

Holdbarheden hos *Hibiscus rosa-sinensis* og *Begonia* 'Nixe' efter ophold i mørke

Effects of dark storage on the subsequent keeping quality of Hibiscus rosa-sinensis and Begonia 'Nixe'

Jens Rystedt

Resumé

Det er undersøgt, hvordan *Hibiscus rosa-sinensis* og *Begonia* 'Nixe' reagerer på langvarige ophold i mørke.

Hos begge planter opstod der først skader på bladene, når de havde stået mellem 7 og 14 døgn i mørke. Skaderne var værst hos *Hibiscus rosa-sinensis*, der tillige tabte en del blade efter 14 døgn i mørke.

Hos *Hibiscus rosa-sinensis* var der begyndende knopfald, når planterne havde stået mellem 4 og 7 døgn i mørke. Efter 7 døgn i mørke var dette knopfald tydeligt. Det var de største blomsterknopper, der først faldt af. Der var ingen knopfald hos *Begonia* 'Nixe'.

Selv hos *Begonia* 'Nixe', der ikke havde stået mørkt, var der skader på blomsterne. Planter, der havde stået 4 døgn i mørke, havde lidt flere skadede blomster end kontrolplanterne. Men det er sandsynligt, at mørket i dette tilfælde kun har forstærket de allerede opståede skader, og altså ikke er den egentlige årsag til skaderne. Efter 7 og 14 døgn i mørke var skaderne værre, og blomsterstilkene havde tillige strakt sig så meget, at planternes helhedsudseende var forringet.

Hverken skaderne på bladene eller på blomsterne begyndte at udvikle sig i fuldt omfang, før planterne igen var kommet ud i lys.

Nøgleord: *Hibiscus rosa-sinensis*, *Begonia* 'Nixe', potteplanter, holdbarhed, opbevaring i mørke.

Summary

An experiment was carried out to investigate the subsequent keeping quality of potted plants of *Hibiscus rosa-sinensis* and *Begonia* 'Nixe' after storage in the dark for 0, 4, 7 and 14 days at 20°C.

In both species, the leaves showed signs of damage, when the plants had been stored in darkness for 14 days. The damage was in the form of chlorotic or necrotic areas. In *Hibiscus rosa-sinensis* there was also some leaf abscission.

Abscission of *Hibiscus rosa-sinensis* flower buds was obvious after 7 days in darkness. The bud abscission after 4 days in darkness was not significant greater than on plants not placed in darkness. The largest buds were the first to abscise. There was no bud abscission in *Begonia* 'Nixe' even after 14 days in darkness.

Damage in the flowers of *Begonia* 'Nixe' developed even in plants not placed in darkness (control plants). Therefore it is difficult to tell whether the more severe damage in flowers from plants placed in darkness is due to darkness, initial damage or both. But after 7 and 14 days in darkness the damage was more severe than on control plants and the pedicels were stretched so much that the general impression was reduced.

The damage on the leaves and flowers began to develop after the plants had been placed in light again.

Key words: *Hibiscus rosa-sinensis*, *Begonia* 'Nixe', pot plants, keeping quality, dark storage.

Indledning

Utilfredsstillende holdbarhed hos pottedplanter kan bl.a. vise sig ved for tidligt knop-, blomster- og bladfald eller ved kloroser og nekroser på blade og blomster.

Årsagerne hertil kan både søges i dyrkningsforholdene på gartneriet, i forbindelse med transport og salg og i forholdene hos forbrugeren.

I forbindelse med transport og salg kan en af årsagerne til dårlig holdbarhed være, at planterne modtager for lidt lys igennem en længere periode. Det er f.eks. ikke usædvanligt, at planterne står i totalt mørke i 2 eller 3 døgn under transporten. Hertil kommer så den tid, hvor planterne eventuelt står under dårlige lysforhold, inden de bliver solgt til forbrugeren.

