

Virkning af daglængde og tilførselsmetode for ancymidol på blomstring og vækst hos *Clerodendrum thomsoniae* Balf. f.

The effect of daylength and method of application of ancymidol on flowering and growth in Clerodendrum thomsoniae Balf. f.

Erik Adriansen

Resumé

3 potteplante kulturer af *Clerodendrum thomsoniae* Balf. f. er gennemført i 1977. Planterne blev behandlet med 3 daglængder og 3 mængder af det vækstregulerende stof ancymidol (Reducymol) tilført ved 3 behandlingsmetoder ad én eller 2 gange. Ancymidol kunne regulere både vækst og blomstring. Daglængden havde kun lille betydning, når ancymidol blev brugt. Ancymidol blandet med næringsstofopløsningen i vandkultur havde en virkning som samme mængde ancymidol pr. potte udvandet i potten ved dyrkning på kunststofmåtter. Sprøjtning med ancymidol på planterne havde betydelig svagere virkning end de to andre behandlingsmetoder. I en kultur stukket 1. februar var 0,024 mg ancymidol ved tilførsel til rødderne en passende mængde at tilføre pr. 9 cm potte. Ved stikning 25. april og 7. juli var 0,048–0,072 mg passende. Én gang tilførsel af ancymidol gav stort set samme retardering, som når den samme mængde blev tilført ad 2 gange med 2 ugers mellemrum i begyndelsen af kulturen efter formeringens afslutning. *C. thomsoniae* behandlet med ancymidol havde flere planter i blomst, flere blomsterstande, uændret blomstringstidspunkt, kortere internodier og færre bladpar. Ved de 3 undersøgte stikketidspunkter varede formeringen 2–3 uger. Den efterfølgende kulturtid varede 48–65 dage med korteste kulturtid midt på sommeren.

Nøgleord: *Clerodendrum thomsoniae*, ancymidol, daglængde, vækstretardering, blomstring.

Summary

3 crops of the pot plant *Clerodendrum thomsoniae* Balf. f. were cultivated in 1977. The plants were exposed to 3 daylengths. 3 amounts of ancymidol (Reducymol, A-Rest) were applied by 3 methods of application, and with a single and a double application. Ancymidol was able both to retard the growth and to secure a high percentage of plants in flower. When ancymidol was applied the significance of the daylength was small. Ancymidol applied to the tank with the recirculating nutrient solution of a water culture system had the same effect as ancymidol applied as a soil drench to subirrigated plants cultivated on mats of synthetic materials. A foliar spray with ancymidol had a much smaller effect on

the plants than the other 2 methods of application had. In a culture started on February 1 0.024 mg ancymidol per 9 cm pot was adequate when applied to the roots. When the culture was started on April 25 and July 7 0.048–0.072 mg ancymidol was suitable. This amount of ancymidol had nearly the same effect whether it was supplied as a single or a double application at the beginning of the crop after propagation. *C. thomsoniae* treated with ancymidol had more plants in flower, more inflorescences, the same flowering time, shorter internodes, and fewer pairs of leaves than the untreated control. At the 3 propagation times the duration of the propagation was 2–3 weeks. The succeeding time of cultivation lasted 48–65 days with the shortest crop in midsummer.

Key words: *Clerodendrum thomsoniae*, ancymidol, daylength, growth retardation, flowering.

Indledning

Clerodendrum thomsoniae Balf. f. er en stedsegrøn slyngplante, der stammer fra Vestafrika. Under naturlige daglængdeforhold i Skandinaviens blomstrer *C. thomsoniae* på korte skud om foråret og producerer lange ranker uden blomster om sommeren.

Det har vist sig, at et vækstretarderingsmiddel både kan hæmme væksten og fremme blomstringen (Helfert, 1969).

Blomstringen fremmes ved 21° fremfor 15°C. Rankedannelsen kan hindres og blomsterudviklingen fremmes med kortdagsbehandling, især hvis der samtidig behandles med et vækstretarderende middel (Hildrum, 1970). Hildrum (1972) anbefaler at bruge 10 timers daglængde ved kortdagsbehandling og at begynde daglængdebehandlingen fra knibningstidspunktet. Andersen og Moes (1977) skriver, at kortdagsbehandlingen for uknebne planter bør begynde, når planterne flyttes fra formeringen, og fortsætte til de er salgsklare.

Den kritiske daglængde kendes ikke nøjagtigt, men ved kortdag bør daglængden formentlig ikke overskride 12 timer, og endnu kortere daglængde ned til 8 timer giver lige så mange blomstrende skud og lige så tidlig blomstring som 12 timer ifølge forsøg udført af Hildrum (1973).

Som vækstretarderingsmiddel har ancymidol (alfacyclopropyl-alfa (4-methoxyphenyl)-5-pyrimidinmethanol, Reducymol, A-Rest, Qucl) kraftigere virkning end chlormequat (2-chlor-ethyltrimethyl-ammoniumchlorid, Cycocel, CCC), daminozide (dimetas, butanedioic acid

mono (2,2-dimethylhydrazide), A.R.-85, Alar, B-9) og Pydanon (4-hydroxy-3, 6-dioxo-hexahydro-pyridazinyleddikesyre) (Hildrum, 1972, Vereecke, 1974).

Kortdagsbehandling er muligvis unødvendig, når ancymidol bruges, og høj lysintensitet fremmer blomstringen (Hildrum, 1972). Kulturvejledning for *C. thomsoniae* stukket fra midt i februar til midt i juli under danske forhold er givet af Andersen og Moes (1977). Her anbefales både kortdagsbehandling og udvanding af ancymidol i pottejorden for at opnå 100 pct. blomstring. Men spørgsmålet stilles, om kortdagsbehandling kan undlades, hvis planterne behandles med ancymidol flere gange. Dette besvares delvis i et forsøg med *C. thomsoniae* dyrket i rindende vand, hvor der uden kortdagsbehandling er opnået 100 pct. blomstring i begyndelsen af september ved hjælp af ancymidol (Adriansen, 1976).

Ancymidol kan tilføres planterne ved forskellige metoder. Udvalning i potten og tilførsel gennem næringsopløsningen i et system med rindende vand antages at give omtrent samme virkning, når der ved de 2 metoder tilføres samme mængde aktivt stof pr. plante (Adriansen, 1976). Sprøjtning med ancymidol giver derimod svagere virkning end udvanding i potten (Cathey & Heggestad, 1973, White & Holcomb, 1973).

3 forsøg er udført for at vise, om kortdagsbehandling af *Clerodendrum thomsoniae* er nødvendig i forskellige kulturer med stikning fra februar til juli. Samtidig er det undersøgt, om de 3 måder at tilføre ancymidol på har forskellig virkningsgrad.

Materialer og metoder

Forsøgsplan

Forsøget blev gennemført med 3 hold *Clerodendrum thomsoniae* Balf. f. med stikning henholdsvis 1. februar (forsøg I), 25. april (forsøg II) og 5. juli (forsøg III) 1977.

Forsøget var 4-faktorielt med følgende indhold:

1. Daglængde *Daylength*
 1. Kortdag *Short day*
 2. Langdag *Long day*
 3. Naturlig dag *Natural daylength*
2. Behandling med ancymidol
Application of ancymidol
 1. Sprøjtning *Foliar spray*
 2. Vanding i pottejorden *Soil drench*
 3. I rindende vand *In recirculating solution*
3. Ancymidol koncentrationer
Concentrations of ancymidol
 1. Ubehandlet *Untreated*
 2. 0,008 mg pr. plante (0,024 mg i fors. III *in expt. III*)
 3. 0,024 mg pr. plante (0,048 mg i fors. III *in expt. III*)
 4. 0,072 mg pr. plante
4. Antal behandlinger
Number of applications
 1. 1 × ancymidol
 2. 2 × ancymidol

Der var én plante pr. 9 cm potte med 9 planter pr. parcel i forsøg I og 6 planter pr. parcel i forsøg II og III. I alle tre forsøg var der to fællesparceller og krydset split-plot fordeling af parcellerne.

