirker, at træerne får mere væske forneden end højere oppe. Udtyndingen bliver herved uensartet og størst forneden, hvor undersøgelsen over frugtansætningen af praktiske grunde altid foretages. Trods den store udtynding blev vægtudbyttet pr. træ dog kun nedsat med knapt 20 pct. i forhold til ubehandlet.

Forsøg nr. 12/57. Pigeon. Den tidlige sprøjtning blev udført ved en temperatur på 13°C og den senere ved 22°C. Trods forskellen i temperaturen under sprøjtningen blev udtyndingen størst ved den tidlige sprøjtning, nemlig ca. 50 pct. mod knapt 40 pct. i den senere (fig. 3).

DOSERINGSFORSØG

I tabel 3 er samlet 11 forsøg, i hvilke der er sammenlignet 2 forskellige doseringer — normaldosering og en ca. 33 pct. højere. Resultatet af udtyndingen udtrykt i ansætningsprocent viser, lige-

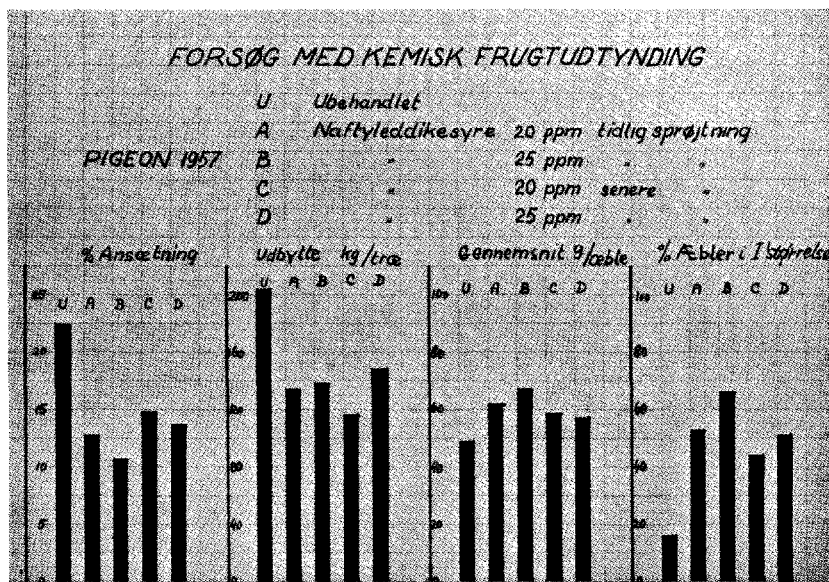


Fig. 3. Resultater af forsøg med Pigeon ved to sprøjtetidspunkter
Results of thinning experiments, variety Pigeon, application at two different stages

som forsøgene i de 2 foregående tabeller, at der i dem alle er en lavere ansætning i de sprøjtede træer end i de ubehandlede, og samtidig at udtyndingen har været lidt større efter den højere dosering.

Den gennemsnitlige frugtstørrelse i vægt følger ret nøje ansætningen. Æblerne i alle de sprøjtede træer er større end i de ubehandlede, og i gennemsnit af alle forsøg er æblernes vægt forøget med 14 til 17 pct.

Procentfordelingen i kg efter mm-mål viser stor stigning i mængden af I. størrelse eller kvalitet i forhold til ubehandlet, hvad enten sorteringen er foretaget i marken eller på frugtlagrene.

NAFTYLEDDIKESYRE (NAA) SAMMENLIGNET MED NAFTYLACETAMID (AMID)

I tabel 4 er samlet 9 forsøg, hvor NAA er sammenlignet med amid. Resultaterne af disse forsøg viser, at NAA har haft betydelig større virkning end amid; i gennemsnit af de 8 forsøg, hvor an-

FORSØG MED KEMISK FRUGTUDTYNDING

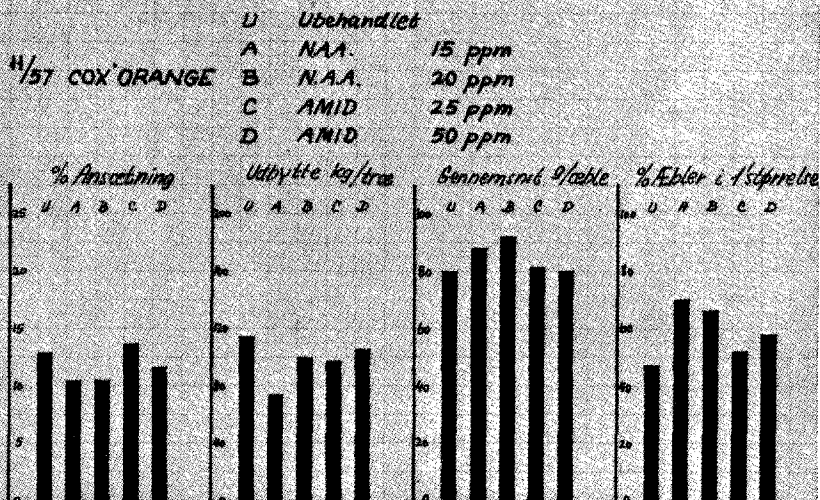


Fig. 4. Resultater af forsøg med NAA sammenlignet med Amid på Cox's Orange
*Results of thinning experiments with "NAA" compared with "NA-amide" on
 Cox's Orange*

sætningen er bestemt, ses det, at udtyndingen efter NAA har været 35 pct. mod kun 16 efter amid, og tallene for den gennemsnitlige frugtstørrelse i vægt følger samme linie, dog med undtagelse af forsøg nr. 4/58 Belle de Boskoop, hvor æblerne var størst efter amid.

Til enkelte af forsøgene knyttes følgende bemærkninger:

Forsøg nr. 9/58. Golden Delicious. Sprøjtning foretaget d. 21. juni ved 15°C. 8 timer efter (aften) regnede det i 7—8 timer og gav i alt 15 mm nedbør; udslaget i ansætning og frugtstørrelse viser, at selv stærk nedbør indenfor 8 timer efter sprøjtning ikke hindrer virkning; dette tyder på, at virkningen indtræder hurtigt med NAA. Amid har også her givet mindre udslag.

Forsøg nr. 11/57. Cox's Orange. Forsøget sprøjtet i bygevejr ved 13°C. Forskellen i virkningen af NAA og amid er tydelig, og går igennem i alle opgørelser (fig. 4).

