

Wanneer is zonwering noodzakelijk

De zonne-energie binnen laten of



Door het sluiten en openen van een binnen- en/of buitenscherm, kan een teler naar behoefte de instraling beperken.

De zon is zowel voor de gewassen onder glas als voor ons aardse klimaat de bron van leven en warmte. De kasbedekking is transparant zodat de straling de gewassen kan bereiken. De uitstraling van gewas en ondergrond kan de kas niet uit, doordat het glas deze absorbeert. Dit principe zorgt voor het broeikas-effect. De zonne-energie zorgt dus niet alleen voor groei, maar ook voor opwarming van de kas. Een afweging voor de juiste mate van zonwering kan een teler alleen maken op basis van een goed begrip van absorptie en omzetting van zonne-energie door het gewas in groei en warmte.

TEKST EN BEELD: ERNST VAN RIJSSEL

UV-straling —

De globale straling van de zon bestaat uit een beetje UV, uit licht en uit warmte. De UV-straling heeft een hoog energieniveau, te hoog om zinvol te kunnen benutten. Mensen en planten beschermen zich hier tegen door deze straling al in de huid te absorberen.

De vorming van absorberende stoffen kost energie en gebeurt daarom alleen als het opweegt tegen de schade. Onder glas is dat meestal niet nodig. Licht is de motor voor de fotosynthese en een blad absorbeert al het opvallend licht voor meer dan 80%.

Lichtkleuren

licht —
absorberen

Een blad maakt weinig onderscheid tussen lichtkleuren. Bladeren absorberen blauw licht (van 400 tot 500 nm) en rood licht (van 600 tot 700 nm) vrijwel volledig. Ze absorberen groen licht (van 500 tot 600 nm) minder, maar toch nog altijd voor 70 tot 90% (zie figuur 1).

De warmtestraling van de zon, de straling met een golflengte van 700 - 1500 nanometer, heeft onvoldoende energie om de fotosynthetische pigmenten te activeren. Bladeren nemen de warmtestraling nauwelijks op, ze reflecteren deze vrijwel geheel of laten deze door (figuur 2).

De gereflecteerde warmtestraling kan zo de kas weer uit, de doorgelaten warmtestraling dringt door tot diep in het gewas. Door de sterke absorptie van het licht en de zeer beperkte absorptie van warmte nemen de bladeren slechts 50 tot 70% van de opvallende zonne-energie op.

Globale straling

Door de globale straling op de grond, droogt deze en warmt op. De bovengrond droogt snel uit en droge grond wordt behoorlijk warm. Een lege, of grotendeels lege kas wordt dus snel warm.

De globale straling die het blad absor-

beert, wordt voor een groot deel gebruikt als energie voor het fotosynthese proces. Dit proces omvat een groot aantal stappen en bij elke stap gaat een deel van de energie verloren. Uiteindelijk legt een plant slechts een paar procent van de zonne-energie vast in droge stof. Bijna alle geabsorbeerde energie zet een plant dus direct of indirect om in warmte.

— droge stof

Verdamping op gang houden

Bladeren warmen op door absorptie van stralingswarmte en via langsstromende warmere lucht. Een blad koelt door verdamping van water en via langsstromende koudere lucht. Omdat het verdampen van water heel veel energie vraagt, bepaalt met name de verdamping de bladtemperatuur. Als 's morgens onder invloed van licht de huidmondjes open gaan, daalt de bladtemperatuur afhankelijk van de RV, 1 tot 3°C onder de omgevingstemperatuur.

— blad-
temperatuur

Door absorptie van stralingsenergie loopt de bladtemperatuur weer op, maar door de verdamping komt deze niet tot nauwelijks boven de omgevingstemperatuur. Alleen als de huidmondjes (deels) sluiten, wordt de verdamping beperkt en loopt de bladtemperatuur op tot een aantal graden boven de omgevingstemperatuur (zie figuur 3). De huidmondjes sluiten als de watertoevoer te klein is om de verdamping op gang te houden of als de verdampingsdruk te hoog of de RV te laag wordt. Behalve het beperken van de verdamping kan ook de toestroom van CO₂ verminderen. Het op gang houden van de verdamping is dus zowel voor de groei als voor beheersing van de kastemperatuur van groot belang.

