

# DynaGrow als digitale assistent voor bijbelichting

**De introductie van bijbelichting in serres was een echt kantelpunt, maar kunnen we hiermee ook slim sturen en meer uit minder halen? Een belichtingsproef in hydrosla met DynaGrow toont alleszins veel potentieel om 'ja' te antwoorden op deze vraag. Afgelopen belichtingsseizoen konden we op het PCG goedkoper belichten terwijl we een minstens even goed teeltresultaat behaalden als op de klassieke manier.**

DynaGrow is een intelligente sturingstool waarmee we de energie-efficiëntie van een belichte teelt trachten te verhogen. Deze tool houdt tegelijkertijd rekening met een DLI-streefwaarde die je zelf opgeeft, het weer op dat moment en de dagen nadien, alsook de verwachte elektriciteitsprijzen zoals de Spot Belpex. DLI staat voor Dagelijkse Licht Integraal en dat is de dagelijkse hoeveelheid PAR-licht die het gewas ontvangt per vierkante meter. De DLI-streefwaarde komt dan overeen met een optimale groeicurve en opbrengst van het gewas.

## Belichting elke zes dagen bijsturen met DynaGrow

De optimalisatie van de belichting gebeurt telkens in een lopend venster van zes dagen, uit eerder onderzoek bleek dat dit het beste optimalisatieresultaat geeft. Als teler kan je de tool instellen volgens je eigen prioriteiten, bijvoorbeeld 'Ik wil in eerste instantie mijn streef-DLI behalen binnen het tijdsvenster, maar in

tweede instantie moet mijn belichting op de goedkoopste momenten gebeuren voor het behalen van die DLI.' Je kan ook randvoorwaarden opgeven zoals de uren waarop de lampen eventueel mogen branden, of een stralingsgrens, of andere specifieke wensen.

Meer achtergrondinformatie over de belichtingsproeven die werden uitgevoerd in het kader van het SmartGreen-project kan je terugvinden in het artikel 'Kan DynaGrow de rendabiliteit van belichte teelten verder verhogen?' in Proeftuinnieuws 4 van 21 februari 2020.

## DLI dynamisch en met marge gekozen

Op 10 november 2019 startte op het PCG de proef met de DynaGrow-tool in de belichte hydroteelt van kropsla met de rassen Presteria (Rijk Zwaan) en Fairly (Enza). De belichtingsproeven liepen ten einde op 5 april 2020. In één serreheft gebeurde de aansturing van de belichting automatisch door middel van de Dyna-

Grow-tool, in de andere serreheft hanteren we een klassieke belichtingsstrategie met een stralingsgrens van 150 W/m<sup>2</sup> waarop de lampen aan- of uitschakelen. Beide strategieën lieten een maximale lichtperiode van zestien uur toe. Het geïnstalleerde vermogen van de led-belichting bedraagt in beide helften 50 W/m<sup>2</sup>.

In de DynaGrow-serreheft werkten we op basis van een dynamische streef-DLI die we telkens aanpasten naarmate er een nieuw venster van zes dagen begon. Deze streef-DLI was gelijk aan de som van de voorspelde PAR-stralingssom in de serre afkomstig van de zon en twee derde van de dagelijkse, maximale belichtingscapaciteit van de leds. Met een maximale belichtingsperiode van zestien uur en de PAR-lichtintensiteit van de led-belichting die op gewasniveau gemiddeld 78  $\mu\text{mol}/\text{m}^2\cdot\text{s}$  bedraagt, komen we zo uit op 3 mol/m<sup>2</sup> per dag. We kozen er bewust voor om niet met de volledige led-capaciteit te rekenen maar een beetje marge te houden. Zo zouden we kunnen bufferen op de momenten dat de weersvoorspellingen te sterk zouden afwijken van de realiteit. Bijvoorbeeld wanneer de voorspellingen een zonnige week aangeven maar uiteindelijk wordt het eerder continu licht bewolkt, dan zal de streef-DLI niet te behalen zijn wanneer we in de tool hadden gerekend met de volledige belichtingscapaciteit.