Poole og Conover (1979) har udført et forsøg, hvor forskellige pottedplantearter blev udsat for mørke af forskellig varighed, hvorefter de blev stillet til holdbarhedsobservation i 4 uger. Forsøget viste, at hverken *Philodendron scandens* eller *Aphelandra squarrosa* blev synligt forringet efter 9 døgn ophold i mørke. *Dieffenbachia maculata* var derimod forringet en smule. Det kunne ses ved, at de nederste blade var blevet lettere klorotiske.

Shanks et al. (1970) undersøgte julestjernes (*Euphorbia pulcherrima*) holdbarhed efter ophold i mørke og fandt, at 4 døgn i mørke ikke påvirkede planterne. Efter 7 døgn i mørke begyndte planterne at tabe blade, og først efter at planterne havde stået 16 døgn i mørke begyndte brakterne at falde af. Bladtabet var iøvrigt større efter ophold i mørke ved 21°C end ved 13°C.

De planter, der her er omtalt, kunne alle tåle at stå mørkt i en uges tid, uden at bladene blev forringet. Der foreligger imidlertid ingen under-

søgelser over, hvordan længere ophold i mørke påvirker knopper og blomster.

Formålet med dette forsøg er derfor at belyse, hvordan knopper og blomster reagerer efter langvarige ophold i mørke. Og at få belyst, hvor følsomme knopper og blomster er i forhold til blade. Til forsøgene blev udvalgt 2 af vore pottedplante-kulturer, hvor der ofte er problemer med knop-fald i forbindelse med transport om efteråret.

Materialer og metoder

Forsøgene blev udført med *Hibiscus rosa-sinensis* og *Begonia* 'Nixe' og blev begyndt henholdsvis den 25. juli 1980 og den 22. august 1980. *Begonia* 'Nixe' hører til gruppen af Elatior-Riegerskehybrider.

Salgsklare planter blev udsat for:

1. 0 døgn i mørke
2. 4 døgn i mørke
3. 7 døgn i mørke
4. 14 døgn i mørke.

Behandlingen foregik i fytotronens mørkerum (Clausen & Christensen, 1979). Planterne stod her ved 20°C, og der blev sørget for, at de ikke led af vandmangel.

Efter behandlingerne blev planterne stillet til observation i et klimakammer i 14 dage, hvor holdbarheden blev registreret.

I klimakammeret (Clausen & Christensen, 1979) blev planterne udsat for følgende klima: Temperatur: 20°C dag og nat.

Lys: 1400 lux i 12 timer pr. døgn.

Vanding: Der blev vandet med ledningsvand i underskåle, sådan at eventuelle saltophobninger i toppen af pottedklumpen ikke blev skyllet ned forbi rødderne. Der blev vandet 1-2 gange pr. uge.

Resultater

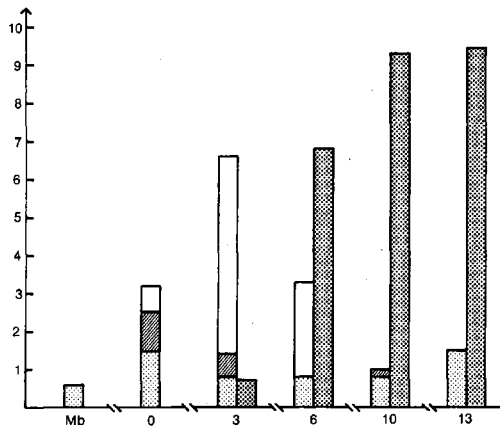
Hibiscus rosa-sinensis

Bladskader

Der var ingen forskel på, om planterne havde stået 0,4 eller 7 døgn i mørke. De få bladskader, der viste sig på planter fra disse behandlinger, var alle små (kategori 1). Der var dog tendens til, at planterne blev lidt blege i skudspidserne efter 4 døgn i mørke.

Der var signifikant flere bladskader hos planter, der havde stået 14 døgn i mørke, end hos de øvrige planter. Forløbet af disse bladskader ses på figur 1.

