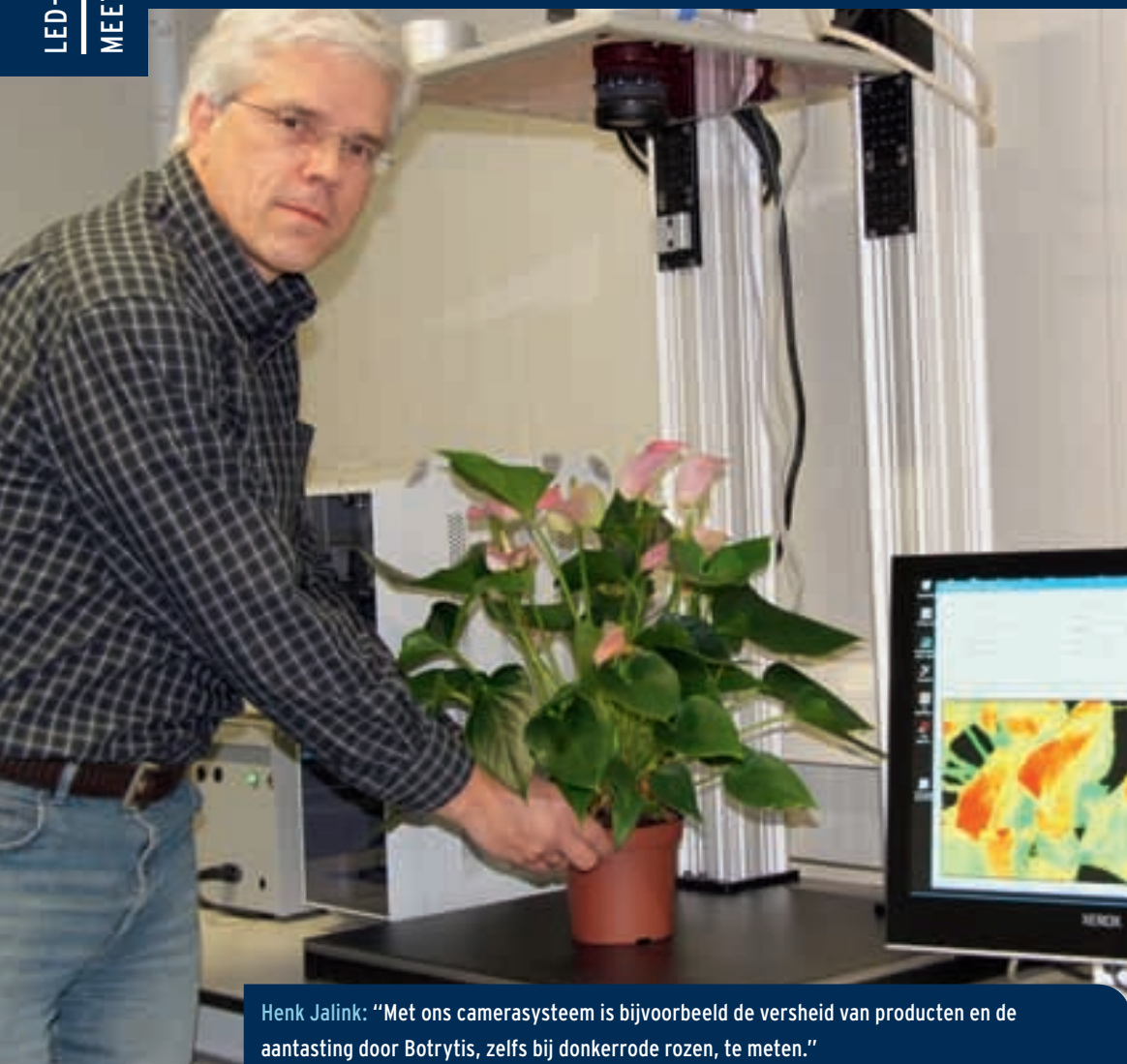


Camerasysteem met pulserende LED's meet fotosynthese

# Supersnelle beoordeling van product-



Henk Jalink: "Met ons camerasysteem is bijvoorbeeld de versheid van producten en de aantasting door Botrytis, zelfs bij donkerrode rozen, te meten."