Dyrkning

Der blev stukket én ledstikling i hver 9 cm potte. Pottejorden var en blanding af spagnum, ler og gødning (Pindstrup 2). Potterne blev stillet dels på vandrette borde med kunststofmætter og dræn, dels på borde med rindende vand og en bordhældning på 1–2 pct. Gødning blev tilført gennem vandingsvandet, som altid indeholdt 0,75‰ gødningsalte. Denne opløsning var så vidt muligt sammensat med samme forhold mellem næringsstofferne som en bladanalyse fra bedste parcel i et

tidligere forsøg (Andersen & Moes, 1977). Bladanalysen havde følgende værdier i pct. af tørstof:

Total-N	P	K	Ca	Mg
3,44	0,51	2,78	1,61	0,35

Beregning af gødningsopløsningens indhold af disse næringsstoffer og af mikronæringsstoffer samt styring af næringsstofindhold og pH i næringsstofopløsningerne til planterne dyrket i rindende vand er foretaget som beskrevet af Willumsen (1976). Kontrol og justering af sidstnævnte opløsningers volumen, pH og elektriske ledningsevne blev foretaget 2 gange om ugen. På bordene med undervandingsmætter blev der vandet med overskud, når der højst var fordampet 5 mm registreret fra en fordampningsmåler med fri vandoverflade (Banjo, af fabrikatet Volmatic).

Formeringen skete under plastfolie, hvor lufttemperaturen blev holdt på minimum 23°C. Nattemperaturen efter formeringen var 18° de første 2 uger for hold I. Bortset herfra var nattemperaturen 21° for både hold I, II og III. Ved en lysindstråling på 30.000 lux blev der givet et tillæg på 3°, og temperaturen skulle stige yderligere 3° før vinduerne i væksthuset blev åbnet for ventilation. Kulturerne blev gennemført med uknebnede planter. Der stod 60 pletter pr. netto m² i forsøg I og 51 i forsøgene II og III. Tabel 1 viser nogle vigtige kulturdata fra forsøgene.

Tabel 1. Nogle vigtige kulturdata fra de 3 forsøg i 1977
Important dates of cultivation from the three experiments in 1977

	Forsøg Experiment		
	I	II	III
Stikning	1. feb.	25. april	5. juli
<i>Cuttings inserted</i>	<i>Feb.1</i>	<i>April25</i>	<i>July5</i>
Udflytning fra formering	22. feb.	9. maj	19. juli
<i>Propagation until</i>	<i>Feb.22</i>	<i>May9</i>	<i>July19</i>
Første behandling med ancymidol	2. marts	18. maj	27. juli
<i>First application of ancymidol</i>	<i>March2</i>	<i>May18</i>	<i>July27</i>
Forsøget afsluttet	9. maj	7. juli	5. okt.
<i>Expt. terminated</i>	<i>May9</i>	<i>July7</i>	<i>Oct.5</i>

Daglængdebehandlinger

Kortdagsbehandlingen begyndte, da planterne kom ud fra formeringen. Der blev mørklagt manuelt fra kl. 16–8. Mørklægningsmaterialet var silvervinyl.

Langdagsparcellerne blev mørklagt som kortdag, men belyst fra kl. 23–8 med glødelamper ophængt 1 m over dyrkningsbordet. Belysningsstyrken var 50 W pr. m².

Parcellerne med de forskellige daglængder i rindende vand blev fornedet (på tværs af bordet) afskærmet fra hinanden ved hjælp af løst hængende sort plastfolie med en slids for hver kant af de langsgående render. På denne måde kunne næringsopløsningen i hver rende løbe gennem parceller behandlet med alle 3 daglængder, uden at der forekom nabovirkning.

Behandling med ancymidol

Sprøjtning blev udført til dryppunktet svarende til ca. 200 ml pr. m². Vanding i pottejorden blev udført med 50 ml pr. 9 cm potte. Ved sprøjtning og ved vanding i potten med ancymidol blev planterne parcelvis flyttet ud på gangen. Når bladene var tørre efter sprøjtning, og når det var kontrolleret, at ancymidolopløsningen ikke var løbet igennem pottejorden, blev planterne stillet tilbage på bordene. Da ancymidol ikke er mobilt i jord (Witte, 1973) og vanding blev udført som undervanding, var en yderligere afskærmning mellem parcellerne behandlet med forskellige koncentrationer ikke nødvendig.

På bordene med rindende vand forsynede en pumpe i hvert kar én rende. I forsøg I var der 27 pletter og i forsøg II og III var der 18 pletter pr. rende. I karrene blev der herefter hældt en mængde ancymidol svarende til henholdsvis 27 og 18 planter. Næringsstofopløsningerne med ancymidol blev ikke udskiftet under forsøgene. Kun blev syre og gødning tilsat efter det konstaterede behov. Dog blev der i forsøg II skiftet til rent ledningsvand de sidste 3 uger af forsøget.

I forsøg I blev der i rindende vand ved en fejltagelse doseret med 4 gange den planlagte mængde ancymidol. Dette er der taget hensyn til i figurer og ved vurdering af resultaterne.

1. behandling med ancymidol blev udført 8–9

dage efter udflytning fra formeringen. 2. behandling skete 2 uger efter 1. behandling.

Målinger og registreringer

Skudlængden blev målt med en nøjagtighed på 0,5 cm. Hver plante blev målt fra pottkant til spidsen af længste skud. I forsøg II blev der målt én gang pr. uge. Første gang dagen før tidligste ancymidolbehandling, sidste gang ved blomstring eller ved forsøgets afslutning, hvis planterne ikke kom i blomst. I forsøg I og III blev skudlængden kun målt ved ancymidolbehandling og blomstring henholdsvis afslutning.

Blomstringsdatoen blev registreret, når det røde kronrør var synligt i den tidligste blomst.

Antal blomsterstande længere end 1 cm samt antal skud længere end 2 cm blev registreret ved blomstring eller afslutning.

Antal bladpar på længste skud blev ligeledes registreret ved blomstring eller afslutning og dannede, sammen med skudlængden, grundlag for beregning af internodiellængden.

Resultater

Procent planter i blomst

Både daglængde og ancymidolbehandling havde indflydelse på procent planter i blomst.

I forsøg I var det dog kun daglængden, der havde signifikant indflydelse på antallet af planter i blomst. Tabel 2 viser, at der kom flest planter i blomst ved naturlig daglængde og færrest ved langdag.

