

Virkning af skudvækst, bæring og blomstermængde på frugtsætningen hos æbletræer

The effect of extension growth, cropping and blossom density on fruit set in apple trees

Poul Hansen

Resumé

Frugtsætningen er undersøgt i forskellige 'Cox's Orange'-plantninger, hvor bl.a. blomstertæthed og skudvækst har varieret. Under *moderate* bestøvningsforhold har træer med ringe skudvækst en højere frugtsætning pr. blomsterklase end træer med en kraftigere og tættere skudvækst. En større frugtsætning findes også året efter, at skudvæksten er blevet hæmmet med SADH (*se forkortelser*). Træer, som har været uden frugt året før, kan udvise en bedre frugtsætning pr. blomsterklase end træer, som bar frugt.

Under *særligt gode* bestøvningsforhold vil træer med få blomster udvise en større frugtsætning pr. blomsterklase end træer med mange blomster. I gennemsnit af forsøgene udgør den endelige sætning 70 pct. af de initialt ansatte frugter, når den totale initiale sætning er lav-moderat. Ved en højere initial sætning nærmer den endelige sætning sig til gennemsnitlig 1 frugt pr. spore.

Nøgleord: Æble, 'Cox's Orange', frugtsætning, blomstermængde, blomsterkvalitet, skudvækst, SADH, gibberellin

Forkortelser og forklaringer

SADH = ravsyre 2,2-dimethylhydrazid

GA₃ = gibberellinsyre

EPP = effektiv pollinerings (bestøvnings)-periode (= æganlægs levetid efter at blomsten er åbnet ÷ den tid, som det tager pollenrør at vokse ned til ægget).

Initial sætning = antal frugter pr. blomsterklase 4 uger efter begyndende blomstring.

Endelig sætning = antal frugter pr. blomsterklase efter 15/7.

Junifald = endelig sætning ÷ initial sætning.

Summary

Fruit set in 'Cox's Orange Pippin' was investigated in several experiments, where blossom density, crop load or extension growth have varied. When transfer of pollinator pollen is moderate only, trees of a low vigour show a higher fruit set per flower cluster than more dense trees with a vigorous shoot growth (table 1). Fruit set is also increased the year following shoot growth inhibition by SADH treatment (table 2, table 3). Trees without fruits the preceding year may exhibit a higher fruit set per flower cluster than cropping trees of the preceding year, still when pollinators were not available near-by during the whole period of bloom (table 4).

When pollinators are close to the trees during the whole period of bloom, trees with the lower blossom density show a higher fruit set per flower cluster than trees with a heavier bloom (table 5, 6). As an average of the experiments, the final fruit set expressed on the basis of all the spurs of the tree exhibits values of about 70 p.c. of the total, initial fruit set at the lower range of values, but approximates an average of one fruit per spur at the higher ranges (figure 1).

It is concluded that cropping trees and especially dense trees with a vigorous shoot growth may show a reduced fruit set the following year due to poor flower quality (short effective pollination period). However, these effects may be counteracted by an improved cross pollination.

Key words: Apple, 'Cox's Orange Pippin', fruit set, blossom density, flower quality, cropping, shoot growth, SADH, gibberellin.

Indledning

I et forsøg på at øge dyrkningssikkerheden i æblesorten 'Cox's Orange' blev der i 1975 påbegyndt undersøgelser over bestøvning og frugtsætning i denne sort (Hansen, 1977). Ved frugtsætning forstås her antallet af frugter i relation til blomsterantal, almindeligt udtrykt som antallet af frugter pr. blomstrende spore (pr. blomsterklase), idet en blomstrende æblespore ret konstant har 6(-7) blomster. I undersøgelser foretaget gennem 4 år er der i flere tilfælde fundet sammenhænge mellem vækstkraft (trættæthed), eller bæring, og næste års frugtsætning. Ligeledes er sammenhænge mellem blomsterantal (blomstertæthed) og frugtsætning, eller mellem den samlede initiale og den samlede endelige sætning, etableret. Det berettes der om i det følgende, mens virkningen af ekstra bestøvning og en samlet vurdering af variationer i frugtsætningen behandles i en anden publikation (Hansen, 1980).

Materiale og metoder

Resultaterne stammer fra undersøgelser i 10 'Cox's Orange'-plantninger med træer i forskellige aldre og vækstkraft (forsøg 1-10, se Hansen, 1980). Der er foretaget mere specielle undersøgelser i følgende tilfælde:

Forsøg 5. Træer med svag skudvækst i det højest beliggende område af marken blev sammenlignet med relativt tætte træer med en del skudvækst andet steds i marken, i begge tilfælde henholdsvis med og uden bestøvere grene anbragt i træerne under blomstringen. 5-10 træer pr. kombination.

