

## Blomsterinduktion hos bromeliaceer med ethephon

### *Induction of flowering in bromeliads with ethephon*

Erik Adriansen

#### Resumé

Med visse undtagelser var det muligt at inducere blomstringen hos 3 størrelser af *Aechmea fasciata* Bak., *Guzmania monostachya* Rusby, *Vriesea splendens* Lem. og *Tillandsia lindénii* Regel på 4 årstider. Sprøjtning med ethephon (2-chlorethyl-phosfonsyre, Ethrel) var lettere og mere effektivt end behandling med acetylen. De afprøvede koncentrationer var 0,05 – 0,10 – 0,15 – 0,20 – 0,25 % ethephon<sup>1)</sup>. De brugbare koncentrationer var afhængige af art, plantestørrelse og årstid for behandling. Ved behandling 4. maj og 13. august kunne blomst induceres i alle planter – med undtagelse af de mindste *A. fasciata* – og alle inducerede planter udviklede en blomsterstand af god kvalitet. Ved behandling 3. november og 2. februar var det kun muligt at få en acceptabel procent inducerede planter med blomsterstande af god kvalitet i de 2 største størrelser af *G. monostachya*, *V. splendens* og *T. lindénii*. Blomstringstidspunktet var kun i ringe grad afhængig af plantestørrelsen hos de 3 af arterne. Kun hos *T. lindénii* var blomstringen 1-3 uger senere i de mindre planter.

*A. fasciata* var i blomst 59 – 69 dage efter sprøjtning med ethephon, *G. monostachya* 37 – 40 dage efter, *V. splendens* 105 – 120 dage efter og *T. lindénii* 125 – 145 dage efter. Resultaterne af forsøget kan bruges til at forudbestemme salgstidspunktet hos de 4 undersøgte bromeliaceer.

**Nøgleord:** Blomsterinduktion – ethephon – bromeliaceer.

#### Abstract

Within some limitations it was possible to induce flowering in 3 sizes of *Aechmea fasciata* Bak., *Guzmania monostachya* Rusby, *Vriesea splendens* Lem. and *Tillandsia lindénii* Regel all the year round. A single spray with ethephon ((2-chloroethyl)-phosphonic acid, Ethrel) was easier to handle and in most cases ethephon induced flowers more effectively than acetylene. The concentrations of ethephon used were 0,05 – 0,10 – 0,15 – 0,20 – 0,25 %. The concentrations to be recommended depend on species, plant size, and on season. When treated May 4 and August 13 all plants formed flowers and developed inflorescences of good quality except small sized *A. fasciata*. By treatment November 3 and February 2 only the two largest sizes of *G. monostachya*, *V. splendens* and *T. lindénii* responded satisfactorily. There were none or only small differences in days to first developed flower between the plant sizes in three of the species. Only in *T. lindénii* the small plants flowered 1-3 weeks later than the large ones. *A. fasciata* flowered 59 – 69 days, *G. monostachya* 37 – 40 days, *V. splendens* 105 – 120 days and *T. lindénii* 125 – 145 days after spraying with ethephon. The results are a useful tool to predict or plan the time of sale in the investigated bromeliads.

**Key words:** Induction of flowering – ethephon – bromeliads.

<sup>1)</sup> Omregning til % af handelsvaren Ethrel 100 med 9,5 % aktivt stof kan foretages ved at gange med 10,5 (= ca. 10).

## Indledning

Adskillige arter inden for ananasfamilien, *Bromeliaceae*, dyrkes som pottedplanter. Den bedst undersøgte af bromeliaceerne er den dyrkede ananas, *Ananas comosus* Merill. var. *sativus* Schult. Hos denne kan blomstring induceres ved hjælp af over 100 forskellige stoffer. Også bromeliaceer dyrket som pottedplanter kan induceres af forskellige stoffer. Dette fremgår af en oversigt, hvori Zimmer (1968) har skrevet om egne og andre forsøg udført på dette område.

Sidst i 1960'erne anvendte gartnerne enten acetylen eller BOH (beta-hydroxyethylhydrazin) til at inducere blomstring hos bromeliaceer. Begge disse midler skulle tilføjes bladtragten. Bromeliaceer uden bladtragt var derfor vanskelige at inducere, og metoden var ret arbejdskrævende.

Vanluchene et al. (1968) viste, at ethephon (2-chlorethylphosphorsyre, Ethrel) var så virksomt, at det kunne inducere blomstring ved sprøjtning på bladene. Vanluchene (1969) har fortsat forsøgene og har fundet, at også halvstore planter kan bringes 100 % i blomst efter sprøjtning med ethephon. Det kunne ikke lade sig gøre med de hidtil anvendte midler.

Det skulle herefter være muligt selv at bestemme plantestørrelse og blomstringstermin på det salgsfærdige produkt blot ved sprøjtning med ethephon. Statens Væksthusforsøg besluttede at prøve og uddybe disse oplysninger under danske forhold. Fire af de mest almindeligt dyrkede bromeliaceer i Danmark blev valgt som forsøgsplanter.

## Materialer og metoder

### Forsøgsplan *experimental plan*

#### Arter *species*

1. *Aechmea fasciata* Bak.
2. *Guzmania monostachya* Rusby
3. *Vriesea splendens* Lem.
4. *Tillandsia lindénii* Regel

#### Behandlinger *treatments*

1. ubehandlet *untreated*
2. acetylen
3. 0,05 % ethephon

4. 0,10 % ethephon
5. 0,15 % ethephon
6. 0,20 % ethephon
7. 0,25 % ethephon

#### Behandlingstidspunkter *time of application*

1. 13. august 1970
2. 3. november 1970
3. 2. februar 1971
4. 4. maj 1971

3 plantestørrelser ved behandling. Størrelsen afhængig af art og årstid.

