

Opbrengst in kilo's/joule goede maatstaf voor relatie opbrengst en licht

Maatstaf ontwikkelen om productie



Peter Geelen: "Het is een misverstand dat de plant alleen het rode en blauwe licht gebruikt voor de fotosynthese. Planten gebruiken hele kleuren-spectrum van het PAR-licht."

Belichting is een belangrijke factor in het geconditioneerd telen. Zelfstandig adviseur Peter Geelen, gespecialiseerd in de conditionering van teelten, signaleert een aantal ontwikkelingen op het gebied van licht: LED-licht, NIR-schermen en -coatings, kasdekmaterialen met meer diffuus licht en minder NIR-licht, evenals de introductie van de micromol.

TEKST EN BEELD: HARRY STIJGER

Er zijn verschillende soorten licht. "Globale straling is het zonlicht dat we gratis krijgen. Het golflengtegebied ligt tussen de 300 en 3.000 nanometer", zegt adviseur Geelen (franchiser bij Lucel). In het zonlicht zitten onder anderen UV-, PAR-, NIR- en stuurlicht.

PAR-licht (Photosynthetic Active Radiation), ook wel groeilicht genoemd, heeft een golflengte van 400 tot 700 nm en is ongeveer 45% van het zonlicht. De plant gebruikt het PAR-licht voor de fotosynthese, waardoor het gewas groeit.

Het NIR-licht (Near Infra Red) met een golflengte van 800 tot 3.000 nm geeft warmte. De adviseur: "NIR-licht levert niet alleen de warmte in de kas. Ook het PAR-licht is energie en brengt dus warmte in de kas."

Betere kwaliteit met NIR-scherm

NIR-schermen (binnen en buiten de kas) en NIR-coatings op het kasdek houden warmte uit de kas, maar laten het PAR-licht wel door. Afhankelijk van het reflectievermogen van het gewas zelf kan dit een enorme vooruitgang betekenen in de optimalisering van het zomerklimaat. Hoe minder licht door het gewas zelf

reflecteert, hoe groter het effect van een NIR-scherm.

Onderzoek zal meer duidelijkheid moeten geven hoe groot de reflectie van het gewas zelf is. De adviseur verwacht wel dat met een NIR-scherm kwaliteitsverbeteringen te behalen zijn. Bijvoorbeeld bij (donker) rode rozen, waarbij de randen van bloemblaadjes verbranden door teveel geabsorbeerde warmte.

Zonsop- en ondergang

UV-A, UV-B, rood, verrood en blauw licht zijn stuurlicht. Dat licht gebruikt de plant van nature om de omgeving te herkennen en daarop te reageren met vorm en ontwikkeling, bijvoorbeeld door kieming, bloei, strekking of vertakking.

"Fytochroom is een bladpigment dat reageert op de verhouding rood/verrood licht. Overdag is deze verhouding groter dan 1. Bij een lage zonnestand, zoals bij zonsopkomst, zonsondergang en in de winter, is de verhouding rood/verrood kleiner dan 1. Dit bevordert de lengtegroei en remt de vertakking. Door het gebruik van de assimilatiebelichting bij een lage zonnestand moet een teler er zich van bewust zijn dat hij geen effect

heeft van een natuurlijke zonsop- en zonsondergang", legt Geelen uit.

Rood en blauw LED-licht

Bij LED-belichting wordt veel gewerkt met alleen rood en blauw licht. Behalve het bevorderen van de fotosynthese hebben deze kleuren ook effect op de vorm en ontwikkeling van planten. Bovendien sturen deze twee lichtkleuren de huidmondjes open.

Door het ontbreken van stralingswarmte is de bladtemperatuur lager dan onder hogedruk natrium-lampen. De effecten van blauw en rood LED-licht blijven dus niet beperkt tot de fotosynthese. Deze lichtkleuren kunnen ook de vorm, ontwikkeling, verdamping en mineralentransport beïnvloeden.

"De toekomst zal uitwijzen hoe groot deze effecten zijn, want behalve LED-licht blijft de plant ook altijd natuurlijk licht ontvangen. En zolang er geen warmteoverschot is, kan een combinatie met de hogedruk natrium-lampen een heel interessante optie zijn."

Het meten van de hoeveelheid energie-inhoud van licht (watt of J/m²) gebeurt met een solarimeter. Dat is van belang

voor de klimaatregeling, de temperatuur in de kas en verdamping.

Meten in micromolen

Voor de fotosynthese is de energie-inhoud niet van belang, maar het aantal fotonen. Deze worden gemeten in micromolen met een PAR-meter.

