

Slutrapport ”Timing – Retardering – Energibesparing vid odling av kruk- och utplanteringsväxter genom styrning av dagslängden” Dnr 0456024

Hartmut K. Schüssler, SLU Alnarp
E-mail: Hartmut.Schussler@ltj.slu.se



Projektets syfte och mål:

Att med olika fotoperiodstrategier påverka kommersiellt gångbara utplanteringsväxter till en god säljbar habitus utan bruk av kemiska tillväxtretarderande medel.

Flera växtslag utsattes för extrem kort fotoperiod.

Tidigare i Alnarp vunna erfarenheterna med kruk- och utplanteringsväxter som utsattes för extrem kort dag bekräftades ytterligare, fast reaktionen skilde sig mellan växtslagen.

Förre VD på Mäster Grön Ek. För. Bengt Söderlind med två exemplar av utplanteringsväxten femtunga (*Scaevola aemula*) den vänstra plantan har tillväxtreglerats med några få veckor i kort fotoperiod.

Foto: H. K. Schüssler

Bakgrund

Retardering av kruk- och utplanteringsväxter genom manipulering av dagslängden” visade det sig att det ligger en stor potential för energibesparing, retardering och timing i denna metod. Eftersom växterna visat sig mycket toleranta gen

Trädgårdsodlingen i växthus kämpar med allt högre energiutgifter och att minimera bruk av kemiska retarderande medel. Det är därför angeläget att kunna nedbringa dessa med nytänkande i odlingstekniken. Projektet antogs kunna ge svar på vilka kruk- och utplanteringsväxter som lämpar sig att producera under extrema kortdagsbetingelser (6 timmar). I ett tidigare SLF-projekt (0356013) ”temot den extremt korta dagslängden på 6 timmar (18 timmar mörker) per dygn öppnar detta stora möjligheter för energibesparing. Redan nu är det så att odlare som har mörkläggningsvävar installerade i sina växthus håller dessa slutna över sina kulturer nattetid i syfte att spara energi. De under 2003-2005 i Alnarp utförda försöken visade att kortdagsperioden kan förlängas till 18 timmar. Under den tiden som mörkläggningsväven är fördragen ligger energibesparingen mellan 50 och 75 % (Wolbert 2003). Försöksupplägningen, då med olika dagslängder men med bibehållen ljussumma (6, 8, 10 och 12 timmar) visade att plantorna sträckte sig markant mindre i 6 timmar, medan skillnaden mellan 8 och 12 timmar var ganska liten. Samma effekt visade sig även hos utplanteringsväxten femtunga (*Scaevola*). Den extremt korta dagslängden hämmade sträckningstillväxten hos både krysanthemum och femtunga, så att behandling med kemiska retarderande medel kunde anses onödigt.

Valet av fotoperiod visade sig ha stor betydelse för växternas utseende. Det har varit känt att krysanthemum blir kompaktare vid en fotoperiod av 10 timmar jämfört med om de odlats i en 12 timmars fotoperiod, trots att båda fotoperioder är kortare än den kritiska dagslängden (13,5 till 14,5 timmar) för blomning (Post, 1950). Troligen är detta en effekt enbart av fotoperioden, men eftersom en kortare dagslängd normalt också medför en kortare daglig ljussumma var det viktigt att undersöka sträckningstillväxten i olika fotoperioder men vid samma dagliga ljussumma.

Erfarenheterna beträffande extrem kortdagsbehandling ledde till fotoperiodförsök med utplanteringsväxter som margerit, pelargon, petunia, (Million Bells, Surfinia) och femtunga våren 2004. Dessa växtslag utsattes för olika veckoperioder med extremt kort dagslängd (6h), d.v.s. lång natt (18 timmar). Under behandlingstiden med kort fotoperiod hämmades sträckningstillväxten avsevärd. Plantorna kunde därmed stå på kortare avstånd under längre tid än brukligt. Efter kortdagsbehandlingen sträckte dessa plantor sig mera än om de odlades vid normal dagslängd hela tiden. Detta fenomen är en fördel då utplanteringsväxten skall växa ymnigt hos konsumenten. Så är inte alltid fallet om växten är retarderad kemiskt. Detta här redovisade projekt byggde vidare på dessa erfarenheter och utökades med fler växtslag.

