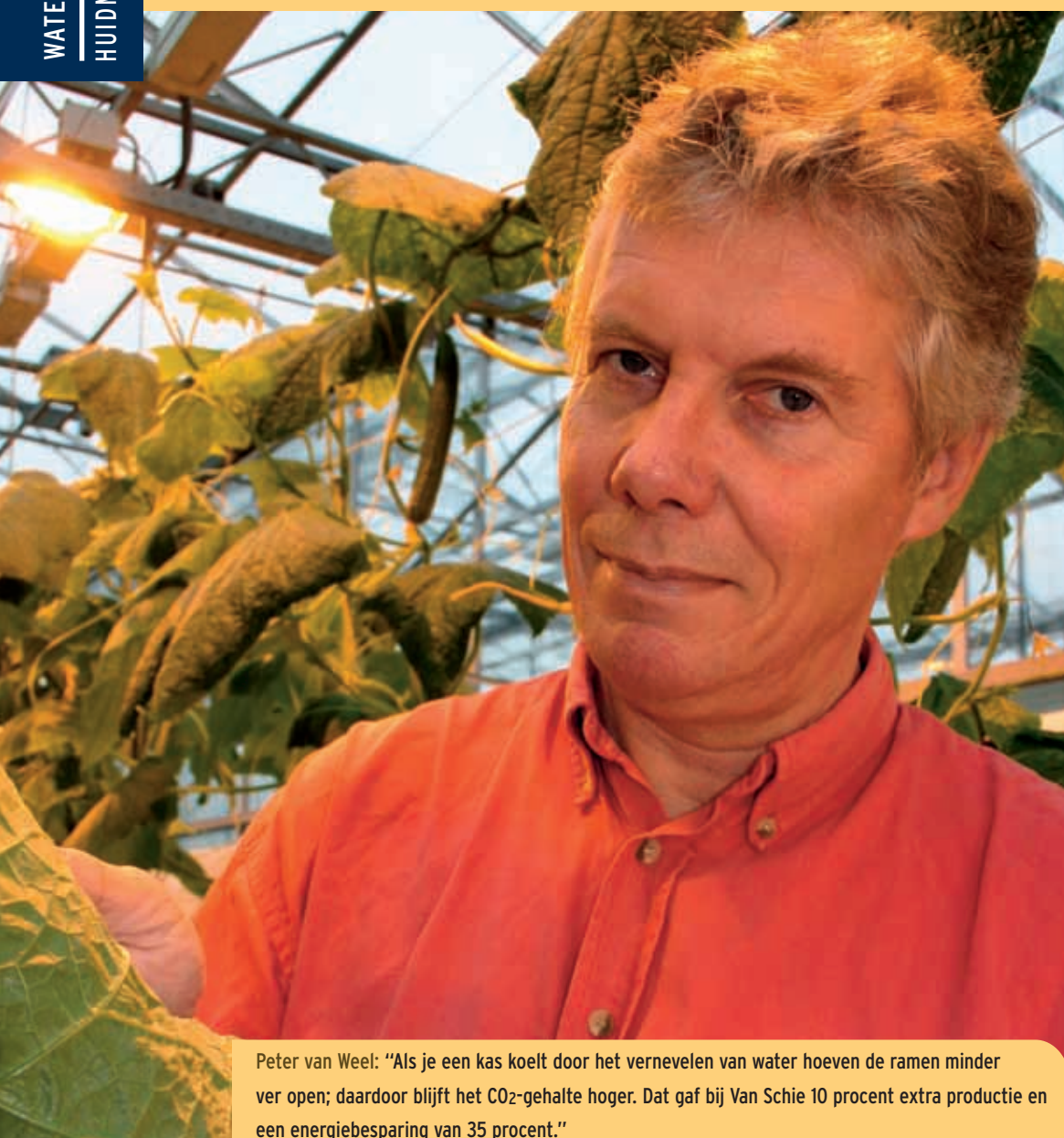


# Van Weel: 'Ik wil vooraf de stand van



Peter van Weel: "Als je een kas koelt door het vernevelen van water hoeven de ramen minder ver open; daardoor blijft het CO<sub>2</sub>-gehalte hoger. Dat gaf bij Van Schie 10 procent extra productie en een energiebesparing van 35 procent."

Licht in de kas, terwijl de huidmondjes dicht zijn, heeft geen enkel effect. In de praktijk komt het regelmatig voor dat de kastemperatuur te hoog is en de RV te laag. Als de huidmondjes dan dicht gaan, kan de plant geen CO<sub>2</sub> opnemen. Die CO<sub>2</sub> is nodig voor de fotosynthese, waarbij CO<sub>2</sub> en water worden omgezet in suikers. Onderzoeker Peter van Weel is bezig met de ontwikkeling van een model dat inzicht geeft in de factoren die de stand van de huidmondjes beïnvloeden. Hij wil de cruciale kenmerken ontdekken om de huidmondjes rechtstreeks aan te kunnen sturen.

