

Vækstregulatorer til frugttræer. III. Virkningen af SADH og chlormequat til pæresorten 'Clara Frijs'.

Growth regulators on fruit trees. III. The effect of SADH and chlormequat on the pear cultivar 'Clara Frijs'.

Jørgen Grauslund

Resumé

Behandling med SADH¹⁾ (Alar) og chlormequat¹⁾ (CCC), begge i styrken 2000 ppm, i tre år, begyndende på to års træer, reducerede skudtilvæksten og øgede blomsterdannelsen. Chlormequat var mere effektiv til at fremme blomsterdannelsen end SADH, og gav desuden en bedre frugtsætning. Behandlingerne medførte tidligere bæring og gav mindre træer. Træer, behandlet med chlormequat, blomstrede svagt efter to års bæring.

Indledning

De fleste pæresorter bærer ikke frugt de første 4-6 år efter plantning. I modsætning til æbler findes der til pærer kun et begrænset udvalg af grundstammer, nemlig frøstamme og forskellige kvædetyper. Den mest benyttede er kvæde A, og der findes endnu ikke mere svagtvoksende og sunde (virusfri) typer. Mulighederne for at bringe pæretæer hurtigere i bæring ved hjælp af vækstregulatorer er undersøgt i dette forsøg.

Materiale og metoder

Forsøget startede i 1971, året efter udplantning af 1-års træer på kvæde A. Planteafstand: 5 × 2,5 m. Sprøjtning til afdrypning med 2000 ppm SADH²⁾ og 2000 ppm chlormequat³⁾ er foretaget i tre år. Der var 12 træer pr. forsøgsled.

1) Vækstregulatorernes navne er i overensstemmelse med forslag fra The American Society of Horticultural Science (Hort Science 1972, 7 (1): 9.

2) Ravsyre 2,2-dimethylhydrazid (dimetas, (d) aminoazide), der er anvendt et 85 % præparat i pulverform: Lindinger A. R. 85.

3) (2-chlorethyl) trimethylammonium chlorid. Der er anvendt et 37,5 % præparat i væskeform: Cycocel 40 NAB.

Målinger: Længden af de 10 længste skud pr. træ blev målt efter hver vækstsæson. I 1973 blev træernes højde og stammeomkreds målt. Beskæring blev foretaget første gang i januar 1974, og vægten af afskårne grene blev bestemt. Der blev optalt blomster eller givet karakter for blomstertæthed. Ved høst blev frugterne talt og vejte.

I planteskolen sprøjtedes med tre koncentrationer af chlormequat på 1-årige træer, og virkningen på skudtilvæksten blev målt.

Resultater

Tabel 1 viser virkningen af SADH og chlormequat på den vegetative vækst. Begge midler reducerede første år den gennemsnitlige skudlængde med ca. 50 %. Der var ingen forskel på én og to gange sprøjtning. Behandlingerne fortsatte i 1972 på de samme træer, men der blev kun sprøjtet én gang, da sprøjtningerne på grund af regnfuldt vejr måtte udsættes til den 20. juli. Skudlængdereduktionen efter SADH-behandlingen var noget usikker, men chlormequat-behandlede træer fik meget korte skud.

Tabel 1. Virkningen af SADH og chlormequat på skudvækst, træhøjde og stammetilvækst
The effect of SADH and chloromequat on shoot growth, tree height, and trunkcircumference

Ar Year	Behandlinger og behandlingstidspunkter Treatments and dates of application					LSD ₉₅
	Kontrol	2000 ppm SADH	2000 ppm SADH 2. juni + 1. juli	2000 ppm chlormeq. 20. juni	2000 ppm chlormeq. 2. juni + 1. juli 20. juni 6. juni	
1971		2. juni	1. juli	2. juni	1. juli	
1972		20. juni	20. juni	20. juni	20. juni	
1973			6. juni		6. juni	
1971						
Skudlængde, cm/skud <i>cm/shoot</i>	68	34	35	36	37	5
1972						
Skudlængde, cm/skud	52	49	41	21	13*)	7
1973						
Skudlængde, cm/skud	45	53	39	65	37	3
Antal nye skud/træ (>5 cm) <i>Number of new shoots/tree, (>5 cm)</i>	150	121	123	68	54	19
Træhøjde, m (februar) <i>Tree height, m</i>	2,4	1,9	1,8	1,7	1,6	0,1
Stammeomkreds, cm (dec.) <i>Trunkcircumfer., cm</i>	20,7	19,5	18,7	16,6	16,2	0,9
1974						
Vægt af afskåret mat. kg/træ <i>Weight of prunings, kg/tree</i>	1,1	0,6	0,5	0,4	0,2	-

*) Kun 6 skud til stede pr. træ.
Only 6 shoots/tree available.

