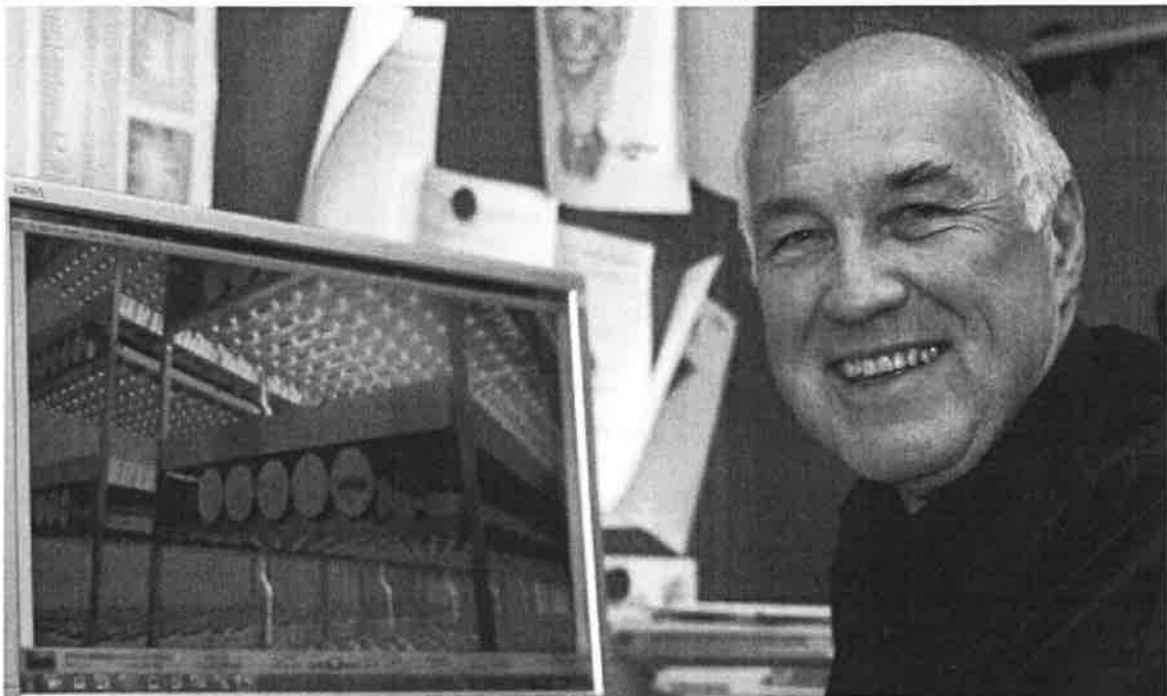


Mogelijkheden door bewust gebruik van het lichtspectrum

Stuurlicht beïnvloedt aanmaak inhoudsstoffen en plantenfysiologie



Tom Dueck: "Uit onderzoek blijkt dat je met een klein beetje licht chrysantenstekken zo kunt sturen dat ze eerder kunnen worden geplant."

Licht is meer dan de grote motor achter de fotosynthese. Delen van het lichtspectrum, of juist meer of minder licht, beïnvloeden de ontwikkeling van planten: de kieming, bloei, celdeling en -strekking. Stuurlicht heeft ook invloed op de vorming van voor de mens nuttige inhoudsstoffen. Een nieuw terrein, waarbij nog veel te ontdekken valt.

Volgens onderzoeker Tom Dueck van Wageningen UR Glastuinbouw 'ziet' een plant zijn omgeving via licht. Het gaat er niet alleen om dat er licht is, maar de hoeveelheid, richting, duur (daglengte) en kleur van het licht spelen een belangrijke rol. Planten gebruiken licht met een golflengte tussen 400 en 700 nm voor de fotosynthese. UV, blauw, rood en verrood licht kunnen telers gebruiken om te sturen. Met name de verhouding rood en verrood is bepalend voor een aantal fysiologische processen.

Rood en verrood

Planten absorberen licht van bepaalde golflengtes via pigmenten, ook wel fotoreceptoren genoemd. Er zijn verschillende typen. UVR8 fotoreceptoren reageren op UV-licht en zijn betrokken bij onder meer de stress respons. Fototropinen zijn betrokken bij het naar het licht groeien van planten. Cryptochromen 'merken' het verschil tussen daglengte. Fytochromen zijn gevoelig voor de verhouding van rood (circa 660 nm) en verrood (730 nm) licht. Ze leiden tot het veranderen van de hormonenbalans en stimuleren de aanmaak van sommige inhoudsstoffen (figuur 2).