Tabel 2. Procent planter i blomst i forsøg I. Hovedvirkning af daglængder
Percentage of plants in flower in experiment I. Main effect of daylengths

	% i blomst % in flower
Kortdag <i>Short day</i>	71
Langdag <i>Long day</i>	66
Naturlig daglængde <i>Natural daylength</i>	82
LSD (0.05)	7

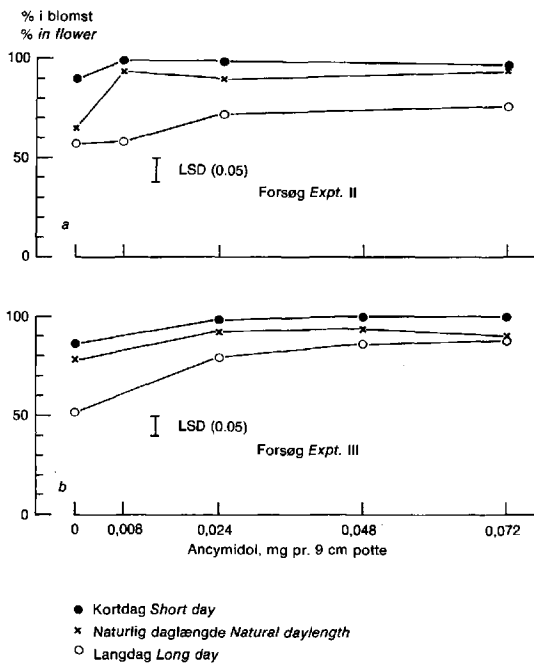
I forsøg II og III var der virkning både af daglængde og ancymidolbehandling. Kortdag var her

bedst, dog uden at være signifikant forskellig fra naturlig daglængde, og ancymidolbehandling gav flere pct. planter i blomst end hos planter uden denne behandling.

Der var vekselvirkning mellem daglængder og koncentrationer i forsøg II og III. Vekselvirkningen i forsøg II opstod, fordi laveste ancymidol-koncentration gav forskellig stigning i pct. planter i blomst ved de 3 daglængder (figur 1a).

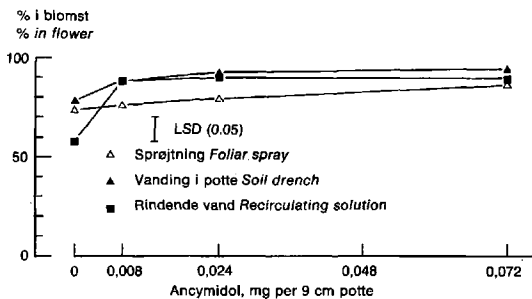
I forsøg III skyldtes vekselvirkningen overvejende, at forskellen mellem langdag i forhold til kortdag og naturlig daglængde delvis blev udlignet med stigende ancymidolkoncentration (figur 1b).

Ved naturlig daglængde i forsøg III kom alle planter i blomst ved udvanding af ancymidol i potte, og ved tilførsel af ancymidol til den rindende næringsstofopløsning kom 97 pct. af planterne i blomst.



Figur 1. Procent planter i blomst. Vekselvirkninger mellem daglængder og ancymidolkoncentrationer. Gns. af behandlingsmetoder og antal behandlinger. Percentage of plants in flower. Interactions between daylengths and concentrations of ancymidol. Average of methods of application and number of applications.

I forsøg II var der signifikant vekselvirkning mellem ancymidolkoncentrationer og tilførselsmetoder, fordi det procentvise antal planter i blomst er særlig lavt for ubehandlede planter i rindende vand. Så snart ancymidol bruges, er der ingen forskel i forhold til vanding med ancymidol i potte (figur 2).



Figur 2. Procent planter i blomst i forsøg II. Vekselvirkning mellem behandlingsmetoder og ancymidolkoncentrationer. Gns. af daglængder og antal behandlinger. Percentage of plants in flower in experiment II. Interaction between methods of application and concentrations of ancymidol. Average of daylengths and number of applications.

Antal blomsterstande

Antal blomsterstande pr. plante er udregnet som gennemsnit af de planter, der er registreret i blomst. Antallet påvirkes både af daglængde, ancymidolbehandling og i forsøg II og III tillige af tilførselsmetoder for ancymidol.

I forsøg I havde kun daglængden væsentlig indflydelse på antallet af blomsterstande pr. plante. Tabel 3 viser, at der som gennemsnit af øvrige behandlinger var lidt flere blomsterstande ved naturlig daglængde end ved kortdag, mens langdag gav færrest blomsterstande.

Brug af ancymidol i forsøg I øgede kun gennemsnittet med én blomsterstand pr. plante. Tilførselsmetoder og antal behandlinger med ancymidol havde ingen signifikant indflydelse i dette forsøg.

I forsøg II og III var der ingen sikker forskel mellem én og to behandlinger med ancymidol. Derimod var der tre-vejs vekselvirkning mellem

Tabel 3. Antal blomsterstande pr. plante i forsøg I.
Hovedvirkning af daglængder
Number of inflorescences per plant in experiment I.
Main effects of daylengths

	Blomsterstande <i>Inflorescences</i>
Kortdag <i>Short day</i>	8,6
Langdag <i>Long day</i>	5,9
Naturlig daglængde <i>Natural daylength</i>	9,4
LSD (0.05)	0,6

daglængder, ancymidolkoncentrationer og tilførselsesmetoder. Figur 3 viser denne vekselvirkning. Vekselvirkningen var stærkest i forsøg III, hvor ancymidol tilført i den cirkulerende næringsstofopløsning gav mange blomsterstande, især ved naturlig daglængde. Den viste LSD på figur 3a og b er den mindste sikre forskel mellem alle 27 behandlinger.

Blomstring

Antal dage til blomstring blev beregnet fra udflytning fra formeringen for de planter, der blev registreret i blomst. Forsøgets behandlinger havde ikke større indflydelse på blomstringsdatoen. Forskelle i daglængde gav dog signifikante forskelle i forsøg I og III (tabel 4).

I forsøg I havde planterne ved langdag færre dage til blomstring end ved kortdag og naturlig daglængde, mens der ikke var forskel mellem kortdag og naturlig daglængde indbyrdes.

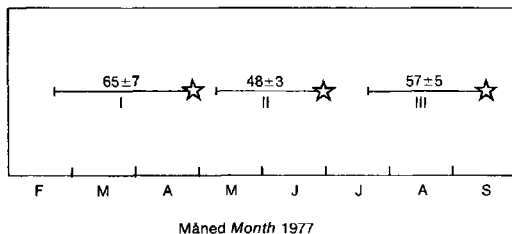
Tabel 4. Antal dage fra udflytningen fra formeringen til blomstring. Hovedvirkning af daglængder
Number of days to flowering after propagation. Main effects of daylengths

	Forsøg <i>Experiment</i>		
	I	II	III
Kortdag <i>Short day</i>	66	46	53
Langdag <i>Long day</i>	63	49	59
Naturlig daglængde <i>Natural daylength</i>	67	48	62
LSD (0.05)	2	n.s.	2

I forsøg III gav kortdag tidligste blomstring og naturlig daglængde seneste.

2 behandlinger med ancymidol havde tendens til at give 1–3 dage senere blomstring end én behandling, men kun i forsøg III var der signifikant forskel.

Der var ingen vekselvirkninger mellem forsøgsbehandlingerne med hensyn til antal dage til blomstring. Figur 4 viser gennemsnit og spredning for antal dage til blomstring i de tre undersøgte kulturer. Kulturtiden var kortest midt på sommeren.



Figur 4. Kulturtid i dage fra formeringens afslutning til blomstring. Gennemsnit og spredning i forsøgene I, II og III.

Days to flowering after propagation. Average and standard deviation in the experiments I, II and III.

Skudlængde ved 1. behandling med ancymidol
Det blev tilstræbt, at skuddene højst skulle være 1 cm ved behandling med ancymidol som anbefalet af Andersen & Moes (1977). Det var dog ikke muligt at overholde dette kriterium. Heller ikke når de mest afvigende skudlængder blev sorteret fra til værneplanter. Tabel 5 viser skudlængden ved behandling.