Forsøg 6. Træer med ringe-moderat blomstermængde blev sammenlignet med moderat-kraftigt blomstrende træer. Bestøvere grene anbragt i træerne under blomstringen. 5 træer pr. hold. Træer fra samme mark som forsøg 9.

Forsøg 9. Træer med en meget kraftig skudvækst, så at træerne blev tætte med lange og tynde skud, også inde i træet (vanskud). Der var også en del bladfald i denne plantning. Efter fuld blomst den 30. maj 1976 blev der den 8. juni indlagt følgende forsøg med behandlinger i nævnte rækkefølge i hver af 5 rækker:

Ubehandlet, 4 træer pr. række

Sprøjtning til afdrypning med 0,15 pct.

SADH, 8 træer pr. række.

Ubehandlet, 4 træer pr. række

Forsøg 10. 3- og 4-årige træer i karkultur blev den 13. juni 1977 behandlet som følger:

1) ubehandlet

2) sprøjtet med 0,2 pct. SADH

3) sprøjtet med 0,05 pct. GA₃, kombineret med

a) normal bæring

b) alle frugter fjernet den 20. juni

Virkningen på vækst og næste års blomstring er omtalt (Hansen & Grauslund, 1980). Under blomstringen i 1978 stod nogle af træerne nær fremmedbestøvere under hele blomstringen, mens andre var flyttet mindst 75 m fra bestøvere under blomstringen eller dele heraf. Alle data er gennemsnit af 8-15 træer.

Målinger

Frugtsætningen er bestemt ved, at mindst 32 blomstrende sporer pr. forsøg blev mærket umiddel-

bart før blomstring. Der blev udtyndet til 4 blomster pr. spore, midterblomsten blev altid fjernet. Frugterne blev talt for hver spore ca. 4 uger efter begyndende blomstring og igen efter junifald. Derved fås udtryk for henholdsvis initial og endelig sætning (Williams & Wilson, 1970). I forsøg 10, 1978, blev samtlige blomsterklaser, frugter tabt ved junifald samt høstede frugter talt for hvert træ. Herudfra er der beregnet initial og endelig sætning. Blomstertæthed er vurderet ud fra en skala 0-100, hvor 100 betyder, at alle sporer blomstrer med 1 blomsterklase. Skudvækstskarakterer angiver den gennemsnitlige længde i cm pr. årsskud.

Resultater

Skudvækst (trættæthed) og frugtsætning

Træernes vækstkraft kan variere inden for samme mark. Træer i ringe vækst viser i 1977 en betydelig større frugtsætning end træer med en kraftigere skudvækst (tabel 1). Især uden bestøvergrene er forskellen stor, sætningen er her meget ringe i de tættere træer med den kraftige skudvækst. Også i 1978 er den initiale sætning uden bestøvergrene størst ved svag skudvækst trods en større blomstertæthed her.

I en plantning (forsøg 9) var væksten meget

Tabel 1. Sammenhæng mellem skudvækst og frugtsætning. Forsøg 5.

Relationships between extension growth, blossom density and initial and final fruit set (number of fruits/flower cluster), without (-) and with (+) pollinator branches placed within the tree.

Vækstkraft Bestøvergrene	svag		moderat- kraftig		LSD
	-	+	-	+	
<i>1977</i>					
Skudvækstskarakter	0	3	33	32	-
Blomstertæthed	95	92	81	82	-
Initial sætning	1.40	1.32	0.20	0.76	0.49
Endelig sætning	0.84	0.88	0.12	0.60	0.27
<i>1978</i>					
Skudvækstskarakter	23	-	67	57	-
Blomstertæthed	82	-	36	27	-
Initial sætning	1.42	-	0.75	1.83	0.47
Endelig sætning	0.93	-	0.70	1.23	0.38

kraftig, så træerne blev tætte med mange, lange og relativt tynde skud. Der var også en del blad-fald i sommerens løb. I 1976 blev der sprøjtet med SADH for at hæmme skudvæksten. SADH reducerede da også skudvæksten i behandlingsåret, men den var dog stadig ret kraftig (tabel 2). Næste år, hvor der ikke blev behandlet med SADH, var den initiale sætning øget efter foregående års

Tabel 2. Virkning af SADH i 1976 på frugtsætning, vækst og bæring i 1976 og 1977. Forsøg 9. Bestøvning ikke optimal.

