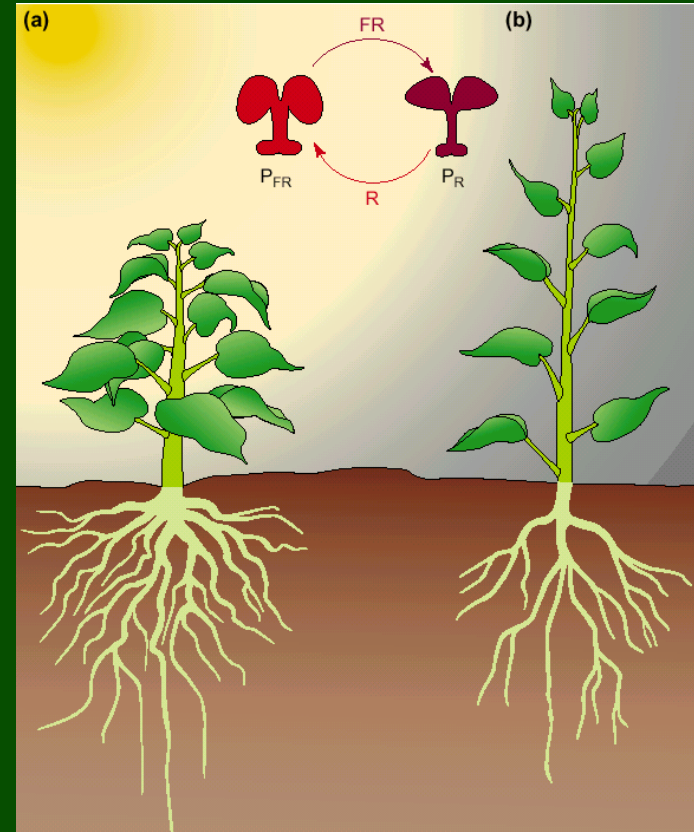


Stuurlicht: Hoe werkt het en hoe reageren gewassen erop?

1. Introductie: Licht en planten
2. Voorbeelden lichtkleur en plantsturing

Govert Trouwborst
Plant Lighting B.V.

7 April 2016





- Team:
 - dr. ir. Sander Hogewoning, dr. ir. Govert Trouwborst & ing. Reinder van der Spek
- Expertise o.a.:
 - fotosynthese, verdamping en CO₂
 - plantreacties op lichtkleur
 - lichtbronnen (o.a. LED) en stuurlicht
 - phenotyping
- Wij doen onderzoek voor:
 - tuinders & veredelaars
 - toeleveranciers
 - kennisinstellingen
 - overheid en belangenorganisaties