**De kwaliteit van aardbeien of bessen meten in een paar milliseconden. Gewasgroei in de kas monitoren op afstand. Controleren of bijbelichten nog wel zin heeft. Automatisch sorteren van rozen op ziekteaantasting. Allemaal toepassingen van de MIPS pulsed LED camera van WUR Glastuinbouw.**

TEKST: TIJS KIERKELS

BEELD: WILMA SLEGGERS

Commerciële fluorescentiemeters meten een klein stukje van een blad. Het meetresultaat zegt iets over de fotosynthese, maar ook niet zoveel. Met MIPS (Multiple Imaging Plant Stress) is al meer informatie te krijgen, want dit systeem meet een veel groter deel, bijvoorbeeld een hele plant. Een verdere stap in de ontwikkeling is de MIPS pulsed LED camera van Wageningen UR Glastuinbouw. Net een paar maanden klaar en zo nieuw dat er nog geen aansprekende naam verzonnen is. Het systeem is zo snel dat er tal van toepassingen te verzinnen zijn. Onderzoeker Henk Jalink is nu bezig om die in beeld te brengen. Dat zijn allemaal toepassingen waarbij het functioneren van de plant of het geooogste product van belang is. Of preciezer: waar

het functioneren van het bladgroen een maat voor de productkwaliteit is.

## Camera meet fluorescentie

Eerst even een stukje plantkunde: De plant kan drie dingen doen met zonne-energie. Maximaal 80 - 85% kan benut worden voor de fotosynthese. Een deel komt vrij als warmte. Een heel klein deel benut de plant voor fluorescentie. Dat betekent dat het bladgroen heel donkerrood licht uitzendt, dat met het blote oog net te zien zou zijn, als er helemaal geen ander licht zou zijn. Als de fotosynthese om één of andere reden niet goed werkt, wordt de fluorescentie groter. Die kun je meten en dat zegt dus iets over de efficiëntie van de fotosynthese.

Dat is precies wat de MIPS pulsed LED camera doet. Hij vuurt met LED's zeer felle lichtflitsen op de plant af. De lichtsterkte daarvan is twee tot drie keer de lichtsterkte van de zon in de zomer. Het bladgroen raakt daardoor bij elk puls meer verzadigd en gaat fluoresceren. Hoe meer stress, hoe sneller dat zal optreden. Een zeer snelle camera filmt de reactie. Dat kan gewoon bij daglicht.

Het geheel is aan een computer gekoppeld die alles registreert. Het proces neemt slechts enkele milliseconden in beslag. Deze grote snelheid maakt het systeem geschikt voor tal van toepassingen, met als gezamenlijke noemer kwaliteitsmeting. "In wezen is het een heel eenvoudig systeem", zegt Henk Jalink. "De essentie is de keuze van de goede componenten: hoogvermogen LED's (die 5000 watt vragen), een supersnelle camera, een lenzensysteem en een optisch filter."

## Metten van Botrytis

Tot nu toe ging alle energie naar het uitontwikkelen van het systeem. Maar Jalink heeft al een diversiteit van toepassingen voor ogen, die nu beproefd worden. Hij laat bijvoorbeeld zien dat hij de kwaliteit van een bakje aardbeien razendsnel kan meten door het plastic dekseltje heen. "Ook aardbeien bevatten nog functionerend bladgroen. Daarom kun je met ons camerasysteem de versheid meten en de aantasting door Botrytis. Als de versheid afneemt, daalt ook de efficiëntie van de fotosynthese en stijgt de fluorescentie. Datzelfde geldt bij botrytisaantasting." Omdat de meting zo snel gaat, zou dit interessant kunnen zijn voor een afzetorganisatie die de kwaliteit van het product binnen een geautomatiseerd systeem zou kunnen controleren. Bij blauwe bessen is met het blote oog moeilijk te zien welke rijp of te rauw zijn. De LED-camera haalt de rijpe er feilloos uit. Dit zou gebruikt kunnen worden in een sorteersysteem.

## Garantie op vaasleven

Ook bij het sorteren van rozen zijn er mogelijkheden. "Sorteren op kwaliteit geeft een meerwaarde. Je kunt beter het vaasleven garanderen. De bloem heeft in de knopfase nog voldoende bladgroen voor detectie van bijvoorbeeld Botrytis, want aantasting heeft een effect op de

fotosynthese en dus de fluorescentie. Je kunt heel goed herkennen waar deze schimmel op de bloem zit, ook bij een donkerrode soort.”

