

Broeien in meerdere lagen met led-licht

Meeste energiewinst

Duurzaam en energiezuinig broeien van tulpenbloemen is in opkomst. Verticaal broeien en Groen Label Kas zijn veelgebruikte termen als er uitbreidingsplannen zijn. Het doel is om fors te besparen op energieverbruik in de tulpenbroeierij.

Tekst: Jacques van der Salm, Delphy | Fotografie: Delphy

Rond de 2 miljard tulpen worden op jaarbasis afgebroeid. Er zijn verschillende maatregelen te nemen om het energieverbruik te verminderen. Van alle energiebesparingen die er te behalen zijn, is de meerlagenteelt tot nu toe het effectiefst. Het voordeel met drie lagen loopt op van 40 tot 60 procent ten opzichte van conventioneel. Telen in meer lagen geeft een forse besparing op de stookkosten. Dit komt doordat een veel kleiner oppervlakte verwarmd hoeft te worden voor eenzelfde productie. Hierbij is een goede led-belichting in de middelste laag essentieel.

Led-lampen hebben als voordeel dat ze de energie efficiënt omzetten in licht en bijna geen warmte afgeven. Hierdoor is het mogelijk om ze op kleine afstand van het gewas te hangen. Meerlagenteelt is mede interessant als bedrijven door ruimtegebrek niet kunnen uitbreiden in horizontale richting. Hierdoor kunnen bouwblokken efficiënter worden ingedeeld.

Andere energiebesparende maatregelen bij het broeien zijn temperatuurintegratie, hoog-rendementkachels, luchtklimaatkasten, ventilatieslurven, warmtewisselaars, ontvochtigingsunits, warmtepompen, gebruik van condensorwarmte van de koelcellen, warmte-koudeopslag. Het eenvoudigst is het voordeel te halen door een voortrekruijme (bijvoorbeeld een gedeelte van de schuur of in de bosruimte) te gebruiken, waarin het gewas de eerste dagen kan opgroeien. Ook met bijbelichten in de kas kan het broeien worden verkort met één à twee dagen.

LICHTBEHOEFTE TULP

De tulp is geschikt voor de meerlagenbroei door de grote hoeveelheden koolhydraten in de bol. Deze gewassen hebben daardoor geen groeilicht (fotosyntheselicht) nodig. Wel is stuurlicht nodig om te strekken en op kleur te komen. De lichtbehoefte neemt toe naarmate de plant groeit. De variabelen hierbij zijn kleurenspectra, lichtintensiteit en daglengte. Cultivars reageren ook verschillend op stuurlicht.

Voor een goede kwaliteit heeft de tulp bepaalde spectra nodig in de verschillende stadia van de broei. De tulp heeft in het begin van de afbroei (groeipunt tot 7 cm) geen licht nodig. Bij fase 1 (eerste week tot het tweede blad spreidt) staat de tulp daarom in de meerlagenteelt meestal onderin, op de donkerste laag met minimaal daglicht. De ideale lichtcombinatie bij deze fase is rood, blauw en verrood met in totaal $25 \mu\text{mol/m}^2/\text{s}$ PFD ter hoogte van het blad (12 uur per dag belicht). Dit is om de plant groen te maken en de bladeren te laten spreiden, zodat de bloem de ruimte krijgt om uit het



Bij de cultivar 'Marathon Champion' zijn de verschillen door bijbelichten goed te zien. Links is de combinatie rood/blauw/verrood, in het midden is het spectrum rood/wit en rechts is de combinatie rood/blauw.



