



Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

1214. MEDDELELSE

77. ÅRGANG 14. AUGUST 1975

Udgivet af
Statens
Planteavlsudvalg

Statens væksthushusforsøg, Virumvej 35, 2830 Virum

Energireduktion ved anvendelse af fleksibelt skyggevær og temperaturprogrammer i forsøg med *Asparagus plumosus*

Niels Bredmose

Energiforbruget til opvarmning af en *Asparagus plumosus*kultur kan i vinterhalvåret nedskæres med ca. 11 % ved anvendelse af fleksibelt skyggevær og med ca. 8 % ved at variere dag- og nattemperaturen.

Dette er nogle af hovedresultaterne fra et klimaforsøg med *A. plumosus* udført fra 1970-72 i fire forsøgshuse på Gartner- og Frugtavlserhøjskolen »Søhus«. Forsøget er ligesom tidligere *A. plumosus*forsøg udført af Statens Væksthushusforsøg i samarbejde med *A. plumosus*sektionen, D.E.G.

Styring af temperaturprogrammer og skyggevær skete ved hjælp af fotoceller. Varmeforbruget ved de forskellige behandlinger blev registreret af en kaloriemåler.

Metoder

Fleksibelt isolationsvær

Vævet, hvidt polyethylen isolationsgardin (Fibertene, D.G.T.), med en opgivet reflektions-evne overfor varmestråling på ca. 65 %, var opsat indvendigt i væksthuse. Skyggevær dækkede tagfladerne, - bortset fra en ca. 1 m bred stribe ved vinduesoplukkene, samt de øverste ca. 40 cm af tremplén. Det meste af trempler og gavle var således ikke dækket med isolationsvær.

Anvendelse af vævet kan medføre to forskellige virkninger: 1. trukket for om natten kan det nedsætte udstrålingen fra planterne. Denne effekt har naturligvis mest betydning i vinterhalvåret. 2. trukket for om dagen kan vævet nedsætte indstrålingen til planterne, hvilket selvfølgelig er mest aktuelt i sommerhalvåret.

Varieret dag- og nattemperaturprogram

kan energetisk medføre billigere drift, end dyrkning ved tilsvarende konstant døgngennemsnitstemperatur. At veksle mellem 15° nat- og 25° dagtemperatur i forhold til konstant 20° minimum temperatur hele året rundt kan tænkes at have to virkninger af interesse i denne forbindelse. Dels den, at en vekslende temperatur i sig selv kan være gavnlig ved sin virkning på planternes fysiologi, og dels, at man opnår en varmebesparelse uden forringelse af udbytte og kvalitet.

Ved hjælp af et relæ blev temperaturstigning og -fald forsinket med hhv. ca. ½ time og ca. 1½ time, for at undgå ulemper som bl.a. nedslag.

Styring

Såvel temperatur som isolationsvær styredes afhængig af indstrålingen af fotoceller.

Fotocellen, der styrede temperaturprogrammet med varierende dag- og nattemperatur var af typen, der bruges ved offentlig lygtetænding og var placeret midt i væksthuset i hanebåndshøjde.

Fotocellerne, der styrede isolationsværket, var indstillet således, at vævet var i hvilestilling (ved trempel) mellem en nedre grænse på ca. 10.000 lux og en øvre grænse på ca. 50.000 lux. Når lysindstrålingen var mindre end ca. 10.000 lux eller større end ca. 50.000 lux, var vævet trukket for (se fig. 1).

Kaloriemåler

Varmeforbruget i husene blev konstateret ved hjælp af en kaloriemåler opsat i hvert vækst-

hus. Instrumentet, der betegnes Hg kaloriemåler type 100-28, er udviklet som fordelingsmåler i forbindelse med fjernvarmemåling og kan anvendes, hvor der er behov for varmemåling i forbindelse med vandsystemer.