The effect of SADH in 1976 on fruit set, growth and yield in 1976 and 1977. Cross pollination not optimal.

Behandling Treatment	1976		1977	
	-SADH	+SADH	-SADH	+SADH
Blomstertæthed Blossom density	55	46	79	82
Initial sætning (antal frugter/klase) Initial set, (number of fruits/cluster)	1.8	1.9	1.35	1.69**
Endelig sætning Final set	1.2	1.4	0.53	0.55
Skudvækstskarakter Extension growth	48	35***	42	45
cm stammeomkreds cm trunk girth	40.7	41.3	42.7	43.3
Antal frugter/træ Number of fruits/tree	409	448	748	897***
g pr. frugt g per fruit	67	70	72	68

*, **, ***: Behandlingerne er signifikant forskellige ved hhv. $P < 0,05$, $P < 0,01$ og $P < 0,001$.

SADH-behandling, og det samme var tilfældet med frugtantal ved høst, selv om der ikke kunne etableres sikre virkninger på blomstertæthed og endelig sætning. Disse resultater tyder altså på en negativ korrelation mellem skudvækst og næste års frugtsætning. En enkelt SADH-behandling var midlertid i dette tilfælde for lidt til effektivt at ændre vækstbalancen i træet.

Også i forsøg 10 reducerer SADH skudvæksten og øger den initiale sætning året efter til trods for, at der var flere blomster. Den større frugtsætning efter SADH ses dog kun, når bestøvningsforholdene ikke er optimale i hele blomstringsperioden (tabel 3). Håndbestøvning af blomsterne på mærkede sporer 2-6 dage efter, at blomsterne var åbnet, gav lignende resultater (ikke vist). Den bedste initiale sætning var også her på træer, som var behandlet med SADH året før.

Forudgående bæring og frugtsætning

I forsøg 10 indgik der i 1977 træer med en moderat frugt bæring sammenlignet med træer, hvor frugten var fjernet sidst i juni. Næste år var frugtsæt-

ningen pr. blomsterklase lavest på sidste års bærende træer (tabel 4). Træer på M26 behandlet på samme måde viste ikke en tilsvarende sammenhæng, måske p.gr.a. en svagere vækst på denne grundstamme.

Blomstermængde og frugtsætning

Frugtsætningen pr. blomsterklase vil ofte være større jo mindre træets blomstertæthed er. Dette er særligt tydeligt ved gode bestøvningsforhold, tabel 5. I 1977 var der i dette forsøg også forskel på blomstertætheden hos træer med 'normale' bestøvningsforhold, men uden at der blev nogen tydelig forskel på frugtsætningen. Den større endelige frugtsætning ved gode bestøvningsforhold hos forud gibberellin-behandlede træer i tabel 6 skyldes formentlig også det færre antal blomster her. Træer på M 26 viste en lignende tendens, derimod var sammenhængen som nævnt en anden ved dårligere bestøvningsforhold (tabel 3). Også på tværs af forskellige forsøg synes frugtsætningen pr. blomstrende spore at stige med aftagende blomstertæthed ved gode bestøvningsforhold,

Tabel 3. Virkning af vækstregulatorer på næste års frugtsætning. Forsøg 10, M 26, bestøvning ikke optimal.
The effect of growth regulators on next year's fruit set, when cross pollination was not optimal.

Behandling 1977 <i>Treatment 1977</i>	SADH <i>SADH</i>	Ubeh. <i>Control</i>	GA ₃ <i>GA₃</i>
Initial sætning (antal frugter/klase) 1978 <i>Initial set (number of fruits/cluster) 1978</i>	2.83 ^a	1.77 ^b	1.73 ^b
Endelig sætning, (antal frugter/klase) 1978 <i>Final set, (number of fruits/cluster) 1978</i>	1.41 ^a	1.40 ^a	1.61 ^a

a,b: Tal efterfulgt af samme bogstav er ikke signifikant forskellige.

Tabel 4. Virkning af frugt bæring på næste års frugtsætning. Forsøg 10, MM 106. Bestøvning ikke optimal
The effect of cropping on next year's fruit set. Pollination not optimal.