Forsøg nr. 5/57. Guldborg. NAA har her udtyndet stærkt, amid i 20 og 30 ppm har virket passende, medens det i 50 ppm har

Tabel 3. Doseringsforsøg med naftyleddikesyre (NAA)

For- søgs- nr.	Sort og behandling	Styr- ke i ppm ved alm. spr.	An- tal træer	Temp. i °C ved spr.	% frugt- ansæt- ning	Gennem- snitlig frugt- størrelse		Ud- bytte kg pr. træ	Frugtstørrelse i mm % i kg		
						g pr. æble	fl. ubeh. =100		I	II	III
6/56	<i>Golden Delicious</i> Ubehandlet		8		7.1	100	100	168			
	NAA 6× konc. (120 ppm)	20	8	19	6.0	107	107	194			
	» 6× konc. (150 ppm)	25	7		6.0	115	115	199			
5/57	<i>Guldborg</i> Ubehandlet		1		16.6	73	100	142			
	NAA	10	1	22	6.3	92	126	90			
	»	15	1		6.1	109	149	82			
20/56	<i>Lord Lambourne</i> Ubehandlet		13		11.4	103	100	31			
	NAA	20	7	20	8.8	113	110	39			
	»	25	7		5.4	117	114	33			
18/56	<i>Pigeon</i> Ubehandlet		3		14.0	49	100	115			
	NAA	20	2	19	11.3	61	124	150			
	»	30	2		10.4	61	124	110	over 60	60-50	under 50
11/57	<i>Cox's Orange</i> Ubehandlet		7		17.4	80	100	114	47	51	2
	NAA	15	4	13	12.8	88	110	73	70	29	1
	»	20	4		12.5	92	115	99	66	33	1
13/57	<i>Golden Delicious</i> Ubehandlet		8		13.2	89	100	85	over 60	60-50	under 50
	NAA	20	4	13	10.1	94	106	88	54	43	3
	»	25	4		10.6	94	106	69	71	27	2
12/56	<i>Gråsten</i> Ubehandlet		6		14.8	102	100	164	15*)	42	43
	NAA 6× kon. (120 ppm)	20	8	19	9.2	121	119	211	46	26	28
	» 6× konc. (150 ppm)	25	6		9.7	116	114	179	36	25	39
3/58	<i>Ingrid Marie</i> Ubehandlet		7		19.2	75	100	136	over 60	60-50	under 50
	A ₁ NAA	15	4	20	11.6	93	124	101	58	38	4
	A ₂ »	20	3		11.5	85	113	90	90	9	1
	B ₁ »	15	4		14.3	81	108	121	86	13	1
	B ₂ »	20	3		15.0	88	117	82	79	20	1

Tabel 3, fortsat

Forsøgsnr.	Sort og behandling	Styrke i ppm ved alm. spr.	Antal træer	Temp. i °C ved spr.	% frugtansætning	Gennemsnitlig frugtstørrelse		Udbytte kg pr. træ	Frugtstørrelse i mm % i kg		
						g. pr. æble	fht. ubeh. = 100		I	II	III
9/57	<i>Lord Lambourne</i>								<i>over</i>		<i>under</i>
	Ubehandlet		10		7.8	113	100	67	70	70-60	60
	NAA	15	4	14	5.4	127	113	40	65	33	2
	»	20	4		3.7	130	115	52	86	13	1
12/57	<i>Pigeon</i>								<i>over</i>		<i>under</i>
	Ubehandlet		5		22.8	49	100	203	50	50-45	45
	NAA	20	4	13	12.8	62	127	134	16	80	4
	»	25	4		10.7	67	137	139	53	46	1
7/56	<i>Transparente blanche</i>										
	Ubehandlet		9		14.3	58	100	36	27*)	41	32
	NAA	10	6	18	11.3	71	122	56	59	32	9
	»	15	6		13.4	68	117	59	51	36	13
Gns. af ubehandlet					14.4	81		115	40	47	13
» af normalsprøjtning					10.0	92		108	69	25	6
» af højere dosering					9.6	95		99	68	25	7
Fht. normaldosering, ubeh. = 100					69	114		94	173	53	46
» højere dosering, ubeh. = 100					67	117		86	170	53	54

* sorteringen er foretaget på frugtlagre

virket for stærkt og viser, at Guldborg også er ømfindtlig over for amid (fig. 5).

Det bemærkes, at der kun var 1 træ pr. spørgsmål.

FORSØG I GOLDEN DELICIOUS

I tabel 5 er alle forsøg i Golden Delicious samlet. Når disse forsøg, hvoraf flere også er indgået i andre tabeller, er sat i en særskilt tabel, er det for at give en samlet og mere overskuelig oversigt over forsøgene i en aktuel sort.

Der er i forsøgene med Golden Delicious anvendt dels almindelig og dels koncentreret sprøjtning. Gennemsnitstallene er derfor beregnet efter sprøjtemåden. Den gennemsnitlige ansætningsprocent er i 4 forsøg efter sprøjtning med koncentrat betydelig lavere end ved almindelig sprøjtning. Forklaringen herpå er, at sprøjten

Tabel 4. Forsøg med naftyleddikesyre (NAA) sammenlignet med naftylacetamid (amid)

