

Korttidslagring af julebegonia (*Begonia lorraine-hybrid*) stiklinger

Short term storage of Begonia lorraine-hybrid cuttings

JÜRGEN HANSEN og POUL MOSE

Resumé

Forsøg med korttidslagring af stiklinger af julebegonia 'Cardinal' ved 10, 13 eller 16°C i mørke har vist, at det er muligt at lagre stiklinger i op til 10 dage uden problemer. Stiklingerne mistede gradvis deres saftspænding under lagringen, og vægttabet steg med stigende lagringstemperatur.

Stikkeegnheden ved udlagring faldt med lagringsperiodens længde og faldende lagringstemperatur. Lavere stikkeegnhed ved lavere temperatur skyldtes primært sygdomsangreb under lagringen. Der var stor forskel i udfaldets

størrelse mellem indlagring af stiklinger 11. juni og 16. juli.

Udfaldet under formering varierede en del og var størst for stiklinger indlagret 16. juli ved en temperatur på 10°C. Procenten af oppottede planter udregnet på basis af stukne stiklinger var med få undtagelser over 95.

Korttidslagring af stiklinger i mørke er mulig i op til 10 dage ved en temperatur på 13 til 16°C. Ved længere tids lagring bør temperaturen være 16°C for at mindske risikoen for sygdomsangreb under lagringen.

Nøgleord: Korttidslagring, stiklinger, temperatur, julebegonia, *Begonia lorraine-hybrid*.

Summary

Experiments with storage of cuttings of *Begonia lorraine-hybrid* 'Cardinal' were performed in darkness at 10, 13 or 16°C for up to 21 days. The turgor of the cuttings gradually decreased during storage and decreased further with increasing storage temperature.

The quality of the cutting measured as the planting suitability at the end of the storage period decreased with duration of the storage period due to a decrease in turgor pressure. The quality of the cutting also decreased with a decrease in storage temperature primarily due

to a high incidence of diseases. Large differences in cutting quality were observed between cuttings excised 11 June or 16 July.

The loss of cuttings during propagation was greatest in cuttings stored 16 July at a temperature of 10°C. With a few exceptions the percentage of potted plants, based on planted cuttings, was higher than 95.

Short term storage of cuttings is possible for 10 days in darkness at a temperature of 13 to 16°C. The risk of losses increases after storage for more than 10 days.

Key words: Short term storage, cuttings, temperature, *Begonia lorraine-hybrid*.

Indledning

Forsøg med langtidslagring af stiklinger har været udført med en række plantearter (1, 4, 7, 8). Langtidslagring er nødvendig, når perioden for stiklingeproduktion ikke falder sammen med tidspunktet for brug af stiklinger, eller når en udjævning af en sæsonbetinget overproduktion af gode stiklinger er ønskelig. Langtidslagring stiller store krav til kontrol og styring af lagringsforholdene, specielt af temperatur og luftfugtighed (2, 10) samt atmosfærens sammensætning (2). Udtørring af stiklinger under lagring skal reduceres til et minimum, da roddannelsen kan hæmmes af et for lavt vandpotentiale i stiklingen (9).

Der er store forskelle i stiklingers egnethed for langtidslagring (7) og i, hvor lang tid lagring er mulig (2). Kravene til lagringsbetingelserne varierer meget fra art til art og afhænger bl.a. af stiklingernes morfologi.

Korttidslagring af stiklinger i op til 2 uger kan foregå under forholdsvis primitive lagringsforhold, hvilket stiller færre krav til styring af lagringsbetingelserne. Korttidslagring er nødvendig pga. stigende behov for transport af stiklinger over større afstande (3, 11), behov for at udjævne et arbejdsforbrug i forbindelse med stikningen, eller behov for kontrolleret kølebehandling af træagtige stiklinger i hvile (2).

En kultur af julebegonia skal knibes flere gange i løbet af kulturforløbet for at opnå en god forgrening. En del af topstiklingerne anvendes til produktion af små planter. For at opnå en rationel og jævn arbejdsgang er det imidlertid ønskeligt at kunne lagre stiklingerne i op til 1 uge uden anvendelse af fungicider.