De onderzoeker richt zich met name op de fytochromen. Hoe deze precies werken, is een ingewikkeld verhaal. Volgens Dueck heeft de verhouding rood en verrood licht effect op de ruimtelijke vorm en functie van de pigmenten. Deze verhouding heet ook wel 'phytochrome stationary state' (PSS). Bij een

hoge PSS zit er in verhouding meer rood licht in dan bij een lage PSS. Een hoge PSS zorgt voor onder meer celstrekking en beïnvloeding van bloeiprocessen. Een lage PSS beïnvloedt de kieming en daglengtegevoeligheid.

Die verhouding rood/verrood ligt overigens heel subtiel. Zonlicht heeft 's zomers met 0,7 een lage PSS (rood/verrood verhouding). Bij rode LED's, zonder zonlicht, is de PSS 0,87. Dat is hoog. Een verhoudingsverschil van slechts 0,17.

Bloemknopinductie phalaenopsis

Dueck geeft een paar voorbeelden van het sturen van plantprocessen. Normaal staan phalaenopsisplanten gedurende zes tot negen weken koel bij 19°C. De koude doorbreekt de knoprust, stimuleert de groei van de takken en zorgt voor de bloemknopinductie. Daar zit volgens Dueck een heel mechanisme achter van planthormonen die in verschillende stadia van de ontwikkeling actief zijn.

De koelingsperiode activeert fytochroom B. Dit fytochroom stimuleert de cytokine-aanmaak, remt de auxine-aanmaak en stimuleert de vorming van gibberelline. Cytokine doorbreekt de knoprust en stimuleert de knop-uitloop en vertakking. Auxine gaat apicale dominantie tegen en zorgt ervoor dat meerdere takken zich gelijk ontwikkelen. Gibberelline stimuleert de bloemknopontwikkeling.

Het is de vraag of het belichten ook zo werkt bij phalaenopsis. Dat leek waarschijnlijk, maar of het lichtspectrum de hormonenbalans op dezelfde wijze beïnvloedt als de koeling, was niet zeker. In het onderzoek heeft Dueck gekeken of bloemknopinductie revens mogelijk is door de planten tijdens deze periode twee maal vier weken licht met een hoog PSS mee te geven via belichting met SON-T lampen, waarin relatief veel rood zit. Het doel is op die manier het fytochroom B te activeren.

De onderzoeker: "Veel rood licht, met name in de tweede fase van de inductie, blijkt ongeveer hetzelfde te doen als de koeling. Rood stuurlicht kan koeling deels vervangen. We willen de komende winter een vervolgpriject starten om dit verder uit te zoeken."

Chrysantenstek

Als tweede voorbeeld noemt Dueck het onderzoek naar de efficiëntie van verrood licht op de ontwikkeling van chrysantenstekken. De stekken komen uit Afrika en bewortelen gedurende zeven tot tien dagen bij de plantenkweker voordat ze worden opgeplant. In de proef kregen de stekken van de cultivars 'Baltica' en 'Feeling Green Dark' via LED-belichting verschillende kleuren licht mee: 40 µm rood (660 nm); 40 µm rood plus 8 µm verrood (730 nm); 40 µm blauw (450 nm) en 30 µm rood plus 10 µm blauw en 8 µm verrood (figuur 1).

"Bij meer verrood licht ontstaan er meer en langere wortels. Hieruit blijkt dat je met een klein beetje licht de plant zo kunt sturen dat er eerder kan worden geplant. Dat betekent dat voor de teler winst is te behalen."

