

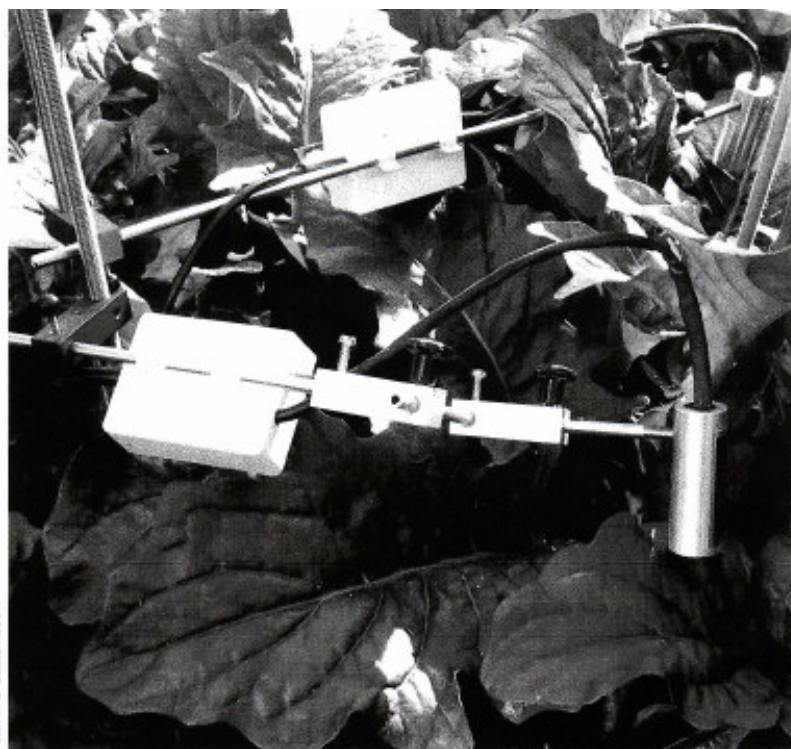
Planttemperatuur

Kunnen bloemen natslaan omdat ze langzamer opwarmen dan hun omgeving? Geeft de 'verdampingsdruk' een betrouwbare inschatting van de gerealiseerde verdamping? Kan op basis van de planttemperatuur droogtestress worden gesignaleerd? En is de ontwikkeling van plantdelen nauwkeuriger te bepalen aan de hand van de planttemperatuur? Het PPO deed onderzoek met behulp van planttemperatuurmetingen.

Rob Baas

R. (Rob) Baas is werkzaam bij PPO Glastuinbouw, 0317-478681.

Foto: PPO Glastuinbouw



Praktische mogelijkheden plant

De laatste jaren staan planttemperatuurmetingen in de belangstelling als extra stuurmogelijkheid in de kasclimaatregeling. Op basis van de planttemperatuur zou het verloop van plantprocessen als ontwikkeling, ademhaling en verdamping beter in te schatten zijn dan op basis van de gebruikelijke metingen van de omgevingstemperatuur. Daarnaast zou planttemperatuurmeting een rol kunnen spelen als indicator van stress of van gewascondensatie. PPO Glastuinbouw onderzocht een aantal van deze mogelijke toepassingen van planttemperatuurmeting in de teelt van siergewassen (zie kaders). ■

Planttemperatuur

De balans tussen aan- en afvoer van warmte bepaalt de temperatuur van een blad. Straling van de zon, van buisverwarming en van assimilatiebelichting en convectie zorgen voor de toevoer. Verdamping, uitstraling naar koudere delen (bijvoorbeeld kasdek), reflectie, overdracht naar andere plantendelen, fotosynthese en convectie voeren warmte af. Het verschil tussen het vochtgehalte in het blad en in de kaslucht en de weerstand voor vochttransport beïnvloeden de mate van verdamping. Deze weerstand is in kassen vooral afhankelijk van de opening van de huidmondjes. De processen die hierop van invloed zijn, zijn in volgorde van belangrijkheid het lichtniveau, het verschil in vochtgehalte in het blad en in de kaslucht, de CO₂-concentratie, de (blad)temperatuur en de beschikbaarheid van water. Naast de netto aan- of afvoer van warmte heeft ook de warmte-inhoud van het blad invloed op de snelheid van temperatuurverandering.

Watergebrek pas laat aan te tonen

In buitenteelten in droge delen van de wereld wordt de planttemperatuur wel gebruikt als indicatie voor het optreden van watergebrek. De bladtemperatuur van planten met watergebrek loopt door het sluiten van de huidmondjes en dus het stoppen van de verdamping hoger zonder watergebrek het geval zou zijn.

Bij metingen aan gerbera's en rozen op steenwol in PPO-kassen bleek echter dat de verdamping en de bladtemperatuur van het gewas tot zeer lage vochtgehalten onveranderd bleven. Pas onder een vochtgehalte van 20% steeg de bladtemperatuur boven de omgevingstemperatuur en vele graden boven de temperatuur van planten zonder watergebrek. Deze verhoging ging gepaard met een zichtbare verwelking van het gewas. Vergelijkbare reacties werden ook gevonden bij chrysant, impatiens en spathiphyllum.

Stressindicator

Bij de teelt van pot- en perkplanten, waar droogte als groei-regulerende maatregel wordt toegepast, zou de planttemperatuur wel een hulpmiddel kunnen zijn voor het bepalen van het tijdstip van watergift. Dit zou met name zinvol zijn in combinatie met een vochtgehaltemeting in de potgrond.