TEKST EN BEELD: MARLEEN ARKESTEIJN

stress

"De huidmondjes gaan open als het licht wordt en blijven open als er geen stress optreedt. Er treedt bijvoorbeeld stress op als de verdamping van de plant groter is dan de watertoevoer in de plant. Dat komt vaak voor bij veel licht, een hoge temperatuur en een lage luchtvochtigheid. De huidmondjes sluiten dan," begint

Peter van Weel, onderzoeker productiesystemen bij Wageningen UR Glastuinbouw, zijn verhaal.

Hij pakt er onderzoek uit 1948 bij om te laten zien dat toen ook al bekend was dat de opening van de huidmondjes optimaal is bij een temperatuur tussen de 20 en 30°C en een RV tussen de 60 en 100%. "De

huidmondjesopening mag je ook lezen als hoeveelheid fotosynthese. Vanaf 10.000 lux en een CO<sub>2</sub>-concentratie vanaf 1000 ppm is de fotosynthese bij veel gewassen maximaal. Bij een lagere CO<sub>2</sub>-concentratie en minder licht neemt de fotosynthese snel af."

De onderzoeker vond in de literatuur verder dat bij een hoge CO<sub>2</sub>-concentratie de maximumopname bij een hogere temperatuur ligt dan bij een lage CO<sub>2</sub>-concentratie.

## Vernevelen van water

Van Weel heeft vanaf 1 januari 2006 proeven gedaan in een proefafdeling van 1000 m<sup>2</sup> van de Aircokas bij biologisch tomatenteler Ruud van Schie uit Ens. In deze kas, die gekoeld wordt door het vernevelen van water via een hoge druk nevelleiding boven in de kas, hoefde de teler de ramen minder ver open te zetten. Daardoor bleef zijn CO<sub>2</sub>-gehalte 200 ppm hoger, had hij 10% extra productie en kon hij het afgelopen seizoen 35% energie besparen.

"De resultaten bij Van Schie blijken te kloppen met de onderzoeksresultaten, dat bij een hoge CO<sub>2</sub>-concentratie de maximum opname bij een hogere temperatuur ligt dan bij een lage CO<sub>2</sub>-concentratie. Dit betekent dat we overdag, als het licht is, een hogere temperatuur aan kunnen houden. Dit compenseren we door 's nachts een minder hoge temperatuur aan te houden."

## Stand huidmondjes voorspellen

Niet alleen in de semi-gesloten kas van Van Schie, maar ook in een gewone kas ziet Van Weel mogelijkheden om de stand van de huidmondjes te beïnvloeden. Hij wil hiervoor een praktijkmodel ontwikkelen. Dit jaar doet hij proeven in de nieuwe kassen van WUR Glastuinbouw in Bleiswijk. Hij wil in een aantal afdelingen verschillende situaties creëren, waarbij de huidmondjes zeker open (veel licht, hoge RV) of dicht (hoge temperatuur, lage RV) zijn. Hij laat drie bestaande gewasmodellen meerekenen en wil zo een relatie leggen tussen het klimaat en de verwachte stand van de huidmondjes. "Ik hoop dat er uit de drie modellen een factor naar voren komt die je eenvoudig kunt meten en waarmee je de stand van de huidmondjes in de kas op verschillende momenten kunt voorspellen."

CO<sub>2</sub>-concentratie

proefafdeling

hogere temperatuur

gewasmodellen

# de huidmondjes voorspellen'

## Nagellak

Voor het model is het belangrijk te weten of huidmondjes open of dicht zijn. Om een idee te krijgen, fixeert Van Weel huidmondjes met nagellak in de stand die ze op dat moment hebben. Later bekijkt hij de bladeren dan onder de microscoop. Hij koppelt de gegevens van de stand van de huidmondjes aan de klimaatgegevens.

microscoop —

“We gaan onder andere op drie hoogtes de blad- en ruimtetemperatuur meten. De drie modellen gaan met die gegevens rekenen en voorspellen. Tegelijkertijd zoeken we een verband tussen een of meer factoren, zodat we een vereenvoudigd model kunnen maken dat gebaseerd is op praktijkwaarnemingen. Dat model toetsen we aan de drie andere modellen.”

## Veel belangstelling gerbera

Het onderzoek heeft niet alleen als doel om de fotosynthese te optimaliseren, maar ook om de kwaliteit te verbeteren.

fotosynthese —



In de proefkas van teler Van Schie is gebleken dat een nevelleiding goedkoop is en doeltreffend werkt.