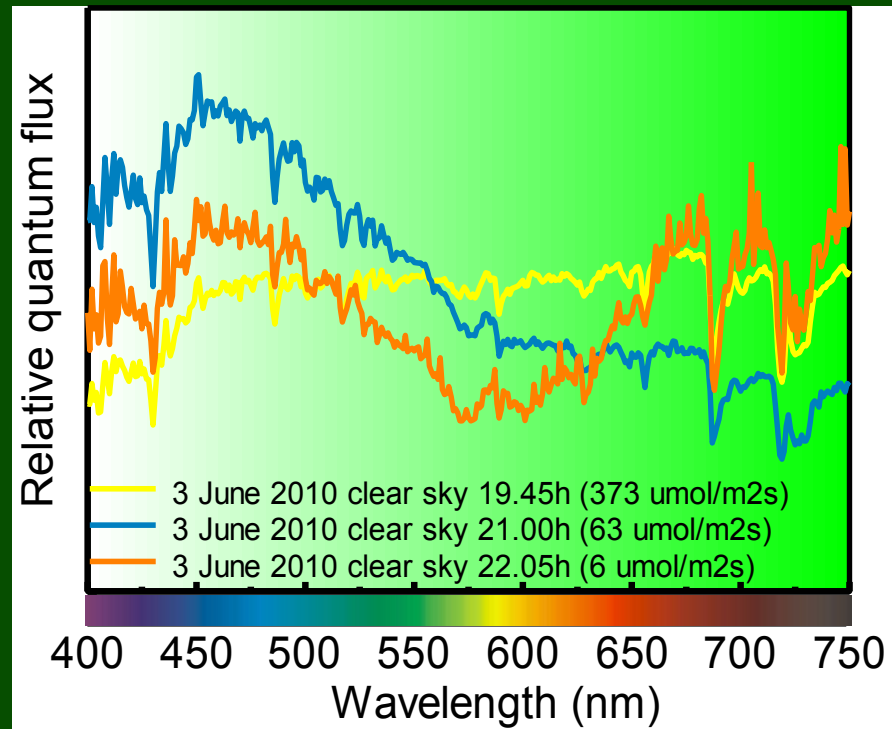
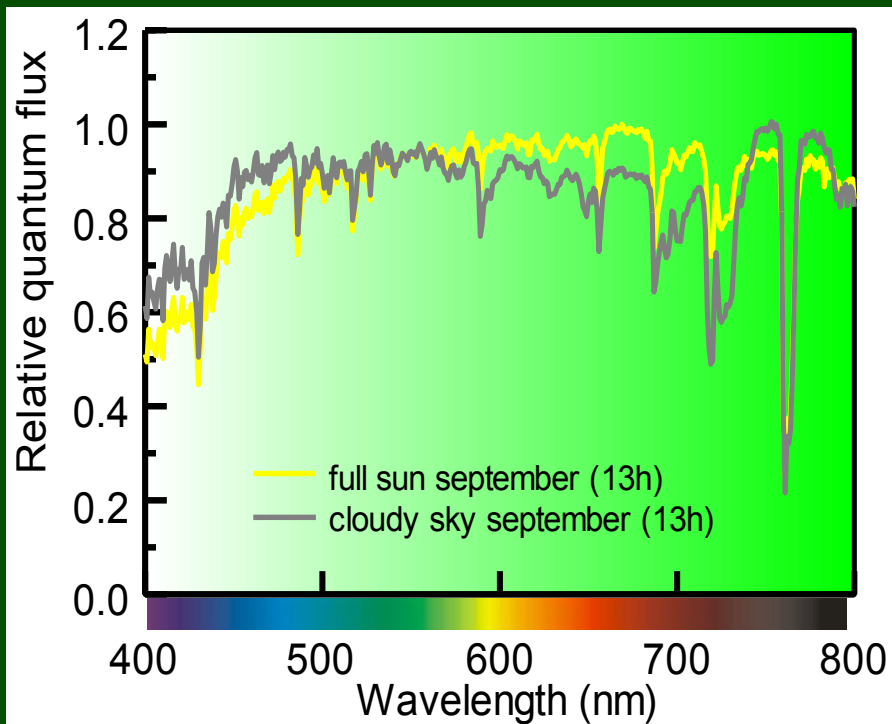


