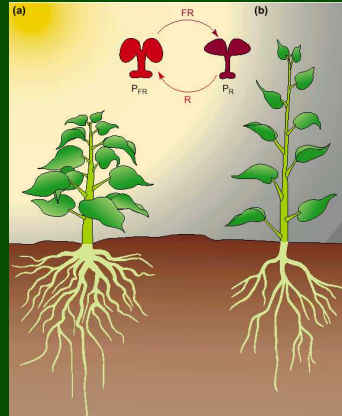


Stuurlicht: Hoe werkt het en hoe reageren gewassen erop?

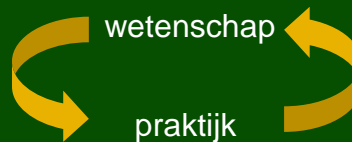
1. Introductie: Licht en planten
2. Voorbeelden lichtkleur en plantsturing

Sander Hogewoning
Plant Lighting B.V.

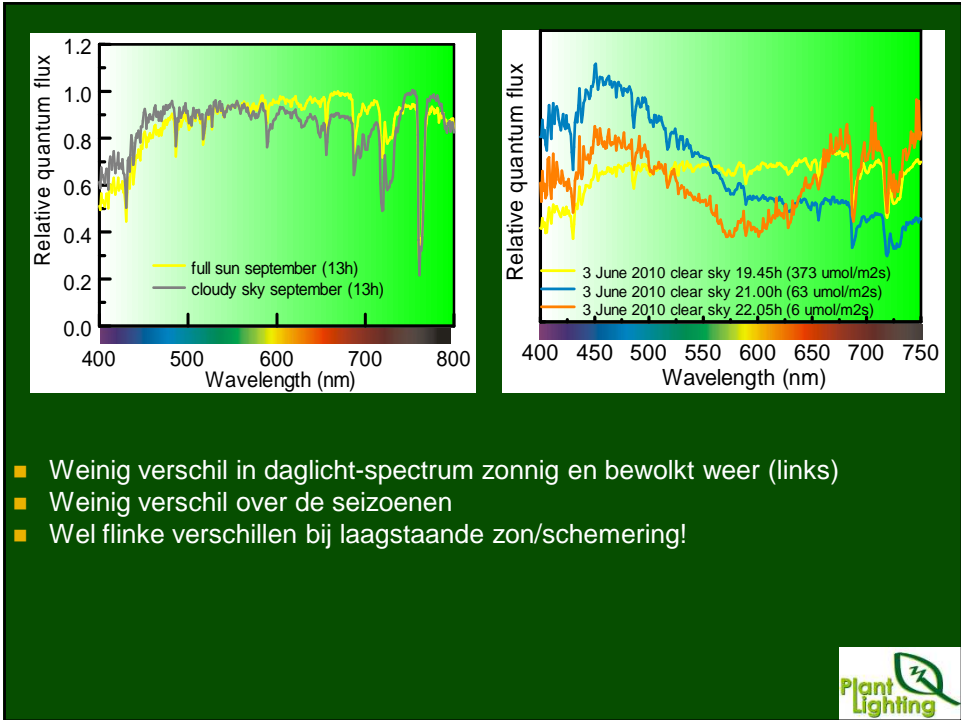
09 December 2015



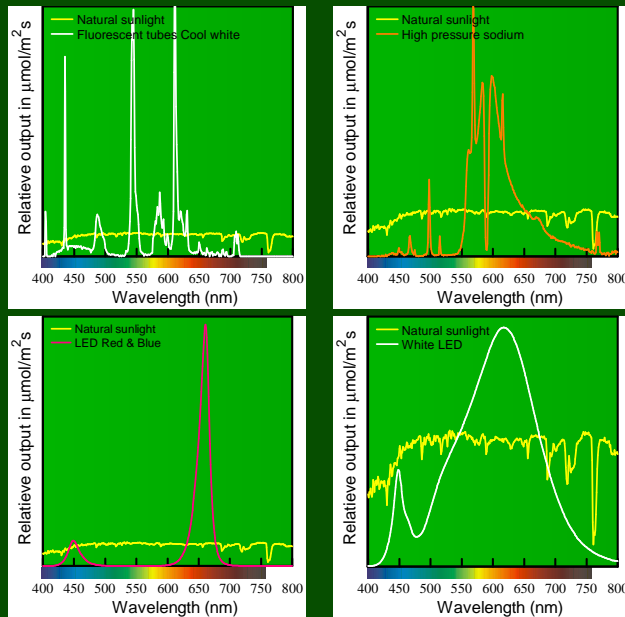
- Team:
 - dr. ir. Sander Hogewoning, dr. ir. Govert Trouwborst & ing. Reinder van der Spek
- Expertise o.a.:
 - fotosynthese, verdamping en CO₂
 - plantreacties op lichtkleur
 - lichtbronnen (o.a. LED) en stuurlicht
 - phenotyping
- Wij doen onderzoek voor:
 - tuinders & veredelaars
 - toeleveranciers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



Missie : Vertaling wetenschappelijke kennis naar praktijk-innovaties



Spectrum zonlicht versus groeilampen



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