Tabel 5. Skudlængde ved 1. behandling med ancymidol
Shoot length at the first application of ancymidol

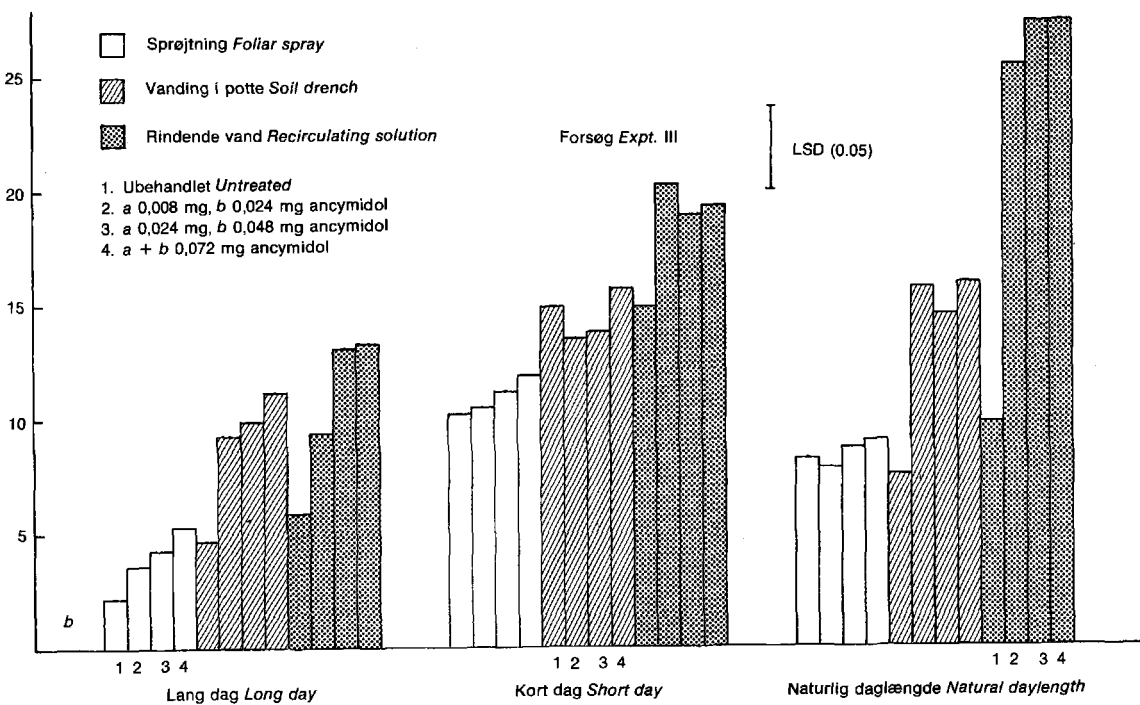
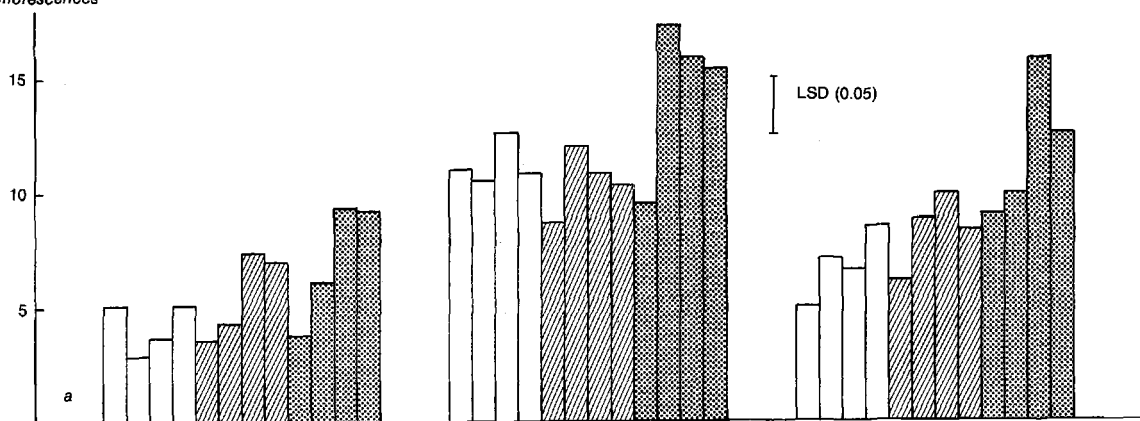
	Forsøg <i>Experiment</i>		
	I	II	III
Gns. <i>Average</i> , cm	1,6	1,6	1,4
Spredning <i>S.D.</i>	±0,7	±1,3	±0,9

Skudlængde ved blomstring

Både daglængde og brug af ancymidol – det gælder koncentration, tilførselsesmetode og antal be-

Blomsterstande
Inflorescences

Forsøg Expt. II



Figur 3. Antal blomsterstande pr. plante. Vekselvirkning mellem daglængder, ancymidolkoncentrationer og tilførselsmetoder. Gns. af én og to behandlinger med ancymidol.

Number of inflorescences per plant. Interaction between daylengths, concentrations of ancymidol, and methods of application. Average of a single and a double application of ancymidol.

handlinger – havde indflydelse på skudlængden ved blomstring.

I forsøg I var der ikke vekselvirkning mellem daglængder og de øvrige behandlinger. Tabel 6 viser skudlængden i forsøg I som hovedvirkning af daglængder. Der var kun lille forskel mellem kortdag og naturlig daglængde, mens langdag gav tydeligt længere skud.

Tabel 6. Skudlængde ved blomstring i forsøg I. Hovedvirkning af daglængder
Shoot length at flowering in experiment I. Main effects of the daylengths

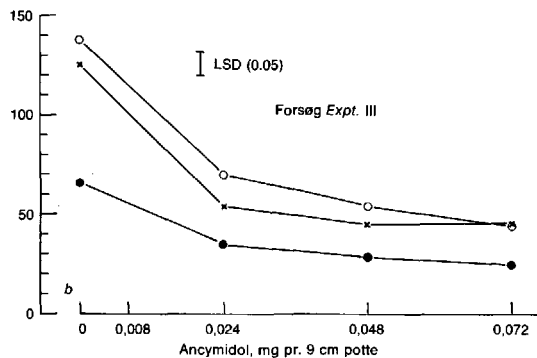
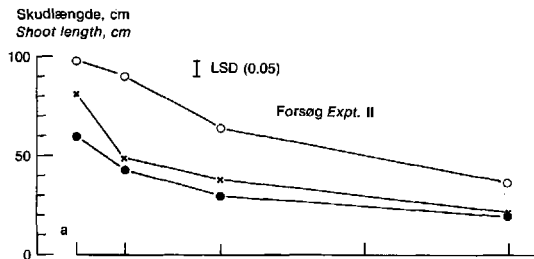
	cm
Kortdag <i>Short day</i>	21
Langdag <i>Long day</i>	34
Naturlig daglængde <i>Natural daylength</i>	26
LSD (0.05)	5

Figur 5 viser de signifikante vekselvirkninger mellem daglængde og koncentration i forsøg II og III. I disse 2 forsøg gav kortdag kortere skud end naturlig daglængde og langdag, men forskellen blev delvis udlignet ved brug af ancymidol.

Figur 6 viser de signifikante vekselvirkninger mellem ancymidolkoncentration og tilførselsmetode for skudlængden ved blomstring. Vekselvirkningerne opstår, dels fordi sprøjtning har svagere virkning end de to andre behandlingsmetoder, dels fordi ubehandlet i rindende vand har længere skud (forsøg II og III) end planter dyrket på kunststofmætter, men ved brug af ancymidol tilført rødderne udlignes forskellen.

