

Statens Væksthusforsøg. *Virum* (V. Aa. Hallig)

Standarddyrkning af *Pachystachys lutea* Nees

Standard-growing of *Pachystachys lutea* Nees

A. Magle Pedersen

Resumé

Der er udført forsøg med opstilling af standardfaktorer til et dyrkningsprogram for *Pachystachys lutea* Nees. Dette er gjort i et faktorielt forsøg, hvor virkningen af 2 minimum temperaturer, 2 vandingsssystemer, 3 gødningsblandinger, 2 gødningskoncentrationer og 2 pottetyper er undersøgt.

23° minimum lufttemperatur har givet 3 dage tidligere blomstring og lidt større planter end 20°. De to vandingsystemer bestemt af henholdsvis fordampning og indstråling har ikke påvirket plantevæksten.

Den kvælstofrigeste blandingsgødning med kvælstof-kaliumforholdet 1:1 har givet det største antal blomsterstande og den mørkeste løvfarve. Samme virkning har den højeste gødningskoncentration på 1½ ‰ haft. Desuden har denne givet lidt større planter. Plasticpotter har bevirket lidt mindre planter med flere blomsterstande end lerpotter.

Abstract

In an experiment with *Pachystachys lutea* Nees different standard factors for blueprint growing were set up. The effect of 2 minimum temperatures, 2 systems of watering, 2 types of pots and 3 nutrient ratios applied in 2 concentrations at each watering as subirrigation was studied.

A minimum air temperature of 23° C instead of 20° C resulted in 3 days earlier flowering and a bigger plant. The two intervals of watering determined by either the evaporation or the influx of light have not affected the plant growth. The nutrient ratio with most nitrogen containing 14,7 p.c. N, 3 p.c. P, 14,7 p.c. K, 2 p.c. Mg and 2,7 p.c. S gave the highest number of inflorescences and the darkest leaf colour. The highest concentration of fertilizer, which was 1,5 gram per litre had the same effect and gave also the biggest plants. Plants grown in plastic pots were a little smaller but with more inflorescences than plants grown in clay pots.

Indledning

Pachystachys lutea Nees hører til familien Acanthaceae og er en plante, som i de senere år er bragt i kultur i dansk væksthushortikultur. Den rummer muligheden for at blive en betydelig pottedplante, idet brugen af vækstregulerende kemikalier gør det muligt at kultivere en velformet plante med mange gule aks i løbet af en kort periode.

Det her omtalte forsøg er udformet efter en

diskussion mellem repræsentanter for danske *Pachystachys*-dyrkere, Dansk Erhvervsgartnerforening's konsulentvirksomhed og Statens Væksthusforsøg. Desuden danner en undersøgelse af *Adriansen* (1974) grundlag for den valgte vækststofbehandling. Der er siden fremkommet yderligere oplysninger om vækststofbehandling (*Hermann*, 1973) samt om kultur længden fra stikning til blomstring (*Lindemann*,

1973). Sidstnævnte er herhjemme refereret af Andersen (1973).

Forsøget er udført i samarbejde med Dansk Erhvervsgartnerforening's potteplantesektion på Gartner- og Frugtavlerhøjskolen »Søhus« (Pedersen, 1974).

Materiale og metodik

Forsøget er udført i 2 væksthuse, hvis indretning er beskrevet i en tidligere beretning (Pedersen, 1974). Dog er der under hvert bord installeret 4 varmerør for at kunne holde temperaturen i potterne tilstrækkelig høj. Desuden har firmaet Dansk Gartneri-Teknik udlånt automatisk skyggegardin og solintegrator, og firmaet Volmatic har udlånt drypvandingsanlæg, gødningsblandere og fordampningsautomat FA 70.

Stiklinger af *Pachystachys lutea* Nees blev leveret af og stukket i et erhvervsgartneri den 28. maj 1973. I praksis anvendes ofte flere topstiklinger pr. potte, men det blev her valgt kun at stikke én topstikling i hver potte og siden knibe den for at få så ensartet et plantemateriale som muligt. Planterne blev stukket direkte i salgspotten, og dyrkningssubstratet var svensk enhedsjord-K.