Resultater

Udbytter

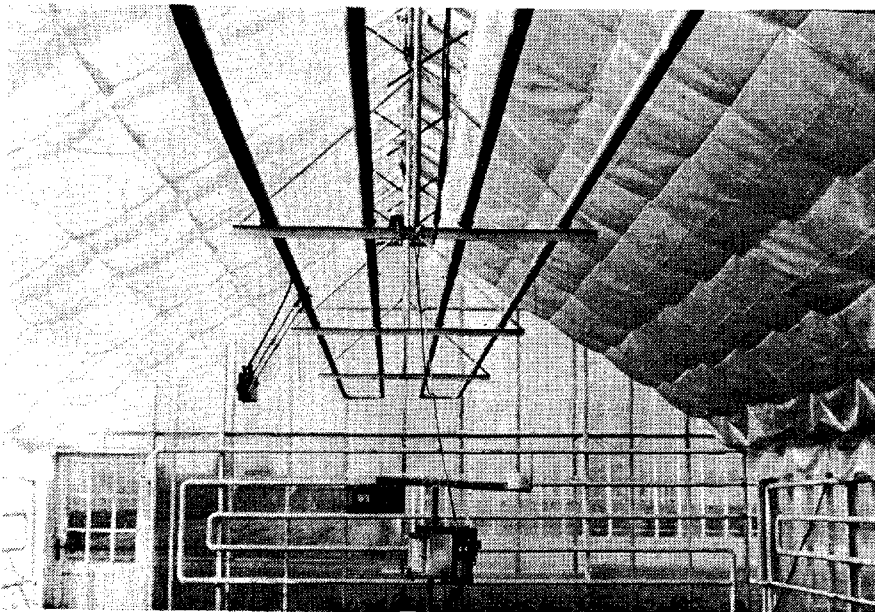
Temperaturprogrammer: konstant 20° min. lufttemperatur giver på årsbasis som gennemsnit af 2 år et bedre økonomisk resultat end vekslen mellem 15° og 25° (se tabel 1). Det skyldes især, at kulturen ved 20° producerer flere brugbare grene, som vejer forholdsvis mere end tilfældet er ved 15°/25°-programmet. Den gennemsnitlige aktuelle lufttemperatur har dog, som det fremgår af figur 2, været lidt højere ved 20°-behandlingen end ved 15°/25°-behandlingen.

Isolationsvæv: Anvendelse af fleksibelt isolationsvæv giver på årsbasis som gennemsnit af 2 år, statistisk set samme udbytte som uden dette væv (se tabel 2). Det gælder både målt som antal af grene, vægten af disse og i økonomisk værdi. Kvalitetsmæssigt er det dog fordelagtigt at anvende isolationsvæv, idet der opnås en større mængde af I sortering og en mindre mængde II sorteringsgrene.

Varmeforbrug

Varmeforbruget i de fire forsøgshuse har været registreret hele forsøgsperioden igennem. Da de største forskelle på forsøgsbehandlingernes varmforsøg er forekommet i vinterhalvåret, vil vi her koncentrere os om denne periode. Øverst på figur 3 ses varmforsøget i gennemsnit af de to huse uden fleksibelt isolationsvæv (takkede kurve) sat i forhold til varmforsøget for husene med fleksibelt isolationsvæv, der er sat lig 100. Resultatet er gennemsnit af de to forsøgsårs vinterperioder, strækkende sig fra uge 39 til uge 12. Det ses f.eks., at der i uge 49 er sparet 27 % i energien ved brug af det fleksible isolationsvæv, mens den tilsvarende besparelse i uge 43 kun har været 5 %. Den gennemsnitlige energibesparelse ved brug af fleksibelt isolationsvæv har i de 26 vinteruger været ca. 11 %.

Nederst på figur 3 er tilsvarende sammenlignet varmforsøget ved 20° (takkede kurve) sat i forhold til forbruget ved 15°/25°-temperaturprogrammet, der er sat lig 100 (lige linie). Som gennemsnit for hele perioden har energibesparelse ved vekseltemperaturprogrammet været ca. 8 %, men variationerne er dog store.



Figur 1. Hvidt, reflekterende, fleksibelt isolationsvæv i oprullet stilling over A. plumosus kultur i klimaforsøg på »Søhus«.

(Foto: H. Søndergaard Nielsen).

Tabel 1. Udbytte hos *A. plumosus* ved to temperaturprogrammer

	15° min.	Konstant	F
	nattemp.	20° min.	
	25° min.	20° min.	
	dagtemp.	lufttemp.	
I sortering, lang vægt, gram pr. m ²	1145	1205	**
II sortering vægt, gram pr. m ²	616	693	***
Vægt af brugbare gram pr. m ²	3228	3519	***
Økonomisk værdi kroner pr. m ²	125	134	***

Konklusion og praktisk vejledning

Fleksibelt isolationsvæv.