Årstiden havde også indflydelse på skudlængden. De ubehandlede planter havde de korteste skud i forsøg I og de længste skud i forsøg III. Med ancymidol har man mulighed for at styre skudlængden uafhængigt af årstiden.

I det anvendte koncentrationsområde retarde-rede 2 gange behandling med ancymidol omtrent som én gang med den dobbelte koncentration. Figur 7 viser fra forsøg III et eksempel på dette forhold.



- Langdag *Long day*
- × Naturlig daglængde *Natural daylength*
- Kortdag *Short day*

Figur 5. Skudlængde af længste skud ved blomstring. Vekselvirkninger mellem daglængder og ancymidol-koncentrationer. Gns. af behandlingsmetoder og antal behandlinger.

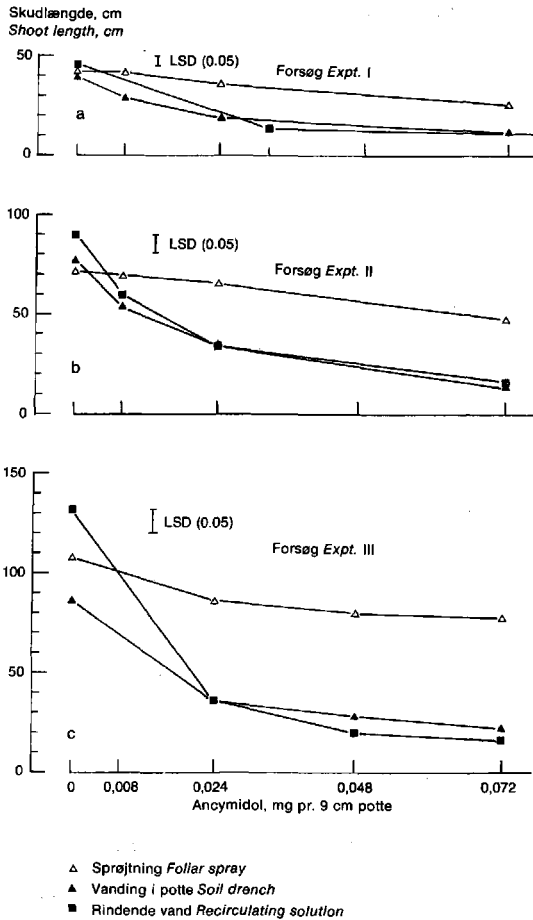
Shoot length of the longest shoot at flowering. Interactions between daylengths and concentrations of ancymidol. Average of methods of application and number of applications.

Skudtilvækst

I forsøg II blev det længste skud på hver plante målt én gang ugentlig fra én dag før første behandling med ancymidol (den 17. maj) til blomstring. Figur 8 viser skudlængde uge for uge indtil begyndende blomstring for de undersøgte ancymidolkoncentrationer som gennemsnit af de øvrige behandlinger.

Allerede én uge efter behandling er der signifikant forskel mellem ubehandlede og ancymidol-behandlede samt mellem stærkeste koncentration og de 2 svagere.

14 dage efter behandling er der tillige signifi-



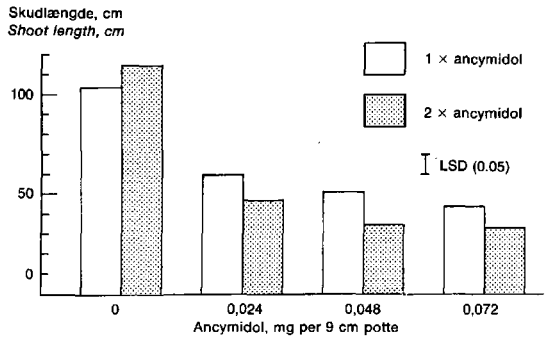
Figur 6. Skudlængde af længste skud ved blomstring. Vekselvirkninger mellem behandlingsmetoder og ancymidolkoncentrationer. Gns. af daglængder og antal behandlinger.

Shoot length of the longest shoot at flowering. Interactions between methods of application and concentrations of ancymidol. Average of daylengths and number of applications.

kant forskel mellem de 2 laveste ancymidolkoncentrationer. Forskellene øges med tiden som tegn på, at den retarderende virkning fra ancymidol på skudvæksten vedvarer til blomstring.

Antal bladpar

Kortdag giver færrest og langdag giver flest bladpar (tabel 7, figur 9).



Figur 7. Skudlængde ved blomstring i forsøg III som funktion af ancymidolkoncentrationer og antal behandlinger. Gns. af daglængder og behandlingsmetoder. Shoot length of the longest shoot at flowering in experiment III as a function of concentration of ancymidol and number of treatments. Average of daylengths and methods of application.

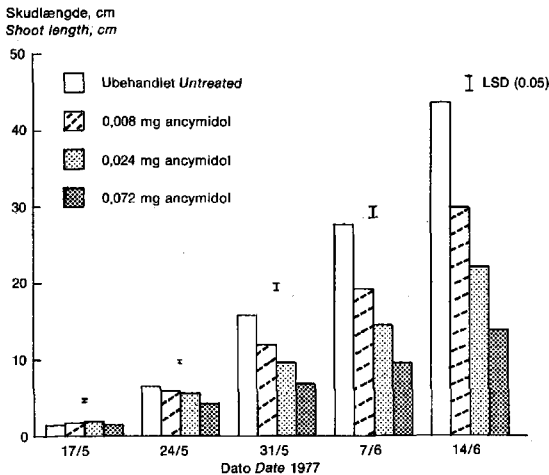
Ancymidolbehandling resulterer i færre bladpar end ubehandlede, og stigende koncentration ancymidol giver færre bladpar (figur 9 og 10).

Tilførselsmetoder havde også betydning, idet der kom flere bladpar efter sprøjtning end efter de 2 andre tilførselsmetoder (figur 10). Derimod havde antal behandlinger med ancymidol ingen virkning på antallet af bladpar.

Tabel 7. Antal bladpar på længste skud ved blomstring i forsøg I. Hovedvirkning af daglængder
Number of pair of leaves at flowering on the longest shoot in experiment I. Main effect of daylengths

	Bladpar Pair of leaves
Kortdag Short day	6,5
Langdag Long day	7,6
Naturlig daglængde	6,9
Natural daylength	
LSD (0.05)	0,7

Figur 9 viser de signifikante vekselvirkninger mellem daglængder og ancymidolkoncentrationer for antal bladpar. Kun i forsøg II og III var vekselvirkningen signifikant.



Figur 8. Skudlængde af længste skud uge for uge fra én dag før ancymidolbehandling (den 17. maj) indtil begyndende blomstring i forsøg II. Hovedvirkning af ancymidolkoncentrationer som gns. af daglængder, behandlingsmetoder og antal behandlinger.

Shoot length of the longest shoot every week from one day before the first application of ancymidol (May 17) till the beginning of flowering in experiment II. Main effect of the concentrations of ancymidol as an average of daylengths, methods of application and number of applications.