	Uden frugt	Med frugt
1977 Antal frugter/træ <i>Number of fruits/tree</i>	0	89
1978 Antal blomsterklaser/træ <i>Number of flower clusters/tree</i>	239	223
1978 Initial sætning, frugter/klase <i>Initial set, number of fruits/cluster</i>	2.50	2.06
1978 Endelig sætning, frugter/klase <i>Final set, number of fruits/cluster</i>	1.51	1.29*

*: Se fodnote til tabel 2.

mens dette er langt mindre udtalt ved 'normale' bestøvningsforhold (se figur 2 hos Hansen, 1980). Det kan altså konkluderes, at frugtsætningen pr. blomsterklase er størst ved ringe blomstertæthed, især under særligt gode bestøvningsforhold.

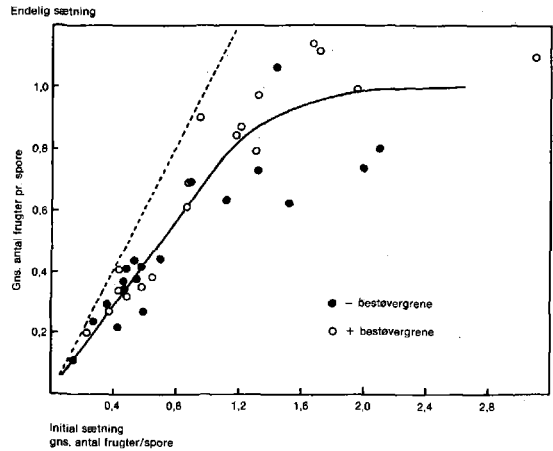
Initial og endelig sætning

Det vil ofte, f.eks. i forbindelse med frugtudynding, være af interesse at kunne vurdere den endelige sætning ud fra den initiale sætning. Man bør her vurdere på træbasis, f.eks. ved at udtrykke sætningen som gns. af træets samtlige sporer, blomstrende såvel som ikke-blomstrende. En sammenstilling af resultaterne fra flere forsøg giver en samlet endelig sætning på ca. 70 pct. af den samlede initiale sætning, så længe denne er lav-moderat (figur 1). Forskellen, dvs. ca. 30 pct. af de initialt ansatte frugter, udgør altså junifaldet. Men når den samlede initiale sætning går over 1-1,2 frugter pr. spore, nærmer den endelige sætning sig til en gennemsnitsværdi på ca. 1 frugt pr. spore, måske højst ved særligt gode bestøvningsforhold. Dvs. junifaldet stiger ved en stor samlet initial sætning (stor blomstertæthed) til værdier betydeligt over 30 pct. af de initialt ansatte frugter.

Sammenhængen mellem endelig og initial sætning kan i de enkelte tilfælde variere en del fra de nævnte gennemsnitsværdier (figur 1).

Diskussion

Med stigende frugtmængde eller stigende skudvækstaktivitet bliver udviklingen inden i knopperne langsommere eller går i stå på et tidligere tidspunkt, så at færre knopper danner blomsteranlæg (Luckwill & Silva, 1979, Hansen & Grauslund, 1980). Undersøgelserne her tyder på, at 'blomsterkvaliteten' kan nedsættes på tilsvarende måde. Det skyldes formentlig, at den videre differentiering af blomsteranlæggene også bliver langsommere eller at de enkelte dele i blomsterne udvikles mindre fuldstændigt. Tynde knopper blomstrer mindre og ansætter færre frugter i forhold til blomsterantallet end tykke knopper (Blake et al., 1945). 'Unge' (sent udviklede) blomsterknopper udviser et udstrakt frugtfald næste år i modsætning til 'gamle' (tidligt udvikle-



Figur 1. Endelig sætning som funktion af initial sætning i gennemsnit for hele træet (antal ansatte frugter pr. blomstrende spore \times blomstringskarakter/100). Værdier fra forsøg 1-8, 1976, 1977 og 1978. Initial sætning 0-1,2 frugter/sporer : hældningskoefficient 0,69, korrelationskoefficient (r) 0,93.