*3 plant sizes at the time of application, the size depending on species and season.*

Der var 10 planter pr. parcel.

#### Forsøgets udførelse

Planterne blev placeret i et drivhus, der var en del af en blok. Drivhusblokken var opført af armeret plastik i stedet for glas. Indvendig var blokken forsynet med et lag klar plastik.

Temperaturen blev fra midten af oktober til omkring 1. marts holdt på minimum 20°C dag og nat. På den øvrige årstid blev minimumstemperaturen holdt på 25°.

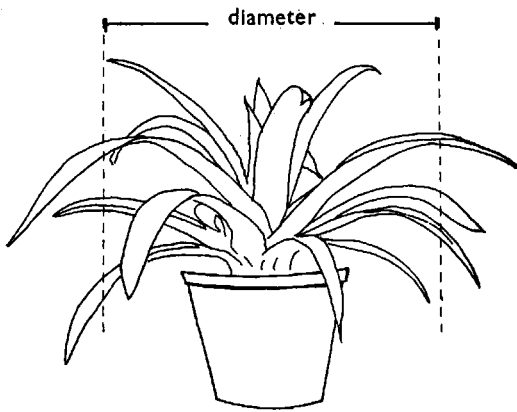
Ethephon blev udsprøjtet med 200 ml opløsning pr. m<sup>2</sup> som anbefalet af Vanluchene (1969). En m<sup>2</sup> bordflade blev afmærket, og planterne fordelt jævnt herpå. Den ønskede koncentration kunne herefter udsprøjtes med 200 ml jævnt fordelt over den afmærkede m<sup>2</sup>. Sprøjtningen var 1 liter tryklufsprøjtning, hvorpå forbruget af sprøjtetvæske kunne aflæses.

Acetylen blev opløst i vand, og bladtragtene blev fyldt op med det acetylen-mættede vand. Tragtene blev forinden tømt. *Tillandsia lindénii* er uden egentlig bladtragt og blev derfor overbruset med acetylen-mættet vand.

Acetylen-behandlingen blev udført 2 gange med en uges mellemrum, første gang samtidig med ethephon-sprøjtningen.

#### Målinger og registreringer

Det er vanskeligt at give et nøjagtigt mål for plantestørrelsen angivet som plantediameter. Denne er målt som vist på figur 1. 5 planter i hver plantestørrelse, art og årstid er målt.



Figur 1. Måling af plantediameter.  
Recording of plant diameter.

2 på hinanden vinkelrette målinger er brugt som gennemsnit for hver plante.

Tidspunkt for synlig knop blev registreret som tegn på, at blomstring var induceret. Blomsterstandens højde fra basis af tragten blev herefter målt, hos *G. monostachya* hver uge, og hos *A. fasciata*, *V. splendens* og *T. lindénii* hver 2. uge.

Blomstringstidspunktet blev registreret, når første blomst i blomsterakset åbnede sig. Omkring blomstringstidspunktet blev blomstringen registreret én gang ugentlig hos *G. monostachya* og hos de 3 andre arter én gang hver anden uge. Ved registreringen blev der om nødvendigt regnet hhv. 1/2 eller 1/1 uge frem eller tilbage.

På blomstringstidspunktet blev der hos *A. fasciata* målt blomsterstandens diameter, hos *V. splendens* blev målt blomsteraksets længde og hos *T. lindénii* blomsteraksets største bredde.

Kvaliteten blev bedømt ved en skala 1-10, hvor 10 er bedst. Karakteren 1 betød, at planten var induceret til blomstring, men blomsterstanden udviklede sig ikke. Om en plante var induceret kunne konstateres ved en mindre omdannelse af de inderste blade i bladtragten eller ved en mere eller mindre udviklet blomsterstand. Karaktererne 2 - 6 betød, at blomsterstanden var udviklet i forskellig grad, men med utilfredsstillende kvalitet. Skalaens ind-

deling var lidt forskellig for de enkelte bromeliaceer. For alle arter betød karakter *over* 7, at planterne kunne sælges som 1. kvalitet. Karakteren 7 betød, at blomsterstanden var lidt bleg i farven, men ellers fejlfri. Ved beregning af gennemsnit, der vedrørte blomsterstandens højde, diameter og bredde, blev der derfor kun regnet med gennemsnit af planter med blomsterkarakterer *over* 6. Derved får man et mere realistisk billede af planterne, som de vil se ud efter en behandling, der kan anbefales for praksis.

## Resultater

### Antal uger til synlig knop og blomstring

I figur 2 er vist antal uger fra behandling til synlig knop og blomstring. Kun planter sprøjtet med ethephon og med kvalitet *over* 6 indgår i gennemsnitstallene.