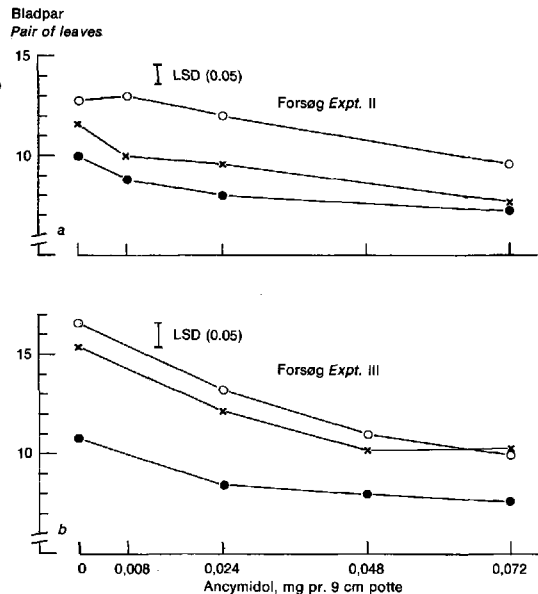
I forsøg II var der vekselvirkning, fordi de 2 laveste koncentrationer, 0,008 og 0,024 mg ancymidol, ingen signifikant virkning havde på antallet af bladpar ved langdag, Det havde de derimod ved de 2 andre daglængder.

I forsøg III opstod vekselvirkningen, fordi antallet af bladpar generelt blev færre i kortdag i forhold til de andre daglængder, men forskellen blev delvis udlignet ved brug af ancymidol.

Figur 10 viser vekselvirkninger mellem ancymidolkoncentrationer og tilførselsmetoder. Der er ret stor vekselvirkning i alle 3 forsøg. Hovedsageligt fordi sprøjtning med ancymidol ikke har så kraftig virkning på antallet af bladpar som de 2 andre behandlingsmetoder.

Internodiellængde

Forholdet mellem længden af længste skud ved blomstring og antal bladpar på samme skud udgør internodiellængden. Både daglængde, ancymidol-



Figur 9. Antal bladpar på længste skud ved blomstring. Vekselvirkninger mellem daglængder og ancymidolkoncentrationer. Gns. af behandlingsmetoder og antal behandlinger.

Number of pair of leaves on the longest shoot at flowering. Interactions between daylengths and concentrations of ancymidol. Average of methods of application and number of applications.

koncentrationer, tilførselsmetoder og antal behandlinger havde indflydelse på internodiellængden.

I forsøg I var der vekselvirkning mellem ancymidolkoncentrationer og daglængde samt mellem ancymidolkoncentrationer og tilførselsmetoder (figur 11a).

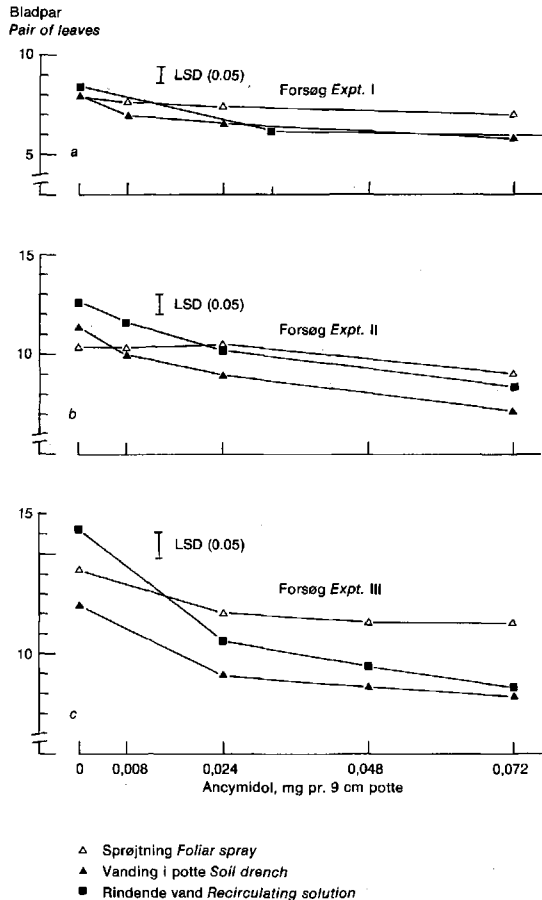
I forsøg II og III var der tre-vejs vekselvirkning mellem daglængder, ancymidolkoncentrationer og tilførselsmetoder (figur 11b og c). LSD-værdien i figur 11a er fra to-vejs vekselvirkningerne, mens den i 11b og c er fra tre-vejs vekselvirkningen. Figur 11 viser, at det ved hjælp af ancymidol er muligt at styre internodiellængden – ligesom skudlængden – uafhængigt af årstiden. Koncen-

tration af ancymidol må da afpasses efter daglængde og tilførselsmetode.

Tabel 8 viser hovedvirkningen af antal behandlinger med ancymidol. To behandlinger gav kortere internodier end én behandling.

Tabel 8. Internodielængde ved blomstring. Hovedvirkning af 1 og 2 behandlinger med ancymidol
Internode length at flowering on the longest shoot. Main effect of a single and a double application of ancymidol

	Forsøg Experiment		
	I	II	III
1 × ancymidol, cm	3,7	5,0	5,3
2 × ancymidol, cm	3,3	4,5	4,5
LSD (0.05)	0,2	0,3	0,2



Figur 10. Antal bladpar på længste skud ved blomstring. Vekselvirkninger mellem behandlingsmetoder og ancymidolkoncentrationer. Gns. af daglængder og antal behandlinger.

Number of pair of leaves on the longest shoot at flowering. Interactions between methods of application and concentrations of ancymidol. Average of daylengths and number of applications.

Antal skud pr. plante

Ingen af forsøgsbehandlingerne havde nogen indflydelse på antallet af skud pr. plante ved blomstring eller ved afslutning af forsøgene. Heller ikke mellem de 3 forsøg var der nogen nævneværdig forskel. Tabel 9 viser gennemsnit og spredning i de 3 forsøg.

Tabel 9. Antal skud pr. plante
Number of shoots per plant at flowering

	Forsøg Experiment		
	I	II	III
Gns. Average, cm	1,7	1,7	1,8
Spredning S.D.	±0,5	±0,5	±0,6

