

Plant heeft niet snel te

De efficiëntie van de plant bij benutting van licht is ongeëvenaard. Daar valt weinig aan te verbeteren. Dat geldt wel voor het gebruik van assimilatielicht. De intensiteit, de plek, de belichtingsduur en plantkundige inzichten wijzen de weg naar een optimaal gebruik.

Het effect van belichten

Links alleen licht boven het gewas; rechts licht boven het gewas en licht tussen het gewas.

De daadwerkelijk belichte bladeren zijn lichter van kleur. Duidelijk is te zien dat lampen boven en tussen het gewas een betere lichtverdeling geven.

Tekening:
Menno Bakker, Wageningen Universiteit.

TEKST: EP HEUVELINK (WAGENINGEN UNIVERSITEIT) EN TIJS KIERKELS

De plant is een bijzonder efficiënt fabriekje bij het omzetten van zonne-energie. Als wij mensen zo'n systeem zouden ontwerpen, zouden we niet snel zo'n mate van efficiëntie kunnen bereiken. Bij een constant lichtniveau zouden we wellicht in de buurt kunnen komen. Maar onder natuurlijke omstandigheden wisselt dat licht juist steeds sterk en de plant gaat daar heel soepel mee om.

constant —
lichtniveau

De effecten van licht

Licht dat op de plant valt, vertegenwoordigt een flinke brok energie. De plant kan daar drie dingen mee doen. Allereerst natuurlijk de fotosynthese: de benutting van zonne-energie bij de aanmaak van assimilaten. Door de zonne-energie komt een elektron in het chlorofyl (de stof die de plant groen maakt) op een hoger energieniveau. In een hele keten van reacties vervalt het weer naar zijn oorspronkelijke niveau. Daarbij wordt die ingevangen energie overgedragen op allerlei chemische stoffen en uiteindelijk gebruikt voor het omzetten van water en kooldioxide in suikers.

chlorofyl —

Het elektron kan echter ook meteen terugvallen naar een lager energieniveau. Dan zendt het licht uit. Dat heet fluorescentie. Die

fluorescentie kunnen we meten met een instrument dat bekend is onder namen als fotosynthesemeter, fluorescentiemeter of vitaliteitsmeter. De plant fluoresceert altijd een beetje, maar een hoog niveau betekent dat er iets mis is met de fotosynthese. De plant kan dan niet het grootste deel van het licht benutten om suikers te maken. Dat komt voor als er te veel licht is, maar ook als de suikers niet voldoende kunnen worden getransporteerd. Dat laatste is het geval als er niet voldoende plekken zijn waar de suikers naar toe kunnen, zoals groeiende vruchten, jonge toppen of bloemen. Het derde effect van licht is opwarming van de plant.

— fotosynthese

Betere kwaliteit

Deze drie processen – fotosynthese, fluorescentie en opwarming – komen steeds naast elkaar voor. Als tuinder willen we natuurlijk veel fotosynthese want dat betekent productie. Aan verbetering van het fotosyntheseproces zelf hoeven we daarbij niet te denken. Maar omdat het licht in de kas vaak onder het optimum is, is belichten een goede manier om productie en kwaliteit te verbeteren. Dat doen we dan ook massaal. De toepassing van assimilatielicht neemt nog steeds toe.

— productie en kwaliteit

Meer licht is echter niet altijd beter. Als het fotosyntheseproces 'vol' zit, gaat de plant niet alleen meer fluoresceren, maar ook opwarmen. Dat laatste kan zeer nadelig zijn. Veel potplanten bijvoorbeeld zijn aangepast aan de schaduw. Als ze te veel licht krijgen, worden ze te warm (ongeacht de omgevingstemperatuur) en kan schade ontstaan aan de bladranden. Als stress-reactie sluiten ze de huidmondjes, waardoor ze nog warmer worden. Bij schaduwplanten kan ook rechtstreeks schade aan het bladgroen ontstaan.

— stress-reactie

Maar onder dit crisisniveau kan extra licht veel voordelen bieden. Bij meer licht maakt de plant meer suikers. Dit grotere reservoir aan suikers leidt er ook toe dat de plant meer zijstenten maakt en meer bloemen. Ook de zetting is beter. Het is nog niet zolang bekend waarom de plant bij meer suikers meer zogenaemde 'sinks' gaat aanleggen (dit begrip hebben we uitgelegd in het vorige nummer van Onder Glas). Het blijkt dat de extra suikers een effect hebben vergelijkbaar met plantenhormonen, zoals cytokini-

SON-T of LED

De meeste gebruikte groeilampen onder glas zijn SON-T lampen. Die hebben lange tijd goed volstaan als assimilatiebelichting, maar de wereld ontwikkelt zich verder. Er is een toenemende noodzaak tot schermen vanwege klachten over lichthinder. Daarmee komt een nadeel van de SON-T lampen steeds meer naar voren. Ze zetten maar 22% procent van de energie om in licht. De rest wordt omgezet in warmte. Veel warmte dus. En dat kun je niet hebben als op een gegeven moment ook bovenschermen verplicht worden.