-Zonlicht: alle kleuren vrij gelijkmatig aanwezig

-Waarin verschilt lamplicht?

-Wat zijn de gevolgen voor een gewas?

-Kan de tuinder daarmee zijn voordeel doen?

Licht: Assimilatie & Plantsturing

1. Licht \rightarrow fotosynthese \rightarrow productie = assimilatielicht
2. Licht \rightarrow signaal over de omgeving van de plant = stuurlicht
 - Signaal wordt afgegeven via lichtspectrum-gevoelige pigmenten: *de fotoreceptoren*
 - Prikkeling van die fotoreceptoren beïnvloedt hormoonhuishouding plant
 - Hormoonbalans reguleert allerlei processen

\rightarrow Met stuurlicht kun je dus de hormoonbalans sturen

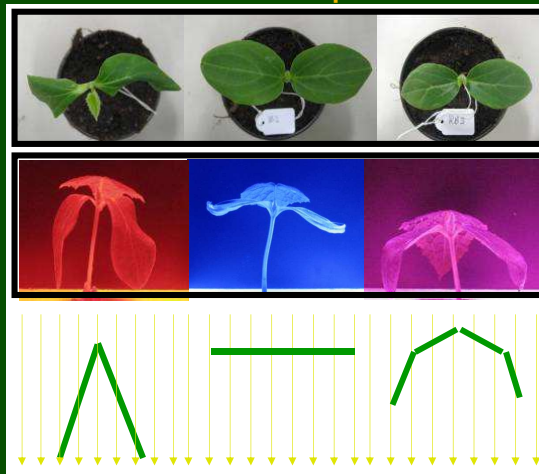


Stuurlicht beïnvloedt via de fotoreceptoren de hormoonbalans in planten. Dat beïnvloedt weer vele processen:

- 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



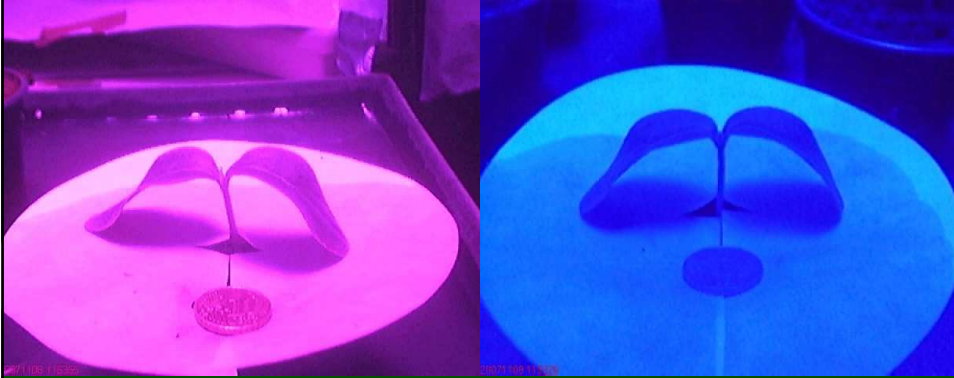
Ongepubliceerd onderzoek Hogewoning en van Ieperen (2008)