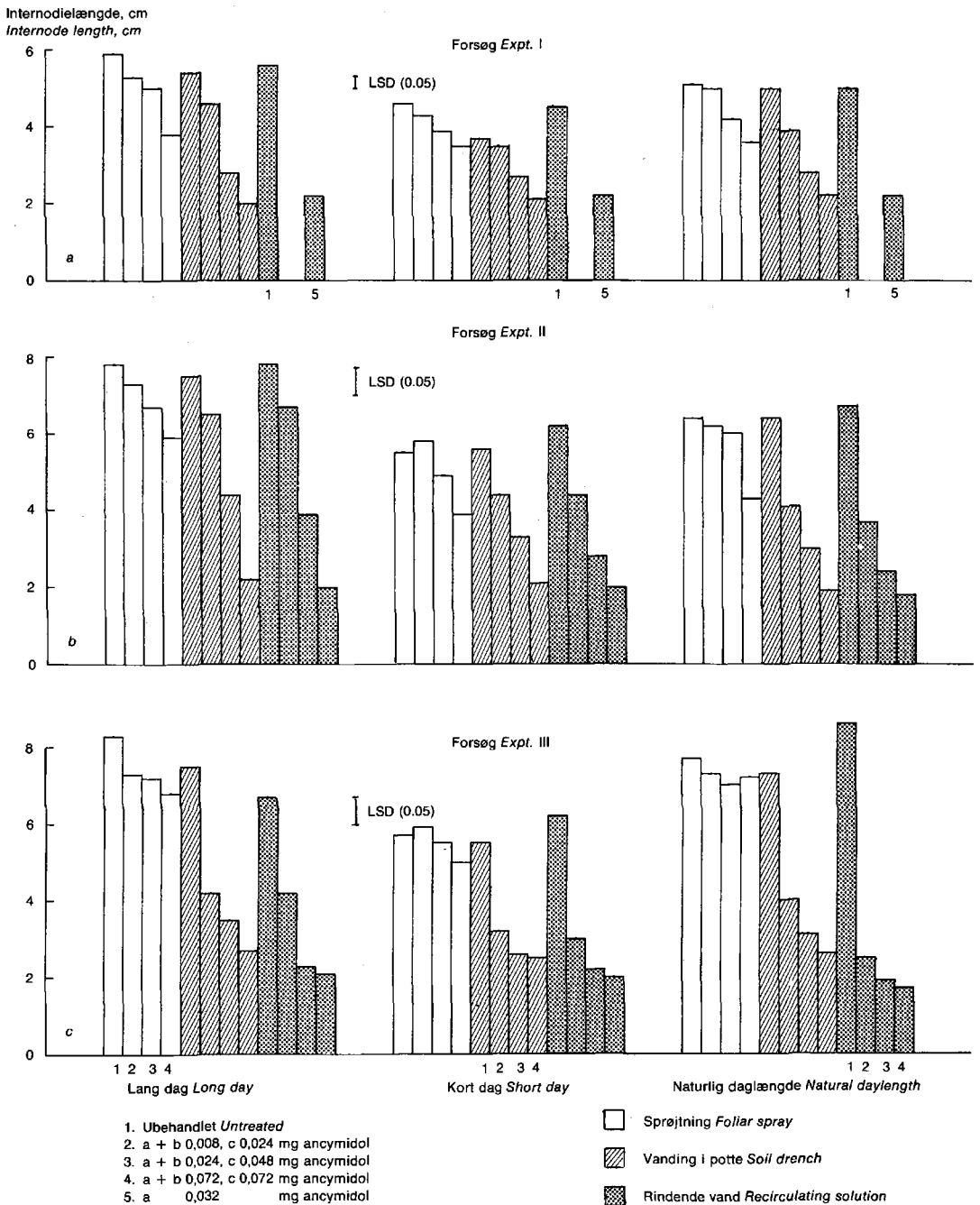
Diskussion

Daglængde

Salgskvaliteten hos *Clerodendrum thomsoniae* er afhængig af: at planterne kommer i blomst, at der er flest mulige blomster på planterne og at skud- og internodielængden har en passende størrelse.

Resultaterne fra forsøgene viser tydeligt, at daglængden har stor indflydelse på planternes kvalitet. Kortdagsbehandling giver, sammenlignet med langdagsbehandling, flere planter i blomst, flere blomster samt kortere skud og internodier. Dette er i overensstemmelse med *Hildrum* (1970, 1972 og 1973) samt *Andersen* og *Moes* (1977).

Det er vanskeligere at vurdere de forskelle, der er mellem kortdagsbehandling og naturlig daglængde, bl.a. fordi den kritiske daglængde ikke



Figur 11. Internodelængde på længste skud ved blomstring. Vekselvirkninger mellem daglængder, ancymidolkoncentrationer og tilførselsesmetoder. Gns. af én og to behandlinger med ancymidol.
Internode length at flowering on the longest shoot. Interactions between daylengths, concentrations of ancymidol, and methods of application. Average of a single and a double application.

kendes nøjagtigt. Man ved derfor ikke, hvor længe forsøg I fra forsøgets begyndelse har været udsat for det, som *Clerodendrum thomsoniae* opfatter som kortdag. Man ved heller ikke, om den naturlige daglængde i sidste del af forsøg III har været kortdag, og i så fald hvor længe? Det er heller ikke tidligere undersøgt, om det er nødvendigt at kortdagsbehandle under hele kulturen. Forsøg udført af *Hildrum* (1970) tyder dog på, at kortdagsbehandlingen skal begynde, så snart skuddene bryder frem.

Imidlertid ved vi, at høj lysintensitet (lyssum) fremmer blomstringen (*Hildrum*, 1972). Dette kan forklare, hvorfor naturlig daglængde i forsøg I giver flere planter i blomst (tabel 2) og flere blomsterstande (tabel 3) end en daglængde på 8 timer. Planterne har ved naturlig daglængde stået ved kortdag en del af kulturen og har samtidig lige fra begyndelsen fået mindst 2 timer mere lys pr. døgn end de kortdagsbehandlede.

I forsøg II har lysmængden ved 8 timers daglængde været tilstrækkelig til at sikre optimal blomstring. Dette kommer især til udtryk i antal blomsterstande pr. plante (tabel 3 og figur 3).

I forsøg III er der kun få og små forskelle mellem naturlig daglængde og kortdagsbehandling med hensyn til blomstringen. Dog giver kortdag her 9 dage tidligere blomstring. På de andre 2 årstider er der ikke forskel på blomstringstidspunktet mellem disse 2 daglængder (tabel 4).

Ancymidolkoncentration

Det er i vid udstrækning muligt at regulere både vækst og blomstring ved hjælp af ancymidol.

Forsøg I blev udført på den årstid, hvor *C. thomsoniae* har sin naturlige blomstringstid. Ancymidol gav derfor på denne årstid ikke en signifikant forøgelse af antal planter i blomst som på de andre årstider. I forsøg II var der lige så mange planter i blomst ved naturlig daglængde som ved kortdag ved alle ancymidolkoncentrationer (figur 1a). I forsøg III var det ved naturlig daglængde muligt at få planterne 97 og 100 pct. i blomst, når ancymidol blev tilført henholdsvis i rindende vand og udvandet i potterne.

Ved brug af ancymidol er det således ikke ab-

solut nødvendigt at kortdagsbehandle planterne for at få dem i blomst.

Kvaliteten udtrykt ved antal blomsterstande pr. plante varierede lidt med årstiden (tabel 3 og figur 3). Kun i forsøg II gav kortdag flere blomsterstande end naturlig daglængde, og i dette forsøg blev forskellen kun delvis udlignet ved hjælp af ancymidol. I forsøg III øgede ancymidol antallet af blomsterstande meget stærkt ved naturlig daglængde og i langdag. Virkningen i kortdag var derimod kun signifikant i rindende vand (figur 3b).

Ancymidol havde næsten ingen indflydelse på blomstringstidspunktet for de planter, der kom i blomst. Dette er i god overensstemmelse med *Koranski et al.* (1978), som fandt, at ancymidol fremskyndede initiering af blomsterne, men udviklingen forløb langsommere. Derved blomstrede de samtidig, uanset om planterne var behandlet med ancymidol eller ej. Den langsommere udvikling af blomsterne søgtes forklaret ved, at der er flere blomster efter ancymidolbehandling. Konkurrencen mellem blomsterne mentes at sinke udviklingen i forhold til blomsterne på de ubehandlede planter med færre blomster.

Ved sammenligning af tabel 3 og 4 samt figur 3 er der dog ikke meget der tyder på, at dette er rigtigt. I forsøg I er der flere blomsterstande ved naturlig daglængde end ved kortdag. I forsøg II er det omvendt. Men der er ikke forskel i blomstringstidspunktet ved de 2 daglængder i nogen af de 2 forsøg. I forsøg III er blomstringstidspunktet tidligst ved kortdag, men der er ikke færre blomsterstande end ved naturlig daglængde.

Der er således flere af vore forsøgsresultater, der ikke understøtter den af *Koranski et al.* (1978) fremførte hypotese.