Forsøgsnr.	Sort og behandling	Styrke i ppm ved alm. spr.	Antal træer	Temp. i °C ved spr.	% frugtansætning	Gennemsnitlig frugstørrelse		Udbytte kg pr. træ	Frugstørrelse i mm % i kg		
						g pr. æble	fh. ubeh. =100		I	II	III
5/55	<i>Gråsten</i> Ubehandlet		2			78	100	156			
	NAA	15	2	20		97	124	119			
	Amid	30	2			95	122	152			
5/57	<i>Guldborg</i> Ubehandlet		1		16.6	73	100	142			
	NAA	10	1	22	6.3	92	126	90			
	»	15	1		6.1	109	149	82			
	Amid	20	1		11.4	92	126	112			
	»	30	1		11.9	89	122	105			
	»	50	1		4.8	95	130	114			
20/56	<i>Lord Lambourne</i> Ubehandlet		13		11.4	103	100	31			
	NAA	20	7	20	8.3	113	110	39			
	»	25	7		5.4	117	114	33			
	Amid	30	7		12.0	109	106	42			
	»	50	8		10.3	94	91	44			
4/58	<i>Belle de Boskoop</i> Ubehandlet		6		8.0	128	100	101	over 65	65-60	under 60
	A ₁ NAA	15	4	21	5.8	135	105	91	83	16	1
	A ₂ »	20	4		5.6	130	102	86	92	8	0
	B »	20	4		4.2	147	115	82	95	5	0
	»	20	4		4.2	147	115	82	93	6	1
	Amid	40	4		5.9	141	110	90	89	11	0
9/58	<i>Golden Delicious</i> Ubehandlet		6		11.5	94	100	94	over 65	65-55	under 55
	A NAA	20	4	15	9.1	104	111	61	16	79	5
	B »	20	4		8.9	110	117	78	65	32	3
	Amid	40	4		12.4	102	109	78	54	44	2
								30	68	2	
11/57	<i>Cox's Orange</i> Ubehandlet		7		12.9	80	100	114	over 60	60-50	under 50
	NAA	15	4	13	10.4	88	110	73	47	51	2
	»	20	4		10.4	92	115	99	70	29	1
	Amid	25	4		13.6	81	101	97	66	33	1
	»	50	4		11.6	80	100	105	52	46	2
								58	41	1	
F. I/57	<i>Cox's Orange</i> Ubehandlet		6		14.2				36*)	37	27
	NAA	15	6	22	11.4				66	31	3
	Amid	40	6		13.4				65	31	4

Tabel 4, fortsat

Forsøgsnr.	Sort og behandling	Styrke i ppm ved alm. spr.	Antal træer	Temp. i °C ved spr.	% frugtansætning	Gennemsnitlig frugtstørrelse		Udbytte kg pr. træ	Frugtstørrelse i mm % i kg			
						g pr. æble	fh. ubeh. = 100		I	II	III	
F. II/57	<i>Jonathan</i>											
	Ubehandlet		6		15.1				57*)	26	17	
	NAA	15	6	23	10.3				80	16	4	
	Amid	40	6		12.1				89	9	2	
F. III/57	<i>Jonathan</i>											
	Ubehandlet		3		9.3				87*)	8	5	
	NAA	15	3	22	9.0				97	2	1	
	Amid	40	3		7.0				93	5	2	
Gens.	ubehandlet				12.3	93		106	54	36	10	
»	NAA				8.0	111		78	78	21	1	
»	Amid				10.6	98		99	68	30	2	
Fht.	NAA, ubeh. = 100				65	119		74	144	58	10	
»	Amid » » »				86	105		93	126	83	20	

* sorteringen er foretaget på frugtlagre

kører for tæt på de ret store træer, der anvendtes til disse forsøg, og forårsager, at de nedre grene får mere væske (idet disse fanger eller stopper væsken fra de nederste dyser), hvorved udtyndingen bliver større på de nedre grene, hvor ansætningsprocenten af praktiske grunde altid foretages (fig. 6 og 7).

Forsøg nr. 10/58 er opført særskilt, fordi træerne er behandlet ens to år i træk, de er i begge år sprøjtede af plantagen med koncentrat-sprøjtning med 2 rk. ubehandlede og 2 rk. sprøjtede. I 1958 blomstrede de i 1957 sprøjtede træer betydeligt stærkere end de usprøjtede. Efter bedømmelsen ved karaktergivning fik de ubehandlede karakter 6,0 og de sprøjtede 9,3, altså blomstrede de sprøjtede 45 pct. stærkere end de ubehandlede. Resultatet af sprøjtningen i 1958 blev, at ansætningsprocenten i de hormonsprøjtede træer reduceredes med ca. 40 pct. i forhold til de ubehandlede; dette bevirkede, at forskellen fra blomstringen udlignedes ved udtyndingen, så der blev ca. lige mange kg pr. træ af lige store æbler.

Heraf ses, at hvor blomstringen ikke er stærkere end karakteren

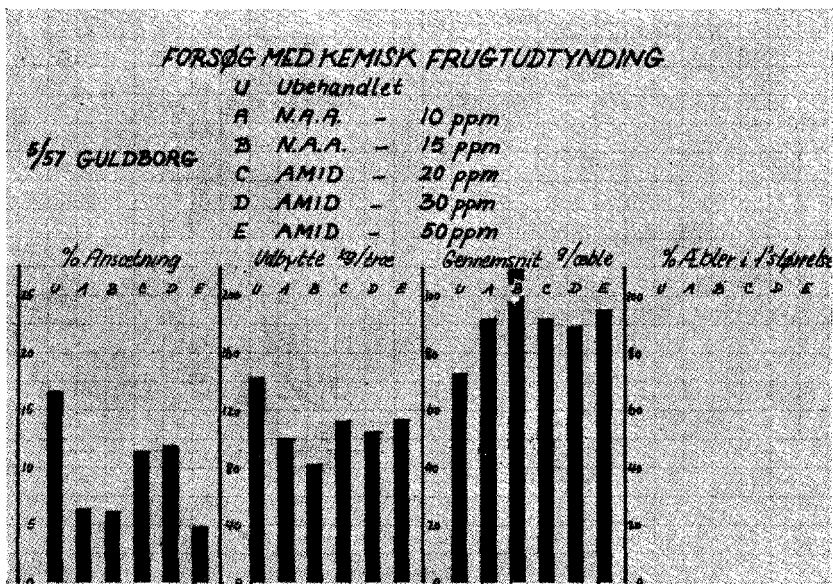


Fig. 5. Resultater af forsøg med NAA sammenlignet med Amid på Guldborg
 Results of thinning experiments with "NAA" compared with "NA-amide"
 on the variety Guldborg