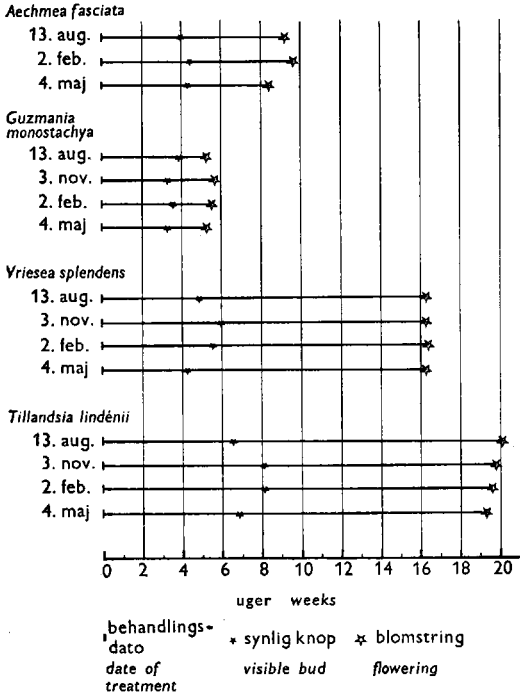
Figur 2 viser gennemsnit af plantestørrelser og ethephon-koncentrationer. Kun hos *T. lindénii* var der forskelle på blomstringsdatoen mellem de 3 plantestørrelser. De mindste planter af denne art kunne blomstre 1-3 uger senere end de største, med størst forskel om vinteren. Hos *G. monostachya* og *V. splendens* var der samme tendens, men med mindre forskelle.

Koncentrationerne havde ingen entydig indflydelse på blomstringsdatoen.

*A. fasciata* gav for at få planter i blomst ved behandling d. 3. november. For denne årstid er det derfor ikke rimeligt at angive antal dage til knopdannelse og blomstring hos *A. fasciata*.

Blomstringen var meget ensartet. Når alle planter i en parcel blev induceret og udviklede blomster af god kvalitet, skete blomstringen i de fleste tilfælde inden for samme uge. Jo mørkere årstid (tabel 1-4) og jo mindre planter, des større var chancen for, at spredningen i blomstringen var lidt større, især hos *T. lindénii*. Der kunne da i værste fald gå 4 uger fra første til sidste plante var i blomst.

Acetylen-behandlede planter havde tendens til lidt større spredning i blomstringstidspunk-



Figur 2. Antal uger fra ethephon-sprøjtning til synlig knop og blomstring hos 4 bromeliaceer på 4 årstider. Gns. af 3 plantestørrelser og 5 ethephon-koncentrationer. Kun planter med kvalitet over 6.

Number of weeks from ethephon spraying to visible bud and to flowering in 4 bromeliads in 4 seasons. Average of 3 plant sizes and 5 concentrations of ethephon. Only plants with quality above 6.

tet, men blomstrede iøvrigt samtidig med ethephon-behandlede. Mange acetylen-behandlede parceller kom ikke i blomst. De er derfor holdt uden for gennemsnitsberegningerne af antal uger fra synlig knop til blomstring for at få så ensartet beregningsgrundlag som muligt.

#### Plantestørrelse

I tabel 1-4 er vist plantestørrelsen ved vækststofbehandling udtrykt ved plantediameteren. Plantediametrene hos de 3 plantestørrelser er signifikant forskellige, undtagen mellem store og mellemstore planter af *A. fasciata* og *T. lindénii* behandlet d. 2. februar.

#### Procent inducerede planter og blomsterkvalitet

I tabel 1-4 er vist antal inducerede planter ved de forskellige behandlinger udtrykt i procent. Blomsterkvaliteten skal ses i sammenhæng med procent inducerede planter. Det er væsentligt, at planterne både bliver induceret og udvikler en blomsterstand af god kvalitet. En gennemsnitlig blomsterkvalitet på 9 eller mindre betyder i mange tilfælde, at en eller flere planter induceres, men måske ingen blomsterstand udvikler. Det kan dog også betyde, at alle planter udvikler en blomsterstand, men at denne bliver af ringere kvalitet.

#### Blomsterstandens vækst

Blomsterstandens højde ved blomstring hos de 4 arter er vist i tabel 1-4. Tallene er gennemsnit af planter sprøjtet med ethephon og med kvalitet over 6.

*V. splendens* havde den højeste blomsterstand og en relativ lang udviklingstid fra synlig knop til blomstring.

I figur 3 er vist nogle vækstkurver for blomsterstanden hos store planter af *V. splendens* sprøjtet med 0,15 % ethephon ved 4 årstider. Der var tendens til, at højeste blomsterstande blev produceret, når blomstringen skete på de varmeste/lyseste årstider.

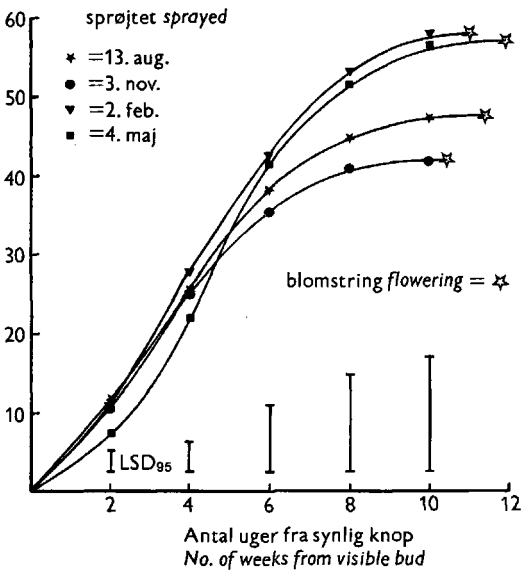
I figur 4 er vist vækstkurver for 3 plantestørrelser af *V. splendens* sprøjtet d. 13. august med 0,15 % ethephon. Væksten af blomsterstanden i de 3 plantestørrelser følger samme kurveforløb, men på forskellige niveauer.