En senere udvikling af blomsterne efter ancymidolbehandling, som *Koranski et al.* fandt, kan måske i stedet forklares ved, at det er virkningen af ancymidol, der sinker udviklingen. Ligesåvel som ancymidol retarderer skudvæksten (retardere = forsinke) kan man tænke sig, at ancymidol forsinket udviklingen af blomsterne. Et retarderingsmiddel med langvarig virkning som fosfon sinker f.eks. blomstringen hos chrysanthemum, og forsinkelsen er stigende med koncentrationen

af fosfon (*Challenger*, 1967). De i vore forsøg anvendte koncentrationer af ancymidol kan måske have haft indflydelse på blomsterudviklingen, men synes ikke at have haft indflydelse på blomstringstidspunktet hos *C. thomsoniae*. 2 gange behandling havde dog tendens til at give 1–3 dage senere blomstring end 1 behandling.

Skudlængden varierer med årstiden og daglængden (tabel 6, figur 5 og 6), men ved brug af ancymidol har man mulighed for at få tilpasset skudlængden svarende til næsten ethvert behov i potteplantestørrelse. Figur 5 og 6 kan bruges til at finde den ancymidolkoncentration, man skal bruge for at få en ønsket skudlængde. Der skal da tages hensyn til, at kurverne er gennemsnit af 1 og 2 gange behandling, og at kortdag, især i forsøg III, kan give kortere skud (figur 5b). I øvrigt bliver skudlængden mere ensartet og standardafvigelsen både nominelt og relativt mindre ved brug af ancymidol i tilstrækkelig mængde.

Der bliver færre bladpar med stigende koncentration ancymidol (figur 9 og 10). Alligevel blev internodiellængden kortere ved behandling med ancymidol (figur 11). Det vil sige, at skudlængden reduceres forholdsvis mere end antallet af bladpar.

I forsøget var der 1 plante pr. 9 cm potte. I et tidligere forsøg i vandkultur (*Adriansen*, 1976) var der 2 planter pr. 10 cm potte. Sammenligning mellem resultaterne i de 2 forsøg tyder på, at samme mængde ancymidol giver omtrent ens retardering af væksten, enten der er én eller 2 planter i næsten lige store potter. Dette kan måske skyldes, at der i et bestemt koncentrationsområde kun sker små ændringer i skudlængden (figur 5 og 6), selv om den tilførte mængde ancymidol halveres eller fordobles. De optimale mængder ancymidol til 1 plante pr. 9 cm potte må derfor indtil videre betragtes som vejledende, også for en kultur med 2 planter pr. 10 cm potte.

Behandlingsmetoder

Sprøjtning med ancymidol gav i forsøgene tydeligt svagere virkning pr. tilført mængde aktivt stof pr. plante end de andre 2 tilførselsmetoder. Dette er således en bekræftelse af resultater fra forsøg

udført af *Cathey og Heggstad* (1973), *White og Holcomb* (1973) samt *Sanderson og Martin* (1976).

Forsøgene viste tillige, at ancymidol udvandet i potten gav samme skudlængde, som når en tilsvarende mængde ancymidol blev tilført planterne gennem et system med rindende vand (figur 6). Dermed er tidligere iagttagelser (*Adriansen*, 1976) blevet bekræftet.

Antal ancymidolbehandlinger

Figur 7 viser, at man får omtrent samme skudlængde enten 0,048 mg ancymidol pr. plante tilføres ad én eller ad 2 gange. Figuren tyder på, at det samme også gælder for andre koncentrationer inden for det undersøgte koncentrationsområde.

Forskellen mellem én og 2 behandlinger med ancymidol kom i øvrigt sikrest til udtryk i internodiellængden, som var forskellig i alle 3 forsøg (tabel 8).

Konklusion

Plantestørrelse og blomstring hos *Clerodendrum thomsoniae* kan styres alene ved hjælp af ancymidol. Kortdag giver kortere skud og flere planter i blomst end langdag, men når man bruger en passende ancymidolkoncentration, har kortdag ingen eller kun lille ekstra virkning i forhold til naturlig daglængde uanset årstiden. Råder man i forvejen over et kortdagsbehandlingsanlæg kan dette dog bruges i sommermånederne til at øge sikkerheden for, at alle planter kommer i blomst og til at få lidt flere blomsterstande pr. plante.

Ved sprøjtning med ancymidol skal man bruge 6 til flere gange så meget ancymidol som ved tilførsel til rødderne for at opnå samme retardering af væksten.

Ved udvanding i potten eller ved tilførsel i et system med rindende vand kan følgende mængder ancymidol være vejledende pr. 9–10 cm potte for at opnå en skudlængde på omkring 20 cm:

I kulturer stukket først i februar, 0,024 mg ancymidol pr. potte.

I kulturer stukket omkring 1. maj og 1. juli, 0,048–0,072 mg ancymidol pr. potte.

Mængderne kan man tilføre på én gang eller ad

2 gange med 10–14 dages mellemrum i begyndelsen af kulturen.

Resultaterne i forsøget er fremkommet med én plante pr. 9 cm potte. Ved sammenligning med et tidligere forsøg i vandkultur ser det ud til, at ovennævnte mængder ancymidol pr. potte også kan være vejledende, når man har 2 planter i en 10 cm potte.

Efter 2–3 ugers formering går der 7–10 uger til blomstring – med den korteste kulturtid midt på sommeren.

Litteratur

- Adriansen, E. (1976): Retardering af vækst hos potteplanter dyrket i rindende vand. 1272. meddelelse fra Statens Planteavlsvforsøg, 4 s.
- Andersen, H. & Moes, E. (1977): Standardiseret dyrkning af *Clerodendrum thomsoniae*. 1328. meddelelse fra Statens Planteavlsvforsøg, 3 s.
- Cathey, H. M. & Heggstad, H. E., (1973): Effects of growth retardants and fumigations with ozone and sulfur dioxide on growth and flowering of *Euphorbia pulcherrima* Willd. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 98, 3–7.
- Challenger, S. (1967): Growth retardants and chrysanthemums. Comm. Hort. Flor., N.Z., Dec. 1967, 164–165.
- Helfert, W. (1969): »Nieuwe« *Clerodendron*. Vakblad voor de bloemisterij 24, 813.

Hildrum, H. (1970): Virkning av temperatur, daglengde og veksthemmende stoff på vekst og blomstring hos klerodendron. Gartneryrket 60, 530–533.

Hildrum, H. (1972): New pot plant. *Clerodendrum thomsonae* Balf. New York State Flower Industries Bulletin nov./dec. p. 3.

Hildrum, H. (1973): The effect of day length, source of light and growth regulators on growth and flowering of *Clerodendrum thomsonae* Balf. Scientia Horticulturae 1, 1–11.

Koranski, D. S., Struckmeyer, B. E. & Beck, G. E. (1978): The role of ancymidol in *Clerodendrum* flower initiation and development. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 103, 813–815.

Sanderson, K. C. & Martin, W. C. Jr. (1976): Cultural concepts for growing *Clerodendrum thomsoniae* Balf. as a pot plant. Proceedings of the Florida State Horticultural Society, 1975. 88, 439–441.

Vereecke, M. (1974): Chemical control of growth and flowering in *Clerodendrum thomsonae* Balf. Mededelingen van de Faculteit Landbouwwetenschappen, Rijksuniversiteit, Gent 39, 1597–1602.

White, J. W. & Holcomb, E. J. (1973): Height control methods for poinsettias. Penn. Fl. Gr. Bull. (267), 2, 16.

Willumsen, J. (1976): Sammensætning og styring af næringsstofopløsninger til potteplanter i rindende vand. 1259. meddelelse fra Statens Planteavlsvforsøg, 4 s.

Witte, W. T. (1973): A-Rest information roundup. Florida Flower Grower 10, 3–4.

Manuskript modtaget den 21. januar 1980.