Missie : Vertaling wetenschappelijke kennis naar praktijk-innovaties



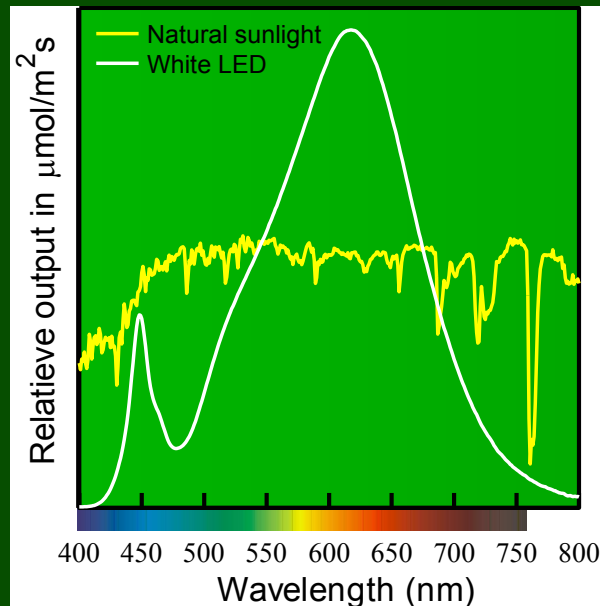
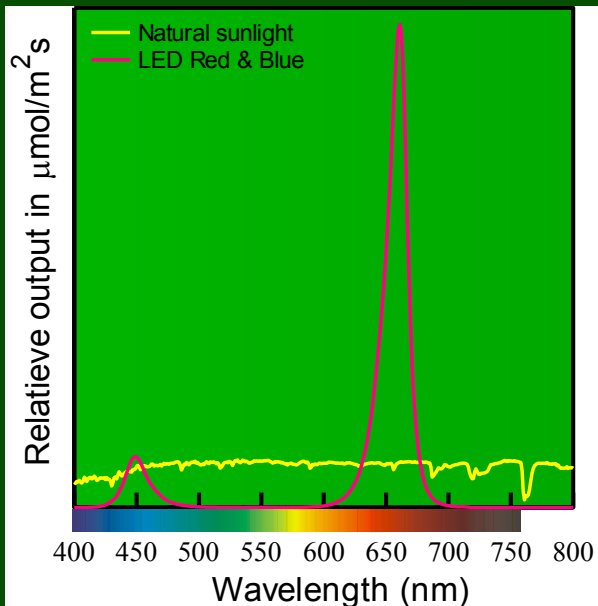
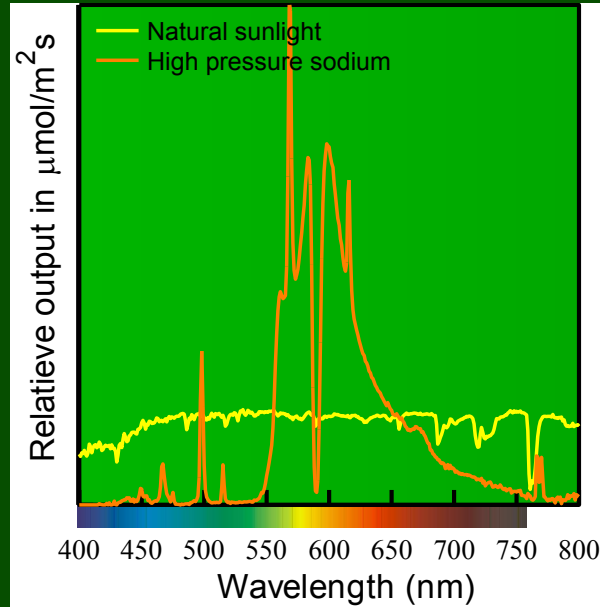
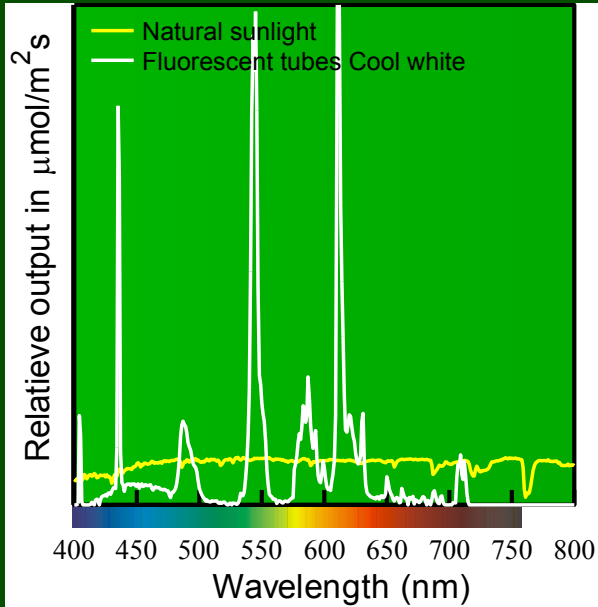
Planten zijn van nature aangepast aan zonlicht....