Projektets målsättning

Avsikten med projektet var att få svar på frågor som:

- Hur påverkas plantornas utseende och prydnadsvärde efter olika antal veckor med extrem kort fotoperiod?
- Vilken inverkan har extrem kortdagsbehandling på växternas utvecklingstid fram till blomning?
- Vilken retarderande effekt kan vi räkna med?
- Vilken eftereffekt har behandlingen efter utplantering på friland?

Projektet var sammankopplat med ett parallellprojekt med titeln: "Bevattningsstrategier för styrning av krukväxter", Tillväxtreglering via bevattning och fotoperioder (0456036), ett samarbete mellan HIR Malmöhus och SLU Alnarp med Klara Löfkvist, Hartmut K Schüssler och Beatrix Alsanus.

Delprojektet (0456036) är slutredovisat av Klara Löfkvist.

Referensgruppen har bestått av: Per Olsson Vä Handelsträdgård, Sten-Ove och Mattias Svegin Tågerups Trädgård, Bengt-Åke Henningson Kabbarps Trädgård, Inger Christensen LRF Konsult Trädgård, Rolf Larsen SLU och Jan-Eric Englund SLU

Material och metoder

Försöken utfördes i forskningsväxthus vid institutionen för växtvetenskap, SLU, Alnarp. Plantorna odlades periodvis i två identiska växthuskammare på vardera 100 kvadratmeter. Den ena kammaren var utrustad med en mörklägningsduk (ILS Hortiroll, Ludvig Svensson, Kinna Sverige) som gav möjligheten att utestänga dagsljuset helt. I denna avdelning utsattes växterna för naturligt dagsljus under sex av dygnets ljusaste timmar mitt på dagen, (4 timmar före och 4 timmar efter kl 12.00 normaltid). Etableringsfasen var 14 dagar eller fler i naturligt dagsljus varefter de utsattes för extrem kort fotoperiod (6 timmar) i olika antal veckor. Efter denna behandling utsattes plantorna åter för naturlig dagslängd huvudsakligen enligt följande schema. Antalet plantor per behandling har varit 20 fördelade på två block:

- A. Kontinuerlig naturlig dagslängd
- B. 2 veckor behandling i 6 h fotoperiod
- C. 4 veckor behandling i 6 h fotoperiod
- D. 6 veckor behandling i 6 h fotoperiod
- E. 8 veckor behandling i 6 h fotoperiod

Följande växtslag ingick i försöket:

1. *Bidens ferulifolia* 'Golden Yellow'
2. *Calibrachoa x hybrida* 'Calitunia Purpur'
3. *Dahlia x cultorum* 'Sumatra'
4. *Fuchsia x hybrida* 'Pink Marshmallow'
5. *Gerbera x cantabrigiensis* 'Hummingbird Mini'
6. *Helichrysum petiolare* 'Silver'
7. *Lobelia erinus* 'Hot Water Blue'
8. *Sanvitalia procumbens* 'Sunny Star'
9. *Scaevola aemula* 'Saphira'
10. *Sutera cordata* (*Bacopa*) 'Great White'
11. *Verbena x hybrida* 'Tapien Violet'

Resultat

Kruk- och utplanteringsväxter som periodvis utsätts för kort fotoperiod (6 timmars dagslängd) påverkades i olika grad. Sträckningstillväxten bromsades upp i relation till antalet veckor kort fotoperiod plantorna utsattes för. Hos vissa växtslag ledde detta även till en senare blomning och därmed till ett senare salufärdigt stadium, en positiv följdverkning var att antalet sidoskott ökade ofta samtidigt. Effekten av sträckningstillväxthämningen skingrades efterhand som plantorna stod utplanterade på friland i naturlig dagslängd.

Plantor där kortdagsperioden startades senare blev större, men sträckningstillväxten avtog ganska snabbt i styrka bara en vecka efter det att de utsattes för kort fotoperiod. Denna uppbromsning blev effektivare ju längre den varade. Detta skedde utan att växtslagets kvalitet försämrades. När kortdagsperioden avslutades så sträckte sig plantorna vidare i "normal" takt.