Dette må imidlertid ses i sammenhæng med øget blomstring og frugtbaring, tabel 2.

I 1973 sprøjtedes kun to af forsøgsleddene. I de led, hvor der ikke blev sprøjtet, groede træerne kraftigt til, og den gennemsnitlige skudlængde blev større end i de ubehandlede træer. Fortsat sprøjtning hæmmede stadig skudvæksten, men relativt mindre end tidligere. Behandlingerne, navnlig med chlormequat, medførte i løbet af de første to år en stærk begrænsning af træernes størrelse. I forhold til de ubehandlede er der dannet færre nye skud, træhøjde og stammeomkreds er reduceret, og vægten af afskårne grene ved beskæring i 1974 er mindre. Figur 1 viser typiske træer fra tre behandlinger.

Tabel 2 viser virkningen på blomstring og frugtbaring. Første års behandlingerne inducerede blomstring året efter, mens ubehandlede træer ikke blomstrede. Der var ikke forskel på én og to gange sprøjtning året før. Chlormequat gav dobbelt så mange blomster som SADH, og en større del af blomsterne satte frugt. Derfor blev frugtudbyttet betydeligt større for chlormequat. Igen i 1973 blomstrede chlormequat-træerne rigt og gav et stort frugtudbytte. Sammenligning af tallene for blomstertæthed og udbytte antyder, at også i 1973 var frugtsætningen bedre efter chlormequatbehandling. Hertil kommer, at det var nødvendigt at udtynde frugterne, navnlig i 1973. Frugterne på de behandlede træer var gen-

Tablet 2. Virkningen af SADH og chlormequat på blomstring og frugtbering.
The effect of SADH and chlormequat on flowering and fruiting

Ar Year	Behandlinger og behandlingstidspunkter <i>Treatments and dates of application</i>					LSD ₀₅
	Kontrol	2000 ppm SADH	2000 ppm SADH	2000 ppm chlormequat	2000 ppm chlormequat	
1971		2. juni	2. juni + 1. juli	2. juni	2. juni + 1. juli	
1972		20. juni	20. juni	20. juni	20. juni	
1973			6. juni		6. juni	
1972						
Blomsterkl./træ	0	22	19	43	44	11
<i>Flower cl./tree</i>						
Procent sætning	-	9	7	22	26	4
<i>Per cent fruit set</i>						
kg frugt/træ	0	1,0	0,5	5,0	5,5	1,0
<i>kg fruits/tree</i>						
g/frugt g/fruit	-	-	-	128	122	-
1973						
Karakter for blomstertæthed, 0-10*)	1,2	2,2	4,5	7,2	8,5	1,0
<i>Flower density, 0-10*)</i>						
kg frugt/træ	1,0	2,5	4,0	11,0	13,5	3,0
<i>kg fruits/tree</i>						
g/frugt g/fruit	150	143	128	130	113	17
Frugter fjernet ved udtynding, 1972+1973, antal/træ	0	0	5	17	32	-
<i>Thinned fruits/tree, 1972+1973</i>						
Samlet udbytte, kg/træ, 1972+1973	1,0	3,5	4,5	16,0	19,0	2,5
<i>Total harvest, 1972+1973 kg/tree</i>						
1974						
Karakter for blomstertæthed, 0-10*)	8,7	6,2	6,5	2,6	2,1	0,9
<i>Flower density, 0-10*)</i>						

*) 10: maximal blomstertæthed. 10: maximal flower density.

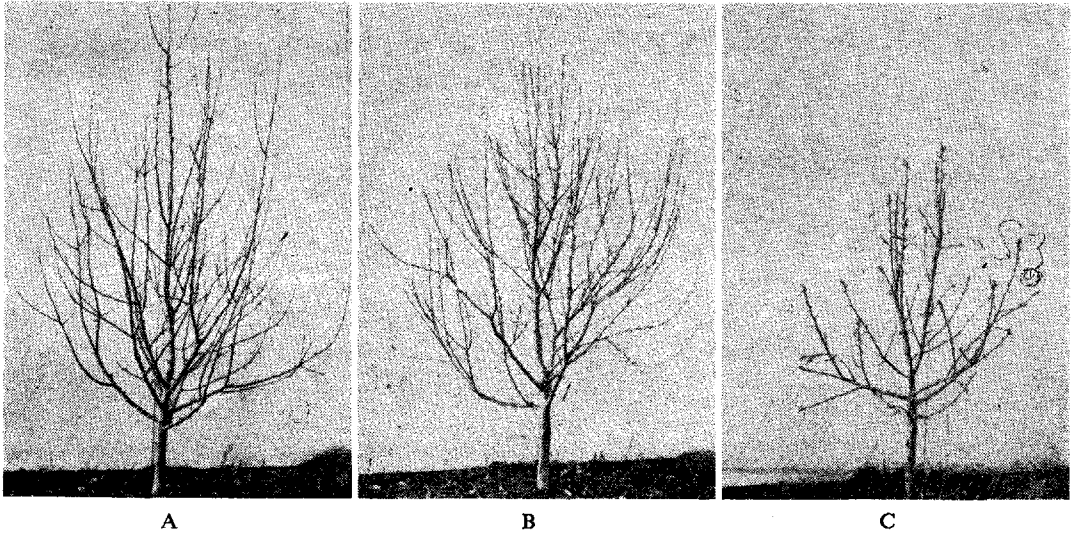
nemgående mindre end på ubehandlede træer, men størrelsen var dog stadig acceptabel. Frugterne fra træer med fortsat SADH-behandling var ret små i forhold til udbytniveauet.