Forsøgsbehandlingerne begyndte den 18. juni. Samme dag blev potteklumperne fra 8 planter sammenblandet og en jordprøve udtaget til analysering på Statens Planteavlslaboratorium, Lyngby, efter de officielle forskrifter (Anon. 1972). Følgende analyseværdier blev fundet:

pH(H ₂ O)	Lv	Nv	Kv	Fv
6,2	3,7	70	27	42

De overjordiske plantedele fra 8 planter havde ved forsøgets begyndelse i gennemsnit 3,9 g friskvægt og 0,75 g tørstof og dermed en tørstofprocent på 19. Næringsstofindholdet i procent af tørstof var:

N	K	Na	Ca	Mg	P
5,23	3,66	0,03	3,36	0,85	0,41

Ved måling af 50 planter blev fundet en plantehøjde på 10 cm ($s = 1,2$) og et gennemsnitligt antal bladpar på 3,4 ($s = 0,5$).

Forsøgsplan

Forsøget udførtes efter en fuldfaktoriel forsøgsplan, hvor de 2 temperaturer blev holdt i hvert sit hus.

Minimum lufttemperatur:

1. 20° C
2. 23° C

Vandingssystem:

1. Efter 1 mm fordampning fra fordampningsautomat FA 70 placeret i væksthuset med min. temp. 23° C.
2. Efter indstråling på 110 cal/cm² målt med solintegrator, føler placeret på væksthusetaget.

Gødningsblanding:

1. Blandingsgødning med kvælstof-kaliumforholdet 1:1.
2. Blandingsgødning med kvælstof-kaliumforholdet 1:1,5.
3. Blandingsgødning med kvælstof-kaliumforholdet 1:2.

Gødningskoncentration:

1. ¾ ‰
2. 1½ ‰

Pottetype:

1. Rød plast
2. Ler

Baggrund for forsøgsplan

Det var af interesse at se, om *Pachystachys* reagerer positivt på en højere minimum temperatur end 20° C. Minimum temperaturen er holdt i væksthuse fra ca. kl. 22 til ca. kl. 5.

Ved automatiseret styring af vandingen anvendes normalt enten en styring efter en fordampet vandmængde eller en styring efter opsummeret indstråling. Disse to systemers anvendelighed ønskede demonstreret. Vandingsintervallerne blev valgt således, at der opnåedes omtrent samme vandingshyppighed ved de 2 systemer.

Ved gødskning af potteplanter ønsker man at give samme gødning med vandingsvandet ved hver vanding. En sådan gødning skal have et afbalanceret indhold af næringsstoffer. Her er benyttet tre gødninger med samme molære kon-

centration, men med 3 forskellige forhold mellem kvælstof og kalium. En forøgelse af den molære kaliumkoncentration modsvarer af en tilsvarende nedsættelse af ammoniumkvælstofs molære koncentration. Indholdet af de øvrige næringsstoffer var ens. Calcium tilførtes ikke, men fandtes i vandingsvandet. For at få oplysning om, hvilken gødningskoncentration, der skal anvendes, når der gives gødning med hver vanding, blev der vandet med $\frac{3}{4}$ ‰ og $1\frac{1}{2}$ ‰.

De anvendte gødninger blev sammensat af følgende handelsgødninger:

Kalialpeter (14 % $\text{NO}_3\text{-N}$, 38 % K)
 Ammoniumnitrat (17,4 % $\text{NO}_3\text{-N}$, 17,4 % $\text{NH}_4\text{-N}$)
 Tekn. fosforsyre (27 % P)

Bittersalt (9,7 % Mg, 13 % S)

Blandingernes indhold af næringsstof er vist i tabel 1.

Pottetypens indflydelse på plantevæksten diskuteres ofte. Her er sammenlignet en lystæt, rød plasticpote og en lerpote begge størrelse 10 B.