Formålet med nærværende forsøg var at undersøge, hvor lang tid ubehandlede topstiklinger af julebegonia kunne lagres i mørke under almindelige forhold i kølerum ved tre forskellige temperaturer.

Materialer og metoder

Moderplanter

Til forsøget anvendtes planter af julebegonia (*Begonia lorraine*-hybrid) af sorten 'Cardinal'. Planterne var indtil forsøgets start i et normalt produktionsforløb i et Begonia gartneri. Moderplanterne fik ikke nogen forebyggende behandling med fungicider inden høst af stiklinger.

Lagring af stiklinger

Topstiklinger blev høstet, sorteret i ensartet kvalitet og lagt i plastposer med 25 stiklinger pr. pose. Vægten af stiklingerne blev registreret ved indlagring. Poserne var perforerede, for at stiklingerne let kunne afgive fugtighed til omgivelserne. Poserne med stiklinger blev lagt i $60 \times 40 \times 32$ cm³ styroporkasser med tætsluttende låg og anbragt i kølerum.

Temperaturen under lagringen var 10, 13 eller $16 \pm 1,0^\circ\text{C}$ målt i kasserne vha. en føler anbragt i hver kasse. Luftfugtigheden blev hverken registreret i kasserne eller i kølerummene.

Stiklinger blev indlagret henholdsvis 11. juni (1. indlagring) og 16. juli 1990 (2. indlagring). Efter 0, 2, 4, 7, 10, 14 og 21 dages lagring blev 25 stiklinger udlagret fra hvert kølerum. Udlagrede stiklinger blev vejte, og den enkelte stiklings stikkeegnethed blev vurderet ud fra dens saftspænding og sundhedstilstand. Stiklinger, der enten var synligt angrebet af sygdom eller var så slappe, at de ikke kunne stikkes i voksemediet, blev karakteriseret som ikke-stikkeegnede og kasseret.

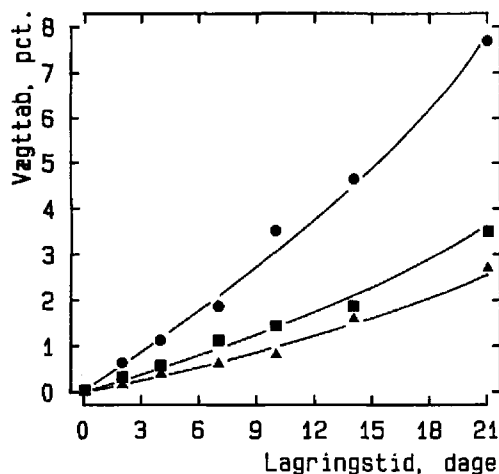


Fig. 1. Vægttab i *Begonia lorraine*-hybrid stiklinger som funktion af lagringstiden ved tre forskellige lagrings-temperaturer (▲) 10, (■) 13 og (●) 16°C. Gennemsnit af to indlagringer. $LSK_{0,95} = 1,16$ (mindste signifikante kvotient på 95 pct. signifikansniveau mellem to punkter).

Weight loss of Begonia lorraine-hybrid cuttings as a function of storage duration at three different storage temperatures (▲) 10, (■) 13 or (●) 16°C. Mean of two excision dates. $LSQ_{0,95} = 1.16$ (least significant quotient at 95 per cent level of significance between two values).

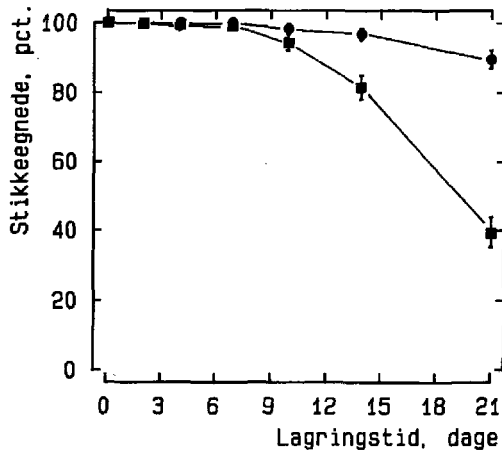


Fig. 2. Stikkeegnede stiklinger af *Begonia lorraine*-hybrid som funktion af lagringstiden for to indlagringstidspunkter (●) 11. juni og (■) 16. juli. Gennemsnit af tre forskellige temperaturer. De lodrette linier angiver \pm spredningen på gennemsnitsværdierne.