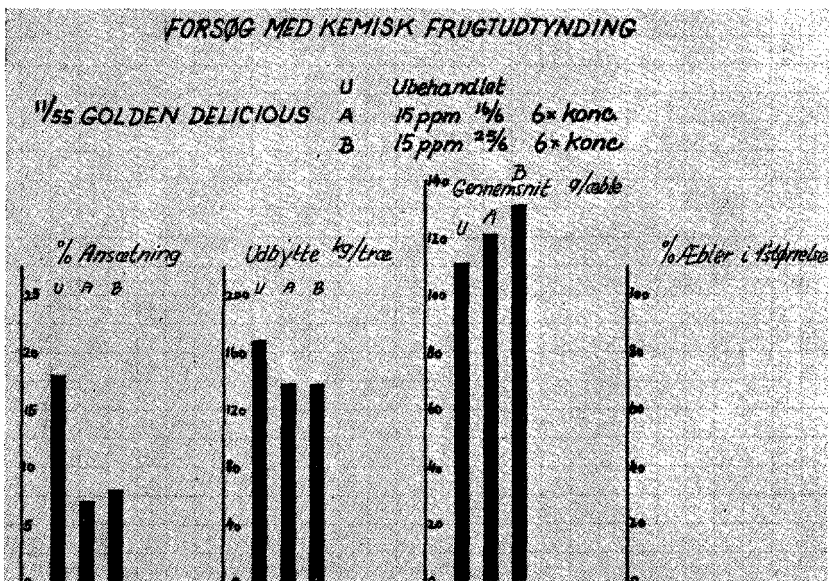


Fig. 6. Resultater af forsøg med Golden Delicious (store træer) ved to sprøjtetidsp.
 Results of thinning experiments at two different stages on Golden Delicious (big trees)

Tabel 5. Forsøg i Golden Delicious med naftyleddikesyre (NAA)

Forsøgsnr.	Behandling	Styrke i ppm ved alm. spr.	Antal træer	Temp. i °C ved spr.	% frugtansætning	Gennemsnitlig frugstørrelse		Udbytte kg pr. træ	Frugstørrelse i mm % i kg		
						g pr. æble	fht. ubeh. = 100		I	II	III
11/55	Ubehandlet		5		18.0	111	100	168			
	6× konc. (90 ppm) ^{16/6}	15	5	14	7.0	121	109	138			
	6× konc. (90 ppm) ^{25/6}	15	5	20	8.0	131	118	138			
6/56	Ubehandlet		8		7.1	100	100	168			
	6× konc. (120 ppm)	20	8	19	6.0	107	107	194			
	6× konc. (150 ppm)	25	7		5.7	115	115	199			
9/56	Ubehandlet		4		10.5	79	100	102			
	Alm. sprøjtning.	15	4	22	7.8	93	118	109			
16/56	Ubehandlet		2			88	100	107	49*	34	17
	2× konc. (30 ppm)	15	3	18		97	110	111	60	28	12
	Alm. sprøjtning.	15	4			101	115	81	61	26	13
									<i>over</i> 60	<i>60-50</i>	<i>under</i> 50
13/57	Ubehandlet		8		13.2	89	100	85	54	43	3
	Alm. sprøjtning.	20	4	13	10.1	94	106	88	71	27	2
	» »	25	4		10.6	94	106	69	72	27	1
	» »	30	4		10.6	96	108	89	76	23	1
17/57	Ubehandlet		8		13.3	84	100	278	47	51	2
	5× konc. (100 ppm)	20	8	22	7.1	97	115	233	73	26	1
9/58	Ubehandlet		6		11.5	94	100	94	18	78	4
	A. Alm. sprøjtn.	20	4	15	9.1	104	111	61	65	32	3
	B. » »	20	4		8.9	110	117	78	54	44	2
Fht. sprøjtning, ubeh. = 100					67	114					
10/58	Ubehandlet		8		7.2	106		141	se bemærkninger i teksten side 227		
	5× konc. (75 ppm)	15	8	17	4.4	103		149			
Fht., ubeh. = 100					61	97		106			

* sorteringen er foretaget på frugtlagre

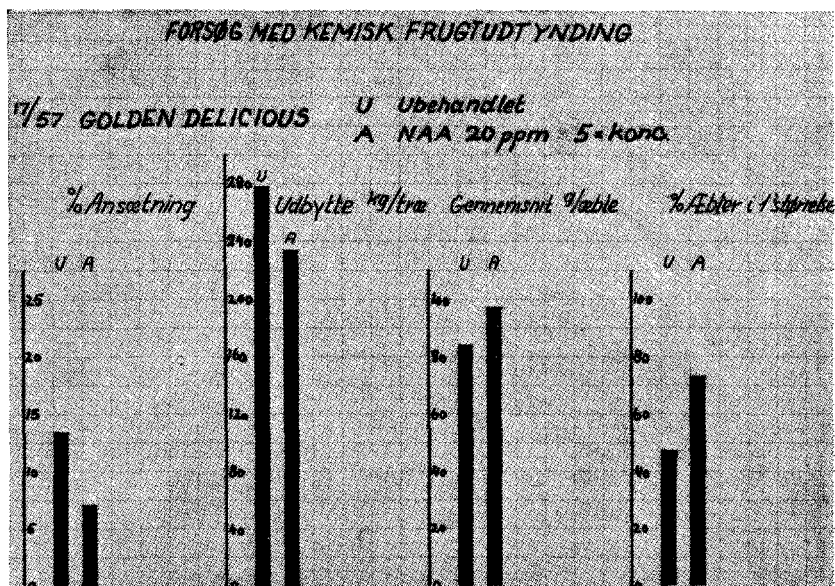


Fig 7. Resultat af forsøg med Golden Delicious
Result of thinning experiment on Golden Delicious

6 (eller ca. 60 pct. af fuld blomstring) er hormonudtynding ikke nødvendig.

FORSØG I JAMES GRIEVE

Der er i 1955—57 udført 3 forsøg i James Grieve, resultaterne af disse forsøg har ligesom tidligere forsøg fra 1950—54 i denne sort været stærkt præget af væksthæmmede æbler, der specielt fremkommer i denne sort efter hormonsprøjtning.

Disse hæmmede æbler kan forekomme overalt på træerne og i alle størrelser fra nød- til omtrent normal-størrelse (fig. 8 og 9). De er derfor ved opgørelse over ansætning og frugtstørrelse umulige at adskille fra de normale æbler, forsøgene er derfor ikke tal-mæssigt belyst.

Der er udført 3 forsøg, det ene som tidspunktsprøjtning, der viste, at hæmningen af æblerne var stærkest efter den senere sprøjtning. I de to andre forsøg var der sammenligning af NAA og amid. Det konstateredes her, at væksthæmningen var ens efter de to hormontyper, og at ca. 25 pct. af æblerne var væksthæmmede. Det skal bemærkes, at sprøjtningen foretoges ret sent.

