

Dagforlængelse til nelliker

Ved Finn Rehnstrøm

787. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Nærværende beretning omhandler et forsøg med dagforlængelse til nellikeplanter. Forsøget har været udstationeret fra Statens Væksthusforsøg.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Ønsket om at opnå en større nellikeproduktion i vintermånederne har bl.a. medført, at der i mere end 30 år har været udført forsøg med belysning af nelliker. Det er imidlertid først nu, efter 10 års systematiske undersøgelser, at belysning til regulering af nellikeproduktionen er blevet anvendelig i gartnerierne.

Det blev påvist af *Harris og Griffin* (1961), at blomsterdannelsen hos nelliker er afhængig af daglængden således, at den sker tidligere under langdag end under kortdag. *White* (1960) havde vist, at dagforlængelse under naturligt korte dage i efterårstiden gav tidligere blomstring. I et forsøg med langdag (14 timers daglængde) fra 18. august blev der således opnået et merudbytte i november. *Blake* (1955) viste, at nellikeplanter under kortdagsbetingelser får flere bladpar inden blomsten og desuden kortere internodier end planter, der vokser under langdag. I 1962 fandt *Harris og Harris*, at internodiælængden øges, hvis den lange dag er opnået gennem belysning i forbindelse med dagtimerne. Gives der lys midt i mørkeperioden, sker der ingen strækning af internodierne. I senere forsøg har den blomsterinducerende virkning af to timers lys midt på natten været svingende. Virkningen har været mindre om efteråret end om sommeren. *Harris* (1965) konkluderer, at afbrydelse af natten ikke er så effektiv til at fremme blomsterdannelsen, når lysintensiteten i dagtimerne er lille.

Blomsterdannelsen finder efter *Freeman og Langhans* (1965) sted i den 3. til 6. uge efter, at stiklinger med rod udsættes for langdag.

Harris og Bradbeer (1966) fastlægger tidspunktet for blomsterdannelsen i relation til nellikeskuddets udvikling, idet blomsterdannelsen under langdags-betingelser sker, når nellikeskuddet har otte til ni synlige bladpar. Under kortdags-betingelser forbliver skuddene vegetative betydeligt længere.

Med hensyn til valg af lyskilde meddeler *Harris* (1965), at han i endnu ikke publicerede forsøg har fundet, at blomsterknopperne bliver først synlige, hvor der anvendes glødelamper enten alene eller sammen med lysstofrør. Lysstofrør alene var i de anvendte lysintensiteter praktisk taget uden virkning.

På baggrund af disse resultater blev det nedenfor omtalte forsøg anlagt.

Senere (okt. 1966) har *Harris og Ashford* publiceret, at såvel antallet af bladpar som udviklingstid til synlig blomsterknop mindskes med øget daglængde. Der blev ikke fundet nogen kritisk daglængde, idet blomstringen indtræffer selv under kortdags-betingelser (8 timers dag). Endvidere fandt de, at der skal gives dagforlængelse i 4-6 uger, efter at der er udviklet 7 synlige bladpar, for at opnå den hurtigste blomsterdannelsen. Udviklingen fra synlig knop til blomstring er uafhængig af daglængden.

Blomsterdannelsen fremmes også af lave temperaturer, der tillige giver en forøgelse af internodiælængden. Lave temperaturer sinker imidlertid blomsterudviklingen betydeligt. Dette blev fundet af *Blake og Spencer* (1958), der anser 10° C for at give en acceptabel hurtig

blomsterdannelse, uden at sinke blomsterknoppens udvikling unødigt.

Muligheden for at regulere blomstringen ved hjælp af belysning i forårmånederne, under de kulturforhold, der anvendes i danske gartnerier, har været undersøgt af Görtz (1966) samt af Andersen og Klougart (1966). De finder, at blomstringen indtræffer tidligere samt afsluttes hurtigere, hvor der har været anvendt dagforlængelse.

Hvad der kan opnås ved belysning i efterårmånederne har ikke tidligere været undersøgt under danske forhold. Det blev imidlertid muligt ved velvillig bistand af firmaet *I. P. Frandsens handlegartnerier, Avedøre*, at gennemføre et belysningsforsøg i efteråret 1966.

Der skal herved takkes for den interesse og hjælpsomhed, der er udvist fra firmaets side.

Forsøgsplan

Undersøgelsens formål var at afgøre, om det ved hjælp af dagforlængelse var muligt at opnå større blomsterproduktion i tiden indtil nytår i et moderplantehus, hvori der var skåret stiklinger indtil 30. juni. Planterne skulle fjernes straks efter nytår for at give plads til nyplantning.

Forsøgsplanen var følgende:

1. Naturlig daglængde.
2. Dagforlængelse med glødelamper fra solnedgang indtil 17 timer daglængde.
3. Dagforlængelse med glødelamper fra solnedgang til solopgang.