Kommentar växtslag för växtslag

Växtslaget *Bidens ferulifolia* 'Golden Yellow' hade en enormt stark sträckningstillväxt, i naturlig dagslängd var skottlängden efter åtta veckor omkring 75 cm medan 6 veckor kort fotoperiod resulterade i ca 30 cm reduktion. *Calibrachoa x hybrida* 'Calitunia Purpur' reagerade mycket positivt och delvis kraftfullt på några veckor med kort fotoperiod, vid för många veckor blev blomningen kraftigt försenad, men en eller två veckor var acceptabelt. Grenverket blev kortare vilket resulterade i kompaktare plantor, dessutom ökade antalet sidoskott som utvecklades fint på friland i urna.

Dahlia reagerade mycket starkt på bara två veckor med kort fotoperiod, de blev nästan dvärgväxta. Hos *Dahlia* bildades som förväntat knölar i kort dagslängd, samtidigt utvecklades den ovanjordiska delen allt mindre med tilltagande antal veckor med kort fotoperiod.

Skottlängden påverkades nästan inte alls hos *Fuchsia x hybrida* 'Pink Marshmallow' däremot blev blomningen två till tre veckor fördröjd. *Gerbera x cantabrigiensis* 'Hummingbird Mini' visade sig vara ett mycket heterogent plantmaterial i form och färg. Bladlängden och blomstjälkarna blev dock över lag kortare, samtidigt som blomdiametern minskade vid fyra till åtta veckor i kort fotoperiod. Sträckningstillväxten hos *Helichrysum petiolare* "Silver" kunde hämmas med två till sex veckor i kort dag. Eftersom växten inte säljs med blommor utan endast för sina silvergrå rankor behöver man inte vänta på någon blomning.

Kortdagsbehandlade plantor blev både kompaktare och skottrikare.

För *Lobelia erinus* 'Hot Water Blue' resulterade mer än två veckors kort fotoperiod i senare blomning och mjukare stjälkar.



Lobelia erinus 'Hot Water Blue', naturlig dagslängd, efter två, fyra, sex och åtta veckor i kort fotoperiod. Foto: H. K. Schüssler 2005-05-14

Sanvitalia procumbens 'Sunny Star', ett växtslag som responderade synnerligen starkt på kort fotoperiod. Redan två veckor i sex timmars dagslängd gav kompakta plantor utan nämnvärd försening. Dessa kompakta plantor visade sig utvecklas ganska snabbt vidare när de väl hade planterats ut utomhus.

Scaevola aemula 'Saphira' reagerade mycket positivt på kort fotoperiod i form av kortare skottlängd och fler korta sidoskott, d.v.s. en klar kvalitetsförbättring. En annan fördel är att blomningstiden inte skedde mycket senare än hos plantorna som stod i naturlig dagslängd.

Sutera cordata (*Bacopa*) 'Great White', plantor som utsattes för 2-4 veckor kort fotoperiod blommade endast något senare än de i naturlig dagslängd. Fler veckor gav "mjukare" stjälkar och något blekare blad. Denna blekhet försvann efter utplantering.

Verbena x hybrida 'Tapien Violet' plantorna antog nästan "bläckfiskform" det vill säga långa grenar med endast några få blommor i skottspetsarna när de utsattes för längre än två veckors kort dag. Däremot blev de grova skotten kortare med fler behandlingsveckor. De grova grenarna hade dessutom många små skott. Fyra veckor kort dag resulterade i två veckor senare blomning. Detta till trots utvecklade de sig utplanterade på friland till blom- och skottrika plantor.



Scaevola aemula 'Saphira' fotograferade vecka 19 2005, samtliga är planterade i vecka sex, stod två veckor i naturlig dagslängd, varefter de behandlades med extrem kortdag (6 timmar) i olika antal veckor, därefter fick de åter naturlig dagslängd.

Fr. v. ND Naturlig dagslängd, kortdagsbehandling i fyra, sex och åtta veckor.