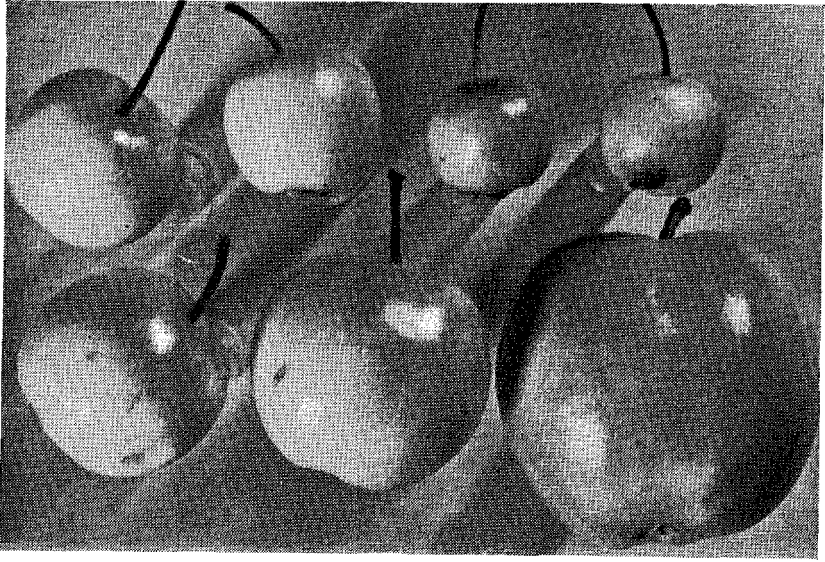


Fig. 8. James Grieve. Væksthæmmede æbler af forskellig størrelse, et normalt æble ved plukning. (Foto: M. H. Dahl).



Fig. 9. James Grieve. Væksthæmning af frugter efter sprøjtning med 50 ppm. »amid«

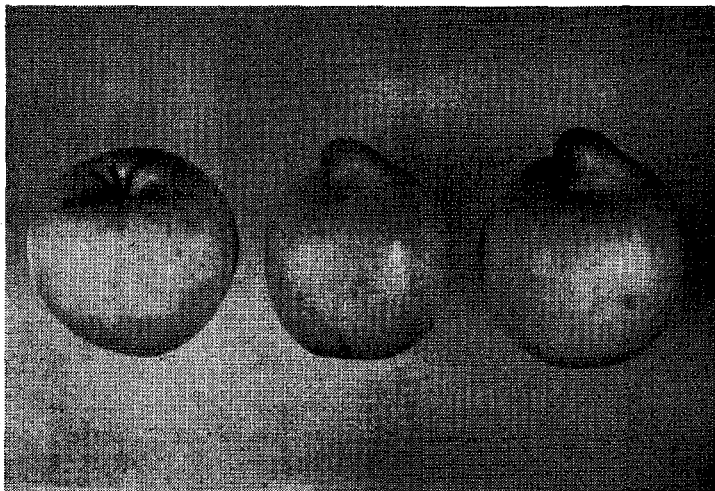


Fig. 10. Cox's Orange. T.v. æble med normal stilk, t.h. to æbler med kødstilk. (Foto: F. Hejndorf).

UNDERSØGELSER OVER FOREKOMSTEN AF ÆBLER MED KØDSTILK PÅ COX'S ORANGE

Sideløbende med de andre undersøgelser, der er foretaget i forsøgene med Cox's Orange, er spørgsmålet, om hormonsprøjtningen forøger antallet af æbler med den såkaldte kødstilk, blevet bedømt.

Undersøgelserne er foretaget dels ved optælling på træerne i august og dels ved sortering af æblerne efter plukning.

Resultaterne af disse optællinger (14 i alt) viste, at der var omtrent lige mange æbler med kødstilk i de sprøjtede og usprøjtede træer. Mængden, de forekom i, var stærkt varierende fra sted til sted med fra 8 til 36 pct. af samtlige æbler i usprøjtede træer. Samtidig konstateredes det, at æbler med kødstilk er langt mere udsat for tidligt fald end æbler med normal stilk (fig. 10).

UNDERSØGELSER OVER TEMPERATURENS INDFLYDELSE PÅ RESULTATERNE

For at konstatere om højere temperatur under sprøjtningen har indflydelse på hormonsprøjtningens effektivitet for udtynding, er

der for ansætningsprocentens vedkommende foretaget en beregning herover.

Forsøgene inddeltes i 3 grupper efter temperaturen under sprøjtningen, 1) fra 12—15°, 2) fra 16—20° og 3) over 20°C.

Resultaterne af beregningen viser ingen kendelig forskel, hvad enten sprøjtningen er foretaget ved 12—15 eller over 20°C.

Nedenstående opstilling viser gennemsnitstallene for udtynding efter ansætningsprocenten i forhold til ubehandlet.

12—15 °C.....	34 %	udtynding
16—20 °C.....	31 »	»
Over 20 °C.....	33 »	»

EFTERVIRKNING AF HORMONUPTYNDING

Eftervirkning i form af stærkere blomstring og forøget udbytte er forsøgsmæssigt bedømt i få forsøg i sorterne Golden Delicious og Pigeon. Ved karaktergivning med den anvendte skala 0—10 er der konstateret en forøget blomstring året efter sprøjtning i Golden Delicious på 55 pct. og i Pigeon på 85 pct. i forhold til ubehandlet (fig. 11 og 12). I 2 forsøg i Pigeon blev vægtudbyttet året efter forsøgenes udførelse bestemt. Det gav følgende resultater i gennemsnit pr. træ:

	Forsøg nr. 18/55	Forsøg nr. 12/57
Ubehandlede træer..	75 kg	38 kg
Sprøjtede » ..	153 »	73 »

I et forsøg i Golden Delicious 1954 med 1 rk. sprøjtede træer og 1 rk. ubehandlede høstede i 1955 et merudbytte i den sprøjtede rk., der svarede til 15 t pr. ha, ligesom der i mindre forsøg i sorten Transparente blanche gentagende gange er konstateret store udslag i udbyttet året efter hormonudtynding. I øvrigt er dette spørgsmål ikke indgående talmæssigt undersøgt.

Yderligere henvises også til forsøg nr. 10/58 Golden Delicious nederst i tabel 5 og bemærkninger til dette.



Fig. 11. Pigeon. Eftervirkning, rig blomstring 1958, efter hormonsprøjtning i 1957.

BLADSLAPHED

Som bekendt kan hormonbehandlingerne forårsage, at bladene efter sprøjtningen bliver slappe og hængende (bladslaphed).