Ud over de faktorer, som forsøgsplanen omfattede, blev planterne behandlet som angivet i tabel 2.

Registreringer

I forsøgsperioden blev den automatiske fordamningsmålers timetæller og solintegratorens calorietæller samt to manuelbetjente fordampningsmålere begge af mærket Volmatic, den

Tabel 1. Anvendte gødningers indhold af næringsstof i ppm
The nutrient content of the used fertilizers in ppm

Gødningens N:K-forhold	1:1	1:1,5	1:2	1:1	1:1,5	1:2
Koncentration	$\frac{3}{4}$ ‰	$\frac{3}{4}$ ‰	$\frac{3}{4}$ ‰	$1\frac{1}{2}$ ‰	$1\frac{1}{2}$ ‰	$1\frac{1}{2}$ ‰
Næringsstofindhold						
$\text{NH}_4\text{-N}$	35	22	11	70	44	23
$\text{NO}_3\text{-N}$	75	76	76	151	151	152
N	110	98	87	221	195	175
P	23	23	23	45	45	45
K	110	146	175	221	293	349
Mg	15	15	15	30	30	30
S	20	20	20	41	41	41

Tabel 2. Dyrkningsprogram iøvrigt
Program of growing

Afstand: 18 potter pr. netto m^2 .
 Bordtype: Vattex-P underlag og dræn.
 Lufttemperatur: Ifølge forsøgsplan + 2° ved 30.000 lux.
 Luftgivning: 6° over minimum lufttemperatur.
 Skygning: Ved indstråling over 25.000 lux og om natten.
 Vandmængde: 2 liter pr. m^2 ved hver vanding.
 Gødning: Tilføres med vandingsvandet ved hver vanding.
 Knibning: Blødt over 2 bladpar d. 20. juni.
 Vækstretardering: 2 ‰ Cycocel₄₀ (0,75 ‰ aktivt stof) sprøjtet til dryppunkt, ialt 4 gange med en uges mellemrum. Første gang d. 27. juni, da hovedparten af skuddene var ca. 5 cm lange.

ene med en fri vandoverflade (banjo) og den anden med en sandoverflade og modelbetegnelsen FM 71 (pibe), registreret daglig kl. 8. Jordtemperaturen i henholdsvis en ler- og en plasticpote ved hver af temperaturbehandlingerne blev målt daglig kl. 8 og kl. 14.

De overjordiske plantedele fra 3 planter fra de parceller, hvor planterne blev dyrket ved minimum 23° C og vandet efter solintegrator blev udtaget til analyse ved begyndende blomstring den 11. juli og ved forsøgets afslutning den 6. august. De blev bestemt for friskvægt og tørstofvægt samt analyseret for deres indhold af N, P, K, Mg, Ca og Na på Statens Planteavlslaboratorium, Vejle.

Resultater og diskussion

Fordampning og indstråling

Den målte fordampning og indstråling har i gennemsnit givet anledning til 3–4 vandinger pr. dag. Dog har forskelle i vejret også bevirket forskelle i antallet af vandinger pr. dag, der i forsøgsperioden har varieret fra 2 til 5 ved begge vandingsmetoder. Den daglige fordampning fra 3 typer af fordampningsmålere og den daglige indstråling målt af solintegratoren som gennemsnit af 7 dage er vist i tabel 3.

Jordtemperatur

I gennemsnit af alle andre behandlinger har de to minimum lufttemperaturer bevirket en for-

Tabel 3. Daglig fordampning målt i mm på forskellige fordampningsmålere og daglig indstråling målt i cal-cm⁻². Gennemsnit af 7 forsøgsuger

The daily evaporation in mm measured in three different ways and the daily incoming radiation in cal-cm⁻². Mean of 7 weeks