% blade med klorotiske/nekrotiske pletter inden for de 3 skadekategorier, og
% tabte blade
% damaged and abscised leaves



Dage fra mørkebehandlings ophør (dag 0), Mb er ved mørkebehandlings begyndelse

Days from termination of dark-treatment, Mb is at the beginning of darkness





-  Skadekategori 1
Less than 10 % of leaf area damaged
-  Skadekategori 2
Between 10 and 50 % of leaf area damaged
-  Skadekategori 3
More than 50 % of leaf area damaged
-  % tabte blade
% abscised leaves

Fig. 1. Forløbet af bladskader hos *Hibiscus rosa-sinensis*, der har stået 14 døgn i mørke.

The development of leaf-damage in *Hibiscus rosa-sinensis* placed in darkness for 14 days.

Da mørkebehandlingen ophørte, var bladskaderne begrænsede. 3 dage senere var deres omfang blevet større. Denne forandring skyldtes udelukkende, at antallet af blade med store skader (kategori 3) var steget. På samme tid var de mest skadede blade begyndt at falde af.

Det var i øvrigt de øverste blade (de yngste), der fik de værste bladskader, og som faldt af.

Knopfald

Knopfaldet efter mørkebehandlingernes ophør er vist i figur 2. Der er her sket en sammenligning mellem planterne, efter de har stået det samme antal dage under forbrugerforhold.

Planter, der havde stået 4 døgn i mørke, havde ikke tabt knopper ved mørkebehandlingens ophør. Planter, der havde stået mørkt i 7 døgn, havde tabt 8% af knopperne, mens planter, der havde stået 14 døgn i mørke, næsten havde tabt alle knopperne ved mørkebehandlingens ophør.

3 dage senere var der ved at vise sig en forskel på knopfaldet mellem planter, der havde stået 0 og 4 døgn i mørke. Planter, der havde stået mørkt i 7 døgn, havde nu tabt 30% af knopperne, og planter, der havde stået mørkt i 14 dage, havde tabt alle knopperne.

6, 10 og 13 dage efter mørkebehandlingernes ophør var knopfaldet blevet yderligere forværret og forskellen mellem planter, der havde stået 0 og 4 døgn i mørke, var blevet tydeligere.

Hvis planterne i stedet sammenlignedes, når de havde samme alder, fås et forløb som vist i figur 3.

Det ses, at nu er der ikke længere forskel mellem planter, der havde stået 0 og 4 døgn i mørke. Det ses også, at umiddelbart efter 7 døgn i mørke er knopfaldet ikke væsentlig større end efter 7 døgn under forbrugerforhold eller efter 4 døgn i mørke plus 3 døgn under forbrugerforhold. Senere viste forskellen sig imidlertid, idet planter, der havde stået 7 døgn i mørke, tabte flere knopper end planter, der havde stået 0 og 4 døgn i mørke.

Blomstring

Planter, der havde stået mørkt i 7 og 14 døgn, udviklede ingen blomster under forbrugerforholdene i klimakammeret. Planter, der ikke havde

