

Nog geen NIR-folie beschikbaar die alle NIR-straling wegfiltert

Met scherm wel PAR-licht doorlaten,



Onderzoeker Frank Kempkes (in de kas met NIR-folie) doet dit groeiseizoen onderzoek naar het effect van folie die een deel van de NIR-straling tegenhoudt. Hij kijkt daarbij vooral naar de effecten op de gewasontwikkeling en het klimaat.

Zonlicht bestaat uit straling met verschillende golflengten: ultraviolette straling (UV), fotosynthetisch actieve straling (PAR) en nabij infrarode straling (NIR). Wat is er idealer dan een folie die de PAR-straling doorlaat en NIR-straling tegenhoudt? De eerste onderzoeksstappen zijn gezet. De praktijktoepassing in deze vorm laat nog even op zich wachten.

TEKST EN BEELD: MARLEEN ARKESTEIJN

WUR Glastuinbouw onderzoeker Frank Kempkes doet dit groeiseizoen onderzoek naar het effect van folie die een deel van de NIR-straling tegenhoudt. Bij dit onderzoek in de proefkassen in Bleiswijk in het kader van het energiebesparingsprogramma van LNV en PT, kijkt hij vooral naar de effecten op de gewasontwikkeling en het klimaat.

koellast —
vermindern

“Het idee achter de proef is de koellast verminderen en CO₂ in de kas te houden. Maar wat gebeurt er rondom het gewas en het klimaat als je een dergelijk materiaal toepast? Als er minder warmtestraling is,

zal er ook minder verdamping zijn. En wat is het effect van een andere temperatuur?”

PAR-licht is ook warmte

Als gewas viel de keuze op roos. Kempkes: “Warmte speelt een belangrijke rol bij de kwaliteit van rozen. In de praktijk zijn telers bezig met krijten, schermen en koelen. Het gewas is goed te beoordelen op kwalitatieve aspecten als dikke en dunne stelen en knoppen. Het verwachte effect is een lagere gewas temperatuur en daardoor rozen met dikkere knoppen en stelen.”

Voordat de onderzoeker begint, geeft hij uitleg over licht. Licht is energie. De golflengte van zonnestraling loopt van 1 tot 2500 nm. Ultraviolet licht heeft een golflengte tussen 1 en 400 nm en wordt vrijwel volledig weg gefilterd door de dampkring. PAR-licht heeft een golflengte tussen 400 en 700 nm en infrarood licht tussen 700 en 2500 nm. In het infrarode gedeelte van 700 tot 2500 nm zit ongeveer 50% van de energie van het zonlicht. In het zichtbare licht, dat ongeveer gelijk valt met het PAR-licht, zit 45 tot 50% van de energie.

— energie van
zonlicht

Een moderne kas laat ongeveer 80% straling door, waarvan ongeveer de helft in het PAR- en de helft in het NIR-gebied. PAR- en NIR-straling zorgen beiden voor opwarming en verdamping. Van het PAR-licht wordt 5% gereflecteerd en 95% opgenomen in het gewas. Het gewas reflecteert 45% van het NIR-licht en 55% wordt gebruikt voor opwarming en verdamping.

Daarnaast zorgt straling met de juiste golflengte (PAR) ook voor fotosynthese. Zeker in de zomer, als een teler vaak moet luchten om warmte te verwijderen en er zo ook CO₂ uit de kas verdwijnt, is het een voordeel als een selectief filter een deel van de warmte – de NIR-straling – buiten houdt.

— fotosynthese

Modelberekeningen

Voorafgaand aan de proef zijn modelberekeningen gemaakt van de potentiële effecten op het kasklimaat van een dek dat geen (referentie) en dat 50 of 100% NIR-licht tegenhoudt in een modeljaar in Noord-Europa. Kempkes geeft aan dat 50% NIR-reflectie 25% minder warmtebelasting betekent. Volgens het model heeft dit gevolgen voor de temperatuur en verdamping.

De onderzoeker: “Het temperatuurverschil tussen wel en geen NIR-reflectie scheelt hooguit één tot twee graden. Dat lijkt weinig, maar heeft toch grote gevolgen. Jaarrond een graad warmer opstoken, betekent 10% extra energieverbruik. Andersom kan afscherming van NIR-straling bij semi-gesloten telen een hele investering aan koelcapaciteit schelen.”

— temperatuur-
verschil

Volgens de modelberekening is sprake van een aanzienlijke vermindering van de verdamping bij 50 en 100% NIR-reflectie

maar niet de warmte

Horti Fair⁰⁸
uw wereldwijde tuinbouwplatform

14 tot en met 17 oktober 2008

NIR-STRALING

SCHERMEN

ten opzichte van de situatie zonder NIR-reflectie. Om de negatieve gevolgen in de winter (extra stoken) en positieve kanten in de zomer te benutten, is gekozen voor een beweegbaar scherm in de proef.