Waarin verschilt lamplicht en wat doet dat met een plant?



- Weinig verschil in daglicht-spectrum zonnig en bewolkt weer (links)
- Weinig verschil over de seizoenen
- Wel flinke verschillen bij laagstaande zon/schemering!

Spectrum zonlicht versus groeilampen



-Zonlicht: alle kleuren vrij
gelijkmatig aanwezig

-Waarin verschilt lamplicht?

-Wat zijn de gevolgen voor
een gewas?

-Kan de tuinder daarmee
zijn voordeel doen?

spectra zijn geschaald naar een gelijke som aan PAR (400-700 nm)

Licht: Assimilatie & Plantsturing

1. Licht → fotosynthese → productie = assimilatielicht
2. Licht → signaal over de omgeving van de plant = stuurlicht
 - Signaal wordt afgegeven via lichtspectrum-gevoelige pigmenten: *de fotoreceptoren*
 - 3 typen fotoreceptoren:
 - fytochromen (o.a. detectie buurplanten) (±1930/1960)
 - cryptochromen (o.a. aanpassing aan hoge lichtintensiteit) (1993)
 - fototropinen (o.a. richting licht) (1988)
 - Prikkeling van die fotoreceptoren beïnvloedt hormoonhuishouding plant
 - Hormoonbalans reguleert allerlei processen

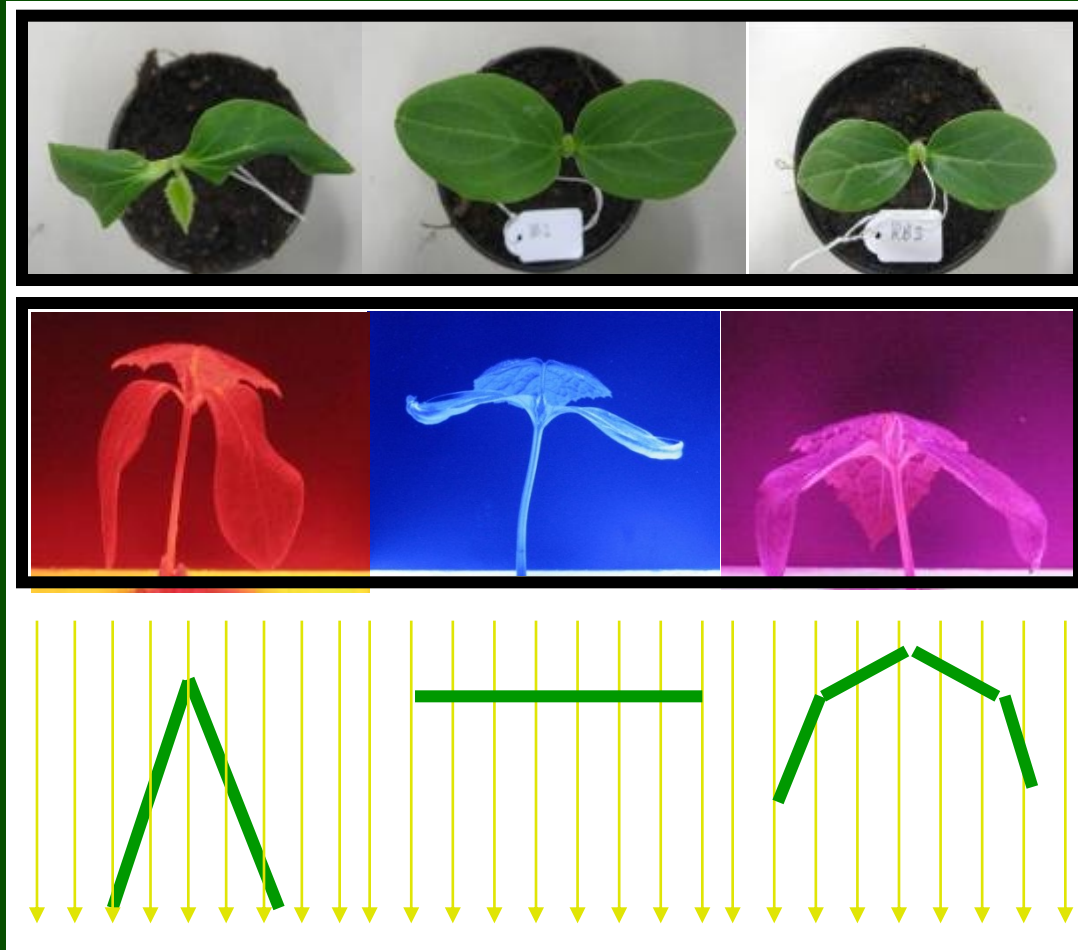
→ Met stuurlicht kun je dus de hormoonbalans sturen