Forsøget udførtes med sorterne *C. C. White Sim* og *C. C. Red Sim*. Der anvendtes tre fællesparceller, hver af størrelsen $1,88 \times 1,00$ m.

Forsøgets udførelse

Forsøget blev anlagt i et 12×50 meter væksthushus, der var tilplantet med moderplanter. Da stiklingeproduktionen blev standset den 30. juni, var kulturen 18 måneder gammel, og planterne ca. 50 cm høje med skud af op til ca. 15 cm længde. Der var plantet 43 planter pr. m^2 bed på 1 m brede borde. De 11 meter

lange bede inddeltes i tre parceller ved hjælp af lystætte gardiner, der blev trukket for ved solnedgang og fjernet ved solopgang (figur 1). 60 watt glødelamper i reflektorer blev ophængt 160 cm over bedet, hvorved afstanden til blomsterknopperne blev ca. 60 cm. Der var 130 cm mellem lamperne. Belysningen målt under lamperne i 60 cm afstand var 800 lux. Midt imellem lamperne var der 170 lux. I højde med spidsen af skud med 7-9 synlige bladpar var der 170 lux under lamperne og 80-90 lux midt mellem lamperne. Der blev belyst fra 7. september til 7. november.

Den daglige pasning blev udført af gartneriet, medens høstning og optælling blev foretaget af medarbejdere ved Statens Væksthusforsøg. Blomsterne blev sorteret i seks sorteringer. Der blev høstet fra 4. oktober til 2. januar. Den sidste høstdag blev endvidere skåret og optalt antal knopper, der viste farve; knopper større end $\frac{1}{2}$ cm i diameter og knopper mindre end $\frac{1}{2}$ cm i diameter. Temperaturen blev registreret i hele høstperioden.

Resultater

Høstudbyttet af blomster for tiden indtil 2. januar er vist i tabel 1 øverst samt som sumkurve på figur 2. Produktionen pr. uge er meget nær ens i hele perioden. En statistisk analyse (variationsanalyse) godtgør, at der ikke er sikre udslag for behandlingerne i tiden indtil 2. januar. Anderledes stiller det sig i tiden

Tabel 1. Høstudbytte i stk. pr. m^2 bed

Sort	C. C. Red Sim			C. C. White Sim		
	Na- tur- lig	17 ti- mer	24 ti- mer	Na- tur- lig	17 ti- mer	24 ti- mer
Gruppe						
Blomster	137	141	157	98	117	108
Knopper med farve	22	18	20	31	30	33
Knopper > $\frac{1}{2}$ cm ..	78	82	93	81	85	98
Knopper < $\frac{1}{2}$ cm ..	25	34	34	25	31	30
Total	262	275	304	235	263	269