## Zowel Meteovision als DynaGrow tonen goede nauwkeurigheid

Het succesvol sturen op DLI door DynaGrow is in eerste instantie afhankelijk van de betrouwbaarheid van de weersvoorspellingen. In de proef gebruiken we de Meteovision-



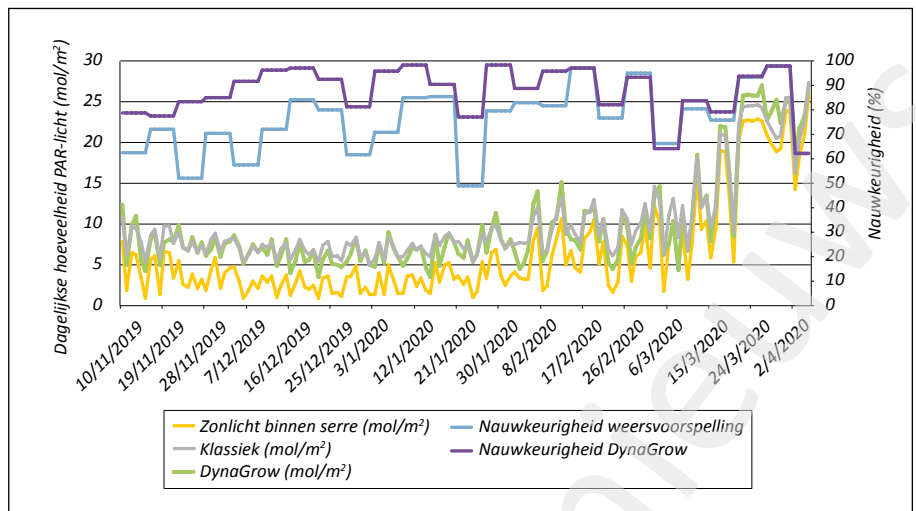
Afgebakende plots van planting 7 aan de oogst: links het DynaGrow-object; rechts het klassieke object. Vanaf planting 7 kwam het verschil tussen beide strategieën sterker naar voren op vlak van uniformiteit, veldvulling, rand, smet en gewicht.

module van Priva. Om de nauwkeurigheid van de weersvoorspelling te kunnen inschatten, hebben we telkens de verhouding bepaald tussen het effectief ontvangen zonlicht in de serre voor het beschouwde tijdsvenster (uitgedrukt in mol/m<sup>2</sup>) en de hoeveelheid die voorspeld werd op dag 1 van dat tijdsvenster (Figuur 1).

De gemiddelde nauwkeurigheid van de weersvoorspellingsmodule over de hele proefperiode bedroeg een vrij goede 77%. Dankzij de vooraf ingebouwde marge op de belichtingscapaciteit, kan de DynaGrow-tool een steeds hogere nauwkeurigheid neerzetten voor het nastreven van de ingestelde DLI. De nauwkeurigheid van DynaGrow werd berekend door telkens de verhouding te bepalen tussen de behaalde DLI en de ingestelde streef-DLI en bedroeg gemiddeld 89%.

### Slim en goedkoper bijbelichten met DynaGrow is een feit

Tijdens de proefperiode beoordeelden we dertien plantingen kropsla waarbij we voor elke planting het aantal branduren bepaalden en de daarmee gepaard gaande (theoretische) kost op basis van de Spot Belpex-prijs (Tabel 1). De kostprijs uitgedrukt in €/m<sup>2</sup> geeft een beeld van het economische voordeel, maar geeft niet volledig weer of er ook effectief aan goedkopere tarieven werd belicht door DynaGrow. Daarom werd ook de kostprijs per branduur berekend. Al deze berekeningen deden we



**Figuur 1.** - Overzicht van de ontvangen hoeveelheid licht bij de DynaGrow-strategie en de klassieke strategie, en de nauwkeurigheid van zowel de weersvoorspellingen van Meteovision als de DLI-nastreving door DynaGrow.

tenslotte ook voor de hele proefperiode van november tot april.