I en del af forsøgene er dette bedømt ved karaktergivning; i nogle tilfælde i forskellig tid (antal dage) efter sprøjtningen. I tabel 6 er der givet eksempler herpå. I de tilfælde, hvor der er givet karakterer efter 20—30 dages forløb, må karakteren betegnes som bedømmelse af bladkrøl.

Tallene viser, at NAA i alle tilfælde har givet mere eller mindre slaphed, og at dette er stærkest efter de højere doseringer. I de forsøg, hvor der er foretaget senere bedømmelser, ses det, at slapheden ret hurtigt aftager, tydeligst ses det i Bismarck og Pederstrup. Samtidig ses det også, at amid kun i meget ringe grad forårsager bladslaphed.

Temperaturen under sprøjtningen har indflydelse på slaphedsgraden, højere temperatur forøger denne. I nedenstående opstil-



Fig. 12. Pigeon. Eftervirkning, ringe blomstring 1958, ubehandlet i 1957.

ling er vist gennemsnitskarakterer efter skala 0—10 med 10 som mest slaphed efter sprøjtning ved forskellige temperaturer i °C.

Antal forsøg	Temperatur i °C	Karakter for slaphed
12	12-15	1.9
6	16-20	3.2
5	over 20	4.2

Der er forskel på sorterens påvirkelighed for bladslaphed. Af sorter, der påvirkes stærkest kan efter den grad, de omtrentlig påvirkes i, nævnes: Mc.Intosh, Pigeon, Bodil Neergaard, Transparente blanche, Cox's Orange og Guldborg.

BLADKRØL

I nogle tilfælde kan slapheden i bladene afløses af det såkaldte bladkrøl, der kendetegnes ved indad- og opadbøjede blade, der,

Tabel 6. Eksempler på bladslaphed. Bedømt ved karaktergivning
(skala 0-10)

Sort	Temp. i °C ved spr.	Behandling		Karakter 0-10									
		middel	styrke i ppm	antal dage efter sprøjtning									
Bismarck	20	Ubeh. NAA » » » Amid »	10 15 18 36 20 30	1	13	30							
				1	0	0							
				4	0	0							
				5	0	0							
				4	1	0							
				5	2	2							
				1	0	0							
Cox's Orange	13	Ubeh. NAA » Amid »	15 20 25 50	4	20								
				0	1								
				2	3								
				3	3								
				0	1								
Golden Delicious	16	Ubeh. NAA Amid	20 40	3									
				0									
				2									
Guldborg	22	Ubeh. NAA » Amid » »	15 20 30 50	4	25								
				0	0								
				2	1								
				4	2								
				0	0								
				0	0								
Pederstrup Tidlig sprøjtning	20	Ubeh. NAA » » » »	10 20 30 40 50	2	5	7	10	15	18				
				0	0	0	0	0	0				
				2	0	0	0	0	0				
				3	2	1	0	0	0				
				4	3	3	1	0	0				
				8	5	4	2	1	0				
Senere sprøjtning	20	» »	20 30	8	6	5	4	2	1				
				5									
				1									
Transp. bl.	18	Ubeh. NAA » » Amid »	10 15 20 30 40	2									
				0									
				3									
				5									
				6									
				0									

når bladenes underside ses, giver træerne en grålig grøn bladfarve. Bladkrøllet er af mere varig karakter, og kan i nogle tilfælde holde sig sommeren igennem. Bladkrøl forekommer dog hyppigst i varme, tørre perioder efter hormonsprøjtning, hvor det også kan forekomme på ubehandlede træer. Til sorter, hvor dette forekommer, hører først og fremmest Cox's Orange og de under bladslaphed nævnte sorter.

OVERSIGT

I tabel 7 er der givet en samlet oversigt over alle forsøg.

I tabellen er hovedresultaterne for ansætningsprocent og frugtstørrelsen i vægt samlet. Det er gennemsnitstal af alle forsøg i de

Tabel 7. Samlet oversigt over forsøg med naftyleddikesyre (NAA)

Antal forsøg	Sort	Gennemsnitlig ansætningsprocent			Gennemsnitlig frugtstørrelse i vægt, g pr. æble		
		ubeh.	spr.	fht. ubeh. =100	ubeh.	spr.	fht. ubeh. =100
4	Belle d. Boskoop ...	6.3	4.3	68	139	157	113
5	Cox's Orange	15.2	11.9	78	75	88	117
8	Golden Delicious ...	11.5	7.9	69	92	105	114
3	Gråsten	12.0	7.7	64	90	115	128
2	Guldborg	17.1	6.8	40	66	89	135
1	Ingrid Marie	19.2	13.1	68	75	87	116
2	Jonathan	12.2	9.7	80			
1	Laxtons superb ...	32.0	19.0	59	80	90	113
2	Lord Lambourne ...	9.6	5.9	61	108	117	108
1	Lord Suffield				96	128	133
1	Skovfoged				49	62	127
4	Pigeon	14.5	10.6	73	53	62	117
3	Transparente bl.....	14.3	12.2	85	55	69	125
	Gns.	14.9	9.9	66	82	97	118

Samlet oversigt over forsøg med Naftylacetamid (amid)

1	Belle d. Boskoop ...	8.0	5.9	74	128	141	110
2	Cox's Orange	13.6	12.7	93	80	81	101
1	Golden Delicious ...	11.5	12.4	108	94	102	109
1	Gråsten				78	95	122
1	Guldborg	16.6	9.4	57	73	92	126
2	Jonathan	12.2	9.6	79			
1	Lord Lambourne ...	11.4	11.2	98	103	102	99
	Gns.	12.2	10.2	84	93	102	110

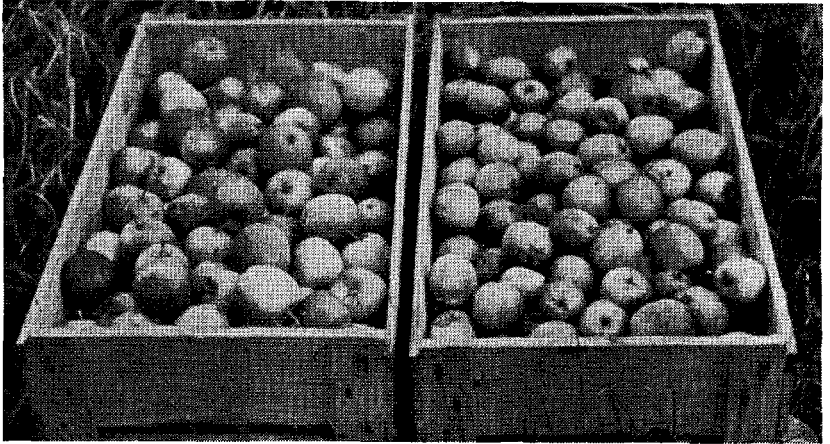


Fig. 13: Pigeon 1958. T.v. fra hormonsprøjtet træ.
T.h. fra ubehandlet træ.

pågældende sorter. Tabellen giver samtidig en oversigt over de indgåede sorter, samt antallet af forsøg i disse.