PAR-licht heeft de volgende kleuren: blauw (400 - 500 nm), groen (500 - 550 nm), geel (550 - 600 nm), oranje (600 - 650 nm) en rood (650 - 700 nm). De energie-inhoud neemt toe van rood naar blauw licht, terwijl de golflengte afneemt. Ondanks dat de energie-inhoud van een foton groen licht hoger is dan van een foton oranje licht, zijn beide lichtkleuren even effectief voor de fotosynthese. Hiervoor is namelijk een vaste hoeveelheid energie nodig. Rood licht bevat precies die hoeveelheid energie om de fotosynthese in gang te zetten. De energie die fotonen van andere lichtkleuren over hebben bij de fotosynthese, komt vrij in de vorm van warmte.

Absorptiespectrum

Bij assimilatiebelichting is de energie-inhoud wel van belang. De adviseur: "Blauw licht bevat 1,75 x meer lichtenergie dan rood licht. Het kost dus 1,75 x meer aan elektriciteit om 1 foton blauw licht te produceren dan 1 foton rood licht. Dit terwijl beide fotonen de fotosynthese en dus de groei evenveel bevorderen."

Dan is er volgens hem nog het misverstand dat alleen rood en blauw licht van belang zijn voor de fotosynthese. Voor de fotosynthese gebruikt de plant echter het hele kleurenspectrum van het PAR-licht. "Dat chlorofyl (bladgroen) de kleuren rood en blauw het beste zou absorberen, is



Het registreren van het aantal graaddagen kan een houvast bieden voor de uitgroei duur van de vruchten.



Bij meer licht kan een teler een hogere temperatuur toelaten. Dat kan door de raamstand te beperken. Meer licht, meer CO₂ en een betere huidmondjesgeleiding zorgen voor een hogere fotosynthese.

gemeten in geïsoleerd chlorofyl. In levend blad worden de andere kleuren door een groot aantal andere pigmenten geabsorbeerd en doorgegeven aan het chlorofyl."

Meting in de kas

Door uit te gaan van micromolen in plaats van lux zijn installaties en lamptypen veel beter met elkaar te vergelijken, vindt Geelen. "Lux wordt hoofdzakelijk rond het gele spectrum gemeten. Door verschuiving van het spectrum levert een belichtingsinstallatie mogelijk minder lux op, maar wel meer PAR-licht." Een vuistregel voor de huidige hogedruk natriumlampen is dat 10.000 lux overeenkomen met 120 - 130 micromol/m²s en met 70 - 80 W/m² globale straling buiten de kas (bij 80% lichtdoorlatendheid van de kas). Meting van het PAR-licht in de kas geeft een beter inzicht in het verloop van het fotosynthetische proces. De effecten van kastransmissie, krijten, schermen en belichten zijn er dan in meegenomen. "Bij de meting moet je wel rekening houden met schaduw effecten. Dit is met meerdere meters of een bewegende arm op te lossen."

Opbrengst in kilo's per joule

Het doel van de teelt is om natuurlijk licht zo veel mogelijk om te zetten in oogstbaar product. Het vergelijken van de kilo's en stuks moet dan ook een relatie hebben met de lichtopbrengst die de teler van nature in een seizoen heeft.

De adviseur ontwikkelt momenteel een maatstaf die de opbrengst relateert aan licht. Hierdoor is beter te beoordelen hoe effectief het buitenlicht wordt omgezet in productie. "Tegelijk met de efficiëntie van de fotosynthese heb je dan ook de

efficiëntie van de assimilatenverdeling te pakken. Dan kun je bijvoorbeeld een donker jaar ook beter vergelijken met een licht jaar."

De adviseur zoekt naar een relatie tussen de licht- en temperatuursom. Bij meer licht kan de teler een hogere temperatuur toelaten. Telers passen dit met name in het voorjaar tot 1500 J/dag toe. Daarboven kan een teler een hogere temperatuur toelaten. "Dat kan door de raamstand te beperken. Hiermee houd je tevens meer CO₂ in de kas en blijft de RV hoger, waardoor de huidmondjes ook meer open blijven. Meer licht, meer CO₂ en een betere huidmondjesgeleiding zorgen voor een hogere fotosynthese. De temperatuur mag daarom ook hoger zijn, waardoor de productie toeneemt. De opbrengst in kilo's per joule is dan een goede maatstaf."

Een moeilijkheid is nog dat de vruchten die in een bepaalde week worden geoogst, een historie van een aantal weken hebben. "Het registreren van het aantal graaddagen kan een houvast bieden voor de uitgroei duur van de vruchten", besluit Geelen.

Globale straling is het totale zonlicht met UV-, PAR-, NIR- en stuurlicht. Iedere lichtsoort heeft een eigen energie-inhoud. Voor de fotosynthese is het meten met de PAR-meter van het aantal fotonen in micromolen belangrijk. Hierdoor zijn lampen en installatie beter met elkaar te vergelijken. Volgens teeltadviseur Geelen is de opbrengst in kilo's per joule een goede maatstaf voor de relatie opbrengst en hoeveelheid licht.

SAMENVATTING