

Belichten volgens DLI in hydrosla: kiezen tussen energie en productie

De rendabiliteit van de hydroslateelt kan in de winterperiode verder verhoogd worden door te vertrekken vanuit de lichtbehoefte van de plant. In een proef werd belichten volgens het DLI-concept vergeleken met een klassiek vast belichtingsschema. Bij belichten volgens DLI was het elektriciteitsverbruik in het najaar van 2018 bijna 45% lager, maar ook de productie was 10% lager.

Afgelopen najaar stonden de prijzen voor hydrosla op de klok sterk onder druk. Op zo'n momenten moet je het maximum halen uit een minimum aan input. Een efficiënt gebruik van de assimilatiebelichting draagt in dat geval bij tot het waarborgen van de rendabiliteit van de teelt. Om de assimilatiebelichting zo optimaal mogelijk in te zetten moet je vertrekken vanuit het principe dat we aan de plant het nodige licht geven om in balans te zijn en maximaal te groeien en produceren. Hiervoor maken we gebruik van een DLI-streefwaarde die uitgedrukt wordt in mol PAR-fotonen/m²/dag. De DLI staat voor de dagelijkse hoeveelheid PAR-licht die de plant ontvangt.

DLI bepaalt plantmorfologie en productiviteit

De fotosynthese is rechtstreeks gekoppeld aan de DLI (zie pagina 18-19). De DLI vertoont een sterke correlatie met de groeisnelheid van het gewas, de plantmorfologie en uiteindelijk ook de productiviteit. Er zijn voor sommige planten ook verbanden gevonden tussen DLI en het bloeitijdsp. Maar één ding is duidelijk: elk gewas, en zelfs elk ras, heeft een eigen DLI-waarde die zorgt voor een optimale groeisnelheid, productie en kwaliteit. Je kan dit DLI-optimum tijdens de winter bereiken met behulp van assimilatiebelichting.

Op zoek naar de optimale DLI-waarde

Het bepalen van de optimale DLI-waarde vertrekt vanuit de actuele behoefte van het gewas. De optimalisatie van deze waarde is nog onderwerp van onderzoek. Wanneer deze streefwaarde voor een bepaald gewas gekend is, is het belangrijk om te weten hoeveel PAR-licht potentieel aan het gewas kan worden gegeven in een serre. Dat is afhankelijk van de

beschikbare hoeveelheid zonlicht en het geïnstalleerde vermogen aan assimilatiebelichting.

Bijvoorbeeld, voor een slateelt die putje winter op de goten staat, bedraagt de gemiddelde DLI afkomstig van de zon rond de 4 à 5 mol/m². Wanneer de belichting op gewasniveau een intensiteit heeft van 70 µmol/m².s, dan kan je met zestien branduren per dag slechts 4 mol/m² extra licht geven. Het heeft dan ook geen zin om in deze situatie een DLI-streefwaarde te hanteren van 10 mol/m² of hoger.

Gelijkmatiger groeiklimaat dankzij DLI-sturing

Klassiek wordt de assimilatiebelichting aangestuurd via een vast uurschema. Wanneer de stralingsintensiteit gemeten met de solarmeter op de serre een bepaalde waarde overschrijdt, dan wordt de belichting automatisch uitgeschakeld. De hoeveelheid licht afkomstig van de belichting, die de plant dagelijks ontvangt is sterk afhankelijk van de weersomstandigheden. Dat veroorzaakt grote variaties in DLI tijdens de teelt.



Met een DLI-sturing tracht je de assimilatiebelichting zodanig te sturen dat de DLI-streefwaarde elke dag zo goed mogelijk wordt benaderd, opdat de plant beter in balans zou blijven. Op zonnige dagen kan de assimilatiebelichting sneller worden uitgeschakeld en dus energie worden bespaard. Daarbovenop kan de belichting ook nog worden uitgeschakeld tijdens de uren met de duurste elektriciteitsprijzen, zo kan je verder besparen op de elektriciteitsfactuur.