Stuurlicht beïnvloedt via de fotoreceptoren de hormoonbalans in planten. Dat beïnvloedt weer vele processen:

- kieming
- morfologie van blad en stengel (o.a. vertakking, strekking)
- groeirichting (fototropisme)
- detectie en reactie op buurplanten (shade-avoidance)
- circadiaans ritme (ingebouwde klok)
- perceptie lichtintensiteit
- huidmondjesopening
- bloei-inductie,
- verdeling assimilaten,
- afrijpsnelheid
- veroudering
- bladkleur

Versnelde opkweek: Effect lichtkleur op bladstand



Ongepubliceerd onderzoek Hogewoning en van Ieperen (2008)

→ Hangend blad geeft minder lichtonderschepping

Toepassing sturen op betere lichtonderschepping: Belichten van beton is verspilling...



Proef met lichtspectra bij Plantenkwekerij van der Lugt 2011/12



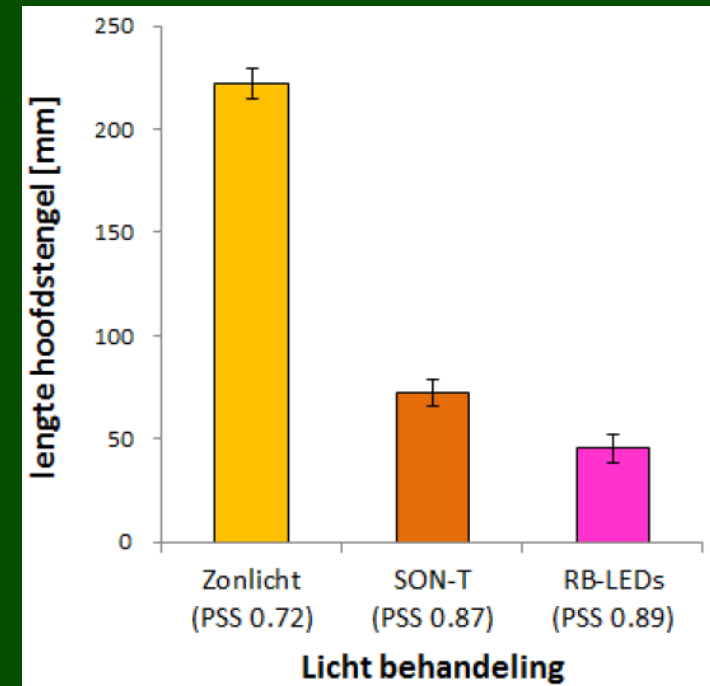
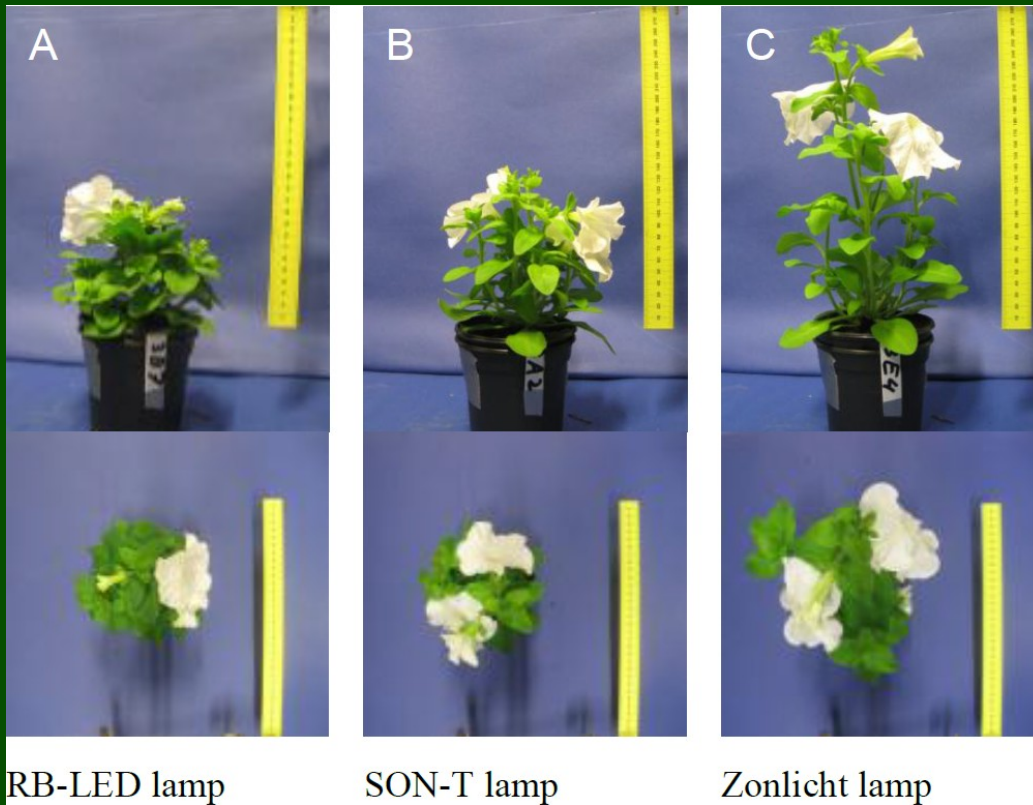
LED Rood/blauw



LED Rood/blauw/verrood

- R/B/FR: 15% meer blad, 23% meer bladoppervlakte. Hierdoor teeltversnelling
- Let ook op de bladoriëntatie.

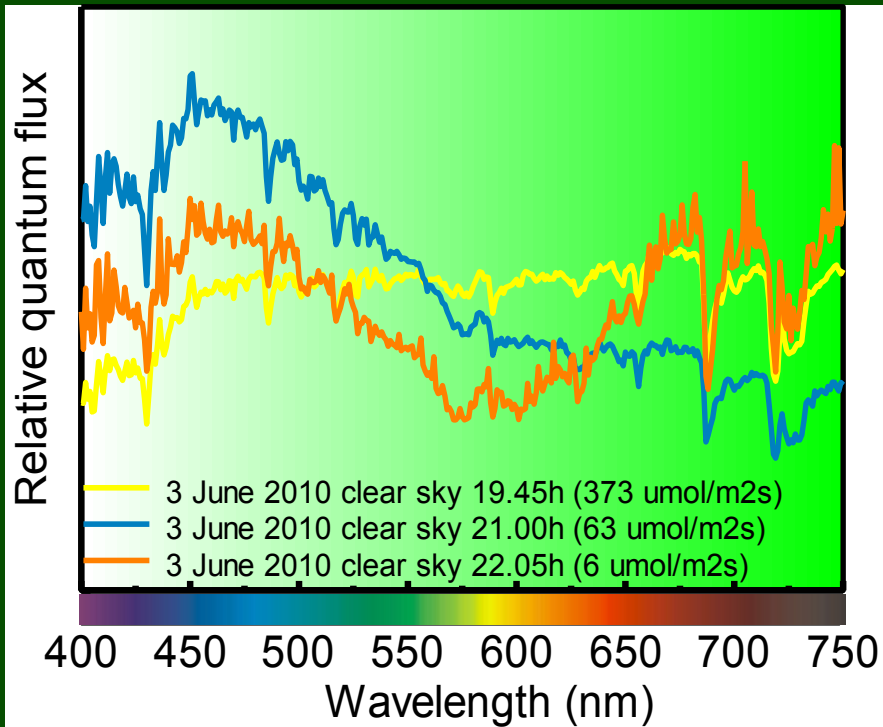
Sturen op compactheid met lichtkleur bij petunia