Hovedresultatet af de 37 forsøg med NAA der er udført i denne serie, er vist midt i tabellen. Det viser, at der har været en gennemsnitlig udtynding på 34 pct. og en forøgelse af frugtstørrelsen i vægt på 18 pct., medens der i de 8 forsøg med amid gennemsnitlig har været en udtynding på 16 pct. og en forøgelse af frugtstørrelsen på 10 pct.

SAMMENDRAG OG KONKLUSION

Forsøgene, der er udført 1955—58, er en fortsættelse af en tidligere forsøgsserie fra årene 1950—54. De har været anlagt i forskellige frugtplantager og er udført ved almindelig sprøjtning med riffel, nogle forsøg dog som koncentrationsprøjtning — i så fald er der sprøjtet af plantagens folk, men under kontrol. Der er anvendt den for plantagen normale væskemængde, og der er lagt vægt på at udføre forsøgene således, som den kemiske frugtdytning kan udføres i praksis.

Der er anvendt hormonmidler af to typer, 1) NAA-typen, der

forhandles som specialpræparat til sprøjtning her i landet med naftyleddikesyre (NAA) som virksomt stof, og 2) naftylacetamid (amid), der ikke fås som specialpræparat.

Som forsøgstræer er altid valgt rigtblomstrende træer med blomstringskarakter til ca. 8—10, hvor 10 er maximum for blomstring.

Der er dels sprøjtet tidligt, d.v.s. fra få dage til ca. 1 uge efter blomstringen og dels ca. 8—10 dage senere, dårligt sprøjtevejr har dog forårsaget afvigelser herfra.

Temperaturen på sprøjtetidspunktet er altid noteret, men der er sprøjtet uafhængigt af temperaturen, også for at konstatere virkningen under forskellige varmegrader. Ved højere temperaturer forøges slapheden, men derudover er der ikke fundet kende- ligt udslag for temperatur under sprøjtningen.

Ansætningsprocenten er konstateret ved på afmærkede grene at tælle blomsterklynger og multiplicere disse med 6, da der gennemsnitlig er 6 blomster pr. klynge. På samme grene er så, efter, at juni-julifaldet har fundet sted, frugterne talt, som regel først i august. Frugtstørrelsen efter vægt er bestemt ved tælling og vejning, som regel af alle æbler pr. træ.

Formålet med kemisk frugtudynding er at foretage en udtyn- ding af de helt nyansatte æbler og derved give betingelser for, at de tilbageblevne æbler kan blive større (fig. 13). I plantager, hvor frugtudyndingen foretages rationelt, kan den kemiske frugt- udtynding dog ikke stå alene, der må som regel gås efter med en lettere håndtynding.

Når ikke alle æblerne dræbes af hormonvædsken, menes det, at det er fordi det først og fremmest er frugter fra de svageste blomster, der dræbes, og desuden, at disse ikke alle er på det mest udsatte udviklingstrin, og endelig rammes de ikke alle lige stærkt af hormonvædsken.

Ved en bedømmelse af forsøgsresultaterne er der, som nævnt i indledningen, foretaget forskellige undersøgelser.

1. Ansætningsprocenten må betragtes som mål for udtyndingen. Der er i alle forsøg en lavere ansætning i de sprøjtede end i de ubehandlede træer, men denne varierede ret stærkt fra forsøg til forsøg og fra sort til sort. I forsøgene, hvor der er sprøjtet med NAA, er gennemsnitsansætningsprocenten for alle forsøg 14,9

pct. i de ubehandlede og 9,9 i de sprøjtede, eller en udtynding på 34 pct. (tabel 7).

I forsøgene, hvor der er sprøjtet med amid, er ansætningsprocenten i gennemsnit af 8 forsøg 12,2 pct. i de ubehandlede og 10,2 i de sprøjtede eller en udtynding på 16 pct., altså kun halv så stor virkning som i NAA (tabel 7 nederst).

2. Æblernes størrelse efter vægt er bestemt i alle forsøg (med undtagelse af forsøgene på Fyn), denne følger ret nøje ansætningsprocenten (udtyndingen), der er i så godt som alle forsøg en forøget frugtstørrelse, der efter sort og forsøg varierer fra 5—49 pct. I gennemsnit af alle forsøg med NAA er æblernes størrelse efter vægt forøget med 18 pct., medens de i forsøgene med amid er forøget med 10 pct.

3. Sorteringen af æblerne efter mål er dels foretaget ude i plantagerne efter plukningen, hvor der kun toges hensyn til størrelsen og ikke til ydre påvirkning som stød, gnæv, skurv m.m., og dels på frugtlagre, hvor sorteringen er foretaget efter reglerne for salg. Omend disse sorteringsmåder er forskellige, er der dog så store udslag i begge tilfælde til gunst for sprøjtningen, at der ved opgørelsen i tabellerne er foretaget en beregning af gennemsnitstal, der viser, at der har været over 50 pct. flere æbler i I. sortering i de sprøjtede end i de ubehandlede træer.

4. Vægtudbyttet i kg pr. træ har i forsøgene varieret stærkt efter træerne alder og størrelse, men for at vise træernes udbytte efter hormonsprøjtning i forhold til usprøjtede træer er vægtudbyttet alligevel medtaget i tabellerne. Ved en beregning af det gennemsnitlige udbytte i alle forsøgene har der i de sprøjtede træer været et mindreudbytte på 13 pct. Der må her henvises til de enkelte forsøg.

Styrkeforholdet for anvendelse af NAA i ppm kan efter sorterens påvirkelighed for hormonsprøjtning efter forsøgsresultater og iagttagelser fra praksis foreslås anvendt i følgende doseringer, når der også tages hensyn til uheldige bivirkninger som bladslaphed, bladkrøl og væksthæmning.