— beperken
verdamping

Aanpassingen in de plant

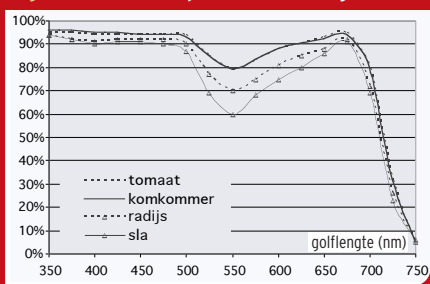
Bij de vorming van nieuw blad houdt de plant rekening met de verwachte klimaatomstandigheden. Bij weinig instraling maken planten dun blad met veel huidmondjes, bij veel instraling en/of lage RV maken ze dikker blad met minder huidmondjes.

Door het sluiten van de huidmondjes kan de plant de verdamping beperken. Door de regeling van het aantal en de stand van de huidmondjes is de plant en door het regelen van de zout- en suikerconcentratie in de cellen kan het blad de verdamping beperken.

— huidmondjes

juist uit de kas weren?

Figuur 1: Lichtabsorptie van diverse gewassen.



Tot slot is de ene soort of cultivar in staat meer water op te nemen dan een ander. Planten die onder extreme omstandigheden kunnen groeien met weinig beschikbaar water, nemen 's nachts CO₂ op en houden overdag hun huidmondjes dicht (CAM-planten).

CAM-planten

Planten kunnen zowel reageren op veranderingen in het omgevingsklimaat op langere als op kortere termijn. De ene plantensoort of cultivar kan dus meer verdampen dan de andere of kan zich beter tegen droogte beschermen. We moeten ons daarbij realiseren dat iedere aanpassing wel ten koste gaat van de groei.

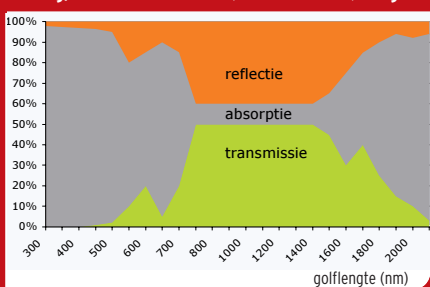
Beheersing van het kasklimaat

Bij niet al te hoge instraling wordt tot circa 70% van de zonne-energie die in de kas doordringt, gebruikt voor verdamping van water. De bladtemperatuur komt niet boven de kastemperatuur en de kas blijft vrij koel. In kassen met weinig gewas en in kassen met CAM-planten ligt de verdamping veel lager, de kastemperatuur loopt dan veel eerder uit de hand. Ook in kassen met gewassen die het licht door de compacte bladmassa minder makkelijk over het totale bladpakket kunnen verdelen, zal de kastemperatuur sneller oplopen dan in kassen met een luchtig opgebouwd bladpakket.