Onderzoek in klimaatkamer (2010) door van Ieperen, Hogewoning en Heuvelink

- LED RB geeft de meest compacte plant
 - Invloed van zowel fytochromen (geen verrood) als cryptochromen (blauw licht)
- Bloei is juist vertraagt onder LED RB....
- Dat zie je bij meer korte- en lange dagplanten...

Compactheid lelie: effect schemering



Verandering lichtspectrum door de schemering



Onderzoek Dr. Theo Blom, University of Guelph, Ontario, Canada

- Wegschermen van de schemering houdt plant compacter
- Einde van de dag verrood maakt plant fors langer
- Dus lichtspectrum op specifiek moment van de dag belangrijk!

Lelie bloeisturing en lengtegroei

- Kwantitatieve lange dag plant
- Proef 2013/2014: Plant Lighting/ PPO-Lisse/DLV
 - Forse bloeivertraging onder LED R/B!
 - Waarschijnlijk rol fotoreceptor: fytochroom A

Behandeling	Trekduur 2 ^e trek			Lengte 2 ^e trek		
	Brindisi	Robina	Santander	Brindisi	Robina	Santander
SON-T 60	81 a	90 a	99 b	105 b	153 bc	104 bc
LED blauw/rood	85 c	101 c	117 e	105 b	154 c	106 cd
LED breedband 'wit' , bevat FR	85 c	93 b	104 c	102 a	137 a	103 b

Let op: LED R/B zou compacter moeten zijn, maar is het niet!

Proef 'Sturen op compactheid zonder bloeivertraging?' 2014/15

Onderzoeksvragen t.a.v. korte-dag planten (kalanchoë, potchrysan):

1. Geeft LED R/B compactere planten dan SON-T?
 - Kans energiebesparing! LED= zuinig. Tevens minder licht nodig voor gelijke compactheid?
2. Geeft LED R/B bloeivertraging?
3. Kan bloeivertraging met stuurlicht worden opgeheven?
4. Geeft verrood in de middag extra bloeivertraging?
 - Dan zou met daglicht de nacht in gaan ongunstig zijn.....

Proef 'Sturen op compactheid zonder bloeivertraging?' 2014/15 *uitgevoerd door Plant Lighting i.s.m. WUR-Glas*

- Kalanchoe en Potchryasant geleverd einde lange-dag fase door SV.CO
- Dag/nacht 11.5/12.5 uur (krappe nacht voor bloei) en 10/14 uur
 - bij krappe nachtlengte komen juist effecten stuurlicht op bloei mooi tot uitdrukking!
- SON-T en LED: planttemperatuur wordt gelijk gehouden met IR-stralers



Overzicht dag 76 (oogstdag SON-T en LED RB + EOD FR)



