

Nabij-infrarood reflecterend beweegbaar scherm

Met nieuwe binnenschermen zoveel



WUR-onderzoeker Peter van Weel: "Een NIR-reflecterend scherm is een ontwikkeling met veel potentieel in gesloten en semi-gesloten kastypen."

De gesloten of semi-gesloten kas levert belangrijke voordelen op, zoals een lager energieverbruik, een hogere CO₂-concentratie en een betere benutting van de toegevoerde energie en aanwezige CO₂. Daar staat tegenover dat koelen soms noodzakelijk is. WUR Glastuinbouw onderzoekt de mogelijkheden van binnenschermen die een teveel aan warmte buiten houden en PAR-licht zoveel mogelijk doorlaten. Een alternatief voor krijten, daksproeiers, verneveling, buitenschermen en ventileren in de genoemde kastypen. En met een aantrekkelijk voordeel: een tien procent hogere productie.

TEKST: JOS BEZEMER

BEELD: ERIC VAN HOUTEN

Er zijn veel manieren om aanvullend te koelen. Allemaal zijn ze relatief goedkoop, maar stuk voor stuk hebben ze ook nadelen.

daksproeiers. Daksproeiers kunnen de temperatuur met één tot twee graden drukken, maar verder dan dat gaan zij niet en op hete dagen kan dit te weinig zijn.

Ventileren met buitenlucht heeft als nadeel dat CO₂ verloren gaat en de gewasgroei lager wordt.

buitenscherm Een buitenscherm is eerder preventief dan curatief: het houdt ongeveer de helft van de zonne-energie buiten, maar ook het kostbare PAR-licht.

Verneveling tot slot kan de temperatuur wel verlagen, maar niet altijd voldoende.

Voor WUR Glastuinbouw was dit aanleiding om op zoek te gaan naar een nieuw binnenscherm voor gesloten en semi-gesloten kassen, in het bijzonder voor de Aircokas van Hoogendoorn Automatisering, waar verneveling als koelsysteem wordt toegepast. Dit scherm is inmiddels door twee bedrijven ontwikkeld en wordt in samenwerking met WUR Glastuinbouw de komende maanden getest. Het onderzoek wordt gefinancierd uit het energieonderzoek van LNV en PT.

Effect van PAR en NIR

Een goed scherm zou voldoende warmte moeten tegenhouden, waardoor aanvullende koeling achterwege kan blijven.

Een ingewikkelde eis, vertelt WUR-onderzoeker Peter van Weel, want een teler moet niet alle straling tegenhouden. "Licht heeft verschillende golflengtes, die voor het gewas en voor de teler in meer of mindere mate bruikbaar zijn. PAR-licht is het deel met een golflengte tussen 400 en 700 nanometer. Het is nodig voor de fotosynthese. Hoe meer je ervan hebt, hoe harder de plant groeit. Het nabij-infrarood licht ofwel NIR zit tussen 800 tot 2.500 nanometer. Het is het deel van de straling dat warmte oplevert. Het is bruikbaar bij lage buitentemperaturen, je bespaart dan op stookkosten."

Als de zon schijnt, worden PAR en NIR omgezet in langgolvig licht, met een golf

-verschillende
golflengtes-buiten-
temperaturen

mogelijk PAR èn meer productie

lengte boven 3.000 nanometer. Glas houdt deze golflengte binnen, de reden waarom in een kas de temperatuur oploopt als de zon schijnt.

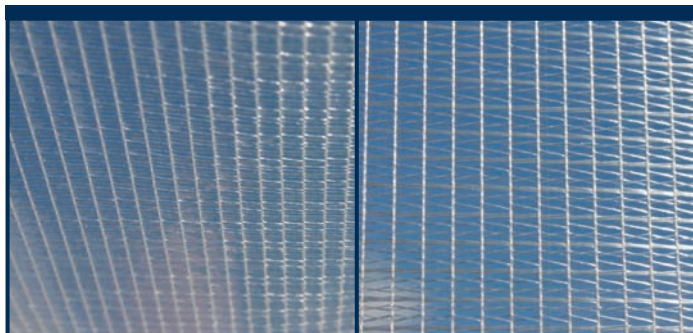
PAR doorlaten, NIR tegenhouden

PAR heeft de plant dus nodig, NIR is voor de teler bruikbaar bij lage buitentemperaturen maar minder welkom bij een oplopende binnentemperatuur. Van Weel: "Krijt laat PAR en NIR voor 60 procent door. NIR vertegenwoordigt tegelijkertijd 50 procent van de warmte. Door te krijten houd je dus 50 procent van 40 procent van de warmte buiten. Datzelfde gebeurt ook met het PAR-licht. Het is dus de kunst om al het licht met een golflengte tussen 400 en 700 nanometer door te laten, en licht tussen 800 en 2.500 nanometer te weren."