% tabte knopper
% bud abscission

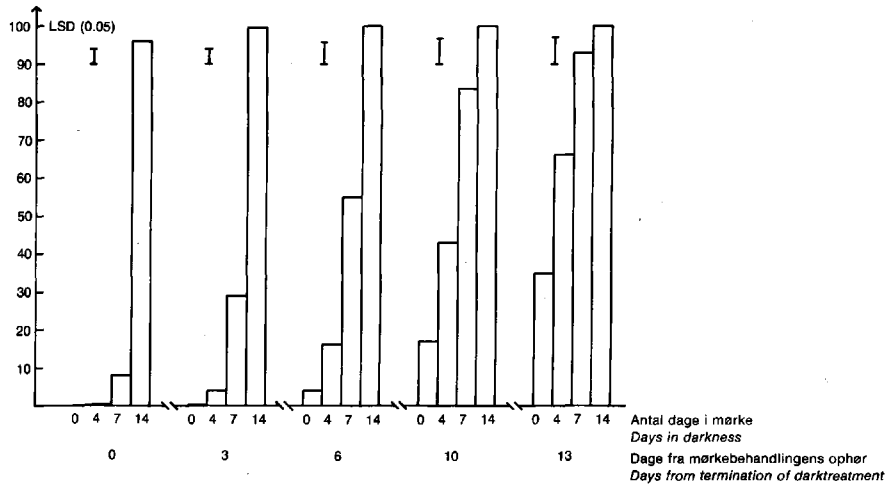


Fig. 2. Procent tabte knopper hos *Hibiscus rosa-sinensis* efter 0, 4, 7 og 14 døgn i mørke.
% bud abscission in *Hibiscus rosa-sinensis* after 0, 4, 7, and 14 days in darkness.

% tabte knopper
% bud abscission

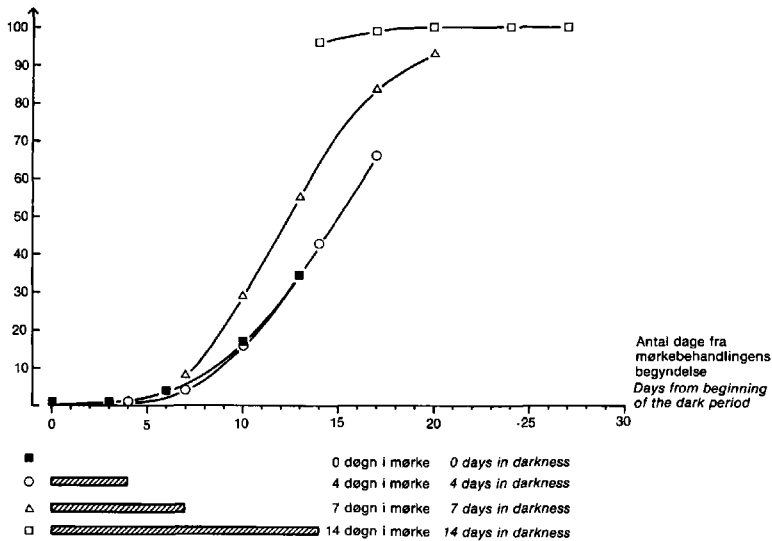


Fig. 3. Procent tabte knopper hos *Hibiscus rosa-sinensis*, efter 0, 4, 7 og 14 døgn i mørke.
% bud abscission in *Hibiscus rosa-sinensis* after 0, 4, 7, and 14 days in darkness.

stået mørkt fik i gennemsnit 2,3 udspungne blomster, hvilket var 3 gange så mange som planter, der havde stået mørkt i 4 døgn. Blomsterne sprang ud i den første uge under forbrugerforholdene.

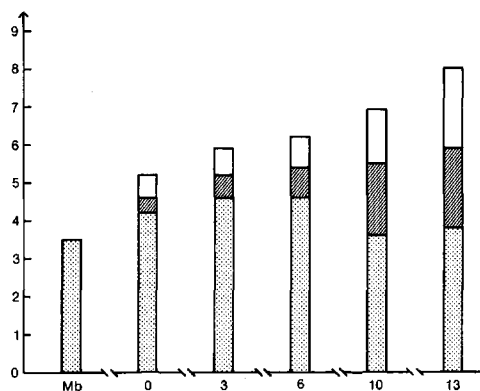
Begonia 'Nixe'

Bladskader

Der var ingen forskel på, om planterne havde stået 0, 4 eller 7 døgn i mørke. Antallet af blade med skade var ca. 2,5 umiddelbart efter mørkebehandlingerne. Dette tal steg til ca. 4,5 efter 14 dage under forbrugerforhold. Disse skader var små (kategori 1).

Planter, der havde stået 14 døgn i mørke, havde derimod signifikant flere skadede blade end de øvrige planter på alle opfølgelsesdage. Forløbet af disse skader ses på figur 4.