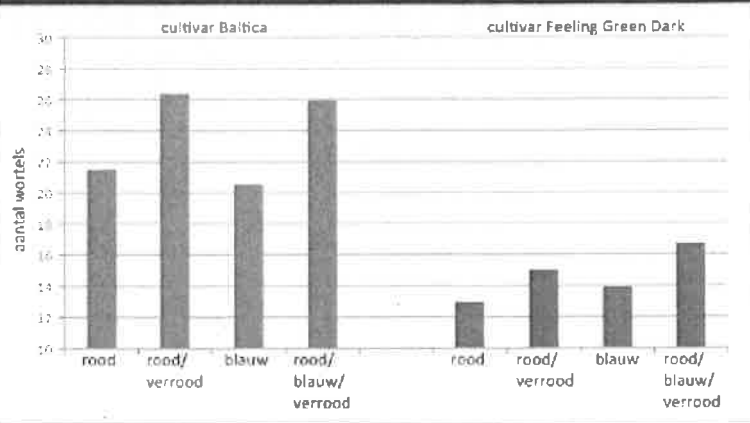
Invloed op inhoudsstoffen

Stuurlicht heeft bovendien invloed op de vorming van verschillende secundaire metabo-

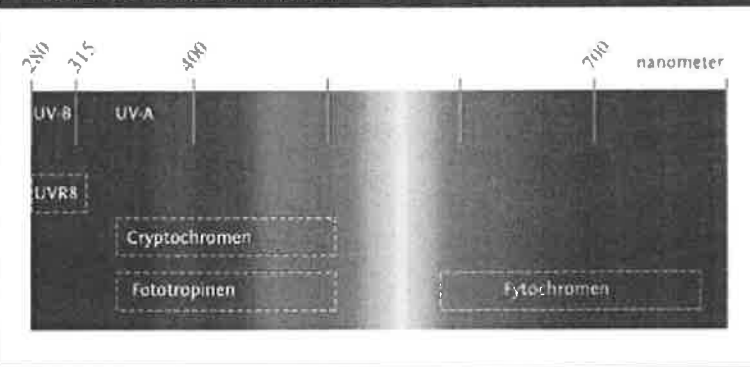


Dueck onderzoekt effect van verrood licht op ontwikkeling chrysantenstekken uit Afrika.

Figuur 1. Invloed lichtkleur op beworteling chrysantenstek



Figuur 2. Lichtreceptoren in de plant



lieten, die we kunnen gebruiken voor tal van toepassingen bijvoorbeeld als kleurstoffen, medicijn, in cosmetica, of in de voedingsindustrie. Dueck geeft enkele voorbeelden.

Silke Hemming werkt sinds 2010 aan de teelt van hoogwaardige inhoudsstoffen uit algen, geproduceerd in Nederlandse kassen bij Wageningen UR in Bleiswijk. Zij richt zich onder andere op het stimuleren van de rode kleurstof astaxanthine in de alg *Haematococcus pluvialis* door stuurlicht. (zie pagina 39). Deze rode alg kan dienen als voedsel voor zalm en garnalen, waardoor hun kleur wordt beïnvloed.

Kas als Apotheek

Doelstelling van een project dat binnenkort van start gaat, is het stimuleren van de aanmaak van de donkere indigo kleurstof door de gewone plant *Polygonum* (varkensgras). Dueck: "Die aanmaak willen we stimuleren door een combinatie van rood stuurlicht, meer licht, een langere dag en meer CO₂."

Er is ook onderzoek geweest naar de mogelijkheden om planten te stimuleren om beschermende anthocyaninen aan te maken. Dit zou kunnen dienen om planten, wanneer ze in de ruimtevaart worden geteeld, beter bestand te maken tegen een hoge instraling.

Stuurlicht kan de aanmaak van deze beschermende anthocyaninen stimuleren.

Dueck ziet goede mogelijkheden om onder invloed van stuurlicht de vorming van kostbare inhoudsstoffen te stimuleren. Zo is er in Bleiswijk het project Kas als Apotheek, geleid door Wouter Verkerke. Een nieuw pad, waarop nog veel te ontdekken valt.

Samenvatting

Het is mogelijk om met licht bepaalde plantenprocessen te sturen of de aanmaak van inhoudsstoffen te bevorderen. De verhouding van rood en verrood licht blijkt plantfysiologische processen als strekking, bloei en kieming te beïnvloeden. Praktische voorbeelden zijn stuurlicht in plaats van koeling bij phalaenopsis om knopvorming te bevorderen en meer verrood licht tijdens de beworteling van chrysantenstek voor meer en langere wortels. Met stuurlicht is het eveneens mogelijk om bepaalde inhoudsstoffen te stimuleren, zoals kleurstoffen, beschermende stoffen en voor gebruik in medicijnen of cosmetica.