	Udendørs	23°	20°		23°	
	Solintegrator cal-cm ⁻² .dag ⁻¹	Aut. ford. mm · dag ⁻¹	Banjo mm · dag ⁻¹	Pibe mm · dag ⁻¹	Banjo mm · dag ⁻¹	Pibe mm · dag ⁻¹
18.6.–24.6.	442	4,3	2,3	5,6	2,5	4,5
25.6.– 1.7.	493	3,9	2,4	6,1	2,7	5,1
2.7.– 8.7.	529	4,4	2,7	5,9	2,8	5,6
9.7.–15.7.	389	3,0	2,1	4,3	2,1	4,5
16.7.–22.7.	286	2,2	1,1	2,7	1,4	3,1
23.7.–29.7.	397	2,8	2,0	4,0	1,9	4,2
30.7.– 5.8.	393	2,7	1,8	3,8	2,0	4,1

På 10 planter af hver behandling og med samme forudvalgte placering i de enkelte parceller blev datoen for den første åbne blomst i en blomsterstand noteret, og denne dag blev desuden følgende noteret:

Plantehøjden målt som afstand fra pottkant til øverste punkt på planten.

Største og mindste plantediameter.

Længde af skud med første åbne blomst.

Længde af første blomstrende blomsterstand målt med og uden stilk.

Antal bladpar på skud med første åbne blomst.

Antal skud pr. plante.

Antal blomsterstande over 1 cm.

Karakter for bladfarve, 1 = lysest,

9 = mørkest.

skel i jordtemperaturen på 1,5°. Plasticpotten har været 0,8° varmere end lerpotten, og temperaturen har været 2,6° højere kl. 14 end kl. 8. Igennem forsøgsperioden har der været en forskel i temperaturen kl. 8 på 5° og i temperaturen kl. 14 på 8°. De målte temperaturer vises i tabel 4 som gennemsnit af de enkelte dage.

Plantevægt og -analyser

I de forsøgsbehandlinger, hvor der blev holdt minimum 23° lufttemperatur og vandet efter solintegrator, blev der ved begyndende blomstring og ved forsøgets afslutning udtaget nogle planteprøver. Resultatet af disse prøver fremgår af tabel 5.

Ved første prøveudtagning er planternes kvælstof og kaliumindhold fundet afhængig af den anvendte gødnings indhold af disse to næringsstoffer. Ved forsøgets afslutning har denne forskel ikke været signifikant. Gødningskoncentrationen har også været afgørende for planternes indhold af næringsstoffer. Ved forsøgets afslutning gælder det alle de næringsstoffer,

der er analyseret for. Det skal dog bemærkes, at calcium, der kun blev tilført med vandingsvandet, samt magnesium er optaget i mindre mængde pr. gram tørstof ved den højeste koncentration, men pr. plante er indholdet af disse to stoffer dog også størst ved den højeste koncentration, idet den højeste koncentration har bevirket den største tørstofproduktion. Lerpot-

Tabel 4. Jordtemperatur målt kl. 8 og kl. 14 i plastic og lerpotter ved 20° og 23° min. lufttemperatur. Gennemsnit af 49 dage
Soil temperature at 8 a.m. and 2 p.m. in plastic and clay pots and at 20° C and 23° C minimum air temperature. Mean of 49 days

	20°		23°	
	Plastic Plastic	Ler Clay	Plastic Plastic	Ler Clay
Kl. 8	24,9°	24,2°	26,6°	26,1°
Kl. 14	27,9°	27,2°	28,8°	27,9°

Tabel 5. Overjordiske plantedeles friskvægt, tørstovvægt, tørstofprocent og næringsstofindhold angivet i procent af tørstof. Planter dyrket ved min. 23° og vandet efter solintegrator
Fresh weight, dry weight, per cent dry weight and nutrient content as per cent of dry matter.
The plants were grown at minimum 23° C and watering after the influx of light