Hos *A. fasciata* og *G. monostachya* var tiden fra synlig knop til blomstring så kort, at der blev få punkter til at tegne en vækstkurve for blomsterstanden.

Blomsterstandens vækst hos *T. lindénii* følger stort set samme kurveforløb som hos *V. splendens*, dog tilpasset den kortere sluthøjde og længere udviklingstid.

I figur 5 er vist stilk- og akslængde af blomsterstanden hos store planter af *V. splendens* som gennemsnit af 4 årstider og planter med kvalitet over 6. Ethephon gav omkring 10 cm kortere blomsterstand end acetylen, og der var

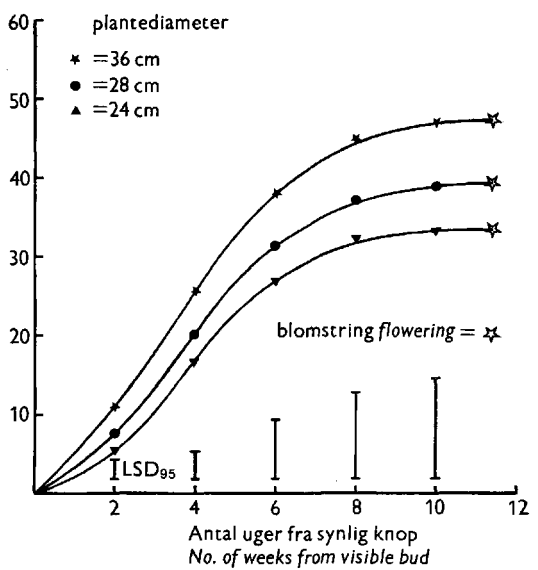
Højde af blomsterstand i cm  
Height of inflorescence in cm



Figur 3. Blomsterstandens vækstkurve fra synlig knop til blomstring hos den store plantestørrelse af *Vriesea splendens* efter behandling med 0,15 % ethephon på 4 årstider.

Growth curve of inflorescence from the time of visible bud to flowering in the largest plant size of *Vriesea splendens* after spraying with 0.15 % ethephon in 4 seasons.

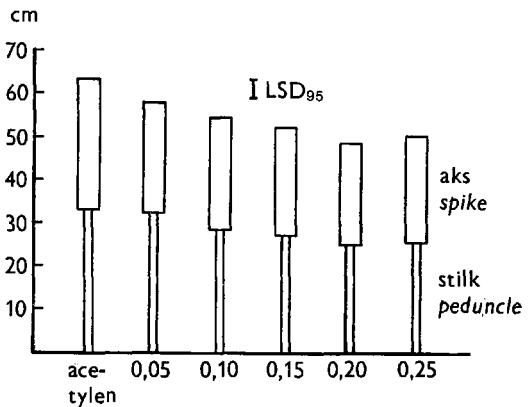
Højde af blomsterstand i cm  
Height of inflorescence in cm



Figur 4. Blomsterstandens vækstkurve fra synlig knop til blomstring hos 3 plantestørrelser af *Vriesea splendens* efter behandling med 0,15 % ethephon d. 13. august.

Growth curve of inflorescence from the time of visible bud to flowering in 3 plant sizes of *Vriesea splendens* after spraying with 0.15 % ethephon August 13.

Figur 5. Stilk- og akslængde hos *Vriesea splendens* efter acetylen- og ethephon-behandling. Gns. af den store plantestørrelse og 4 årstider. Kun planter med kvalitet over 6. Peduncle and spike length in *Vriesea splendens* after acetylene and ethephon application. Average of the large plant size and 4 seasons. Only plants with quality above 6.



Tabel 1. Plantediameter ved behandling, procent planter induceret, blomsterkvalitet samt blomsterstandens højde og diameter hos 3 plantestørrelser af *Aechmea fasciata* behandlet på 4 årstider.

Blomsterkvalitet er bedømt ved en skala 1–10, hvor 10 er bedst

*Plant diameter at the time of application, percentage of plants induced, flower quality and height and diameter of inflorescence in 3 plant sizes of Aechmea fasciata. Application in 4 seasons.*

*Flower quality estimated on a scale 1–10, where 10 is best*

Beh.- dato Appl. date	Plante- diam. cm		Ubeh. Untreat.	Ace- tylen	% ethephon					Blomsterstandens Inflorescence	
					0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	højde height	diam. cm
13. aug.	37a*)	% induc.	20	100	70	100	100	100	100	36a	15,3a
		kval. qual.	10	10	9	10	10	8	9		
»	32b	% induc.	0	20	70	90	90	90	80	31b	10,5b
		kval. qual.	–	5	9	9	9	8	9		
»	19c	% induc.	0	0	0	10	40	20	30	13c	4,4c
		kval. qual.	–	–	–	8	7	7	8		
3. nov.	39a	% induc.	0	50	0	40	10	0	0	–	–
		kval. qual.	–	5	–	4	5	–	–		
»	32b	% induc.	0	10	0	10	0	0	0	–	–
		kval. qual.	–	5	–	5	–	–	–		
»	19c	% induc.	0	0	0	0	0	0	0	–	–
		kval. qual.	–	–	–	–	–	–	–		
2. feb.	34a	% induc.	0	80	70	50	30	0	10	30a	10,9a
		kval. qual.	–	6	9	9	6	–	5		
»	30a	% induc.	0	70	10	0	10	0	0	30a	11,5a
		kval. qual.	–	5	10	–	10	–	–		
»	22b	% induc.	0	0	0	0	0	0	0	–	–
		kval. qual.	–	–	–	–	–	–	–		
4. maj	43a	% induc.	20	100	70	100	100	100	100	31a	12,8a
		kval. qual.	10	10	10	10	10	10	10		
»	36b	% induc.	0	30	40	90	80	100	100	28b	9,6b
		kval. qual.	–	5	9	10	9	8	10		
»	21c	% induc.	0	0	0	0	10	10	50	17c	5,1c
		kval. qual.	–	–	–	–	8	8	8		

\*) Gennemsnitstal – inden for hver årstid – efterfulgt af samme bogstav er ikke signifikant forskellige på 95 %-niveaue ifølge variansanalyser og LSD-beregninger.