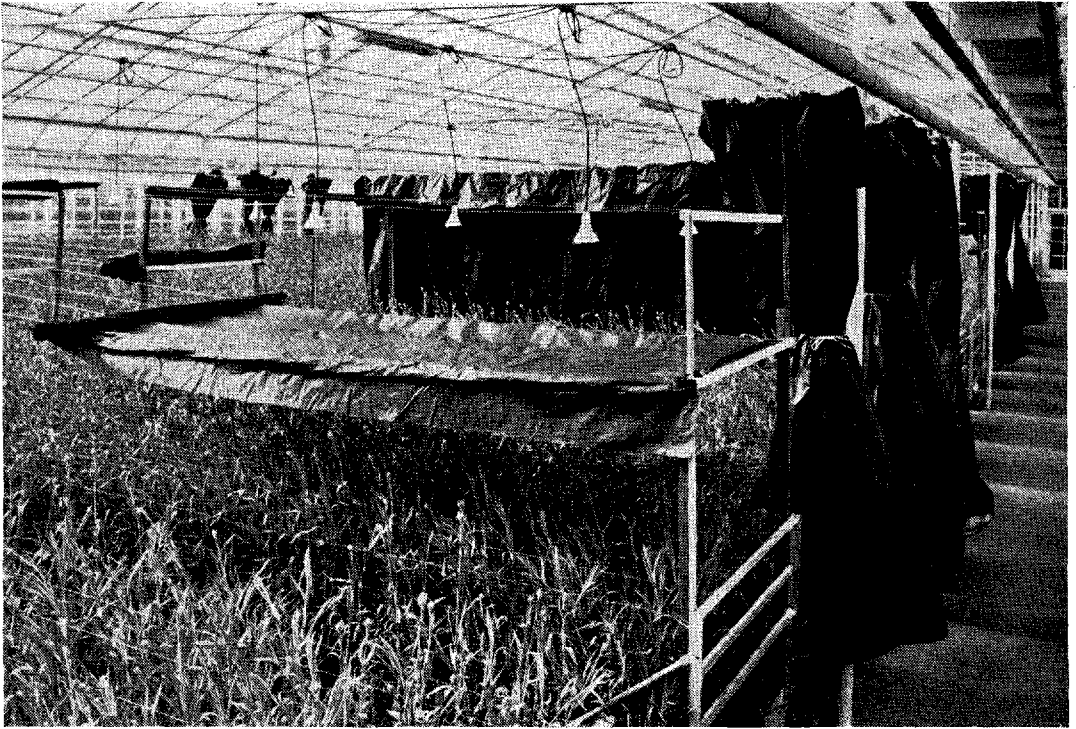


Fig. 1. Parcellerne blev skærmet med lystætte gardiner fra solnedgang til solopgang. Nærmest på billedet en ubehandlet parcel, der blev dækket for at modvirke refleks fra glastaget. Billedet er venligst stillet til rådighed af firmaet I. P. Frandsen.

herefter. Høstresultaterne for denne periode, der er repræsenteret ved høsten af knopper den 2. januar, er opført i tabel 1 nederst. Her er der et sikkert udslag for belysning i gruppen »Knopper > 1/2 cm«.

Tabel 2. I sortering i procent af ialt høstede

Sort	C. C. Red Sim			C. C. White Sim		
	Na- tur- lig	17 ti- mer	24 ti- mer	Na- tur- lig	17 ti- mer	24 ti- mer
Gennemsnit for perioden						
2. okt.-						
4. nov. ...	69	63	66	68	66	65
5. nov.-						
2. dec. ...	55	50	43	66	65	56
3. dec.-						
30. dec. ...	23	19	11	27	27	16

Kvaliteten forringes væsentlig i løbet af november og december (tabel 2). Der er en tendens til, at de belyste parceller har givet dårligere kvalitet, efter at behandlingerne er ophørt. Der er dog ikke statistisk sikkerhed for dette. Kvalitetsnedgangen må tilskrives høje nattemperaturer i november og december (tabel 3).

Diskussion

Som følge af at nellikeknopper, der omkring 1. januar har størrelsen op til 1/2 cm, må forventes at kunne blomstre i maj (*Gripenberg*), kan forsøget siges at omfatte blomstringsperioden oktober til maj. For denne periode som helhed er der en tendens til merudbytte for belysning. Undersøges de enkelte høstperioder,

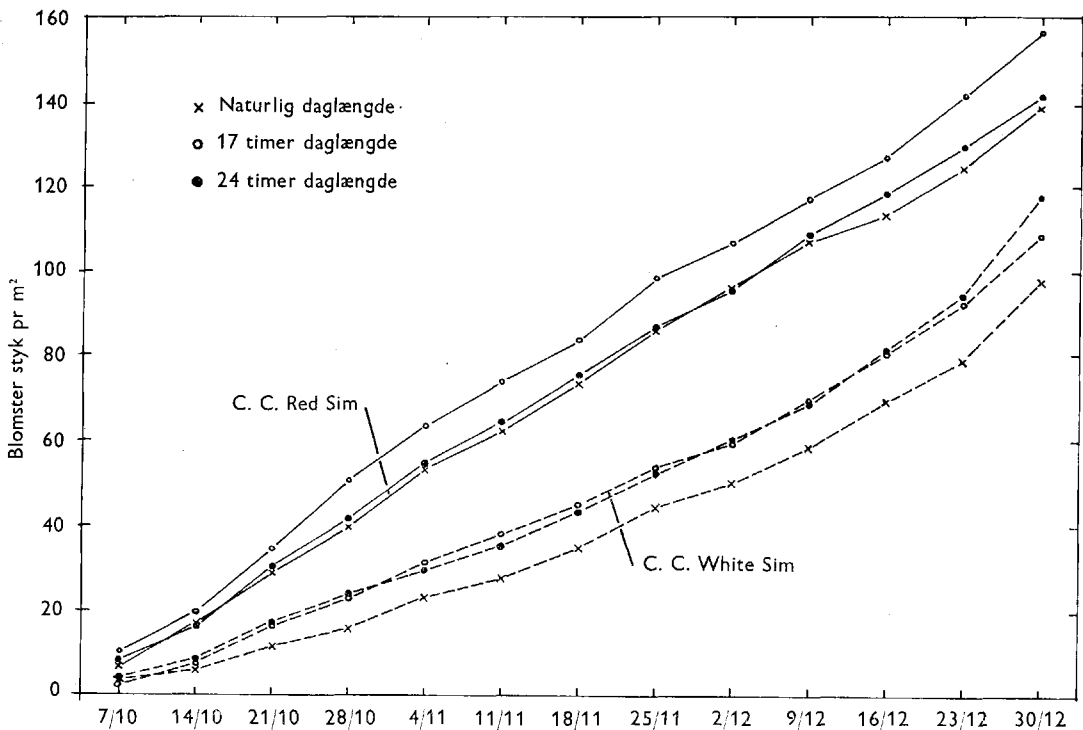


Fig. 2. Udbytte af blomster.