Total final fruit set versus total initial fruit set (number of fruits per flower cluster \times bloom density where bloom density 1 indicates one flower cluster per spur). Results from three years.

de) blomsterknopper, hvor frugtfaldet er klart afgrænset i et første fald og et junifald (Abbott, 1977). Blomstens position i blomsterstanden kan spille en afgørende rolle; endestillede blomster har en mere fuldstændig kimsækudvikling og kan udvise en større sætning af et større kerneantal pr. frugt end sidestillede blomster, også selv om konkurrence er elimineret ved at de øvrige blomster i blomsterstanden er fjernet (Hartman & Howlett, 1954, Weinbaum & Simons, 1976). Sva-ge blomster har en undertrykt kimsækudvikling, antallet af kerner i kimsækken er lavere end de normale 8 kerner, eller kernerne henfalder tidligere, sammenlignet med kraftigere blomster (Dorsey, 1929). Dette kan bl.a. resultere i, at den effektive bestøvningsperiode (EPP) bliver kortere. EPP kan variere en del mellem år og er ofte særligt lav i år efter en kraftig bæring (Williams, 1970). Samtidig kan frugtsætningen være nedsat (tabel 4), dette kan også forekomme i andre frugter (El-Zeftawi, 1973). Denne sammenhæng er dog ikke lige tydelig i alle tilfælde, frugtudynding

Tabel 5. Sammenhæng mellem blomstertæthed og frugtsætning (antal frugter pr. blomstrende spore). Forsøg 6, bestøvning 'optimal'
*Blossom density, extension growth and initial and final fruit set (number of fruits per flower cluster).
 Pollination 'optimal'*

År Blomstertæthed	1978		1977	
	lav	moderat	moderat	stor
Blomstertæthed, karakter	16	45	34	74
Skudvækstkarakter	80	56	40	60
Initial sætning	2.50	1.50**	1.08	1.28
Endelig sætning	1.53	0.77**	1.04	0.44**

** : Se fodnote til tab. 2.

Tabel 6. Virkning af vækstregulatorer på næste års frugtsætning. Forsøg 10, MM 106, bestøvning 'optimal'
The effect of growth regulators on next year's fruit set. Pollination 'optimal'

	Behandling 1977 Treatment 1977		
	SADH SADH	Ubeh. Control	GA ₃ GA ₃
Antal blomsterklaser/træ 1978 <i>Number of flower clusters/tree 1978</i>	183 ^a	161 ^a	137 ^b
Endelig sætning, antal frugter/klase 1978 <i>Final set, number of fruits/cluster 1978</i>	1.29 ^a	1.33 ^a	1.71 ^b

a,b: Se fodnote til tabel 3.

gennem 3 år forbedrede således ikke blomsterkvaliteten (Abbott & Adam, 1978).

Frugtsætningen kan reduceres betydeligt i forbindelse med kraftig skudvækst (tabel 1). Omvendt kan frugtsætning og frugtbering bedres efter at skudvæksten er hæmmet (tabel 2 og 3, Grauslund, 1975, 1976). En særlig lav frugtsætning efter kraftig skudvækst opstår formentlig især, hvis træerne derved bliver tætte. Dette giver samtidig lysmangel inde i træet, som også reducerer blomsterknopdannelsen (Hansen & Grauslund, 1980), så en tilsvarende virkning på blomsterkvaliteten kan forventes. Tynde skud giver knopper af en langt dårligere kvalitet end tykke skud (Blake et al., 1945). Den ringere frugtsætning efter kraftig skudvækst kan sikkert også forklares ved en kortere EPP. Dette bestyrkes af, at virkningen kan ophæves, når der er bestøvere nær ved. Herved bliver chancen for en befrugtning øget, selv om EPP er kort. Forskellen i EPP (æganlæggenes levetid) kan være med til at forklare forskelle i udbytte (Williams & Wilson, 1970).

Den negative sammenhæng mellem skudvækstaktivitet og frugtsætning, der som her virker ved at påvirke knoppernes kvalitet, bør ikke forveksles med sammenhængen mellem skudvækstaktivitet og frugtsætning under de unge frugters udvikling. Ganske vist er sammenhængen også her af negativ art, men dens natur er en anden, idet den skyldes konkurrence imellem skud og frugter (Grauslund, 1978a). I forsøget tabel 1 kan begge virkninger muligvis have forekommet.

Tilsvarende er der konkurrence mellem blomster (Howlett, 1931) eller frugter indbyrdes (Grauslund, 1978 b). Frugtsætningen pr. blomsterklase vil derfor være størst ved lav blomstertæthed (tabel 5 og 6, Vang-Petersen, 1975). Dette er særligt udpræget ved gode bestøvningsforhold, fordi blomsterne her vil have langt større chance for at sætte frugt uanset deres kvalitet. Ved lav blomstertæthed kan der altså i nogen grad kompenseres herfor ved at sørge for særligt gode bestøvningsforhold, så at frugtsætningen pr. spore bliver stor.