→ Hangend blad geeft minder lichtonderschepping



Niet alleen bladorientatie, maar ook beweging blad wordt beïnvloed door lichtkleur

- LED R/B
- 16h, 100 $\mu\text{mol PAR.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$
- LED B
- 16h, 100 $\mu\text{mol PAR.m}^{-2}.\text{s}^{-1}$



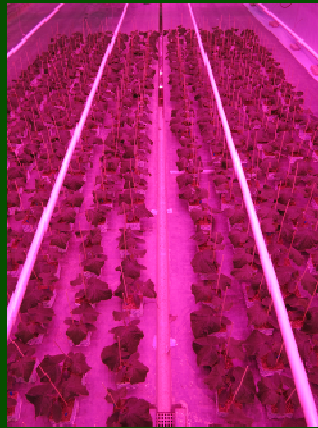
Video door: Hogewoning en van Ieperen (2008)



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



Proef met lichtspectra bij Plantenkwekerij van der Lugt 2011/12



LED Red/Blue



LED Red/Blue/Far-red

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

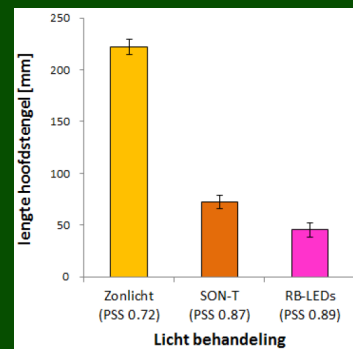
onderzoek opweek: 2011-2012 :    Kwekerij 'de Springplank'

Voorbeeld sturen op compactheid petunia



RB-LED lamp SON-T lamp Zonlicht lamp

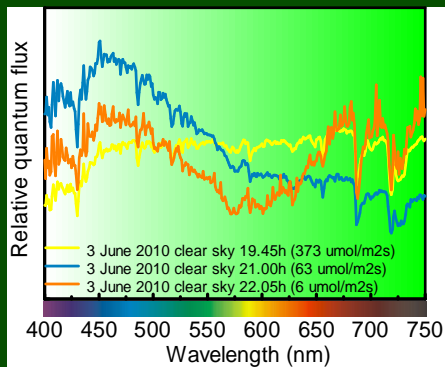
Onderzoek in klimaatkamer (2010) door van Ieperen, Hogewoning en Heuvelink



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



Voorbeeld 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!



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

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

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 Potchrysanthe 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
aantal zij scheuten				
diameter bloemscherm (cm)				
teeltduur (# open bloemen)	76 (8.7 ^b)	88 (19.3 ^a)	81 (11.0 ^b)	76.0 (6.3 ^b)
versgewicht totaal (g)				
drooggewicht totaal (g)				
DW/FW				
versgewicht bloemen (g)				
# bloemen (open en kleur tonend) geschat				

- LED RB: Bloeivertraging. Door langere teeltduur zelfs meer lengte (minder compact)! Fors minder Klasse A.
- FR EOD deed bloeivertraging teniet ! Niet compacter dan SON-T en ook minder Klasse A.
- FR middag deed bloeivertraging ten dele teniet, en maakte het dus niet erger (zie hypothesen).
 - 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 daglengte: Alle stuurlichteffecten op bloei verdwenen!

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



SVCO 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 (DIF). Bloeisnelheid te compenseren met hogere nachttemperatuur?



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: Efficient phenotypen
 - gebruik specifieke lichtkwaliteit die 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!



Sander Hogewoning
030 75 12 069

info@plantlighting.nl
www.plantlighting.nl

Plant Lighting BV
Veilingweg 46
3981 PC Bunnik (NL)