I 1974 var blomstringen imidlertid stærk reduceret på alle chlormequat-behandlede træer, uanset om træerne blev sprøjtet i 1973. I SADH-træerne var blomstringen derimod tilfredsstillende.

Figur 2 viser resultatet af et orienterende forsøg med forskellige chlormequat-koncentrationer og sprøjtetidspunkter. Der er sket en væsentlig reduktion af den gennemsnitlige skud-

længde ved sprøjtning den 3. juni, hvor skudene var ca. 10 cm lange. 1000 ppm gav ved dette sprøjtetidspunkt ca. 30 % reduktion, mens 2000 og 4000 ppm gav ca. 50 % reduktion. Sprøjtning den 10. juli gav en betydelig dårligere virkning. To gange sprøjtning har ved alle tre koncentrationer haft tendens til at give de korteste skud.

I nogle tilfælde er der efter chlormequat-sprøjtning observeret skader på bladene i form af gulfarvning langs bladrandene. Symptomerne forsvinder normalt ret hurtigt igen.



Figur 1. 'Clara Frijs'-træer behandlet 2 år med SADH og chlormequat, fotograferet februar 1973.

'Clara Frijs'-trees after 2 years treatment with SADH and chlormequat, photographed february 1973.

A. Ubehandlet, untreated. B. 2000 ppm SADH, 1971 + 1972. C. 2000 ppm chlormequat, 1971 + 1972.

Foto: S. E. Vestergaard

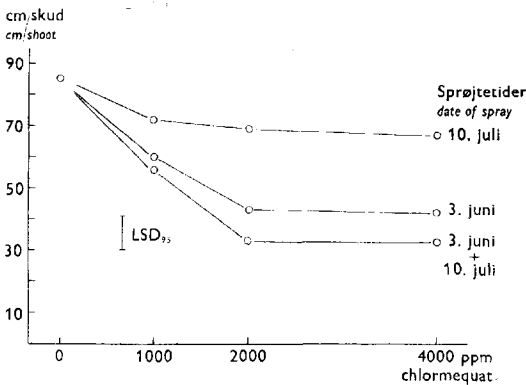


Fig 2. Virkningen af forskellige chlormequat-koncentrationer og -sprøjtetidspunkter på den gennemsnitlige skudlængde. Et-årige 'Clara Frijs'.

The effect of different concentrations of chlormequat and different dates of application on average shoot length. One Year old 'Clara Frijs'-trees.

Diskussion

Det fremgår af resultaterne, at både SADH og chlormequat kan hæmme skudvæksten, inducere blomstring og bringe træerne tidligere i bæring. Chlormequat viste sig mest effektiv, hvil-

ket må tilskrives en bedre virkning på blomsterdannelsen og en højere frugtsætning, mens virkningen på skudvæksten var ens, i hvert fald det første år. Forskellene i skudvæksten mellem SADH- og chlormequat-træerne i de to sidste år må ses i sammenhæng med den forskellige bæring. Når SADH-virkningen på skudvæksten blev usikker i 1972 kan det skyldes det sene sprøjtetidspunkt, mens chlormequat-træernes meget ringe skudvækst overvejende må skyldes frugt bæring. For begge midlers vedkommende kan der spores en eftervirkning i form af kortere, og for chlormequat færre skud, af to sprøjtninger året før i forhold til kun én sprøjtning. En nøjere udredning af virkningen på skudvæksten vanskeliggøres dels af den forskellige bæring, og dels af at kun de 10 længste skud, men ikke den samlede skudtilvækst, blev målt. Imidlertid er det klart, at chlormequat kraftigt har reduceret mængden af nye skud, og at sprøjtning med begge midler i 1973 effektivt har hæmmet skudvæksten i forhold til træer, der kun blev sprøjtet de to første år.