Metingen kalanchoë

kalanchoe	SON-T	LED RB	LED RB + FR middag	LED RB + FR EOD (19 d)
% Klasse A	95% ^a	73% ^b	84% ^{ab}	83% ^{ab}
lengte (cm)	14.5 ^c	15.5 ^b	18.6 ^a	14.7 ^c
teeltduur (# open bloemen)	76 (8.7 ^b)	88 (19.3 ^a)	81 (11.0 ^b)	76.0 (6.3 ^b)

- LED RB: Bloeivertraging + meer lengte door langere teeltduur! Fors minder Klasse A.
- FR EOD deed bloeivertraging teniet! Niet compacter dan SON-T, minder klasse A.
- FR middag deed bloeivertraging ten dele teniet, en maakte het dus niet erger.
 - Waarschijnlijk dus weinig of geen bloeivertragend effect via fytochroom A en een bloei-versnellend effect via fytochroom B door FR in middag.
 - Planten veel minder compact!

zie verdere details in rapport "Hogewoning et al 2015. Sturen op compactheid onder bloeivertraging?"

Ronde 2 met 14 uur nachtlengte: Alle stuurlichteffecten op bloei verdwenen!

(dit is cv. Amarillo, 'red lipstick' was ook goed in bloei)



SV.CO

SON-T

RB

RB75%

RB+FR

RB+EOD-FR

Conclusies proef 'Sturen op compactheid zonder bloeivertraging?'

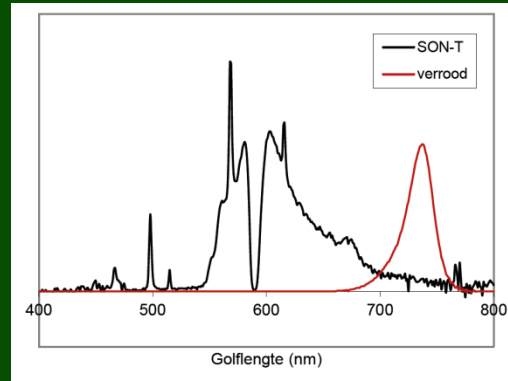
- Stuurlichteffecten op bloei uit ronde 1 (12.5 uur nacht) vallen weg bij langere nacht ronde 2 (14 uur nacht)
- Stuurlicht: mogelijkheden voor aanhouden langere daglengte bij korte-dag planten!
- LED RB *lijkt* niet meer compactheid bij kalanchoë te geven t.o.v. SON-T.
 - zonder gebruik IR-stralers kan lagere planttemperatuur overdag mogelijk wel voordeel geven (makkelijker negatieve DIF).
 - Is tragere bloeisnelheid te compenseren met hogere (nacht)temperatuur (ook -DIF)?

Recente onderzoeken stuurlicht

- Verminderde behoefte koeling phalaenopsis door inzet stuurlicht
 - Samenwerking WUR & Plant Lighting; loopt



Foto 1 Combinatie SON-T en verrood LED belichting.



- Bladspreiding Tulp: oplossen van knelpunten in de meerlagenteelt
 - Samenwerking Proeftuin Zwaagdijk & Plant Lighting; loopt
- Lichtspectrum als middel voor energiezuinige rozenteelt
 - Samenwerking WUR en Plant Dynamics; afgerond



Kansen op basis van kennis stuurlicht

- **Tuinders: Zoek de ideale combinatie van groei- en stuurlicht**
 - betere benutting van assimilatielicht → efficiënter gebruik energie!
 - betere productkwaliteit (compactheid, lengte, kleur, bloei)
- **Veredelaars: Efficiënt phenotypen**
 - gebruik specifieke lichtkwaliteit dat het te onderzoeken eigenschap stimuleert.
 - klimaatkamer-onderzoek met kunstzonlicht, want onder een ander licht-spectrum reageert een plant heel anders dan op het veld of in een kas.

Dank voor uw aandacht!



Govert Trouwborst
030 75 12 069

info@plantlighting.nl
www.plantlighting.nl

Plant Lighting BV
Veilingweg 46
3981 PC Bunnik (NL)