Tulpenrassen reageren verschillend op diverse lichtcombinaties en lichtintensiteit. Hierdoor kan de kwaliteit ook minder worden.

blad te komen en er geen kromme kop ontstaat. In de tweede fase (vanaf het spreiden van het tweede blad) worden de tulpen meestal in de middelste laag geplaatst. Bij deze fase wordt het lightspectrum van de eerste fase gebruikt met halvering (soms nog minder) van het verrood-gedeelte. Deze vermindering van verrood is noodzakelijk omdat te veel verrood een fletse kleur veroorzaakt en de plantopbouw nadelig beïnvloedt. Met te weinig verrood blijft de plantopbouw gedrongen en de bloem te laag in het blad zitten. Een bijkomend voordeel is dat door verrood het gewicht en de lengte iets kunnen toenemen. Dit is wel cultivarafhankelijk. Het is aan te bevelen om het lichtrecept per cultivar te sturen.

Het laatste gedeelte (fase 3) staat bij daglicht. Door een variabel led-belichtingssysteem te kiezen die alle lichtrecepten kan instellen, is het mogelijk per fase en per cultivar in te spelen op de benodigde lightspectra. Hierdoor kan altijd het ideale recept worden gegeven om de optimale kwaliteit te verkrijgen.

BLADKIEP IN COMBINATIE MET LED-BELICHTING

In de praktijk leefde de gedachte dat bladkiep voornamelijk ontstond door een slechte bladspreiding tijdens de broei, waardoor de bladeren slecht kunnen verdampen. Uit recent onderzoek is gebleken dat vooral slechte broeiomstandigheden, zoals hoge luchtvochtigheid, een snelle broei en een relatief lage EC in het voedingswater, de bladkiep veroorzaken. Wageningen Plant Research heeft onderzoek gedaan naar het minimaliseren van de verdamping zonder dat blad- en stengelkiep kunnen optreden. De cultivar 'Barcelona' had weinig last van blad- en stengelkiep met een hoge RV. De cultivars 'Strong Gold' en 'Seadov' bleken het gevoeligst voor blad- en stengelkiep. Bij een RV van 76% trad tijdens de broei geen kiep op, bij een RV van 83 % of hoger trad op grootte schaal kiep op. De kiepgevoelige fase ligt tussen dag 7 en dag 12. Het is dus 5 dagen op een normale trekduur van

20 dagen. Buiten deze kiepgevoelige dagen, lijkt een hoge RV dus geen nadelig effect te hebben. Hiermee kan tijdens broeien in de kas rekening worden gehouden. Er is tot nu toe nog geen bewijs gevonden dat (led)licht bijdraagt aan een vermindering van bladkiep. Hier wordt nog verder onderzoek naar verricht.

DE HELE BROEIPERIODE VAN DE KAS BIJBELICHTEN

Het is ook mogelijk om tijdens de hele periode in de kas bij te belichten. Vooral in donkere maanden kan het een toegevoegde waarde hebben. De bladkleur wordt donkerder en de tulpen kunnen zwaarder en langer worden. De tulpen kunnen ook een paar dagen eerder plukrijp zijn. Echter tulpenrassen reageren verschillend op diverse lichtcombinaties en lichtintensiteit. Hierdoor kan de kwaliteit ook minder worden (zie foto). Het is dan ook weer belangrijk om het spectrum te kunnen sturen. In de praktijk zal hiermee ervaring moeten worden opgedaan.

Onlangs heeft Delphy een proef gedaan met 24 uur bijbelichten met een lichtintensiteit van 25 μmol . De gebruikte combinaties waren rood/blauw, rood/blauw/verrood en rood/wit (wit = groen en blauw). De combinatie met verrood liet zien dat de plant weelderiger was geworden. Tevens ging het blad hangen en de bloem stak boven het blad uit, waardoor de opbouw van de tulp slechter was om te bessen. Het effect van het verrood bleek ook in deze proef te verschillen per cultivar. Gewicht en lengte namen wel toe in vergelijking met de andere combinaties.

Daarentegen lieten de combinaties rood/blauw en rood/wit een betere stand zien met een donkergroene bladkleur en was het gewicht en lengte hetzelfde. Bij een andere cultivar nam het gewicht met deze combinaties wel toe in vergelijking met alleen daglicht. De proeven zijn uitgevoerd met medewerking van Ilumicent. Het gebruikte led-systeem kan alle kleuren apart aansturen. ♦