Op het computerscherm kleuren de licht aangetaste delen inderdaad bruiner. “We hebben ook gevonden dat bij bepaalde stress bepaalde kleurpatronen horen. Botrytis, Xanthomonas en Phytophthora hebben allemaal een ander patroon. Je meet dus niet alleen dat de fotosynthese slechter verloopt, maar krijgt ook een indicatie van de oorzaak van de stress”, vertelt Jalink.

“Ook de rijpheid van de roos kun je zien. Hoe verder open, hoe lager de fluorescentie. Je kunt zien of een bos homogeen genoeg is.”

## Belichting veel beter te sturen

Ook in de kas kan de LED-camera nuttig zijn. Een teler die zijn gewas wil monitoren met een camera en de meetdata meteen in zijn regelsysteem een rol wil laten spelen, loopt nu tegen een probleem op. De onderzoeker: “Wij mensen kunnen gemakkelijk een plant onderscheiden. We weten waar die ophoudt. Voor een camera is dat lastig. Een ficus met een bont blad of een croton met gekleurd blad is erg moeilijk te herkennen. Deze camera ziet alleen bladgroen. Dus is het volstrekt duidelijk waar de plant ophoudt.”

Een voorbeeld waar zo'n continue beoordeling van het functioneren van planten een rol kan spelen, is de assimilatiebelichting. “Als de efficiëntie van de fotosynthese onder een bepaald niveau zakt,

heeft bijbelichten geen zin meer. Dan kun je de lampen beter uitdoen. Met ons systeem kun je beter beslissen of je de lampen aandoet en wanneer je ze beter uit kunt doen. Sommige gewassen hebben op een bepaald moment genoeg licht gehad. Te veel licht kan dan schade geven, omdat de suikers niet afgevoerd worden, maar als zetmeelkorrels in het blad opgeslagen worden, wat het bladgroen aantast.”

Jalink heeft diverse proeven met anthurium gedaan. “Als die te veel licht krijgt, treedt er schade op. Het duurt een tijd voordat de schade zich openbaart. Als je dat met het blote oog ziet, is het al te laat om in te grijpen. Als je de planten met onze camera in de gaten houdt, ben je wel op tijd.”

## Breed scala aan toepassingen

Een heel ander mogelijk toepassingsterrein is meting van zaadkwaliteit. “Ook zaden bevatten chlorofyl. Bij de afrijping neemt dat af. Aan de hand daarvan kun je de kwaliteit meten.”

Tot slot nog een toepassing in de vollegrondsteelt: de controle op de efficiëntie van herbicidebespuitingen. “Na de bespuiting zie je direct effect op de fotosynthese. Je kunt ook zien of het middel wel voldoende dekt en niet van het blad afdruipt. Ook kun je op deze manier naar de laagst mogelijke dosering zoeken. Overigens kun je ook bekijken of een plant schade ondervindt van een insecticide of fungicide.”

Er is dus nog volop werk aan de winkel om de nuttige inzet van dit instrument



De rode LED's vuren lichtpulsen op de plant af. Het licht is zo scherp dat de hele omgeving rood kleurt.

op allerlei toepassingsgebieden te ontwikkelen. De gebruikte techniek geeft alle mogelijkheden om het camerasysteem klantspecifiek te maken, bijvoorbeeld voor inbouw in een sorteersysteem.

Ook het wetenschappelijke onderzoek is gebaat bij zo'n snelle meettechniek. Jalink: “We kunnen hiermee ook meten hoe efficiënt de plant werkt bij bepaalde kleuren LED's. Zo kun je bepalen welke lichtkleur het beste werkt voor de fotosynthese.”



Als je een blad in een bekertje met heet water stopt, zie je met het blote oog nog niets. De camera stelt echter al vast dat het blad niet meer functioneert.

Overall waar het functioneren van het bladgroen een maat is voor de kwaliteit, kan de MIPS pulsed LED camera van WUR Glastuinbouw ingezet worden. Mogelijke toepassingen zijn sorteren van aardbeien, bessen en rozen, kwaliteitscontrole, controle op schimmelaantasting van producten en monitoren van het gewas in de kas. Ook beslissingen over al dan niet belichten kunnen door de camera ondersteund worden. De camera is technisch klaar, aan de toepassingen wordt gewerkt.

## SAMENVATTING