Foto: H. K. Schüssler 2005-05-14



Scaevola aemula 'Saphira' t.v. sju veckors odlingstid i naturlig dagslängd, t.h. samma antal odlingsveckor varav tre veckor i naturlig dagslängd och fyra veckor i sex timmars fotoperiod.

Foto: H. K. Schüssler 2007-04-19



Scaevola aemula 'Saphira', vid salufärdigt stadium. Efter 8 till 10 veckor visade plantorna som hade behandlats med fyra veckor i sex timmars fotoperiod vara väsentligt kompaktare fast med något senare blomutveckling. Led A. 10 veckor i naturlig dagslängd, C. utsattes för tre veckor naturlig dagslängd och fyra veckor i extrem kort (6h) fotoperiod, varefter de stod tre veckor vid naturlig dagslängd, D. utsattes för tre veckor naturlig dagslängd och sju veckor i extrem kort (6h) fotoperiod.

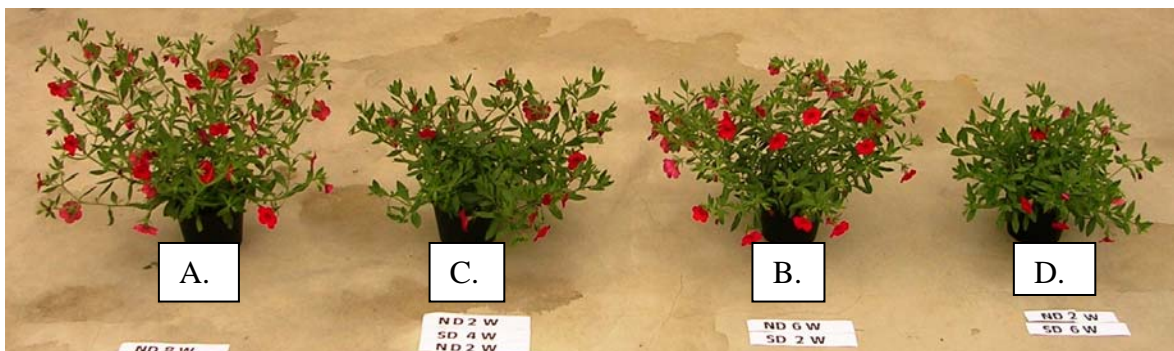
Foto: H. K. Schüssler 2007-05-09



Scaevola aemula 'Saphira', fyra veckor efter utplantering i tioliters kärl utomhus visar tydligt att sträckningstillväxten åter kommer igång när plantorna utsätts för naturlig dagslängd. En positiv bieffekt är att antalet florala skott per planta ökar så att den ger ett "fylligare" intryck.

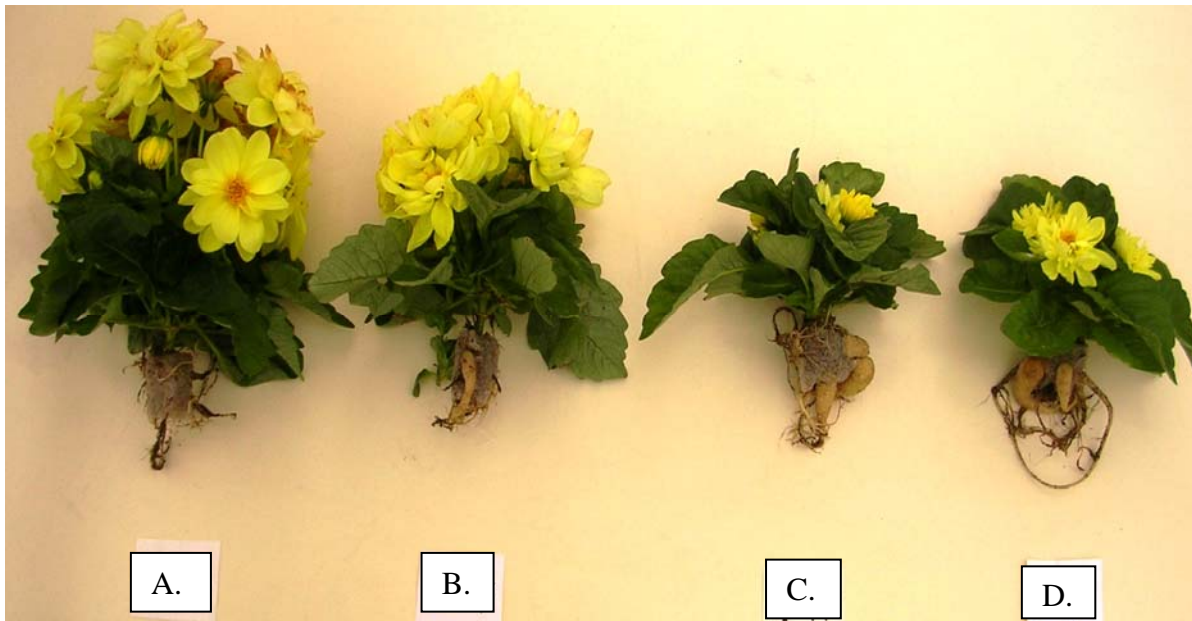
I växthus odlades plantorna enligt följande: Led A. 10 veckor i naturlig dagslängd, C. utsattes för tre veckor naturlig dagslängd och fyra veckor i extrem kort (6h) fotoperiod, varefter de stod tre veckor vid naturlig dagslängd, D. utsattes för tre veckor naturlig dagslängd och sju veckor i extrem kort (6h) fotoperiod, därefter naturlig dagslängd utomhus.