Bij cymbidium kan bladtemperatuur waarschijnlijk wel als stressindicator gebruikt worden. Bij dit gewas werd gevonden dat bij bladtemperaturen hoger dan 27 à 28°C de huidmondjes gesloten zijn en de fotosynthese sterk verlaagd is.



Het is nog niet goed mogelijk om op basis van planttemperatuurmetingen gewascondensatie, verdamping of watergebrek goed te voorspellen.

Invloed op natslaan gering

Condensatie, het natslaan van gewasdelen, verhoogt het risico op de ontwikkeling van botrytis in bloemen. Condensatie ontstaat wanneer de dauwpunttemperatuur gelijk wordt aan de temperatuur van de gewasdelen. Dit zou voorkomen als de planttemperatuur onder de omgevingstemperatuur zakt door uitstraling naar een koud kasdek. Dit werd in het onderzoek bij gerbera echter niet geconstateerd. Anderzijds wordt verondersteld dat condensatie kan optreden doordat de temperatuur van de plantendelen minder snel stijgt dan de kasluchttemperatuur. Om de opwarmingssnelheid van gerbera's, rozen en anthuriums te bepalen, werd de opwarming van de bloemen gemeten nadat deze een tijd in de koekel hadden gestaan. Ook werden bloemen gemeten na plaatsing in een kas met grote temperatuurverschillen. Uit de metingen werden de opwarmingssnelheden berekend.

Zelden condensatie

Uit modelberekeningen met de opwarmingssnelheid, uitgaande van een omgevingstemperatuurstijging van 4°C per uur en een maximale luchtvochtigheid van 90%, blijkt dat het achterblijven van de planttemperatuur op de kasluchttemperatuur bij de onderzochte bloemen zelden tot condensatie zal leiden. Bij vruchtgroenten zal dat eerder het geval zijn, doordat vruchten door hun grotere volume veel langzamer opwarmen.

Bij roos en gerbera lijkt het optreden van condensatie eerder een gevolg van ongelijke temperatuurverdeling in de kas. Voor het meten van deze horizontale temperatuurverschillen is het meten van de planttemperatuur overigens niet noodzakelijk. Hiervoor kan ook de kasluchttemperatuur worden gemeten, bijvoorbeeld met de 'bierflesjesmethode'.

temperatuurmeting nog beperkt

Verdamping wijkt af van 'verdampingsdruk'

Het inschatten van de verdamping is van belang om de watrigheid te kunnen afstemmen. Daarnaast kan hiermee het effect van verdampingsstimulerende maatregelen zoals minibus beter ingeschat worden, waardoor energiebesparing mogelijk is. Rondom de planttemperatuurmetingen is de laatste jaar het begrip 'verdampingsdruk' (of 'dampdruk') geïntroduceerd als waarde voor de mate waarin een gewas kan verdampen. Deze verdampingsdruk wordt bepaald op basis van de planttemperatuur, de kasluchttemperatuur, de luchtvochtigheid in de kas en het gegeven dat de RV binnen in het blad 100% is. De verdampingsdruk geeft in wezen het vochtdeficit tussen blad en lucht weer. Dat zou alleen gelijk zijn aan het vochtdeficit van de kaslucht als de bladtemperatuur niet verschilt van de kasluchttemperatuur. Wanneer beide temperaturen wel verschillen zal het vochtdeficit van de kaslucht een onder- of overschatting van de verdampingscapaciteit geven. De opvatting is dat daarom de verdampingsdruk een betere schatting van de verdamping geeft dan het vochtdeficit van de kaslucht. In verdampingsonderzoek met weeggoten bij gerbera en roos werd de verdampings-

druk vergeleken met de werkelijk gerealiseerde verdamping. Hierbij werden grote afwijkingen geconstateerd, met name in de loop van de middag. In het najaar waren vooral in de nacht de verschillen groot. De verklaring voor de afwijking is waarschijnlijk dat bij het bepalen van de 'verdampingsdruk' de reactie van de huidmondjes op licht niet is meegenomen. Omdat het lichtniveau in de kas sneller wijzigt dan de temperatuur, wordt de verdamping overschat. Ook bij een verhoogde bladtemperatuur door waterstress, wordt een hogere verdampingsdruk berekend dan er aan verdamping wordt gerealiseerd. De relatie tussen verdampingsdruk en verdamping lijkt dus alleen op te gaan bij volledige opening van de huidmondjes. Behalve een directe bepaling van de verdamping met weeggoten geeft een lichtmeting in de kas waarschijnlijk een betere maat voor de verdamping dan berekening van de verdampingsdruk middels meting van de planttemperatuur. Overigens werd wel een relatie gevonden tussen de verdamping en het temperatuurverschil tussen verdampend blad en niet verdampend oppervlak. Mogelijk is hiermee wel een goede verdampingsindicatie te geven.

Samenvatting

Onderzoek door PPO Glastuinbouw wijst uit dat de kans op natslaan van rozen, gerbera's en anthuriums door verschillen tussen bloemtemperatuur en kasluchttemperatuur bij opwarmen van de kas gering is. Tevens blijkt de maat 'verdampingsdruk', die mede op basis van planttemperatuurmeting wordt gebaseerd, geen betrouwbare maat is voor de werkelijke verdamping. Watergebrek is in een laat stadium met planttemperatuurmeting te signaleren. Onder specifieke omstandigheden kunnen plantmetingen van pas komen bij de indicatie van stress en de plantontwikkeling. Voor een effectief gebruik in de kasmaatregeling ontbreekt echter nog veel kennis.