De volgende stap: lichtintegratie

In een volgende stap wordt rekening gehouden met de ontvangen hoeveelheid licht over meerdere dagen. Dat is een uitbreiding op het DLI-concept. Bij lichtintegratie worden lichtoverschotten en -tekorten in de nabije dagen meegenomen in de berekening van de DLI. Als het bijvoorbeeld gisteren een heel zonnige dag was, en de gewenste DLI overschreden werd zonder het gebruik van belichting, dan kan dit overschot aan licht gedeeltelijk worden meegenomen naar vandaag. Zo kan, afhankelijk van de weersomstandigheden van vandaag, de belichting minder lang worden aangezet.

Vergelijking van klassieke sturing met lichtintegratie

In het kader van het Lightman-project hebben het PCG en het Kenniscentrum Energie van Thomas More een proef uitgevoerd met hydrosla om het effect van lichtintegratie op het energieverbruik en de productie te vergelijken met een klassiek gestuurde assimilatiebelichting, gebaseerd op vaste belichtingsuren. Dit onderzoek is een vervolg op de proef die werd toegelicht in Proeftuinnieuws nummer 13 van 13 juli 2018 'Belichten van sla volgens DLI toont potentieel in teeltoptimalisatie'. Tijdens die proef werd de streefwaarde voor de DLI



De multicolorsla uit het object met lichtintegratie (links) was iets lichter en minder diep gekleurd dan de sla uit het klassiek belichte object (rechts).

vastgelegd op 9 mol/m².dag doorheen de volledige proefperiode, van 11 oktober tot 14 december 2017. Met een geïnstalleerd vermogen van 78 μmol/m².s led-belichting bleek dat het energieverbruik bij lichtintegratie hoger was in vergelijking met de klassieke sturing. Verder onderzoek bracht toen aan het licht dat dit kwam doordat het najaar heel donker was en onze gewenste DLI dus te hoog was ingeschat in deze donkere omstandigheden. Hierdoor werd de assimilatiebelichting te vaak aangezet om toch maar de gewenste DLI te bereiken.

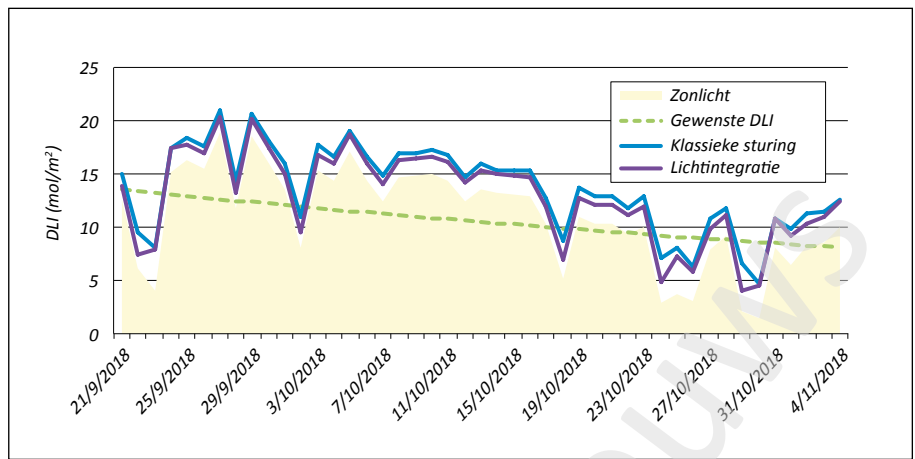
Dit jaar besloten we om de gewenste DLI anders te bepalen. Op basis van historische gegevens van tien jaar, werd de verwachte hoeveelheid zonlicht op elke dag in de periode van 21 september tot 5 november 2018 bepaald. Dat is de periode waarin drie teelten multicolor hydrosla (Lozano, Satine en Saturdaï) werden opgevolgd. Een veilige marge werd voorzien op de berekende DLI-streefwaarde zodat deze meestal kon worden bereikt met de geïnstalleerde belichting en er energie kon worden bespaard op zonnige dagen.

Verder kozen we ervoor om bij lichtintegratie alleen rekening te houden met de lichtverschotten en -tekorten van drie dagen uit het verleden. De belichting werd aangeschakeld tussen 4.30 en 20.30 uur (zomertijd) in het klassieke vaste uurschema. De belichting werd uitgeschakeld wanneer stralingsintensiteiten hoger dan 150 W/m² werden gemeten met de solarimeter buiten. Om een constante daglengte te behouden kozen we in het object lichtintegratie ervoor om sowieso te belichten van 4.30 uur tot een half uur na zonsopgang en van een half uur voor zonsondergang tot 20.30 uur. In de periode daartussen werd de belichting zodanig aangestuurd dat de gewenste DLI zo dicht mogelijk werd benaderd.