		Frisk- vægt	Tør- stof	Pct. tør- stof	N	K	Na	Ca	Mg	P
		g/pl.	g/pl.	stof						
11. juli										
Gødningsstype N:K	1:1	29	6	20	4,41	3,82	0,065	3,74	1,52	0,42
Type of fertilizer	1:1,5	30	6	20	3,95	4,06	0,063	3,64	1,50	0,41
	1:2	26	5	20	3,93	4,23	0,053	3,65	1,53	0,42
	LSD ₀₅	ns	ns	ns	0,02	0,09	0,008	ns	ns	ns
Gødningskonc. ...	¼ % ₀	25	5	21	3,73	3,70	0,058	3,65	1,50	0,42
Fertilizer conc.	1½ % ₀	32	6	20	4,47	4,37	0,062	3,70	1,53	0,41
	LSD ₀₅	ns	ns	1	0,02	0,07	ns	ns	ns	ns
Pottetype	Plastic	26	5	21	4,15	3,98	0,058	3,60	1,54	0,42
Type of pot	Ler	31	6	20	4,05	4,09	0,062	3,76	1,50	0,42
	Clay									
	LSD ₀₅	ns	ns	ns	0,02	0,07	ns	ns	ns	ns
6. aug.										
Gødningsstype N:K	1:1	73	13	18	3,50	3,91	0,050	3,56	1,70	0,42
Type of fertilizer	1:1,5	72	12	17	3,45	4,18	0,058	3,53	1,52	0,41
	1:2	64	10	16	3,19	4,22	0,058	3,30	1,66	0,38
	LSD ₀₅	ns	0,8	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
Gødningskonc. ...	¼ % ₀	53	9	17	2,79	3,36	0,048	3,76	1,85	0,44
Fertilizer conc.	1½ % ₀	87	15	17	3,97	4,85	0,062	3,18	1,40	0,37
	LSD ₀₅	8	0,7	ns	0,30	1,3	0,007	0,27	0,21	0,06
Pottetype	Plastic	63	11	17	3,45	4,04	0,060	3,34	1,75	0,40
Type of pot	Ler	77	13	17	3,31	4,17	0,050	3,60	1,50	0,40
	Clay									
	LSD ₀₅	ns	0,7	ns	ns	ns	0,007	ns	0,21	ns

ten har bevirket en lidt større tørstofproduktion end plasticpotten, selv om pottetyperne ikke har øvet nogen væsentlig indflydelse på næringsstofindholdet.

Tabel 5 angiver de enkelte faktoreres indflydelse, men som et gennemsnit af de øvrige faktorer.

Registreringer på enkeltplanter

Hovedvirkningerne af forsøgsbehandlingernes indflydelse på forsøgsplanterne er angivet i tabel 6.

des med, at der blev knebet over 2 bladpar.

Den højeste lufttemperatur har bevirket en 3 dage tidligere blomstring, svarende til en forkortelse af kulturtiden på 6 %. Desuden er planterne blevet lidt større og med en mørkere løvfarve.

De to forskellige styringer af vandingen har ikke påvirket plantevæksten. Var der fundet forskelle, ville dette sandsynligvis skyldes forskelle som følge af de valgte vandingsintervaller og ikke vandingsystemerne.

Planterne vandet med den kvælstofrigeste

Tabel 6. Undersøgte faktoreres indflydelse på plantevæksten angivet som hovedvirkninger
The plant response to the experimental treatments