Den begyndende vekselbæring efter chlormequat-behandling, som fremgår af blomstringskaraktererne 1974, må tydes som et resultat af den store frugtmængde i forhold til bladmængden. *Huet* (1973) har med pæresorten 'Williams' vist den for andre frugtarter kendte sammenhæng, at blomsterknopdannelsen på sporer stiger med stigende bladareal, mens tilstedeværelsen af frugter virker stærkt hæmmende. Blomsterknopdannelsen på langskud, som kan være af stor betydning for den inducerede bæring i unge træer, menes at være omvendt korreleret med den relative væksthastighed i den sidste måned før skudvækstens ophør.

Ystås (1971) finder i et forsøg med pæresorten 'Moltke', at chlormequat øgede udbyttet over en tre-årig periode med 69 %, mens SADH ikke gav sikre udslag. *Wertheim* (1970) finder også bedre udbytteresultater med chlormequat end med SADH efter 4 års sprøjtning af 'Beurré Hardy'. *Reedijk* (1972) finder med samme sort en udbyttestigning på 33 % ved chlormequat-behandling over en tre-årig periode. *Jaumien* (1969, 1971, 1973) har undersøgt virkningen af chlormequat på 'Doyenné du Comice'. Temmelig høje koncentrationer, 5000-10.000 ppm, var nødvendige for at opnå 30 % reduktion i skudvæksten på 4-5 års træer. Virkningen fulgtes i de næste tre år, hvor der ikke tilførtes chlormequat. Første år efter sprøjtningen var der flere blomster og frugter

på de sprøjtede træer, navnlig i spidsen af årsskud, mens skudvæksten var stærkt reduceret. Andet år var der igen flere blomster, men den samlede skudtilvækst var betydeligt øget i forhold til ubehandlede træer. Tredie år efter sprøjtning blomstrede træerne næsten ikke.

Litteratur

- Huet, J.* 1973: Floral initiation in pear trees. Technical Communications of ISHS no. 34, vol I: 193-198. (Symposium on growth regulators in fruit production).
- Jaumien, F.* 1969: Effect of CCC on growth and fruiting young 'Doyenné du Comice' pear trees. Acta Agrobotanica 22: 13-25. (Polsk med engelsk summary).
- Jaumien, F.* Effect of CCC on growth and fruiting young 'Doyenné du Comice' pear trees in the year of substance application and in the following years. Ibid. 24: 63-85. (Polsk med engelsk summary).
- Jaumien, F.* 1973. The long-term effects of chlormequat on 'Doyenné du Comice' pear. Technical Communications of ISHS, no. 34, vol I: 199-202. (Symposium on growth regulators in fruit production).
- Reedijk, A.* 1972: Resultaten van CCC-bespuitingen op 'Beurré Hardy'. De Fruitteelt 62: 510-511.
- Wertheim, J.* 1970: Jaarverslag. Proefstation voor de Fruitteelt, p. 147.
- Ystås, J.* 1972: Verknader av Alar og CCC på avling, modning og fruktkvalitet hjå pære. Frukt og Bær (Oslo): 31-36.

Manuskript modtaget den 23. august 1974

Summary

Growth regulators on fruit trees. III. The effect of SADH and chlormequat on the pear cultivar 'Clara Frijs'.

In an attempt to induce earlier cropping in pear trees SADH (Alar) or chlormequat (CCC) at 2000 ppm were sprayed to run off for three years, beginning one year after planting of maiden trees on Quince A rootstock. The planting distance was 5×2.5 m. There were 12 trees per treatment. Every year the length of the 10 longest shoots were measured. Other measures of growth, flowering and fruiting were taken as explained in the tables.

Both growth regulators reduced shoot growth to the same extent in the first year (1971), Table 1. Two applications did not increase the response. In 1972 the same trees were treated again, but only once, and due to rainy weather the spray was delayed until June 20. The effect of SADH in 1972 was small, while chlormequat-sprayed trees showed a strong reduction in shoot growth. This was undoubtedly also due to induced flowering and fruiting, Table 2. In 1973 spraying was discontinued in some trees, which showed greater average

shoot length than control trees, while continued treatment still prevented excessive shoot growth. Chlormequat greatly reduced the number of new shoots, and all treatments reduced tree height, trunk circumference, and weight of prunings. Figure 1 shows typical trees after two years treatment.

The treatments induced flowering, Table 2. However, chlormequat produced twice as many flower clusters per tree as SADH, and a higher fruit set. Again in 1973 the chlormequat-trees had higher flower density and fruit yield, but in 1974 these trees carried only very few flowers. This was true whether the trees were sprayed the year before or not.

Figure 2 shows effects of chlormequat-concentration and time of application on shoot growth of one year old trees.

It is concluded that chlormequat is more effective than SADH in bringing young 'Clara Frijs' trees into bearing. But the induction of a high level of cropping and at the same time a strong restriction of shoot growth may result in biennial bearing.