*Means within each season, and in each column not followed by a letter in common are significantly different (P = 0.05) according to analysis of variance and LSD-test.*

en tendens til kortere blomsterstand med stigende koncentration ethephon. Forholdet mellem aks- og stilkklængde synes ikke at undergå nogen større ændringer ved de forskellige behandlinger.

#### Blomsterstandens diameter hos *A. fasciata*

Diameteren af blomsterstanden hos *A. fasciata* er vist i tabel 1. Tallene viser gennemsnit

af ethephon-behandlede planter med en blomsterkvalitet over 6. Blomsterstandens diameter var i store træk afhængig af planternes størrelse ved behandling.

#### Blomsterstandens største bredde hos *T. lindénii*

I tabel 4 ses i sidste kolonne blomsteraksets største bredde hos *T. lindénii*. Tallene er gennemsnit af ethephon-behandlede planter med

Tabel 2. Plantediameter ved behandling, procent planter induceret, blomsterkvalitet og blomsterstandens højde hos 3 plantestørrelser af *Guzmania monostachya* behandlet på 4 årstider.

Blomsterkvalitet er bedømt ved en skala 1–10, hvor 10 er bedst

*Plant diameter at the time of application, percentage of plants induced, flower quality and height of inflorescence in 3 plant sizes of Guzmania monostachya. Application in 4 seasons.*

*Flower quality estimated on a scale 1–10, where 10 is best*

Beh.- dato <i>Appl.</i> <i>date</i>	Plante- diam. <i>cm</i>		Ubeh. <i>Untreat.</i>	Ace- tylen	% ethephon					Blomsterstandens højde <i>Height of</i> <i>inflorescence</i> <i>cm</i>
					0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	
13. aug.	33a*)	% induc.	0	100	100	100	100	100	100	19a
		kval. <i>qual.</i>	–	9	10	10	9	9	9	
»	27b	% induc.	0	20	100	100	100	100	100	18a
		kval. <i>qual.</i>	–	5	10	10	10	9	7	
»	19c	% induc.	0	0	100	100	100	100	100	13b
		kval. <i>qual.</i>	–	–	10	10	9	9	6	
3. nov.	37a	% induc.	0	0	100	100	100	100	100	14a
		kval. <i>qual.</i>	–	–	9	9	9	9	9	
»	25b	% induc.	0	0	100	100	100	100	100	13b
		kval. <i>qual.</i>	–	–	7	10	10	10	8	
»	18c	% induc.	0	0	40	90	100	80	100	11c
		kval. <i>qual.</i>	–	–	1	4	2	3	2	
2. feb.	31a	% induc.	0	0	100	100	100	100	100	19a
		kval. <i>qual.</i>	–	–	10	10	10	10	9	
»	22b	% induc.	0	0	100	100	100	100	100	15b
		kval. <i>qual.</i>	–	–	10	10	9	6	3	
»	14c	% induc.	0	0	40	90	90	60	0	–
		kval. <i>qual.</i>	–	–	2	2	1	1	–	
4. maj	31a	% induc.	10	80	100	100	100	100	100	22a
		kval. <i>qual.</i>	10	8	10	10	10	10	8	
»	23b	% induc.	0	70	100	100	100	100	100	19b
		kval. <i>qual.</i>	–	5	10	10	10	7	6	
»	17c	% induc.	0	0	100	100	100	100	100	15c
		kval. <i>qual.</i>	–	–	10	9	7	5	3	

\*) Gennemsnitstal – inden for hver årstid – efterfulgt af samme bogstav er ikke signifikant forskellige på 95 %-niveaet ifølge variansanalyser og LSD-beregninger.

*Means within each season, and in each column not followed by a letter in common are significantly different (P = 0.05) according to analysis of variance and LSD-test.*

kvalitet over 6. Forskelle i planternes størrelse (plantediameter) ved behandling gav sig udslag i nogenlunde tilsvarende relative forskelle i den største bredde af den udviklede blomsterstand.

## Diskussion

### Middel

Vanluchene (1969) har fundet, at ethephon er mere effektivt og lettere at bruge end acetylen.

Tabel 3. Plantediameter ved behandling, procent planter induceret, blomsterkvalitet og blomsterstandens højde hos 3 plantestørrelser af *Vriesea splendens* behandlet på 4 årstider.