Antal blade pr. plante med klorotiske/nekrotiske pletter inden for de 3 skadekategorier
Number of damaged leaves per plant



Dage fra mørkebehandlingens ophør (dag 0), Mb er ved mørkebehandlingens begyndelse
Days from termination of dark-treatment, Mb is at the beginning of darkness

Fig. 4. Forløbet af bladskader hos *Begonia* 'Nixe', der har stået 14 døgn i mørke. Skadekategorier som i figur 1. *The development of leaf-damage in Begonia 'Nixe' placed in darkness for 14 days. Degree of damage as in figure 1.*

Det ses, at antallet af blade med under 10% skader ikke stiger meget over, hvad det var før mørkebehandling. Det gør derimod antallet af blade, hvor over 10% af bladarealet er dækket af

skader. Det er da også pga. disse skader, der er signifikant forskel mellem planter, der havde stået 14 døgn i mørke og de øvrige planter.

Antal blomster

En sammenligning af planterne, efter de havde stået det samme antal dage under forbrugerforhold, viste, at der ikke var forskel mellem planter, der havde stået 0 og 4 døgn i mørke. Den dag, mørkebehandlingen ophørte, havde planter, der havde stået mørkt i 7 døgn, en anelse flere blomster, end planter, der havde stået 0 og 4 døgn i mørke. 3 dage efter mørkebehandlingens ophør havde denne forskel imidlertid jævnet sig ud, og der var ikke længere signifikant forskel mellem de 3 behandlinger.

Planter, der havde stået 14 døgn i mørke, havde de første 6 dage efter mørkebehandlingens ophør signifikant flere blomster end planter fra de øvrige behandlinger. Senere jævnedes også denne forskel ud, således at der 10 dage efter mørkebehandlingens ophør ikke længere var forskel mellem behandlingerne.

Ved at sammenligne planterne, når de havde samme alder, fås et forløb som illustreret i figur 5.

Det ses, at antallet af blomster ved mørkeperiodens ophør stiger med mørkeperiodens længde. Derimod var antallet af nyudspungne blomster under forbrugerforhold mindre, jo længere tid planterne havde stået mørkt.

Blomsternes kvalitet

Den skade, der var på blomsterne efter mørkebehandlingernes ophør, er illustreret i figur 6. Der er her sket en sammenligning mellem planterne, efter de havde stået lige lang tid under forbrugerforhold.

Det ses, at planter, der havde stået mørkt 4, 7 og 14 døgn på alle opfølgelsesdage, har haft flere skadede blomster end kontrolplanterne. Men det kan måske overraske, at kontrolplanterne havde næsten 40% skadede blomster efter en uges henstand ved forbrugerforhold.

Forskellen skyldtes i den første tid efter mørkebehandlingernes ophør både skader, hvor over og under 10% af blomsten var skadet. Senere skyldtes forskellen mere og mere skader, hvor