Planting suitability of Begonia lorraine-hybrid cuttings excised 11 June (●) or 16 July (■) as a function of storage duration. Mean of three different temperatures. Vertical bars denote \pm standard deviation of means.

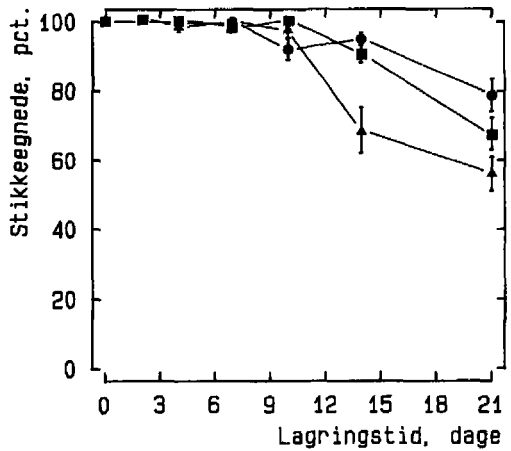


Fig. 3. Stikkeegnede stiklinger af *Begonia lorraine*-hybrid som funktion af lagringstiden for tre forskellige temperaturer (▲) 10, (■) 13 og (●) 16°C. Gennemsnit af to indlagringer. De lodrette linier angiver \pm spredningen på gennemsnitsværdierne.

Planting suitability of Begonia lorraine-hybrid cuttings stored at (▲) 10, (■) 13 or (●) 16°C as a function of storage duration. Mean of two excision dates. Vertical bars denote \pm standard deviation of means.

Formering

For hvert udlagringstidspunkt og hver temperatur blev højst 20 af de stikkeegnede stiklinger stukket i voksemedium af typen Pindstrup 1 i 6 cm netpotter. Potterne blev anbragt i 54-huls styroporrammer uden bund direkte på plastunderlag på en elopvarmet bordplade. Formeringen foregik under kontrollerede forhold i formeringsrum. Voksemediets temperatur var $21 \pm 0,5^\circ\text{C}$, indstrålingen 10 Wm^{-2} PAR og daglængden 16 timer. Lampetypen var Pope lysstofrør type FSD 58W/33. Stiklingerne blev ikke behandlet med fungicider, hverken før indlagringen eller under formeringen.

Efter 3 ugers roddannelse i sluttet luft under plasttelt blev planterne akklimatiseret i 1 uge og derefter oppottet i 12 cm potter. I forbindelse med oppotningen blev sygdomsangrebne planter registreret og kasseret. De oppottede planter blev flyttet til et *Begonia*-gartneri for videre kultur. Al efterfølgende behandling fulgte almindelig praksis i gartneriet.

Statistik

Der blev ikke udført gentagelser af forsøget. Hver parcel omfattede 25 stiklinger under lagringen og op til 20 stiklinger på stikkebedet. Samtlige rodfæstede stiklinger blev pottet. Ved beregning af gennemsnitsprocenten for pottede planter blev alle parceller vægtet ens.

Resultaterne for vægttab under lagringen blev analyseret ved en variansanalyse. LSD værdien for logaritmeret vægttab er tilbagetransformet til LSK (mindste signifikante kvotient).

Øvrige resultater forudsættes binomialt fordelt, og spredning på det opgivne estimat er udregnet.

Resultater

Under lagringen mistede stiklingerne gradvis deres saftspænding, registreret som et vægttab. Der var ikke signifikant forskel mellem de to indlagringstidspunkter. Vægttabet afhang af lagringstemperaturen og var stigende med stigende temperatur (fig. 1).