Forse elektriciteitsbesparing gerealiseerd...

De klassieke belichting verbruikte veel meer energie dan de teelten die werden belicht op basis van lichtintegratie: een stijging van 41,42% over de drie plantingen heen (Tabel 1). Ondanks het veel hoger aantal branduren ontvingen de planten in het klassieke vaste belichtingschema maar 6,19% meer licht dan in het object met teeltintegratie. Deze trend was duidelijk zichtbaar in de drie plantingen.

Deze forse besparing kunnen we verklaren door het feit dat afgelopen najaar veel lichter was dan anders, waardoor de gewenste DLI vaak al werd bereikt door de belichting alleen



Figuur 1. - Vorig najaar was veel lichter dan anders, op de meeste dagen was de gewenste DLI lager dan de hoeveelheid zonlicht ontvangen door de plant. Hierdoor kon er veel energie worden bespaard door te belichten op basis van lichtintegratie.

Tabel 1. - Vergelijking van het energieverbruik tussen het vaste uurschema en lichtintegratie

Klassieke sturing t.o.v. lichtintegratie	Energieverbruik	Totale hoeveelheid PAR-licht
Planting 1	+ 45,00 %	+ 5,30 %
Planting 2	+ 45,51 %	+ 5,79 %
Planting 3	+ 38,11 %	+ 6,90 %
Totaal	+ 41,42 %	+ 6,19 %

aan te zetten vóór en na zonsopgang, om de daglengte constant te houden. Dat kan je duidelijk zien in Figuur 1, waar de groene stippe lijn de DLI-streefwaarde aangeeft op die dagen. Deze lijn ligt op de meeste dagen lager dan de hoeveelheid zonlicht ontvangen door de plant.

...maar ten koste van productie

Naast de gerealiseerde besparing is het teelresultaat minstens even belangrijk. Op kwalitatief vlak konden we over de verschillende plantingen heen opmerken dat de kleuring bij Satine en Saturdaï iets donkerder en dieper was wanneer op de klassieke manier werd belicht. Dat kwam doordat de led-belichting meer werd gebruikt.

Verder was de krophoogte van de sla in het object lichtintegratie 7 tot 9 mm hoger, maar de kroppen pasten toch wel nog goed in de kist. Alle andere kwalitatieve kenmerken waren gelijkaardig voor de twee belichtingsstrategieën.

Naar opbrengst toe was er wel een duidelijk verschil. De multicolorsla onder de klassieke belichtingsstrategie was duidelijk zwaarder, alleen in de eerste planting waren de resulta-

Tabel 2. - Opbrengstresultaten

Object	Gemiddeld kroppengewicht (g/stuk)		
	Planting 1	Planting 2	Planting 3
Lichtintegratie	420,96 a	384,92 b	308,08 b
Klassiek	455,40 a	428,06 a	341,58 a
Relatieve meeropbrengst klassiek	+ 8,18%	+ 11,21%	+ 10,87%

Gemiddelden gevolgd door eenzelfde letter zijn niet significant verschillend.

ten niet significant verschillend (Tabel 2). Deze meeropbrengst is logisch omdat de klassiek belichte plantingen gemiddeld 6,19% meer licht ontvingen.

Gemiddeld gezien was de klassiek belichte multicolorsla 10,08% zwaarder dan deze belicht volgens het lichtintegratieconcept. Daartegenover staat echter een hoger energieverbruik van 41,42%, wat overeenkwam met een hogere elektriciteitskost van gemiddeld 44,85%. Welk van de twee opties uiteindelijk het meest rendabel is moet voor elk bedrijf apart worden bekeken. In deze balans wegen immers zowel de prijs voor de elektriciteit door als de prijs voor het eindproduct dat wordt verkocht.

R. Van Havermaet

PCG, Kruishoutem

J. van Roy & H. Marien

Kenniscentrum Energie, Thomas More, Geel

Dit onderzoek werd uitgevoerd in het kader van het LA-traject 'LightMan, Management van licht in bedekte teelten', met steun van het Agentschap Innoveren & Ondernemen.