De onderzoeker vervolgt: "Het NIR-reflecterende scherm dat Ludvig Svensson heeft ontwikkeld, is zonder meer heel precies: het laat 90 procent van het PAR-licht door en houdt 80 procent van het NIR-licht buiten. Het voordeel van het scherm ten opzichte van krijten is dat je het kunt openen of sluiten; op momenten dat het NIR bruikbaar is, laat je het open. Warmtewerende coatings zoals Reduheat van Mardenkro zou je daarom het liefst op een beweegbare folie aanbrengen. Dat is in principe mogelijk en daarom nemen we dat in de vergelijking mee."

Invloed op verdamping

Het gebruik van een NIR-reflecterend scherm vraagt wel oefening, want er zijn consequenties aan verbonden voor het klimaat. Zo is er een sterke interactie tussen licht, ofwel energie, en de gewasverdamping. Een optimale gewasverdamping leidt tot extra productie. "Veel telers denken dat de gewasverdamping vooral afhankelijk is van het vochtdeficit in de plant", weet Van Weel. "Dat is een groot misverstand; de verdamping hangt rechtstreeks af van de hoeveelheid energie die wordt toegevoegd. Vergelijk het maar met een ketel water: zolang de vlam daaronder brandt, gaat de verdamping door, tot al het vocht is verdampt. Zo bekeken heeft een scherm invloed op de hoeveelheid toegevoegde energie en daarmee op de gewasverdamping. Wel is het zo dat een kleiner vochtdeficit de verdamping



Een overzicht en een detail (rechts) van het splinternieuwe nabij-infrarood reflecterende scherm.

beperkt, zoals gebeurt bij vernevelen. Een scherm moet daarom vocht doorlaten, omdat anders de plantverdamping te sterk kan teruglopen."

Effecten meten

Een beweegbaar NIR-reflecterend scherm lijkt er aan te komen. Of het aan de eisen voor goede plantengroei voldoet, zal nog moeten blijken. De komende maanden zal WUR Glastuinbouw twee verschillende schermen op 500 m² tomaat testen. "We willen weten wat precies de effecten zijn op het klimaat rond de plant", zegt Van Weel. "Als we dat weten, kunnen we een gebruiksaanwijzing ontwikkelen. Waar ligt het optimum en hoe bereik je dat? Oftewel: op welke manier haalt de teler het meeste nut uit het scherm? Die vragen moeten natuurlijk een antwoord krijgen, want een NIR-reflecterend scherm is een dure oplossing vergeleken met krijten."

Er zijn nog meer vragen die WUR Glastuinbouw aanpakt. Zo wordt NIR-licht niet volledig door de plant opgenomen; de plant kaatst als een spiegel een deel van deze straling van zich af. De mate waarin dit gebeurt, hangt af de structuur van het bladoppervlak, de kleur van het blad en de stand van het blad. "Wij willen weten hoe groot het deel is dat een plant wegkaatst en welk deel hij benut en functioneel is in het productieproces."

Twintig procent meerproductie

Uiteindelijk komt alles op een rekensom neer. Een hogere gewasgroei levert vaak meer euro's op dan een lager energieverbruik. Schermen die PAR-licht wegnemen, hebben dus óók een prijs in de vorm

van een lagere groei. En een scherm dat meer PAR-licht doorlaat, zal sneller zijn terugverdiend.

Vernevelen vraagt een investering van ongeveer 5 euro/m², maar levert een 10 procent hogere productie op door een hogere concentratie CO₂. Met een NIR-scherm kan een teler de CO₂ nog verder opkrikken. "Dat levert ook nog eens 10 procent extra productie op. Het NIR-scherm zal waarschijnlijk tussen 5 en 20 euro per vierkante meter gaan kosten. Per saldo heeft de teler voor een investering van maximaal 25 euro een extra productie van 20 procent. Dat is zonder meer een heel aantrekkelijk rendement. De onderzoeksresultaten moeten nog beschikbaar komen, in theorie is het gebruik van een NIR-scherm in ieder geval een zeer kansrijke ontwikkeling. Maar je moet weten hoe je met dit scherm licht, temperatuur, vochtigheid en CO₂ optimaal op elkaar af kunt stemmen", besluit Van Weel. Na de zomer zijn de eerste resultaten beschikbaar.

In een gesloten of semi-gesloten kas is het vaak maximaal van hogere CO₂-concentraties te profiteren. Zo bezien is het belangrijk PAR-licht zoveel mogelijk toe te laten, want dit komt de productie ten goede. NIR-licht daarentegen drijft de temperatuur op en moet een teler kunnen weren. NIR-reflecterende schermen zoals van Ludvig Svensson en Mardenkro laten veel PAR-licht door en houden het NIR-licht krachtig tegen. Een praktijkonderzoek moet de komende maanden duidelijk maken hoe een teler deze schermen op de meest rendabele wijze kan gebruiken.

SAMENVATTING

nadeel van krijten

NIR-licht

gewasverdamping

hogere productie

aantrekkelijk rendement