10—15 ppm: *Guldborg, James Grieve, Bodil Neergaard, Transparente blanche, Pederstrup, Rød Ananas.*

15 ppm: *Cox's Orange, Mc.Intosh, Lord Lambourne.*

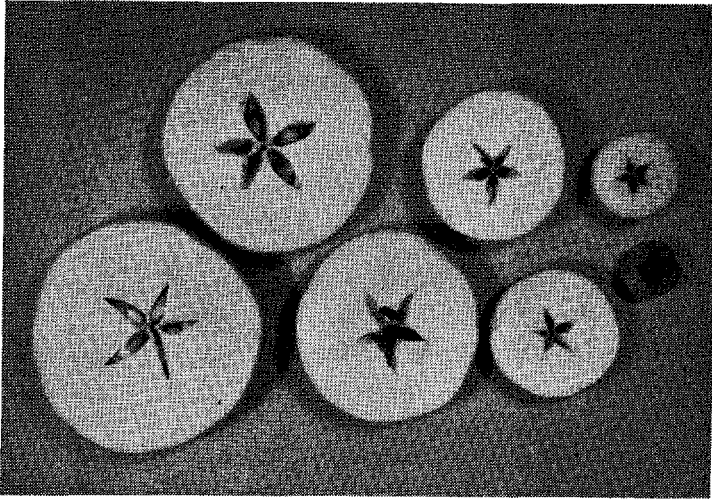


Fig. 14. James Grieve. Væksthæmmede æbler med helt eller delvis dræbte kærner. (Foto: M. H. Dahl).

20 ppm: De øvrige almindeligt dyrkede sorter. Til de nyere sorter bør der prøves med normaldosering = 15—20 ppm.

Koncentratsprøjtning

Hovedparten af forsøgene er sprøjtet som almindelig sprøjtning med riffel, men i de forsøg, hvor de to former for sprøjtning er direkte sammenlignet, er der ikke konstateret kendelig forskel på resultaterne.

Der har dog i forsøgene med sorten Golden Delicious (tabel 5) været en ret betydelig lavere ansætning efter koncentratsprøjtning i forhold til almindelig sprøjtning; det skyldes særlige forhold i disse forsøg (side 225). Højeste koncentration har været 6 gange.

Det er vigtigt ved koncentratsprøjtning, at der bruges tilstrækkeligt virksomt stof. Der skal til 10—20-årige træer, regnet efter almindelig sprøjtning, anvendes 2500—3000 l pr. ha.

Væksthæmmede æbler. Det er specielt i *James Grieve*, dette fænomen fremkommer, men det kan dog også forekomme i andre sorter f. eks. *Laxtons superb*, *Ingrid Marie*, *Lord Lambourne* og *Rød*

Ananas, men er her uden betydning. Forklaringen på fremkomsten af dette menes at være, at de af hormonvæsken nyansatte frugter ikke, som normalt, dræbes, men kun hæmmes stærkt. Ved undersøgelse af de væksthæmmede æbler har det vist sig, at i de mindste af disse var alle kernerne dræbte og indskrumpede, medens der i de større var en enkelt eller flere sunde kerner (fig. 14).

Dette forhold kan måske forklare forskellen i væksten. De små, helt kerneløse æbler har trods mangel på kerner alligevel formået at vokse ganske svagt sommeren igennem, medens frugter med en eller flere sunde kerner har kunnet vokse stærkere.

Vil man hormonsprøjte James Grieve, skal der sprøjtes tidligt ved afblomstringen, og der anvendes 10 højst 15 ppm, og sprøjtingen foretages så skånsomt som muligt.

Væksthæmningen bliver større ved almindelig sprøjting (stor væskemængde) end ved koncentrationsprøjting.

Skadevirkning. Fraregnet de omtalte slappe blade og bladkrøl samt de væksthæmmede æbler på James Grieve er der ikke forekommet skade af nogen art.

Denne 4-årige forsøgsserie, hvis resultater falder sammen med den tidligere 4-årige serie, har givet sådanne resultater for kemisk udtynding af æbler, at de kan være vejledende for frugtavlere.

SUMMARY

The experiments described in the present report have been made in continuation of those carried out during the years 1950—54. They have been carried out in commercial orchards in such a manner as would normally be practised in these orchards and which normally will be used where chemical thinning is going to be taken up.

The spraying has been done with commercial preparations of naphthalene acetic acid (NAA), but also naphthalene acetamide (NA-amide) has been tried.

The methods of spraying, as well as the amount of spraying solution used, correspond to normal practice. Handspraying has been applied, as well as concentrated mist-spraying (up to 6 times the normal strength).

The spraying was carried out at two different stages:

- 1) Early spraying from "petal drop" until one week later,
- 2) Late spraying some 8—10 days later than "early spraying".

A concentration of 15–20 ppm NAA has been considered “standard strength”, but the range of concentrations tried has been from 10–30 ppm. NAA. The concentration of NA-amide varied between 20 and 50 ppm.

In judging the results the following points were considered:

- 1) Percentage of fruit set
- 2) The average fruit-size (by weight)
- 3) Distribution of fruit-size after the usual grading in three sizes.

Also the total weight of fruits per tree has been determined.

The experiments have in the report been grouped in accordance with the factor under examination besides which the results from all groups have been presented in tables.

The main results of 37 experiments with NAA has been a thinning of 34 % and an increase of the average fruit weight amounting to 18 %.

In 8 experiments with NA-amide the thinning of 16 % was obtained with an increase of fruit weight of 10 %.

It has been found that the early sprayings with NAA have given a somewhat better effect than that of those carried out later on. Also that the use of “standard strength” and a concentration 33 % higher have given almost the same results.

It has been confirmed that different varieties of apples show different reactions to the spraying with NAA, thus the strength used must be varied in order to suit the variety in question.

Damage to foliage. After spraying with NAA the leaves will become somewhat slack and show an effect of hanging. This effect is, however, mostly of a short duration (1–2 weeks), and the intensity depends partly on the varieties, some being more susceptible than others; but also higher temperature may increase the effect.

A permanent leaf curl has been observed in a few cases in susceptible varieties and when the weather has been warm and dry after the spraying. In no case has leaf curl had any influence on the subsequent growth of the fruit. NA-amide caused little or no slackness of the foliage.

A stunting of the growth of fruit has been noticed, especially when spraying the variety James Grieve. The fruitlets when sprayed have not been entirely stopped in their growth, but the normal development has been checked through the whole growing season (figs. 8–9 and 14).