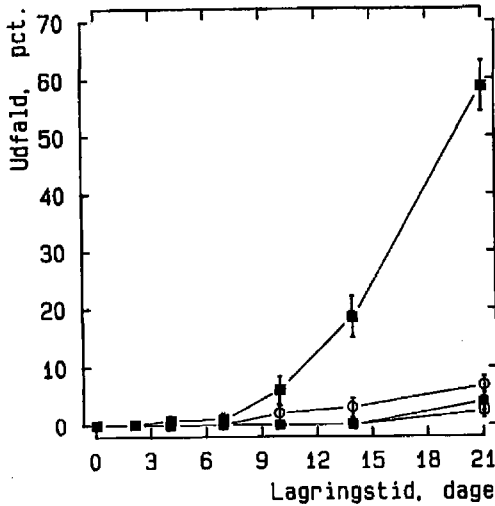


Fig. 4. Udfald af *Begonia lorraine*-hybrid stiklinger som funktion af lagringstiden for to indlagringer. Indlagring 11. juni (○,●) og 16. juli (□,■). Slappe stiklinger (○,□) og sygdomsangrebne stiklinger (●,■). Gennemsnit af tre temperaturer. De lodrette linier angiver \pm spredningen på gennemsnitsværdierne.

Loss of Begonia lorraine-hybrid cuttings excised 11 June (○,●) or 16 July (□,■) as a function of storage duration. Non-turgid cuttings (○,□) and cuttings attacked by diseases (●,■). Mean of three temperatures. Vertical bars denote \pm standard deviation of means.

Stiklingernes stikkeegnethed aftog gradvist med lagringsperiodens længde (fig. 2.). Forskellen mellem de to indlagringer blev større med lagringsperiodens længde, og procenten af stikkeegnede stiklinger var efter 21 dages lagring henholdsvis 90 og 40 for 1. og 2. indlagring.

Stikkeegnetheden faldt med faldende lagringstemperatur (fig. 3.). Dette skyldtes primært et stort udfald forårsaget af sygdomsangreb under lagringen (fig. 4.). Procenten af sygdomsangrebne stiklinger ved de forskellige lagringstemperaturer var størst ved den lave temperatur på 10°C og mindst ved den høje temperatur på 16°C (fig. 5). Der registreredes stor forskel i sygdomsangreb mellem de to indlagringer efter mere end 10 dages lagring, hvorimod procenten af slappe, ikke-stikkeegnede stiklinger stort set var den samme for begge indlagringer (fig. 4).

Udfaldet under formeringen varierede en del og var størst for 2. indlagring. Højeste udfald

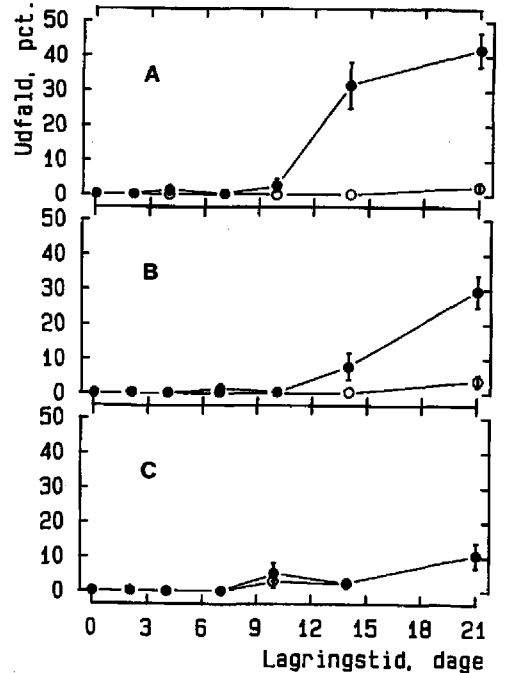


Fig. 5. Udfald af *Begonia lorraine*-hybrid stiklinger som funktion af lagringstiden. Sygdomsangrebne stiklinger (●) og slappe stiklinger (○). Temperatur 10°C (A), 13°C (B) og 16°C (C). Gennemsnit af to indlagringer. De lodrette linier angiver \pm spredningen på gennemsnitsværdierne.

Loss of Begonia lorraine-hybrid cuttings as a function of storage duration. Cuttings attacked by diseases (●) and non-turgid cuttings (○). Temperature of 10°C (A), 13°C (B) or 16°C (C). Mean of two excision dates. Vertical bars denote \pm standard deviation of means.

var på 6,7 pct. Udfaldet forekom at være fuldstændig tilfældigt for 1. indlagring og var stort i den sidste del af lagringsperioden for 2. indlagring (tabel 1). Der var et større udfald af stiklinger lagret ved 10 og 13°C end ved 16°C (tabel 2). Procenten af oppottede planter var med få undtagelser over 95 (tabel 1 og 2). Generelt gav stiklinger fra 1. indlagring (tabel 1) og stiklinger fra en lagringstemperatur på 16°C (tabel 2) det bedste resultat.