De berekeningen in Tabel 1 tonen dat er bij de DynaGrow-strategie minder werd belicht. Dat is niet echt een verrassing omdat nooit van de volledige belichtingscapaciteit werd uitgegaan voor het bereiken van de streef-DLI. Alleen in de laatste twee plantingen (planting 12 en 13) werd wel meer belicht. Tijdens de laatste proefweken was het namelijk zonnig en door de stralingsgrens in de klassieke strategie werd er amper bijbelicht terwijl DynaGrow wel nog

dagelijks maximaal 3 mol extra PAR-licht/m<sup>2</sup> toestond. Hoewel de twee laatste plantingen meer bijbelichting ontvingen, konden we toch nog een besparing op de elektriciteitskost realiseren. Deze besparing was uiteraard meer uitgesproken voor de andere plantingen waar er minder werd belicht in de DynaGrow-strategie dan in de klassieke strategie.

Naast het aantal branduren is ook de kostprijs per branduur belangrijk. De berekende kostprijzen bevestigen dat DynaGrow er wel degelijk in slaagt om op goedkopere momenten

**Tabel 1.** - Overzicht van het aantal branduren en de prijs per branduur voor elke planting en voor de volledige proefperiode (10/11/2019 - 5/4/2020) voor zowel de DynaGrow-strategie als de klassieke strategie, alsook het economisch voordeel van DynaGrow t.o.v. klassiek.

Planting	DynaGrow-strategie		Klassieke strategie		Economisch voordeel DynaGrow (€/m <sup>2</sup> )
	branduren (u)	kostprijs branduur (€/u)	branduren (u)	kostprijs branduur (€/u)	
1	619	0,296	648	0,313	-0,141
2	578	0,273	663	0,278	-0,193
3	555	0,245	653	0,25	-0,196
4	546	0,248	665	0,255	-0,248
5	520	0,248	574	0,255	-0,126
6	509	0,234	566	0,242	-0,13
7	491	0,228	559	0,236	-0,144
8	471	0,215	539	0,219	-0,118
9	421	0,203	529	0,207	-0,173
10	333	0,19	429	0,199	-0,155
11	327	0,191	387	0,201	-0,109
12	310	0,171	309	0,192	-0,043
13	289	0,151	257	0,176	-0,011
Volledige proef	1.812	0,24	1.975	0,253	-0,47

**Tabel 2.** - Overzicht voor elke planting van het verschil in uniformiteit, veldvulling, rand, smet, gemiddeld kroggewicht en fotosynthese-efficiëntie (FE) van Fairly tussen de DynaGrow-strategie en de klassieke strategie. Positieve waarden betekenen dat de waarde bij de DynaGrow-strategie groter was dan bij de klassieke.

Planting	Verschil tussen de DynaGrow-strategie en de klassieke strategie					
	uniformiteit	veldvulling	rand	smet	gemiddeld kroggewicht (g)	FE (g/mol/m <sup>2</sup> )
1	0,9	1,0	1,3	0,5	-29	-0,021
2	1,7	1,0	3,6	1,0	-17	0,012
3	1,0	1,3	2,3	1,5	-23	0,014
4	1,0	1,7	3,3	1,7	-31	-0,006
5	1,0	0,8	1,8	3,8	-11	0,009
6	0,0	0,1	1,5	1,4	-10	0,021
7	-	-	4,0	4,0	13	0,086
8	1,0	2,5	3,5	4,7	4	0,056
9	1,2	0,9	3,7	4,7	84	0,282
10	0,8	1,0	2,3	3,5	62	0,196
11	2,4	1,8	2,0	1,0	74	0,191
12	1,0	1,5	2,0	1,0	26	0,049
13	0,1	0,5	-0,4	0,0	53	0,079

bij te belichten. Helaas hebben we voorlopig nog geen data van de maand oktober, maar we zien nu wel al dat er voor planting 1 (najaar), 12 en 13 (voorjaar) grotere verschillen zijn dan tijdens de winter. In totaliteit werd met de DynaGrow-strategie theoretisch 0,47 euro/m<sup>2</sup> bespaard aan belichtingskosten voor de periode van 10 november tot 5 april 2020.