Foto: H. K. Schüssler 2007-06-14



Calibrachoa x hybrida 'Calitunia Purpur', *samtliga* fyra plantor fotograferade åtta veckor efter plantering. A. åtta veckor i naturlig dagslängd, C. två veckor naturlig dagslängd och fyra veckor i kort dag (6 timmars fotoperiod), därefter två veckor i naturlig dagslängd. B. har utvecklats sex veckor i naturlig dagslängd och behandlats två veckor med 6 timmars fotoperiod. D. Två veckor med naturlig dagslängd sex veckor med kort fotoperiod resulterade i den kraftigaste hämningen av sträckningstillväxten men blomningen försenades.

Foto: H. K. Schüssler 2006-04-26



Dahlia x hortensis 'Bali' reagerade mycket starkt på en period med extrem kort fotoperiod (6 timmar) Fr.v. A. naturlig dagslängd, B. två veckor, C. fyra veckor, och D. sex veckors kortdagsbehandling. Reaktionen var uppenbar efter endast två veckor. Förutom en kraftigt inbromsad sträckningstillväxt och senare blomning gynnades knölbildningen.

Foto: H. K. Schüssler 2007-04-30



ND

KD 2 v

KD 4 v

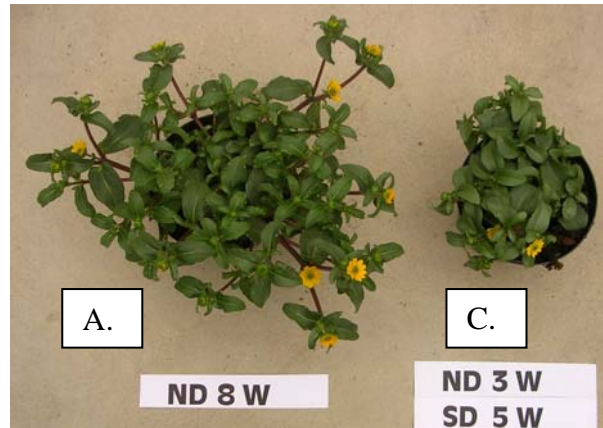
KD 6 v

KD 8 v

Gerbera x cantabrigiensis 'Hummingbird Mini', ett mycket heterogent material i färg och form, men det syns tydligt vilken inverkan kortdagsbehandlingen har haft.

Från vänster: Naturlig dagslängd, två, fyra, sex, och åtta veckor i kort fotoperiod på sex timmar per dygn.