Efter oppotning blev planternes videre vækst fulgt frem til salgstidspunktet. Der blev ikke konstateret negativ virkning af de forskellige behandlinger på blomstring og plantekvalitet.

Table 1. Oppottede planter af *Begonia lorraine*-hybrid for to indlagringstidspunkter som funktion af lagringstiden. Gennemsnit for tre lagringstemperaturer. Tallene er baseret på antal stukne stiklinger og er gennemsnitsværdier, hvor alle parceller er vægtet ens, \pm spredningen på gennemsnitsværdierne.

Potted plants of Begonia lorraine-hybrid for two excision dates as a function of storage duration. Mean of three storage temperatures. Figures are based on number of planted cuttings and are mean values with equal weight for each plot \pm standard deviation of means.

Indlagring Excision	Procent pottede planter Percentage of potted plants						
	Lagringstid, dage Storage duration, days						
	0	2	4	7	10	14	21
11. juni	100 ± 0	98,3 $\pm 1,6$	100 ± 0	98,3 $\pm 1,6$	100 ± 0	100 ± 0	100 ± 0
16. juli	100 ± 0	100 ± 0	100 ± 0	93,3 $\pm 3,0$	95,0 $\pm 2,8$	93,3 $\pm 3,0$	95,8 $\pm 2,8$

Diskussion

Vægttabet i løbet af lagringsperioden er hovedsagelig en konsekvens af, at der er en damptryksgradient mellem stiklingerne i kasserne og kølerummet, og at gradienten stiger med stigende temperatur. Nedgangen i stiklingernes stikkegnethed som funktion af lagringstiden skyldtes

imidlertid ikke blot vandafgivelse, men også sygdomsangreb under lagringen. Den større procent af sygdomsangrebne stiklinger ved 10°C antages at skyldes bedre fugtighedsforhold for sygdomsangreb ved lav temperatur, og at planter generelt er mere modtagelige for sygdomsangreb ved lave temperaturer. Høj temperatur bevirker større vægttab og dermed tidligere

Table 2. Oppottede planter af *Begonia lorraine*-hybrid for tre lagringstemperaturer som funktion af lagringstiden. Gennemsnit for to indlagringstidspunkter. Tallene er baseret på antal stukne stiklinger og er gennemsnitsværdier, hvor alle parcellerne er vægtet ens, \pm spredningen på gennemsnitsværdierne.

Potted plants of Begonia lorraine-hybrid for three storage temperatures as a function of storage duration. Mean of two excision dates. Figures are based on number of planted cuttings and are mean values with equal weight for each plot \pm standard deviation of means.

Temperatur Temperature °C	Procent pottede planter Percentage of potted plants						
	Lagringstid, dage Storage duration, days						
	0	2	4	7	10	14	21
10	100 ± 0	100 ± 0	100 ± 0	87,5 $\pm 5,1$	95,0 $\pm 3,4$	100 ± 0	100 ± 0
13	100 ± 0	100 ± 0	100 ± 0	100 ± 0	100 ± 0	90,0 $\pm 4,5$	93,8 $\pm 4,1$
16	100 ± 0	97,5 $\pm 2,4$	100 ± 0	100 ± 0	97,5 $\pm 2,4$	100 ± 0	100 ± 0

slappe stiklinger, men resulterer i et begrænset tab forårsaget af sygdomsangreb. Ved lav temperatur kan lagringsperioden forlænges pga. mindre vægttab, men risikoen for sygdomsangreb øges. Resultaterne indikerer, at det i højere grad er luftfugtighedsforholdene end temperaturen, der er afgørende for lagringstidens længde.

Andre forsøg med mørkelagring af julebegonia bladstiklinger har vist, at det er muligt at lagre bladstiklinger i lufttætte plastposer i 3 uger ved temperaturer mellem 9 og 18°C (5). I forsøget blev stiklingerne imidlertid behandlet med Captan inden indlagring, og dette har således forhindret eventuelle svampeangreb.