Blomsterkvalitet er bedømt ved en skala 1-10, hvor 10 er bedst

*Plant diameter at the time of application, percentage of plants induced, flower quality and height of inflorescence in 3 plant sizes of Vriesea splendens. Application in 4 seasons.*

*Flower quality estimated on a scale 1-10, where 10 is best*

Beh.- dato Appl. date	Plante- diam. cm		Ubeh. Untreat.	Ace- tylen	% ethephon					Blomsterstandens højde Height of inflorescence cm
					0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	
13. aug.	36a*)	% induc.	0	100	100	90	100	100	100	47a
		kval. qual.	—	10	10	10	10	10	10	
»	28b	% induc.	0	100	100	90	100	100	100	41b
		kval. qual.	—	10	10	10	10	10	10	
»	24c	% induc.	0	20	80	100	100	100	90	34c
		kval. qual.	—	10	10	10	10	10	10	
3. nov.	39a	% induc.	20	100	90	80	100	100	100	43a
		kval. qual.	10	10	6	4	6	4	9	
»	28b	% induc.	0	80	70	0	10	0	100	38b
		kval. qual.	—	10	9	—	1	—	8	
»	19c	% induc.	0	0	30	100	100	90	80	27c
		kval. qual.	—	—	1	1	1	1	3	
2. feb.	34a	% induc.	0	100	100	100	100	100	100	59a
		kval. qual.	—	10	10	10	10	10	9	
»	29b	% induc.	0	50	100	90	100	100	100	45b
		kval. qual.	—	10	9	9	8	9	9	
»	17c	% induc.	0	0	20	70	30	50	70	33c
		kval. qual.	—	—	10	9	10	10	10	
4. maj	32a	% induc.	10	100	100	100	100	100	100	57a
		kval. qual.	10	10	10	10	10	10	10	
»	26b	% induc.	0	40	100	100	100	100	100	45b
		kval. qual.	—	10	10	10	10	10	10	
»	17c	% induc.	0	0	80	100	100	100	100	34c
		kval. qual.	—	—	10	10	10	9	10	

\*) Gennemsnitstal – inden for hver årstid – efterfulgt af samme bogstav er ikke signifikant forskellige på 95 %-niveauet ifølge variansanalyser og LSD-beregninger.

*Means within each season, and in each column not followed by a letter in common are significantly different (P = 0.05) according to analysis of variance and LSD-test.*

Dette er bekræftet i vort forsøg. Hos alle størrelser af *G. monostachya* og *T. lindénii* og hos mellemstore og små *A. fasciata* og *V. splendens* var sprøjtning med ethephon bedre end behandling med acetylen (tabel 1-4).

#### Koncentration ethephon

Den optimale koncentration var mere eller mindre afhængig af både planteart, plantestørrelse og årstid. Hos *G. monostachya* syntes 0,10 % ethephon at være tilstrækkelig un-



Tabel 4. Plantediameter ved behandling, procent planter induceret, blomsterkvalitet samt blomsterstandens højde og største bredde hos 3 plantestørrelser af *Tillandsia lindénii* behandlet på 4 årstider.

Blomsterkvalitet er bedømt ved en skala 1–10, hvor 10 er bedst

*Plant diameter at the time of application, percentage of plants induced, flower quality and height and largest breadth of inflorescence in 3 plant sizes of Tillandsia lindénii.*

*Application in 4 seasons.*

*Flower quality estimated on a scale 1–10, where 10 is best*

Beh.- dato Appl. date	Plante- diam. cm		Ubeh. <i>Untreat.</i>	Ace- tylen	% ethephon					Blomsterstandens <i>inflorescence</i>	
					0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	højde <i>height</i> cm	bredde <i>breadth</i> cm
13. aug.	35a*)	% induc.	0	10	100	100	100	100	100	17a	5,5a
		kval. <i>qual.</i>	–	10	9	10	9	10	10		
»	28b	% induc.	0	0	70	70	100	90	100	14b	5,2b
		kval. <i>qual.</i>	–	–	8	8	10	9	10		
»	16c	% induc.	0	0	50	50	60	30	90	11c	4,6c
		kval. <i>qual.</i>	–	–	10	10	10	9	10		
3. nov.	32a	% induc.	0	0	80	100	100	100	100	14a	4,7a
		kval. <i>qual.</i>	–	–	10	10	9	10	10		
»	25b	% induc.	0	0	20	30	50	80	100	11b	4,4b
		kval. <i>qual.</i>	–	–	10	8	8	9	9		
»	19c	% induc.	0	0	0	0	10	20	30	8c	3,2c
		kval. <i>qual.</i>	–	–	–	–	10	10	8		
2. feb.	29a	% induc.	0	0	90	70	100	90	100	15a	5,6a
		kval. <i>qual.</i>	–	–	10	10	10	10	10		
»	28a	% induc.	0	0	40	60	60	80	70	15a	5,4a
		kval. <i>qual.</i>	–	–	10	10	10	10	9		
»	19b	% induc.	0	0	20	30	40	20	30	10b	4,1b
		kval. <i>qual.</i>	–	–	10	10	10	10	10		
4. maj	30a	% induc.	30	10	100	100	100	90	100	18a	5,5a
		kval. <i>qual.</i>	10	10	9	10	10	9	10		
»	25b	% induc.	20	20	70	90	90	90	90	13b	5,0b
		kval. <i>qual.</i>	10	10	10	10	10	10	9		
»	17c	% induc.	0	0	30	30	50	40	50	10c	4,2c
		kval. <i>qual.</i>	–	–	10	9	10	9	10		

\*) Gennemsnitstal – inden for hver årstid – efterfulgt af samme bogstav er ikke signifikant forskellige på 95 %-niveaet ifølge variansanalyser og LSD-beregninger.