Brug af isolationsvæv har ikke medført større udbytte på årsbasis, men dog en bedre kvalitetsfordeling. Når vi derfor må anbefale brugen af fleksibelt isolationsvæv, er det især ud fra et energibesparelsessynspunkt. Reduktionen i varmemeforbruget har i vinterhalvåret i gennemsnit været ca. 11 %. Da de udækkede gavles andel af den samlede væksthuseoverflade i forsøgshusene udgør en forholdsvis større procentdel end i normale væksthuse, kan man forvente, at varmebesparelsen i praksis vil være noget større end forsøgsresultatet viser.

Derudover kan fjernes isolationsvævet eventuelle gunstige virkning på personalets velbefindende, – og dermed arbejdsindsats – ved skæringsarbejdet i sommertiden.

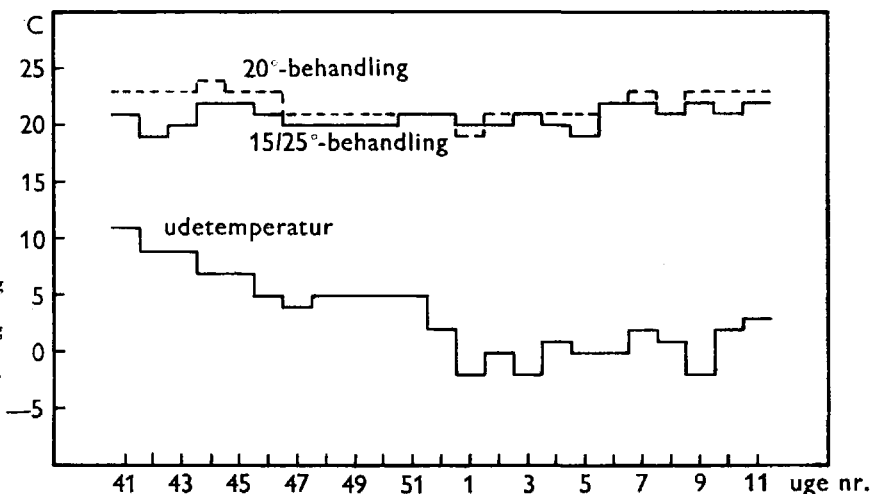
Tabel 2. Udbytte hos *A. plumosus* ved kultivering med og uden brug af fleksibelt isolationsvæv

	Med fleksibelt isolationsvæv	uden	F
	I sortering, lang antal stk. pr. m ²	226	216
II sortering antal stk. pr. m ²	117	131	***
Mængde af brugbare antal stk. pr. m ²	640	651	–
Økonomisk værdi kroner pr. m ²	130	129	–

Temperaturprogrammer

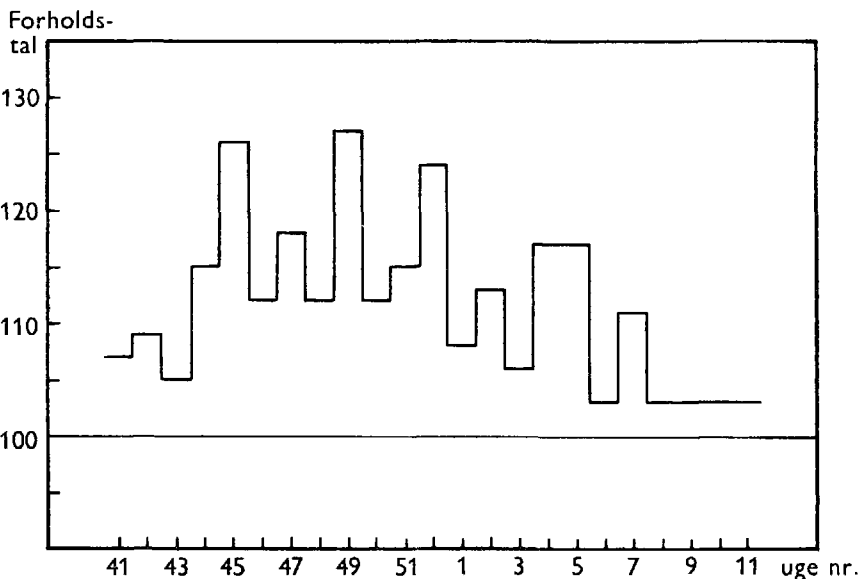
Selv om 20°-temperaturprogrammet på årsbasis har givet ca. 7 % større økonomisk udbytte end 15°/25°-programmet, må vekseltemperaturprogrammet dog anbefales, hvis man tager følgende i betragtning: 1) 15°/25°-programmet har været mindre energikrævende, på årsbasis ca. 6-7 %. 2) 20°-programmet har medført et aktuelt temperaturn gennemsnit der, som vist på fig. 2, ligger ca. 1° højere end det tilsvarende for 15°/25°-programmet. Dette forhold må udløse en justering, der, når øget olieudgift trækkes fra merudbyttet, på årsbasis kan anslås til ca. 3 % af omsætningen i vekseltemperaturprogrammets favør. 3) Det forhold, som gør vekseltemperaturprogrammet mest fordelagtigt med hensyn til olieforbrug, er dog nattens længde om vinteren – og dermed den periode, hvor man opnår den mindste forskel på ude- og indetemperatur.