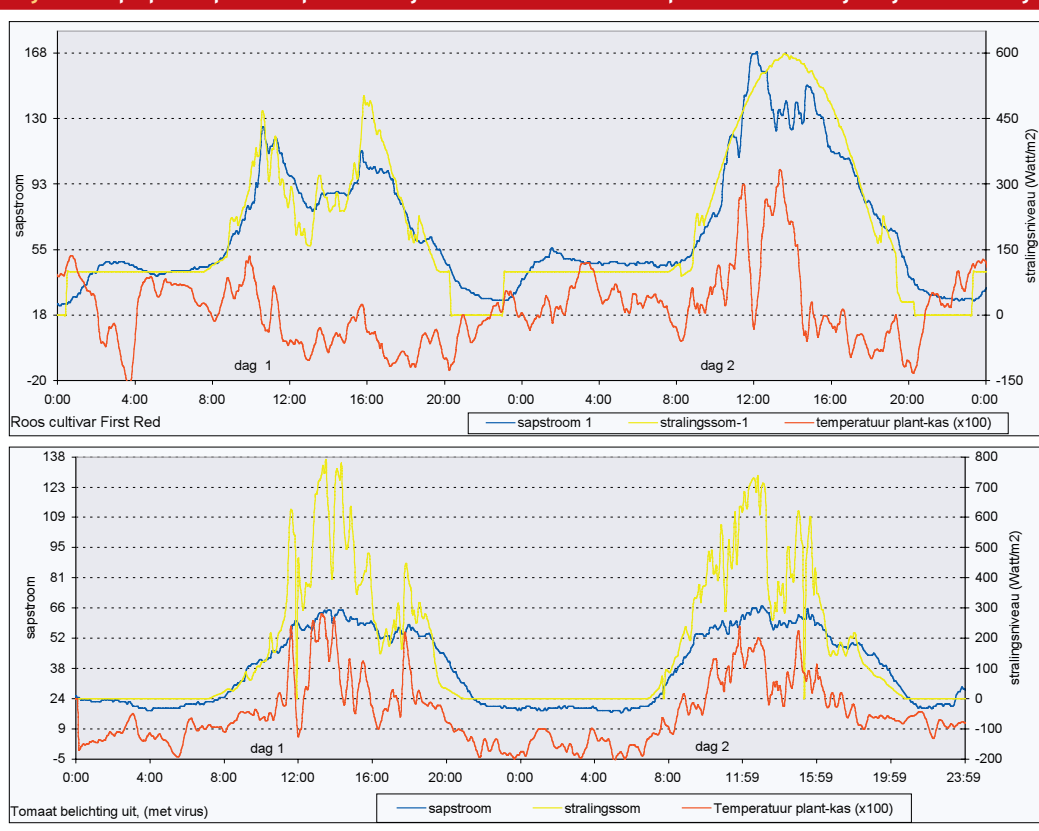
blad-temperatuur

Bij oplopende kastemperatuur zal een teler gaan luchten. De raamstand regelt hij meestal op de kastemperatuur, maar

Figuur 2: Absorptie van licht (400-700 nm) hoog, van zonnewarmte (800-1500 nm) laag.



Figuur 3: Oplopende planttemperatuur bij roos en tomaat als de sapstroom achterblijft bij de instraling.



daarbij moet hij zich realiseren dat vocht veel sneller wordt afgevoerd dan warmte. Bij het openen van de luchtramen raakt hij dus snel de controle over de RV in zijn kas kwijt.

Als het gewas niet gewend is aan, of niet opgewassen tegen, een sterk dalende RV, sluiten de huidmondjes. Daardoor daalt de verdamping en stijgt de bladtemperatuur. Een scherm biedt dan de mogelijkheid om de instraling op het gewas te beperken en beschermt daarmee het gewas tegen extreme klimaatsomstandigheden.

Een scherm is een uitstekend redmiddel als het gewas het zelf niet meer kan regelen. Beter een beperkte groei dan groeistand of gewasschade. Bescherming van het gewas is niet altijd nodig, in de ochtend- en avonden en op bewolkte dagen doen we het gewas dan tekort.

Schermmogelijkheden

Krijt op de kas is de oudste mogelijkheid om de instraling te beperken. De mogelijkheden en beperkingen ervan zijn langzamerhand bekend en de nieuwe middelen spelen daarop in. Bij de moderne schermmiddelen nemen de beperkingen af en daarmee nemen de mogelijkheden om profijt te trekken van zonwering toe.

Een beweegbaar scherm biedt andere mogelijkheden. Door het sluiten en openen van het scherm, kan een teler naar behoefte de instraling beperken. Hij kan er ook het ventileren mee beïnvloeden.

Met extreem schermen tegen warmtestraling doet een teler wel iets aan de kastemperatuur, maar weinig aan de bladtemperatuur. We zullen daarom moeten leren wat daarvan de mogelijkheden en de beperkingen zijn.

warmtestraling

Verdamping is een uitstekend middel om bij hogere instraling het opwarmen van een kas te beperken. Een teler moet weten wat de mogelijkheden zijn van zijn gewas en wat de invloed is van de RV. Alleen dan kan hij voor zijn eigen situatie de juiste manier en het juiste tijdstip van schermen kiezen. Teveel schermen kost groei, te laat schermen ook. Met de moderne schermmiddelen zijn de mogelijkheden om de juiste hoeveelheid zonne-energie uit de kas weg te houden toegenomen. Hoe daarmee om te gaan is een nieuwe uitdaging.

SAMENVATTING