“Wij denken dat bladschade door verbranding optreedt als gevolg van een onbalans in de vochtthuishouding. Bladschade treedt vooral boven in het gewas op door instraling. Het kan voorkomen dat de verdamping bovenin zo hoog is, dat de vocht-

toevoer daar onvoldoende is. Schade kan al heel snel optreden, bijvoorbeeld als een wolk voor de zon weg schuift. Met een rekenmodel kun je daar misschien niet snel genoeg op reageren. Daarom zoeken wij naar een meetmethode.”

meetmethode —

Met die methode hoopt Van Weel ook bepaalde verschijnselen te kunnen verklaren. “Bijvoorbeeld waarom is er een meerproductie in de (semi)gesloten kas, waarom gaan planten slap, waarom treedt er schade door Botrytis op?”

Biologisch teler Van Schie wil volgend jaar paprika's telen in zijn proefkas van 1000 m<sup>2</sup>, zodat hij ook ervaring opdoet in een ander gewas.

Ook vanuit de sierteeltkant ziet Van Weel belangstelling. Vooral vanuit de gerbera is er belangstelling. “Als de planten een korte dag behandeling krijgen, maken ze 20% meer stelen aan, maar de plant blijft wel kleiner. In de zomer als het heet is, gaat de productie omlaag. Bij zo'n gewas zou het toepassen van het Airco kas-principe een oplossing bieden.”

gerbera —

## Aircokas helpt de plant met verdampen

De Aircokas wordt via hoge druk verneveling gekoeld. Bovenin de kas zit een hoge druk nevelleiding met aangepaste regeling. De hoge druk nevelleiding geeft druppels af met een grootte van minder dan 20 micron en een capaciteit van 500 gram water per m<sup>2</sup> per uur.

De techniek berust op het koelende effect van verdampende waternevel. Vochtige lucht kan meer warmte bevatten dan droge lucht. Het water neemt de warmte vanuit de kaslucht op. Met een hoge druk nevelleiding bovenin de kas kan een koelvermogen van 325 W per m<sup>2</sup> worden gerealiseerd.

Het idee van Van Weel is de plant te helpen om de zonnewarmte uit de kas af te voeren door zelf extra water te verdampen. Op extreme en snel wisselende momenten kun je dan voorkomen dat de plant tijdelijk water te kort komt en verbrandt. “Zelfs in de heetste week konden we afgelopen jaar met een heel kleine raamopening volstaan met vernevelen zonder koelmachines te hoeven gebruiken. Daardoor raken we minder CO<sub>2</sub> kwijt. Het kan op een warme dag zo maar 150 - 200 ppm CO<sub>2</sub> schelen. En dat betekent weer extra groei.”

## Beetje luchten

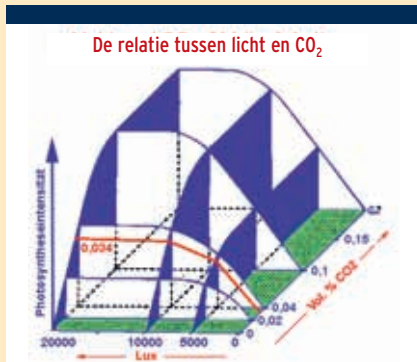
Wanneer er toch nog extra koeling nodig is, is een klein beetje vergroten van de kier lucht voldoende. Deze techniek is goedkoper dan de koelingsystemen bij andere technieken van geconditioneerd telen, zoals de Gesloten Kas

en de Energieproducerende kas.

Alleen wordt met verneveling geen warmte geoogst, terwijl bij de andere systemen overtollige warmte via koelapparatuur uit de kas wordt verwijderd en ondergronds opgeslagen.

Het verdampen van 500 gram (een halve liter) per m<sup>2</sup> per uur lijkt veel, maar de plant zelf verdampt veel meer. Door het verdampen ontstaat gelijktijdig een hoge RV tot 90%, maar dat is juist gunstig voor de opening van de huidmondjes. Alleen als er weinig energietoevoer is, moet je daarmee oppassen want dan is er een hogere kans op condensatie.

De onderzoeker ontwikkelde het concept van de Aircokas samen met Jan Voogt van Hoogendoorn Automatisering.



Als er in de kas voldoende CO<sub>2</sub> beschikbaar is, wordt de hoeveelheid die de plant opneemt primair bepaald door de hoeveelheid licht.

## SAMENVATTING

Peter van Weel, onderzoeker productiesystemen bij Wageningen UR Glastuinbouw, heeft samen met Hoogendoorn de Airco Kas ontwikkeld en uitgetest bij biologisch tomatenteler Ruud van Schie in Ens. Dit jaar wil hij een model ontwikkelen, waarop ook geregeld kan worden om te zorgen voor een optimale opening van de huidmondjes. De proeven gebeuren op het nieuwe proefstation in Bleiswijk.