Foto: H. K. Schüssler 2005-05-14



Sanvitalia procumbens, 'Sunny Star' båda plantor fotograferade åtta veckor efter inkrukning, plantan till höger har utsatts för fem veckor i extrem kortdag (6 timmar)

Foto: H. K. Schüssler 2007-04-19



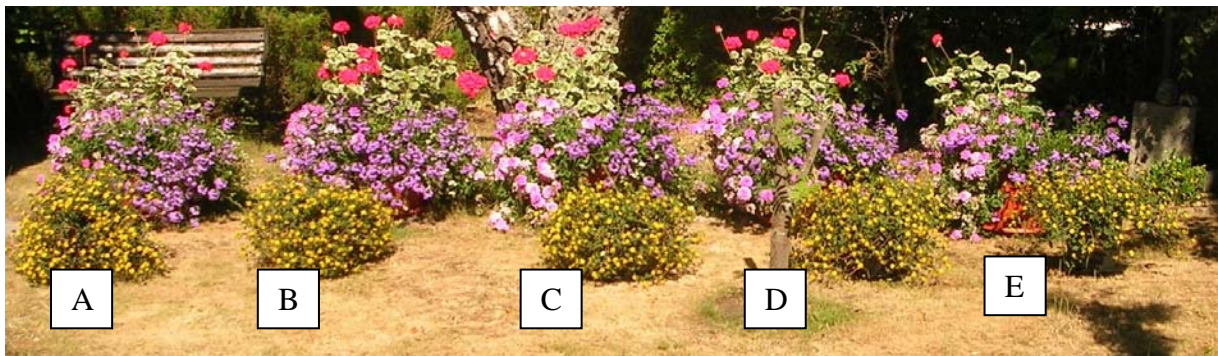
Sanvitalia procumbens, 'Sunny Star' båda plantor fotograferade den 27 juli, 11 veckor efter utplantering på friland, den från början kompakta plantan (C.) har vuxit i nivå med den stora plantan som fått naturlig dagslängd (A.) hela kulturtiden.

Foto: H. K. Schüssler 2007-07-27



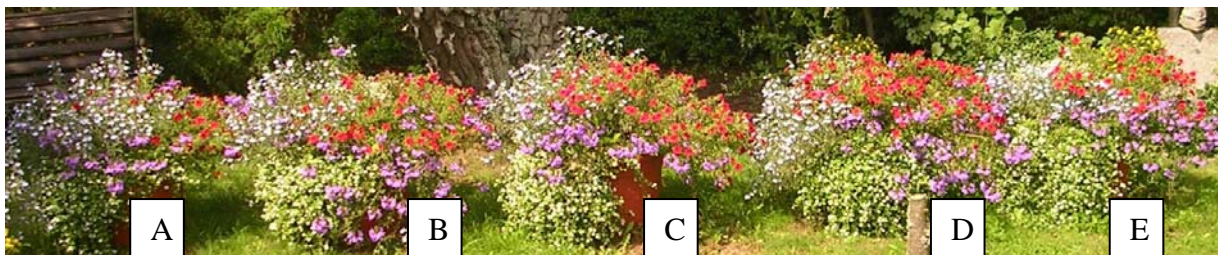
Sutura cordata (*Bacopa*) 'Great White' Plantor som utsattes för två till fyra veckor kort fotoperiod blommade endast något senare än de i naturlig dagslängd. Fler veckor med kortdag gav "mjukare" stjälkar och något blekare blad. Denna blekhet försvann efter utplantering.

Foto: H. K. Schüssler 2005-05-13



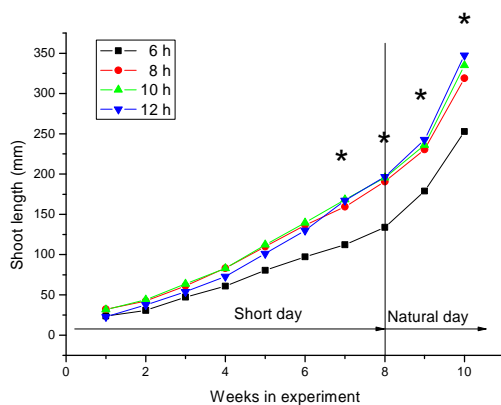
Utplanteringsväxter följdes upp utomhus dels i samplanteringskärl eller enskilt, bokstäverna motsvarar behandlingen enligt försöksplanen i material och metoder. Efter sex till åtta veckor har även de från början kompakta plantorna kommit i nivå med dem som var yvigast. Bilden är från omgångarna år 2006.