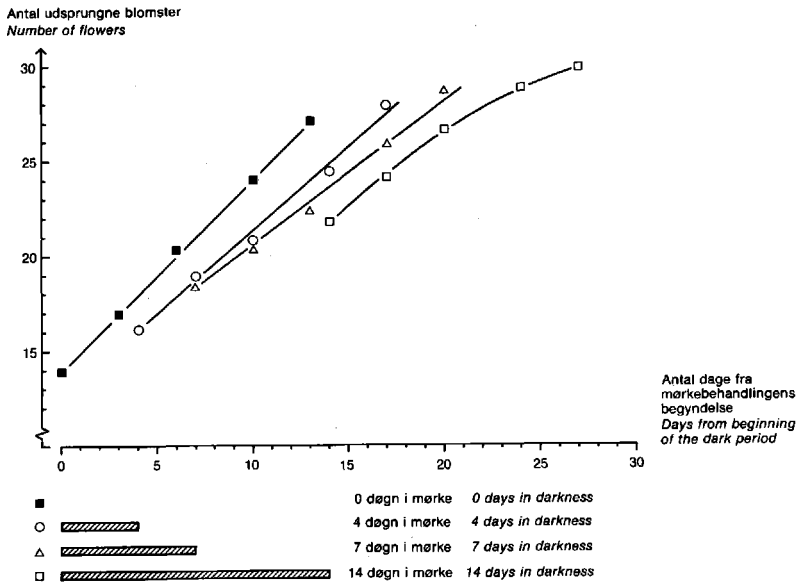


Fig. 5. Antal udsprungne blomster hos *Begonia* 'Nixe', efter 0, 4, 7 og 14 døgn i mørke.
Number of flowers in *Begonia* 'Nixe' after 0, 4, 7, and 14 days in darkness.

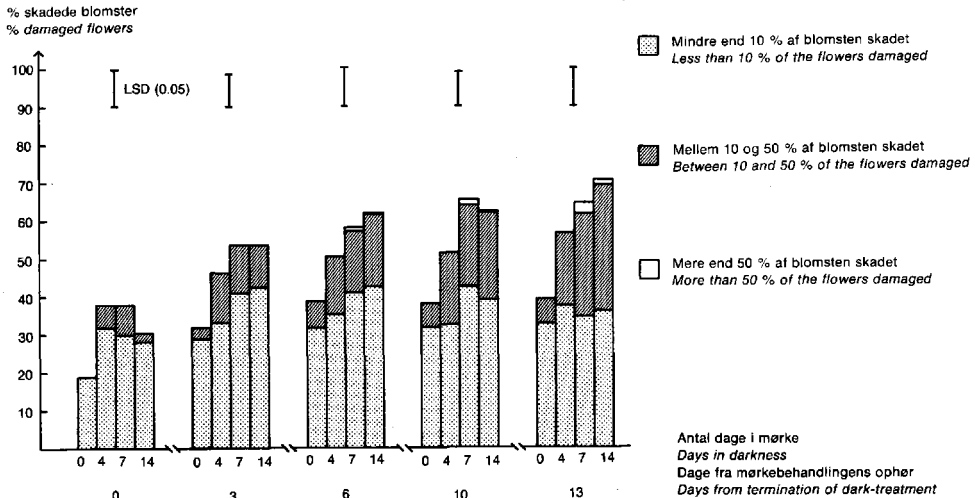


Fig. 6. *Begonia* 'Nixe' blomster med klorotiske eller nekrotiske skader, efter 0, 4, 7 og 14 døgn i mørke.
Begonia 'Nixe' flowers with chlorotic or necrotic damage, after 0, 4, 7, and 14 days in darkness.

over 10% af blomsten var dækket af klorotiske eller nekrotiske pletter. Det vil sige, at forskellen blev mere og mere tydelig.

Hvis planterne i stedet sammenlignes, når de havde samme alder, fås et forløb som vist i figur 7.

Det ses, at den dag mørkebehandlingerne op- hørte, havde de mørkebehandlede planter ikke flere skadede blomster, end de planter, der ikke havde stået mørkt. Det skal dog bemærkes, at blomsterstilkene på planter, der havde stået 7 og 14 døgn i mørke, var længere end på planter, der ikke havde stået mørkt. Dette forringede de mørkebehandlede planters udseende.

Billedet ændredes dog ret hurtigt, således at de mørkebehandlede planter fik flest skadede blomster. Jo længere mørkebehandlingen havde været, jo hurtigere opstod skaderne.

Diskussion

Både *Hibiscus rosa-sinensis* og *Begonia* 'Nixe' kunne stå mørkt i 7 døgn, uden der opstod skade på bladene. Først efter 14 døgn i mørke opstod

der bladskader. Det viste sig ved klorotiske og nekrotiske pletter. Skaderne viste sig først et par dage efter, at planterne var kommet ud i lys. Efter 3 dage i lys var der endvidere begyndende bladtub hos de *Hibiscus rosa-sinensis*, der havde stået mørkt i 14 døgn.

Disse resultater stemmer godt overens med de amerikanske forsøg, der viste, at andre potteplanter også kunne stå mørkt en uge, uden blade- ne blev skadet (Poole & Conover, 1979).