Er is dus 'kouder' licht nodig. Daarom vindt er onderzoek plaats naar andere lichtbronnen, zoals LED's.

De LED's hebben nog een ander voordeel. De lichtkleur – het spectrum – is veel beter te beheersen dan bij traditionele assimilatielampen. Dat maakt het mogelijk om in verschillende fasen van de plantengroei verschillende lichtkleuren toe te passen. Daarmee is de ontwikkeling en de plantopbouw te beïnvloeden. Er zitten echter nog veel haken en ogen aan alternatieve lichtbronnen.

veel licht

ne. Het zet een keten van processen in werking, die ertoe leidt dat knoppen uitlopen die dat anders niet zouden doen.

Licht tussen het gewas

De manier waarop we belichten zou nog veel efficiënter kunnen. Nu hangen de armaturen boven het gewas. Het is de vraag of dat wel de juiste plek is. Niet alleen geven ze zo schaduw, maar ook belichten we vooral de bovenste bladeren die toch al veel zonlicht krijgen. Die komen overdag dus snel in een toestand van overbelichting terecht. Ze kunnen niets met het extra licht, en worden te warm. Theoretisch gezien zou het daarom veel beter zijn de lampen tussen het gewas te hangen. Dan bereik je de bladeren die nog niet verzadigd zijn door zonlicht (zie figuur). Bovendien blijven de oudere bladeren dan langer actief, wat een belangrijk productieverhogend effect zou kunnen hebben.

Uit onderzoek bij komkommer in Finland bleek dat de jaarproductie steeg van 108 naar 117 kilo per vierkante meter als een kwart van het geïnstalleerde vermogen aan SON-T lampen niet boven, maar tussen het gewas werd aangebracht. Ook de vrucht-kwaliteit was beter met tussenbelichting. De praktische toepasbaarheid van tussenbelichting en de vraag hoe het zit bij andere gewassen vergen nog verder onderzoek.

veel
efficiënter

tussen-
belichting

Mobiel licht

Met minder licht dezelfde productie bij mobiel belichten? Het is helaas een sprookje. In de beginjaren van mobiel belichten is wel eens geclaimd dat de kortstondige hogere lichtintensiteit (als het mobiele licht over de plant strijkt) hetzelfde effect zou hebben als vast belichten met meer lampen. Dat is niet zo. Uit jarenlang onderzoek, in de kas en aan het gewas, blijkt dat productie heel nauw samenhangt met de hoeveelheid onderschept licht. En bij mobiel licht krijgt de plant nu eenmaal minder licht dan bij een vaste belichting.

Natuurlijk kunnen er goede redenen zijn om over te gaan op mobiel belichten. De investering is in het algemeen lager dan bij een vaste installatie. Ook kun je soms met een geringe hoeveelheid meer licht een vervroeging bereiken, waardoor wellicht te profiteren valt van hogere prijzen in het begin van het seizoen. Maar het principe blijft: het effect van mobiele belichting is niet anders dan bij vaste belichting als je de hoeveelheid lampen per hectare hetzelfde aanhoudt.



4,2 kg

Bij meer licht maakt de plant meer suikers. Dit grotere reservoir aan suikers leidt er ook toe dat de plant meer zijscheuten maakt en meer bloemen. Ook de zetting is beter.

Donkerperiode

Tot slot is het nog een vraag hoe lang je assimilatielampen aan kunt laten. Veel planten hebben een bepaalde donkerperiode nodig, anders krijgen ze groeistoornissen. Bij tomaat is dat uitgebreid onderzocht. Bij volcontinu licht worden de suikers onvoldoende afgevoerd. Er hopen zich zetmeelkorrels op in het blad en er ontstaat schade aan het chlorofyl. Dat is te zien aan de bladeren; die worden geel, stug en hard. Tomaat heeft minimaal zes uur donker nodig.

Roos verdraagt wel 24 uur licht, maar dat ontregelt de huidmondjes. Na het snijden

gaan ze dan niet goed dicht, wat het vaasleven sterk bekort. Ook hier is dus een donkerperiode noodzakelijk.

SAMENVATTING

Belichting zorgt voor drie processen die naast elkaar voorkomen: fotosynthese, fluorescentie en opwarming. Bij meer licht worden meer suikers gevormd waardoor de plant meer zijscheuten maakt en meer bloemen. Ook de zetting is beter.

De manier waarop we belichten zou nog veel efficiënter kunnen door de lampen tussen het gewas te hangen. De praktische uitvoering daarvan vergt nog veel onderzoek.