	Blomstringsdato	Plante-højde	Plante-diam.	Skud-længde	Blomst. stand	Antal blomsterstande	Bladfarve karakterer (1-9)
	<i>Date of flowering</i>	<i>Height of plant</i>	<i>Diameter of plant</i>	<i>Length of shoot</i>	<i>Length of inflorescences</i>	<i>Number of inflorescences</i>	<i>Leaf colour mark</i>
Min. lufttemperatur 20°	29/7	22,6	32,0	30,1	10,2	10,6	5,1
<i>Minimum air temperature</i>	23°	26/7	24,3	33,6	31,5	10,5	5,6
	LSD ₉₅	0,9	0,5	0,5	0,7	0,1	0,1
Vandingsapparat	Aut. ford.	27/7	23,4	33,3	30,7	10,4	5,3
<i>Watering treatment</i>	Solinteg.	27/7	23,5	32,2	30,9	10,3	5,4
	LSD ₉₅	ns	ns	0,5	ns	ns	ns
Gødningstype	1:1	27/7	23,4	33,4	30,6	10,3	12,1
<i>Type of fertilizer</i>	1:1,5	27/7	23,4	33,3	30,9	10,4	10,3
	1:2	28/7	23,6	31,6	30,9	10,2	8,9
	LSD ₉₅	ns	ns	0,6	ns	0,8	0,14
Gødningskoncentrat.	¾ ‰	27/7	22,6	29,1	29,9	10,1	8,8
<i>Fertilizer conc.</i>	1½ ‰	27/7	24,4	36,4	31,8	10,5	12,1
	LSD ₉₅	ns	0,5	0,5	0,7	0,1	0,6
Pottetype	Plastic	27/7	22,1	31,5	29,4	10,3	11,3
<i>Type of pot</i>	Ler (clay)	27/7	24,8	34,1	32,3	10,4	9,6
	LSD ₉₅	ns	0,5	0,5	0,7	ns	0,6

Kun planternes største diameter er angivet i tabellen, idet den mindste diameter i alle tilfælde har været 90 % af den største. Nogle af de registrerede forhold er ikke påvirket af forsøgsbehandlingerne. Dette gælder blomsterstandens stilk, der var 0,7 cm. Antallet af bladpar på skud til første blomsterstand var i gennemsnit 3,7, og det samlede antal skud pr. plante var i gennemsnit 3,8, hvilket skal sammenhol-

blandingsgødning havde 36 % flere blomsterstande på blomstringstidspunktet og mørkere løvfarve end de planter, der blev vandet med den kaliumrigeste.

En gødningskoncentration på ¾ ‰ gav en for lys løvfarve. 1½ ‰ gav bedre farve på planterne, større planter og flere blomsterstande.

Pottetyperne har haft indflydelse på plante-

størrelsen og antallet af blomsterstande, idet planter dyrket i lerpotter har været størst, men haft færrest antal blomsterstande. Dog øvede pottetypen ikke væsentlig indflydelse på planternes indhold af næringsstoffer, hvorfor det er vanskeligt at sige, hvad der er årsag til forskellen. Forskellen i jordtemperatur kan have været af betydning.

Konklusion

Den hurtigste og bedste *Pachystachys*-kultur er opnået ved at dyrke planterne ved en minimum temperatur på 23° C og ved at tilføje planterne 1½ ‰ af en blandingsgødning med et kvælstof-kaliumforhold på 1:1 ved hver vanding. Vandingen kan styres både af en fordampningsmåler og af en solintegrator (calorietæller). Planter dyrket i plasticpotter har været lidt mindre, men med flere blomsterstande end planter dyrket i lerpotter.

Erkendtlighed

Den statistiske behandling af materialet er foretaget af Dataanalytisk Laboratorium, Lyngby.

Litteratur

- Adriansen, E.* (1974): Retardering af *Pachystachys lutea* med A.R.-85, Ethrel og CCC. Tidsskrift for Planteavl 78: 331-341.
- Andersen, G. Priisholm* (1973): *Pachystachys lutea*. Kulturtiden i forhold til årstid og stikketidspunkt. Gartner Tidende 89 (38): 515.
- Anon.* (1972): Fælles arbejdsmetoder for jordbundsanalyser. Løvsblad bog udsendt af Landbrugsministeriet.
- Hermann, P.* (1973): *Pachystachys* reagieren gut auf Cycocel. Gartenwelt 73 (19): 414-415.
- Lindemann, A.* (1973): Lohnender Zeitstufenanbau von *Pachystachys lutea*. Gartenwelt 73 (16): 347.
- Pedersen, A. Magle* (1975): Temperatur og gødningsprogram til *Euphorbia pulcherrima*, 'Annette Hegg' ved naturlig daglængde. Tidsskrift for Planteavl 79: 449-458.

Manuskript modtaget, den 22. april 1975.