*Means within each season, and in each column not followed by a letter in common are significantly different (P = 0.05) according to analysis of variance and LSD-test.*

der næsten alle forhold. Hos de øvrige undersøgte arter var det i nogle tilfælde nødvendigt med 0,25 %. Muligvis kunne endnu højere koncentrationer have givet endnu bedre resultater hos nogle af disse arter.

Tendensen syntes iøvrigt at være: jo mindre planter og jo mørkere årstid des stærkere koncentration var nødvendig. Under de bedste forhold, dvs. store planter behandlet på den lyse årstid var laveste undersøgte koncen-

tration, 0,05 % ethephon, tilstrækkelig for at inducere praktisk taget alle planter hos alle fire arter.

#### Målemetodik af plantestørrelse

Resultaterne var tydeligt afhængige af plantediameteren ved behandling, mere eller mindre hos de forskellige arter (tabel 1-4).

Diameteren som udtryk for plantestørrelse har i forsøgene været et brugeligt mål. Det er dog vanskeligt præcist at definere, hvordan målingen skal foretages. Zimmer (1965) har vist, at antallet af blade hos *Vriesea splendens* har indflydelse på, om planterne blomstrer, enten naturligt eller efter acetylen-behandling. Jo flere blade pr. plante, des større sandsynlighed er der for, at de kommer i blomst.

Det er dog ret arbejdskrævende at tælle bladene på f.eks. *Tillandsia*. Vi forsøgte at måle plantestørrelsen på en anden måde. Målinger blev foretaget ved at samle bladene og holde dem lodret (strække dem ud) og måle afstanden fra pottkant til højest opragende bladspids. Dvs. i realiteten et mål for længden af længste blad. Denne måling gav også en klar adskillelse af plantestørrelser hos alle 4 arter som vist i tabel 5. Der blev målt 70 planter pr. størrelse.

Tabel 5. 3 plantestørrelser i cm målt som beskrevet i tekst ovenfor

*3 plant sizes in cm recorded from the pot rim to the point of the longest leaf after assemblage of the leaves holding them vertically. Average of 70 plants on May 4*

	<i>A. fasciata</i>	<i>G. monostachya</i>	<i>V. splendens</i>	<i>T. lindénii</i>
Store <i>Large</i>	62	37	40	45
Mellem <i>Medium</i>	52	30	31	36
Små <i>Small</i>	37	25	24	31
LSD <sub>95</sub>	1,7	0,8	0,7	1,4

Denne måling er ret hurtig at foretage og giver større målesikkerhed end måling af diameteren, fordi målingen kan defineres mere klart. Det må dog understreges, at det stadig kun vil være en vejledende størrelse. Man kan ikke angive, at en plante skal have en bestemt plantediameter, bladlængde eller et bestemt antal blade for at kunne induceres. Andre forhold har også betydning.

#### Årstid

Udover plantestørrelsen havde årstiden stor indflydelse på blomsterdannelse og/eller blomsterkvalitet. Forskellige plantearter med næsten samme diameter, f.eks. store *A. fasciata* og *G. monostachya* behandlet 3. november reagerede også meget forskelligt.

Årstidens indflydelse kan skyldes enten daglængde, lysintensitet eller temperatur. *A. fasciata*, *G. monostachya* og *V. splendens* kan induceres til blomstring med acetylen og BOH både under langdag og kortdag. Daglejngen har ingen indflydelse på blomsterkvaliteten hos *G. monostachya*. Langdag i 16 timer giver hos *A. fasciata* lidt bedre blomsterkvalitet, og hos *V. splendens* giver langdag tydelig bedre kvalitet (Zimmer 1968).

En temperatur på 15°C kan hindre inducering hos *V. splendens* (Zimmer 1965). En temperatur på 16°C hindrer inducering af *A. fasciata* (van Onsem 1956, citeret af Zimmer 1968). Optimum-temperaturen for *A. fasciata*, *G. monostachya* og *V. splendens* er mellem 22 og 25°. I et forsøg med *G. monostachya* sinkes udviklingen af blomsterne tydeligt ved 20° i forhold til 25°. Der nævnes intet om dårlig blomsterkvalitet i forbindelse med underoptimale temperaturer. Derimod at høje tempe-

raturer (over 30°) giver ringere blomsterkvalitet, især i forbindelse med lav lysintensitet (Zimmer 1968).

Herefter må man anse det for mest sandsynligt, at lav lysintensitet er årsagen til udebleven induktion eller dårlig blomsterkvalitet. Disse kalamiteter forekom især ved behandling d. 3. november og til dels ved behandling d. 2. februar.

Hvordan planterne vil kunne induceres i tidsrummene 13. august – 3. november og 2. februar – 4. maj, må man søge at bedømme på grundlag af tabellerne 1-4. Man må dog regne med forskelle fra år til år ved samme sprøjtedito, idet indstrålingen kan variere meget.

Optimalområdet mht. lys og koncentration af ethephon indsnævres øjensynligt jo mindre planterne er (tabel 1-4). Forsøgshusenes konstruktion tillod kun ca. 20 % af indstrålingen at slippe ind til planterne. (Ved måling med luxmeter i klar sol kl. 13.45 d. 4. november). Spørgsmålet er så, om resultaterne om vinteren havde været bedre, hvis det havde været væksthuse med ét lag glas, hvor mere af indstrålingen kan komme planterne til gode. Om sommeren bliver kulturen sædvanligvis skygget ret kraftigt.