### Verschillen in gewasparameters opgevolgd voor dertien plantingen

Bij de meeste plantingen lag het aantal branduren bij de DynaGrow-strategie lager waardoor we ook een effect kunnen verwachten op vlak van het teeltresultaat. Voor beide lichtstrategieën werden drie plots van telkens 24 kroppen beoordeeld. De *Presteria*-plantingen gaven echter nooit praktijkwaardige teeltresultaten en worden hier dus buiten beschouwing gelaten. De geïnstalleerde belichtingscapaciteit ligt voor dit ras duidelijk te hoog.

Tabel 2 geeft een overzicht van de belangrijkste gewasparameters waarin verschillen zichtbaar waren voor het ras Fairly. De resultaten zijn het verschil tussen de DynaGrow-strategie en de klassieke strategie. De parameters uniformiteit, veldvulling, rand en smet werden gescoord op een schaal van 1 tot 9 en hebben dus geen eenheid, maar hoe hoger het getal, hoe beter. De resultaten voor kropsluiting, -vulling en -vorm werden niet opgenomen in deze tabel maar voor elke planting verbeterden deze drie parameters of waren de kroppen compacter bij die lichtstrategie waar het meeste werd bijbelicht. Dat is een logische vaststelling.

### Minstens even goed teeltresultaat dankzij DynaGrow

Wanneer we over de hele proefperiode heen kijken, zien we bij de eerste plantingen relatief subtiele verschillen in het voordeel van DynaGrow. Er werd in dit object rustiger belicht dan bij de klassieke strategie waardoor de rand- en bijgevolg smetaantasting duidelijker lager lag. Maar ook het kroggewicht zakte wat weg, en tot en met planting 5 was dit altijd significant (op planting 2 na). Nochtans konden we in deze eerste plantingen geen significant verschil vaststellen op vlak van fotosynthese-efficiëntie. Kroppen onder beide belichtingsstrategieën groeiden praktisch even efficiënt met het licht dat ze kregen.

Door de hogere randaantasting in de serrehelpt met de klassieke strategie nam de druk van *Botrytis* wel duidelijk toe. Ondanks het toepassen van de beschikbare gewasbeschermingsmiddelen kwam dit vanaf planting 7 nog sterker naar voren waardoor het verschil in uniformiteit, veldvulling, rand, smet en gewicht ook groter werd (zie foto's). De kroppen van de DynaGrow-strategie hadden duidelijk minder last van rand en van het daaraan gekoppelde gewichtsverlies waardoor vanaf planting 7 het significant verschil in het voordeel van DynaGrow kwam te liggen. De kroppen in dit object kregen nochtans nog steeds minder licht, waardoor bij de fotosynthese-efficiëntie dan ook significante verschillen begonnen te ontstaan. Naar het einde van de proef toe, stabiliseerde de situatie zich, maar DynaGrow kon nog altijd betere teeltresultaten neerzetten.

### Naast licht ook andere teeltparameters integreren

Uit deze proeven kunnen we besluiten dat het met DynaGrow mogelijk is om slimmer en goedkoper te belichten, ook in het geval dat er evenveel of zelfs iets meer wordt belicht. In perfecte teeltomstandigheden zal een lagere hoeveelheid licht hoogstwaarschijnlijk resulteren in een lagere opbrengst, maar de plant gaat nog (minstens) even efficiënt om met het beschikbare licht. Daarbovenop zien we in dat geval een duidelijke kwalitatieve verbetering door een lagere randaantasting en bijgevolg lagere vatbaarheid voor *Botrytis*.

Een volgende stap in de verdere verfijning van DynaGrow is het nog beter nastreven van de gewenste DLI en daaraan gekoppeld een optimalisatie uit te werken op het vlak van gewasgroei en opbrengst. Zo zal er niet alleen met licht maar ook met andere teeltparameters nog meer rekening worden gehouden. Dat zullen we onder andere onderzoeken in een nieuwe DynaGrow-proef met kropsla die dit najaar start.

---

R. Van Havermaet  
*PCG, Kruishoutem*

---

Deze proef kadert binnen het project 'SMARTGREEN' dat wordt uitgevoerd binnen het Interreg-programma North-Sea Region, met steun van het Europees Fonds voor Regionale Ontwikkeling.