Tabel 3. Nattemperatur. Gennemsnit for ugerne

Ugen fra:	3/10	10/10	17/10	24/10	31/10	7/11	14/11	21/11	28/11	5/12	12/12	19/12	27/12
°C.	15	12	12	9	10	10	11	11	11	12	12	13	15

viser det sig imidlertid, at det ikke har været muligt sikkert at påvise et merudbytte, således som *White* fandt det i november for belysning fra 18. august.

Derimod findes et merudbytte for belysning i gruppen »Knopper > ½ cm«. Knopper af den størrelse vil under danske forhold blomstre inden 1. maj.

Hvis et vegetativt skud på 15 cm længde, svarende til ca. 9 synlige bladpar, omkring 15. september får lov til at udvikle sig under naturlig daglængde og de almindeligt anvendte kulturforhold, vil det blomstre midt i juni (*Gripenberg*). Under langdagsbetingelser (17-24 timer) vil skuddet efter *Harris og Ashfords* undersøgelse vise knop efter 19-16 uger, hvortil der efter samme kilde skal lægges 2-4 uger til udvikling af blomster. Det betyder,

at et vegetativt skud, der den 15. september er 15 cm langt, under langdagsbetingelser og ved 12-14° nattemperatur kan forventes at blomstre i første halvdel af februar. Som følge af de lavere nattemperaturer, der normalt forekommer i danske gartnerier, vil udviklingen fra blomsterdannelse til blomstring dog tage noget længere tid.

Det fundne merudbytte må følgelig hidrøre fra belyste skud, der har dannet blomsteranlæg i september-oktober.

Konklusion

I det udførte forsøg med dagforlængelse (17 og 24 timers daglængde) fra 7. september til 7. november har det ikke været muligt at opnå et sikkert merudbytte for belysning i perioden indtil nytår. Derimod var der sikkert

udslag for belysning i perioden indtil maj. Begge disse resultater er overensstemmende med *Harris og Ashfords* forsøg.

Indtil 1. januar var belysningen uden sikker indflydelse på blomstens kvalitet.

Summary

Extended days to carnations

The effect of extended days to carnation was tried during the autumn of 1966. The experiment was carried out in a commercial nursery. The plant material was 18 months old stock-plants where the last cuttings had been taken 30th June. The culture was ended 2nd January.

The treatments were:

1. Normal daylength
2. Extending the day from sunset to 17 hours.
3. Extending the day from sunset to sunrise.

The light came from incandescent lamps and the light intensity at shoot level was 80-170 lux. The extended days were given from 7th September to 7th November.

The results are given in table 1. A significant increase in »Knopper > ½ cm« (buds > ½ cm) was obtained from the treatments where the daylength were either 17 or 24 hours. This bud size will flower in March-April.

Litteratur

Andersen, Aa. og Asger Klougart: Blomstringsregulering af nelliker. *Gartner-Tidende*, 82, (1966): 751-753.

Blake, J.: Photoperiodism in the perpetual-flowering carnation. Rep. 14th Int. Hort. Congr. 1955: 331-36.

Blake, J. and R. Spencer: The influence of temperature during the light and dark periods on the growth and flowering of the carnation. Proc. 15th Int. Hort. Congr. 2, 1958: 412-421.

Freeman, R. and R. W. Langhans: Photoperiod affects carnation. N.Y. Stat. Flower Gr. Bull. 231 (1965): 1-3.

Gripenberg, B.: Blomstringstabel. K. Stormly Hansen, København.

Görtz, H.: Positiv effekt af dagforlængelse til nelliker. *DCK Information 14* (1966): 4-6.

Harris, G. P.: Growth and development of the carnation. *Scientific Horticulture 18*, (1966): 71-76.

- and *M. Ashford*: Promotion of flower initiation in the glasshouse carnation by continuous light. *J. hort. Sci. 41*, (1966): 397-406.

- and *A. Bradbeer*: The flowering behaviour of carnation cuttings produced in long and short days. *Ibid. 41*, (1966): 73-83.

- and *J. Griffin*: Flower initiation in the carnation in response to photoperiod. *Nature 191*, (1961): 614.

- and *J. Harris*: Effects of environments on flower initiation in carnation. *J. hort. Sci. 37*, (1962): 219-34.

White, H.: The effect of supplementary light on growth and flowering of carnations. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 76*, (1960): 594-598.