#### Blomsternes udviklingstid

Zimmer (1968) har opstillet en tabel over, hvornår *A. fasciata* og *V. splendens* skal behandles, for at være salgsfærdige på et bestemt tidspunkt. Antal dage fra behandling til salg angives at variere fra 55 til 100 dage med årstiden for *A. fasciata* og fra 85 til 140 dage for *V. splendens*. Dvs. meget større variation end i vore forsøg (figur 2).

Det kan skyldes, at vi har dyrket planterne ved mere konstant temperatur året rundt. Eventuelle forskelle i registrering af salgs/blomstringstidspunktet kan måske også være årsagen. Vil man eksempelvis planlægge sin produktion til eksport, kan salgstidspunktet være nogle uger tidligere end det af os definerede blomstringstidspunkt.

Til eksport sælges:

<i>A. fasciata</i>	2 uger tidligere
<i>G. monostachya</i>	1-2 uger tidligere
<i>V. splendens</i>	2-3 uger tidligere
<i>T. lindénii</i>	3-4 uger tidligere

Størst tidsgevinst ved salg til eksport i forhold til blomstringstidspunktet opnår man om vinteren.

#### Udebleven blomstring

Som tidligere nævnt kunne det ske, at en plante blev induceret, men ikke udviklede en acceptabel blomsterstand. Dette var mest udtalt efter ethephon-behandling og synes at være den eneste ulempe ved brug af ethephon sammenlignet med acetylen. Hvis planterne var blevet induceret, men ikke udviklede blomster, lod det ikke til, at man kunne få dem i blomst ved en senere behandling. De udviklede derimod sideskud. Disse kan skilles fra moderplanten og danne basis for nye planter. Det anses dog ikke for rentabelt at formere de her afprøvede bromeliaceer på denne måde. De inducerede planter med uudviklede blomster måtte kasseres. Man må derfor før behandling med ethephon bedømme om koncentration, art, plantestørrelse og årstid er tilpasset hinanden, og om det eventuelt vil være nødvendigt at udsætte behandlingen.

Hvis planterne efter behandling med acetylen eller ethephon ikke blev induceret, kunne man tilsyneladende ved en gentagen behandling, f.eks. på en bedre årstid, få blomstrende planter af god kvalitet.

#### Konklusion

Forskellige arter af bromeliaceer kan induceres til blomstring til forudbestemt tid i forskellige plantestørrelser, dog med visse begrænsninger. Ethephon er nemmere at bruge og mere effektivt end acetylen. Temperaturen blev i forsøget holdt på minimum 20° om natten og omkring 25° om dagen.

Store og mellemstore *Aechmea fasciata* kan i perioden maj–august induceres ved sprøjtning med 0,10 – 0,25 % ethephon. Udviklingstiden fra behandling til blomstring er 60 – 70 dage.

Store og mellemstore *Guzmania monostachya* kan induceres til blomstring med 0,05 – 0,15 % ethephon hele året rundt. De små planter kan induceres med 0,05–0,10 % ethephon, men kun i perioden maj – august. Udviklingstid fra behandling til blomstring er 37 – 40 dage.

*Vriesea splendens* kan induceres til blomstring ved sprøjtning med 0,05 – 0,25 % ethephon. Jo mindre planter og jo mere lysfattig årstid, des kraftigere koncentration kræver planterne. På lysfattigste årstid får man dog for få udviklede blomsterstande i de mindste planter. Udviklingstid fra behandling til blomstring er 105 – 120 dage.

*Tillandsia lindénii* kan induceres til blomstring ved sprøjtning med 0,05 – 0,25 % ethephon. Til de mindste planter kræves måske endnu højere koncentration. Også her gælder, at jo mindre planter og jo mere lysfattig årstid, des kraftigere koncentration kræves. Udviklingstid fra behandling til blomstring er 125 – 145 dage.

Udviklingstiden fra behandling til blomstring er i mange tilfælde ens for alle plantestørrelser inden for hver art, men den kan dog være lidt længere hos de mindre planter.

Blomsterstandens højde, bredde eller diameter bliver mindre jo mindre planterne er ved ethephon-behandling, ligesom stigende koncentration af ethephon kan give lavere blomsterstand.

### Erkendtlighed

Forsøget var udstationeret hos gartneriejer Johs. E. Rasmussen, Kerteminde. Forsøgsværten leverede tillige planterne.

Planlægning af forsøget og variansanalyser over resultaterne er udført i samarbejde med Dataanalytiske Laboratorium, Lyngby.

### Litteratur

- Encke, F. und G. Buchheim (1972): Zander Handwörterbuch der Pflanzennahmen. Verlag Eugen Ulmer, 744 s.
- Vanluchene, I. (1969): Nieuwe bloeiinduktietmethode bij Bromeliaceae. Verslag over proeven in praktijkomstandigheden. Rijkst. Sierpl.teelt, Melle. Meded. 17:1–25.
- Vanluchene, I., J. G. van Onsem en K. Otten (1968): Bloeiinduktie bij Bromeliaceae. Eerste ervaringen met »ACP 66-329«. Nieuwe perspectieven bij bloeiinduktie. Rijkst. Sierpl. vered., Melle. Meded. 14:20–28.
- Zimmer, K. (1965): Beeinflussung der Blüte bei Bromelien. Gartenwelt 65 (2 und 3): 35–37, 56–58.
- Zimmer, K. (1968): Über die Beeinflussung der Blütenbildung bei Bromeliaceae und ihre praktische Anwendung. Die Gartenbauwissenschaft 36 (6): 415–462.

Manuskript modtaget den 10. juni 1976.