Ringe blomstertæthed vil ofte være forårsaget af kraftig bæring eller kraftig skudvækst året før (Hansen & Grauslund, 1980). Det er de samme forhold som giver blomster af en dårlig 'kvalitet'. Er bestøvningsforholdene derfor dårlige, vil ved lav blomstertæthed såvel det ringe blomsterantal som en ringe frugtsætning pr. blomsterklasse kunne være med til at give et lavt udbytte.

Den gennemsnitlige endelige sætning på ca. 70 pct. af de initialt ansatte frugter ved lav-moderat blomstertæthed (figur 1) synes højere end i lignende engelske undersøgelser i 'Cox's Orange', hvor ca. 50 pct. af de initialt ansatte frugter forblev på træerne (Williams & Wilson, 1970).

Konklusion

Efter en kraftig bæring og især efter kraftig skudvækst, som har gjort træene tætte, må der forventes blomster af en ringere kvalitet. Dette kan føre til en dårlig frugtsætning. Det kan dog i nogen grad modvirkes med en særlig god bestøvning, som altså er særlig vigtig under de nævnte forhold.

Erkendtlighed

En tak rettes til plantageejer Hans Hansen, Korkendrup, for adgang til forsøgstræer og for velvillig medvirken i et af forsøgene. Eigil Jørgensen takkes for veludført arbejde i forbindelse med forsøgenes udførelse.

Litteratur

- Abbott, D.L. (1977): Fruit-bud formation in 'Cox's Orange Pippin'. Long Ashton Research Station Report 1976, 167-176.
- Abbott, D.L. & Adams, J. (1978): Regulation of cropping. Ibid 1977, 25-26.
- Blake, M.A., Edgerton, L.J. & Davidson, O.W. (1945): Standards for judging the growth status of apples in New Jersey. New Jersey Agricultural Experiment Station, Bulletin 715.
- Dorsey, M.J. (1929): The relation between embryosac development and the set of fruit in the apple. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 26, 56-61.
- El-Zeftawi, B.M. (1973): Alternate bearing of Valencia Oranges. J. Aust. Institute Agric. Sci. 39, 206-208.
- Grauslund, J. (1975): Vækstregulatorer til frugttræer II. Markforsøg med SADH til unge æble- og pæretræer. Tidsskr. Planteavl 79, 37-50.
- Grauslund, J. (1976): Vækstregulatorer til frugttræer IV. Virkningen af SADH til æblesorten 'Cortland'. Tidsskr. Planteavl 80, 391-399.
- Grauslund, J. (1978a): Effects of temperature, shoot tipping, and carbaryl on fruit set of apple trees. Acta Horticulturæ 80, 207-211.
- Grauslund, J. (1978b): Frugtudynding IV. En oversigt over kemisk frugtudynding. Tidsskr. Planteavl 82, 521-539.
- Hansen, P. (1977): Bestøvning og frugtsætning i 'Cox's Orange'. Statens Planteavlsforsøg, 1338. meddelelse.
- Hansen, P. (1980): Virkning af bestøvning på frugtsætning og udbytte i 'Cox's Orange'. Tidsskr. Planteavl 84, 507-517.
- Hansen, P. & Grauslund, J. (1980): Blomsterknopdannelse hos æbletræer. Nogle virkninger af bæring, vækst og klima. Tidsskr. Planteavl 84, 215-227.
- Hartman, F.O. & Howlett, F.S. (1954): Fruit setting of the Delicious apple. Ohio Agricultural Experiment Station, Research Bulletin 745.
- Howlett, F.S. (1931): Factors affecting fruit setting I. Stayman Winesap. Ohio Agricultural Experiment Station, Bulletin 483.
- Luckwill, L.C. & Silva, J.M. (1979): The effect of daminozide and gibberellic acid on flower initiation, growth and fruiting of apple cv. Golden Delicious. J. hort. Sci. 54, 217-223.
- Vang-Petersen, O. (1975): Bladgødskning i frugttræer. I. Sprøjtning med kalisalpetet før blomstring i frostskadede træer. Tidsskr. Planteavl 79, 413-416.
- Weinbaum, S.A. & Simons, R.K. (1976): Relationship of seed number to fruit set in apple - an alternate hypothesis. Fruit Varieties Journal 30, 82-84.
- Williams, R.R. (1970): Factors affecting pollination in fruit trees. I Physiology of Tree Crops (Ed. L.C. Luckwill, C.V. Cutting), London, p. 193-207.
- Williams, R.R. & Wilson, D. (1970): Towards regulated cropping. Grower Books, London, 61. p.

Manuskript modtaget den 14. marts 1980