Der var ingen knopfald fra *Begonia* 'Nixe'. Ikke engang efter 14 døgn i mørke. Længere tids ophold i mørke er derfor næppe årsagen til de knopfaldsproblemer, der kan være hos *Begonia* om efteråret.

Hos *Hibiscus rosa-sinensis* var der problemer med knopfald, selv hos planter der ikke havde stået mørkt. Efter 2 ugers henstand under forbrugerforhold havde disse planter tabt 35% af knop- perne.

Planter, der havde stået mørkt i 4 døgn, havde efter 2 ugers henstand under forbrugerforhold

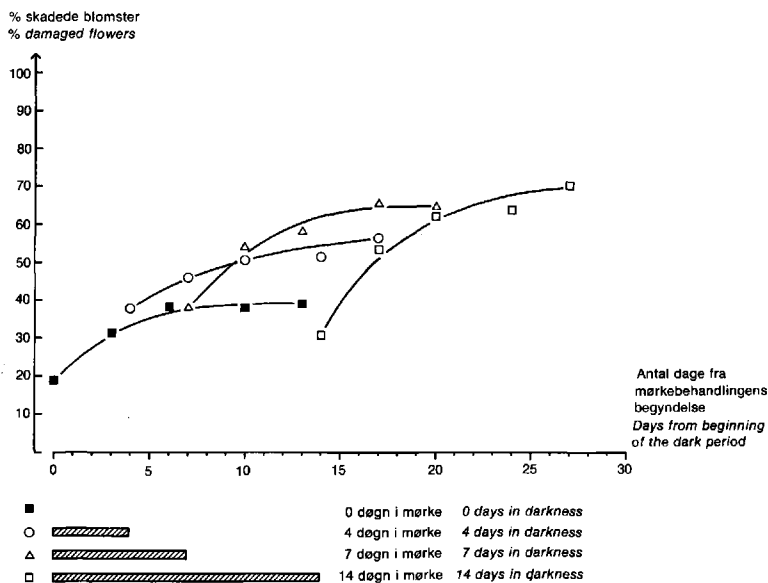


Fig. 7. Skader på blomsterne hos *Begonia* 'Nixe', efter 0, 4, 7 og 14 døgn i mørke.
Damage on flowers in *Begonia* 'Nixe' after 0, 4, 7, and 14 days in darkness.

tabt 66% af knopperne. Dette større knopfald skyldtes ikke mørket alene, men også at planterne var blevet 4 døgn ældre end kontrolplanterne.

Knopfaldet fra planter, der havde stået 7 døgn i mørke var tydeligt større end fra kontrolplanter og planter, der havde stået 4 døgn i mørke. Knopfaldet fra de mørkebehandlede planter skyldtes ikke mørket alene, da også kontrolplanterne tabte knopper. Årsagen ligger muligvis i dyrkningen af planterne. Men det fremgår klart, at længere ophold i mørke kan forværre et påbegyndt knopfald.

I forbindelse med transport står planterne sjældent helt mørkt i mere end 2 til 3 døgn. Længere ophold i mørke er derfor nok ikke den egentlige årsag til de knopfaldsproblemer, der er med *Hibiscus rosa-sinensis* om efteråret.

Blomstringen hos *Hibiscus rosa-sinensis* var påvirket allerede efter 4 døgn i mørke. Planter, der havde stået 7 og 14 døgn i mørke, udviklede ingen blomster, efter de var kommet ud i lys. Forklaringen er, at knopfaldet steg med mørkeopholdets længde, og at det var de store knopper, der faldt først af.

Antallet af blomster var imidlertid ret lavt selv hos planter, der ikke havde stået mørkt. Det er derfor tænkeligt, at blomstringen (og knopfaldet) også har været påvirket af andre ydre forhold end mørket.