Temperatur

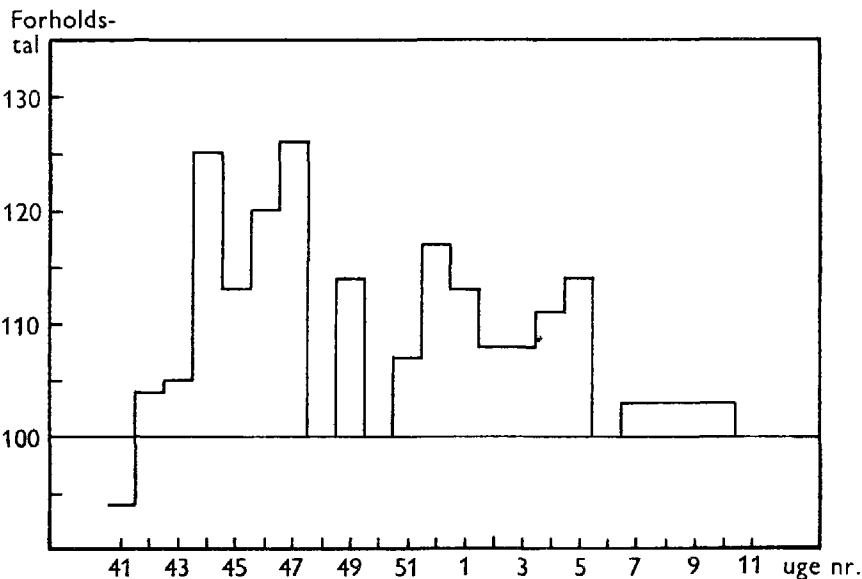


Figur 2. Aktuell lufttemperatur (gennemsnit af maximum- og minimumtemperatur og 2 huse) ved 20° og 15/25°-behandlingerne, samt udetemperatur (middeltemperatur) målt ved Blangstedgaard. Gennemsnit af de to forsøgsår.

Figur 3. Øverst: merforbrug af varme i vinterperioden ved ikke at anvende isolationsvæv, i forhold til forbruget ved anvendelse af fleksibelt isolationsvæv (lige linie). Gennemsnit af forsøgsår, huse og temperaturprogrammer.



Figur 3. Nederst: merforbrug af varme i vinterperioden ved 20°-temperaturprogrammet i forhold til forbruget ved 15/20°-programmet (lige linie). Gennemsnit af forsøgsår, huse og isolationsvæv-behandlinger.



Abonnement på meddelelser fra Statens Forsøgsvirksomhed i Planteavl kan bestilles ved indsendelse af abonnementsbeløbet til bladets ekspedition, Statens Planteavlskontor, Kongevejen 79, 2800 Lyngby, postgiro 200 2299, tlf. (02) 85 50 57. Abonnementsprisen er for 1975 20,00 kr. årligt excl. moms. Adresseændring bedes meddelt bladets ekspedition.

NIELSEN & LYDICHE (M. SIMMELKJÆR)
KØBENHAVN

Trykt i 7.500 eksemplarer.