Proefkas

Sinds maart 2008 ligt in de proefkassen in Bleiswijk een proef met rozen van het ras 'Passion' met een 40% NIR-scherf van 3M. Er zijn twee afdelingen met NIR-schermen en twee referentiekassen met ILS-ultrascherf van Svensson met een vrijwel gelijke PAR-doorlatendheid.

PAR-
doorlatendheid

"Het testmateriaal houdt weinig PAR-licht tegen (transmissie 81%) en reflecteert ongeveer 40% van de NIR-energie, dus warmte. De golflengte van het tegengehouden licht ligt ongeveer tussen 840 en 1120 nm." Het is volgens Kempkes de beste folie die op dit moment voorhanden is, waarbij er nog zoveel PAR wordt doorgelaten. Meestal loopt de transmissie in het PAR-gebied namelijk bijna net zo snel terug als in het NIR-gebied.

setpoint
ventilatie

Tijdens de proef regelt de onderzoeker de schermen op het setpoint ventilatie en straling. Als overdag het setpoint ventilatie wordt bereikt, gaan de schermen dicht. In deze situatie komt er immers teveel energie in de kas. De kassen hebben doorlopende nokluchting. De schermen lopen langs het dek en bestaan uit drie delen: onder het raam, voor het raam aan de noordzijde en voor het raam aan de zuidzijde.

Alle schermen gaan gelijktijdig dicht, maar de ventilatie start met het raam op de noordzijde. Het onderste scherm blijft altijd dicht en het scherm voor het lucht-raam aan de zuidzijde gaat pas langzaam open als er ook aan de zuidzijde geventileerd moet worden. Van die kant komt de meeste straling. Er is geen gevelscherf met NIR folie.

NIR-scherf niet negatief

conclusies

Halverwege de proefperiode kan Kempkes al een paar conclusies trekken. "Allereerst ontstaat het inzicht dat het scherm geen negatief effect heeft op de plant. De complete oogst is bij een rozenteler door de sorteermachine gehaald. De gegevens van lengte, gewicht, rijpheid en knop zijn daarmee vastgelegd. Wat betreft oogst en productie is er tot half juli geen verschil op



Een van de twee referentiekassen met een ILS-ultrascherf van Svensson.

productie en kwaliteit. De eerste oogst was begin mei. Begin juli was de derde snede." Verder zag de onderzoeker weinig effect van het NIR-scherf op het kasklimaat. Hij berekende een gemiddeld dagverloop op basis van 100 dagen (5 mei tot 3 augustus). "De kaslucht in de afdelingen met NIR-scherf is een paar tienden graden kouder. Dit komt doordat de ventilatieregeling de verschillen vereffent."

Minder ventilatie

Overdag bleek dan ook minder ventilatie nodig. 's Nachts wordt het CO₂-setpoint van 1000 ppm gehaald in alle afdelingen. "Midden op de dag ontstaat een verschil van 40 tot 50 ppm meer in de kas met het NIR-scherf, doordat we daar minder hoeven te ventileren."

's Nachts is de verdamping ongeveer gelijk. Als er overdag meer licht is, verdampen de rozen onder het NIR-scherf minder. Het verschil is groter, naarmate er meer straling is. Volgens Kempkes heeft de verminderde verdamping geen effect op de planten. "Daaruit blijkt ook dat de gedachte dat verdamping groei oplevert, nergens op slaat. Een plant verdampt om te koelen. Als wij de koelbehoefte aanpassen, is het logisch dat de verdamping omlaag gaat. Verdamping heeft in het algemeen géén effect op de nutriëntenopname. De calciumopname is één van de uitzonderingen. Deze wordt wél passief

met de verdamping mee opgenomen. Dit kan bij een gewas als tomaat problemen opleveren echter bij veel lagere verdampingsniveaus dan het hier betreft."

De onderzoeker kan zich voorstellen dat de herfstperiode winst zou kunnen opleveren doordat er minder ontvochtiging nodig is en er daardoor minder energie verloren gaat.

Verder plaatst hij de kanttekening dat de proefomstandigheden nog niet optimaal zijn: de kasafdelingen zijn klein, er zit geen NIR scherm in de gevels en als belangrijkste er is geen folie beschikbaar, dat alle NIR-straling wegfiltert.

minder
ontvochtiging

Het selectief wegfilteren van NIR-straling zou kunnen zorgen voor minder warmte in de zomer en dus minder ventilatie en verlies van CO₂. Volgens modelberekeningen blijft de temperatuur met een NIR-scherf enkele graden lager. In een proef is het verschil slechts enkele tienden van graden bij een scherm dat 40% van de NIR-straling tegenhoudt. Er is wel minder ventilatie nodig en het CO₂-niveau is overdag 40 tot 50 ppm hoger. Een scherm dat 100% van de NIR-straling tegenhoudt is er nog niet, maar dat zal naar verwachting grotere effecten hebben.

SAMENVATTING