Foto: H. K. Schüssler 2006-07-27



Utplanteringsväxter följdes upp utomhus. Denna bild är från år 2007, i kärnen E och D växer plantorna som i försöken var kompaktast och senast i blomning. A motsvarar plantor som har odlats i naturlig dagslängd, B odlades under två veckor i kort fotoperiod, C i fyra, D i sex och E i åtta veckor.

Foto: H. K. Schüssler 2007-07-16



Effekten av olika dagslängder på skottlängden hos *Scaevola aemula* 'Saphira'. Plantorna utsattes under åtta veckor för kortdagsperioder med olika dagslängd, varefter de utsattes för naturlig dag (15,5-16,5 timmar). Sex timmar dagslängd resulterade i de kortaste skotten men dessa växte till på samma vis eller intensivare när de åter utsattes för naturlig dagslängd.

Schüssler, H. K. and Kosiba, A. 2006.

Diskussion

När det gäller utplanteringsväxter så önskar konsumenten kompakta plantor att bära hem som har förmågan att bli frodiga efter utplanteringen. Kompakta plantor är numera ett ”måste” i odlingen och i försäljningslogistiken. Lönsamheten ökar med fler plantor per kvadratmeter odlingsbord respektive transportvagn. Plantor som retarderas med kemiska preparat stagnerar ofta i sin tillväxt efter utplantering eller också tar det lång tid innan de växer vidare.

Växtslag som låter sig odlas två eller flera veckor i kort fotoperiod har en reducerad sträckningstillväxt och förblir kompaktare i odlingen, de kan distribueras med mindre krav på utrymme men växer ymnigt vidare hos konsumenten. I odling kräver de mindre energi till uppvärmning, förutsatt att värmerören befinner sig under mörklägningsduken. I vissa lägen kan det vara lämpligt att hålla plantorna i kort fotoperiod för att överbrygga en kortare tid i avvaktan på en bättre försäljningstid eller på bättre utplanteringsväder, följaktligen kan man tajma kulturen. Förutsättning är att inte nästa kulturomgång omedelbart efter behöver odlingsytan. Nackdelen är att vissa långdagsväxter blommar senare, ibland motsvarar förseningen nästan antalet veckor i kort fotoperiod, detta kan antas bli löst genom fortsatt forskning med denna metodik.

Slutsatser

Denna metod kan vara användbar när det är risk för att plantorna blir för yviga inför en något försenad försäljning. De företag som har installerat mörklägningsanordningar kan då begagna sig av dessa. Däremot är det absolut inte tillrådligt att minska ljuset genom kraftig skuggning, eftersom sträckningstillväxten då ökar i stället samtidigt som stjälkarna blir tunnare.

Publicering

Schüssler, H. K. and Kosiba, A. 2006. Effect of Extreme Short Day Treatment (ESD) on the Development and Appearance of *Calibrachoa hybr. Cerv.* and *Scaevola saligna* G. Forst Acta Horticulturae nr 711, 297-300

Schüssler, H. K. Kort och knubbig eller lång och gänglig: vad styr växtens form? Fakta Trädgård 2007 4 sid.

Schüssler, H. K. Extrem kortdagsbehandling till kruk- och utplanteringsväxter Viola 2005 110:9 s 14-15

Schüssler, H. K., Info från SLU i Alnarp område Hortikultur, Prydnadsväxter. Prysekaktuellt : Juli 2004, juli 2005, december 2005, juli 2006 och december 2006.

Dessa korta meddelanden har öppnat möjligheten för prydnadsväxtodlarna att ta kontakt per telefon, e-post eller personligt för ett djupare samtal om försöksresultaten och odlingsmetodiken.

Resultaten har dessutom spridits muntligt genom åtskilliga föredrag vid odlarsammankomster och seminarier av olika slag.

Kalén, H. och Schüssler, H. K. 2005 Sveriges Television, kunskapskanalen.

SLU Alnarp Tillväxt Trädgårds hemsida.