For *Begonia 'Nixe'* blev blomstringen påvirket, efter planterne havde stået 7 døgn i mørke. Det viste sig ved, at der ikke sprang så mange nye blomster ud under forbrugerforholdene som hos kontrolplanterne. Til gengæld sprang der en del blomster ud, mens planterne stod mørkt.

Hos *Begonia 'Nixe'* blev blomsterne skadet, hvis planterne havde stået 4 døgn i mørke. Disse skader var dog små. Efter 7 og 14 døgn i mørke var skaderne mere udbredte og samtidig større.

Da planterne blev flyttet ud i lyset, var skaderne kun små. Det var forbavsende, så pæne blomsterne var, selv efter 14 døgn i mørke. Efter et par dage i lys begyndte skadernes omfang imidlertid at tage til. Ligesom bladene, skulle blomsterne altså ud i lys, før skaderne udviklede sig i fuldt omfang.

Blomsterstilkene hos *Begonia 'Nixe'* havde efter 7 og 14 døgn i mørke endvidere strakt sig så meget, at planternes helhedsudseende var blevet forringet.

Resultaterne skal imidlertid tages med et vist forbehold, idet der er flere ydre forhold, der påvirker planternes reaktioner på længere ophold i mørke. F.eks. den lysmængde planterne er dyrket under før opholdet i mørke. I et amerikansk forsøg dyrkede man *Ficus benjamina* under forskellig skygge. Planterne blev herefter stillet mørkt i op til 12 døgn. Det viste sig, at de planter, der var dyrket i 70% sollys, tabte dobbelt så mange blade som planter, der var dyrket i 40% sollys (Poole & Conover, 1979).

Mens planterne står mørkt, har temperaturen betydning for, hvor godt de klarer sig. I forsøg med *Euphorbia pulcherrima* viste det sig, at bladtabet efter 7 døgn i mørke var større, hvis planterne havde stået ved 21°C frem for ved 13°C (Shanks et al., 1970).

Konklusion

Både *Hibiscus rosa-sinensis* og *Begonia 'Nixe'* kunne stå mørkt i en uge, uden der opstod skader på bladene.

Efter mere end 4 døgn i mørke opstod der begyndende problemer med knopfald hos *Hibiscus rosa-sinensis*, og blomsterne hos *Begonia 'Nixe'* fik mindre skader. Efter 7 døgn i mørke var disse skader tydeligt større end hos kontrolplanterne. Blomsterstilkene hos *Begonia 'Nixe'* havde endvidere strakt sig meget.

Forsøgene tyder på, at ophold i mørke ikke er den egentlige årsag til de knopfaldsproblemer, der opstår hos *Hibiscus rosa-sinensis* og *Begonia 'Nixe'* i forbindelse med transport om efteråret. Længere ophold i mørke kan imidlertid godt forstærke udviklingen af allerede opståede skader.

Erkendtlighed

Forsøgene har været udført med støtte fra Statens jordbrugs- og veterinærvidenskabelige Forskningsråd (journ. nr. 13-0144) og gartnerierhvervet.

Litteratur

- Clausen, G. & Christensen, O. V. (1979): Fra Statens Væksthusforsøg i Virum til Institut for Væksthuskulturer i Årlev. 71 s.
- Marousky, F. J. & Harbaugh, B. K. (1979): Ethylene-induced floret sleepiness in *Kalanchoë blossfeldiana* Poelln. Hort. Science 14, 505-507.
- Milks, R. R., Joiner, J. N., Garard, L. A., Conover, C. A. & Tjia, B. (1979): Influence of acclimatization on carbohydrate production and translocation of *Ficus benjamina* L. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 104, 410-413.
- Poole, R. T. & Conover, C. A. (1979): Influence of shade and nutrition during production and dark storage simulating shipment on subsequent quality and chlorophyll content of foliage plants. Hort. Science 14, 617-619.
- Shanks, J. B., Noble, W. E. & Witte, W. T. (1970): Influence of light and temperature upon leaf and bract abscission in *Poinsettia*. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 95, 446-449.

Manuskript modtaget den 26. maj 1981.