Den store forskel med hensyn til procent sygdomsangrebne stiklinger ved de to indlagringstidspunkter skyldes formentlig ikke så meget tidspunktet for indlagring, men mere forskel i smittetryk ved de to indlagringstidspunkter (*Løschenkohl*, personlig information). Et stort smittetryk antages at slå kraftigere igennem under lagringen, når fugtighedsforholdene er gode for svampeangreb. En vis damptryksgradient er derfor ønskelig for at undgå kondensdannelse og dermed risiko for spiring af svampesporer.

I nærværende forsøg blev der ikke foretaget forebyggende behandlinger mod sygdomsangreb. Såfremt det kun er hensigten at lagre stiklingerne i op til 10 dage, skulle forebyggende behandlinger heller ikke være nødvendige. Når det er ønskeligt at lagre stiklinger i mere end 10 dage, kunne en forebyggende behandling af stiklinger før indlagring (5) eller af moderplanterne før høst af stiklinger (6) tænkes at have en gavnlig virkning. En forebyggende behandling af *Rhododendron* moderplanter med Benlate resulterede i længere tids lagring af stiklinger af behandlede end af ubehandlede planter. En behandling 10 dage før stikning var endvidere bedre end behandling dagen før stikning (6).

Konklusion

Resultaterne viser, at en sikker lagring af ubehandlede stiklinger af julebegonia kan foretages i mørke ved en temperatur på 13 til 16°C. Lagringsperiodens længde kan være op til 10 dage uden problemer. Længere tids lagring bør af hensyn til risikoen for sygdomsangreb foretages ved en temperatur på 16°C.

Erkendtlighed

Forfatterne er gartneriejer *Bent Nielsen*, Søsted, taknemmelig for levering af plantemateriale til forsøget.

Litteratur

1. *Andersen A.S. & Kirk, H.G.* 1986. Low pressure storage of herbaceous cuttings. *Acta Hort.* 181, 305-312.
2. *Behrens, V.* 1988. Storage of unrooted cuttings. I *Davis T.D.; Haissig, B.E. & Sankhla, N.* (eds): *Adventitious Root Formation in Cuttings*. pp. 235-247. Dioscorides Press, Portland, Oregon, ISBN 0-931146-10-0.
3. *Eisenberg, B.; Gruber, J. & Hryhorosak, J.* 1985. Cuttings can become better travellers. *Greenhouse Grower* 3, 25-26, 28.
4. *Hansen, J.* 1985. Langtidslagring af *Schlumbergera truncata* stiklinger. *Gartner Tidende* 101, 1146-1149.
5. *Heide, O.M.* 1966. Kininbehandling og lagring som midler til å fremme brytningen hos begoniastiklinger (*Begonia × cheimanthia*). *Gartneryrket* 56, 69-72 og 74.
6. *Heursel, J. & Kamoen, O.* 1976. Preservation of cuttings of *Rhododendron obtusum* Planch., *R. ponticum* L. and *R. simsii* Planch. *Scientia Hort.* 4, 87-90.
7. *Jensen, H.E.K. & Rasmussen, P.M.* 1979. Lavtryksopbevaring af stiklinger. I. Principper og indledende forsøg. *Tidsskr. Planteavl* 82, 623-632.
8. *Kirk, H.G.; Andersen, A.S.; Veierskov, B.; Johansen, E. & Aabrandt, Z.* 1986. Low-pressure storage of *Hibiscus* cuttings. Effect on stomatal opening and rooting. *Ann. Bot.* 58, 389-396.
9. *Loach, K.* 1977. Leaf water potential and the rooting of cuttings under mist and polythene. *Physiol. Plant.* 40, 191-197.
10. *Skov, O. & Traberg-Borup, S.* 1985. Normaltryksopbevaringsrum til langtidslagring af stiklinger. *Gartner Tidende* 101, 1142-1145.
11. *Wang, Y.-T.* 1987. Effect of temperature, duration, and light during simulated shipping on quality and rooting of croton cuttings. *HortSci.* 22, 1301-1302.

Manuskript modtaget den 1. oktober 1991.