

# Buwalda: 'Met stuurmodel slimste

Onderzoekers ontwikkelen momenteel voor de paprikateelt een beslissingsondersteunend model dat prognoses geeft van vruchtzetting, oogst in stuks en kilo's en het verloop van het energieverbruik. Eindstation van het ontwikkelingstraject moet zijn een dynamisch stuurmodel voor paprika en andere gewassen, dat de slimste weg naar van tevoren bepaalde teeltdoelen voorrekent.



Onderzoeker Fokke Buwalda: "De vraag is of we door het aanpassen van de teelttemperatuur de typerende zettingsgolven kunnen beheersen en tegelijkertijd energie kunnen besparen zonder productieverlies."

TEKST EN BEELD: MARLEEN ARKESTEIJN

PPO-plantenfysioloog Fokke Buwalda is enthousiast over de mogelijkheden die in het verschiet liggen, wanneer hij de kans krijgt om zijn ideeën verder uit te werken. "De kern van het model is een setje met wiskundige vergelijkingen voor de belangrijkste processen in de plant, die rijping en productie bepalen. Het model kan rekenen en data opslaan."

## Kansen benutten

Kernvraag achter het model is: hoe kunnen we in de glastuinbouw mogelijkheden benutten, die nu blijven liggen. Oorzaak daarvan is het feit dat telers de teelt regelen op basis van teeltrecepten en vaste instellingen, waarvan ze liever niet afwijken. Voor inzicht in kansen en risico's van tijdelijk afwijken, is actuele informatie nodig over de toestand van het gewas en

prognoses van het te verwachten verloop van de teelt in de komende dagen of weken. Door het gewasmodel uit te bouwen tot een beslissingsondersteunend systeem kunnen telers de gevolgen van hun keuzes vooraf evalueren, om zo de kansen te benutten en de risico's te vermijden.

## Verkenningstudie

De onderzoeker werkt het model nu uit voor paprika. "Vanuit de paprikateelt is er een duidelijke behoefte aan oogstprognose en sturing, vanwege de zettingsgolven, die oogstfluctuaties geven. De vruchtzetting blijkt een samenspel van vraag en aanbod van assimilaten en de ontwikkelingssnelheid van vruchten en vegetatieve delen. Licht, CO<sub>2</sub> en temperatuur zijn de belangrijkste klimaatfactoren die dit samenspel beïnvloeden."

Een onlangs afgesloten haalbaarheidsstudie concentreerde zich op de vraag: Kunnen we in de paprikateelt door aangepaste teelttemperaturen de typerende zettingsgolven beheersen en tegelijkertijd energie besparen, zonder productieverlies? De verkennende studie, die dit voorjaar startte, werd gefinancierd vanuit het Energie Transitieprogramma van PT/LNV. Het bleek inderdaad mogelijk om slimme stuurtrajecten te berekenen die de productie op peil houden, een gelijkmatig afzetpatroon realiseren en zelfs op een energiezuinig paprikabedrijf nog 10% extra energie bespaart.

## Tijdpad

Buwalda wil het beslissingsondersteunende model stap voor stap ontwikkelen. De stappen in het ontwikkelingstraject zijn: teeltmonitoring, prognose, sturing en optimalisatie. Elke stap zal een afgerond, werkend product opleveren.

"De basis ligt bij de invoer van betrouwbare gewas- en klimaatgegevens. Het model krijgt een voorziening om afwijkende invoergegevens te signaleren. Wanneer bijvoorbeeld de telling van het aantal uitgroeïende vruchten niet klopt met de ingevoerde gegevens van het aantal gezette en geoogste vruchten, dan genereert het model een seintje, dat de input afwijkt van de verwachting. Met zuiverder gegevens kun je betere oogstprognoses geven en de arbeidsinzet beter plannen."

# weg naar teeltdoelen berekenen'

## Prototype

De eerstvolgende stap is het meerekenen met lopende teelten, om het model onder praktijkomstandigheden te kunnen testen, en goede protocollen en interfaces te ontwikkelen voor telers die er zelfstandig mee aan de slag willen. De onderzoekers verwachten dat ze eind 2006 een getest prototype van een prognosesysteem klaar kunnen hebben. Doel is onder andere een goede schatting van de plantbelasting. Voor een teler is het belangrijk dat een gewas in balans is. De groeiende vruchten en de groei in de kop concurreren met elkaar om de assimilaten. Wie het gewas in het begin te zwaar belast, krijgt er later te weinig vruchten aan, omdat het gewas zich dan als het ware vertilt. Met behulp van prognose kan een teler vooruitrekenen aan het verwachte verloop van de teelt en bepalen of hij wel of geen vruchten moet snoeien in het eerste of tweede zetsel. Volgens Buwalda kan het model ook gebruikt worden om door te rekenen wat er gebeurt als je een temperatuur van een halve graad hoger of lager aanhoudt. Verder is een methode bedacht om ook vooraf te rekenen aan energie-effecten van bepaalde instellingen op de klimaatcomputer.

## Op de drempel van een revolutie

Dit soort informatie ondersteunt ook de afwegingen die telers maken in bedrijfsvergelijkingsgroepen. De gegevens die het model nodig heeft voor de berekeningen komen overeen met de registraties die veel groepen momenteel al bijhouden voor evaluatieprogramma's zoals Prozet. De klimaatgegevens, die de basisversie van het model gebruikt, zijn weekgemiddelden uit de klimaatcomputer die de teler via Excel invoert.

"Bij het project in Bergerden bijvoorbeeld maken alle telers gebruik van dezelfde data-infrastructuur. Ze hebben dezelfde klimaatprogrammatuur en meetbox en een koppeling met een centrale computer. Met zo'n infrastructuur kan ons model prima werken. Bergerden is een pilot. Als dat is uitgekristalliseerd, kan ieder bedrijf een koppeling krijgen met een server en aanhaken bij een lopende ontwikkeling. We staan op de drempel van een revolutie!"

## Dynamisch stuurmodel

"Ondanks het duidelijke inzicht dat het model biedt in de manier waarop oogstfluctuaties ontstaan, lijkt handmatige beheersing van het proces moeilijk of zelfs onmogelijk. Einddoel is daarom een optimaliserend dynamisch stuurmodel."

Eldert van Henten, specialist bij A&F in dynamische optimalisatie, werkt aan het optimalisatiegedeelte van het dynamische stuurmodel. Daarmee kan een teler niet gewoon regelen op kasklimaat, maar op gewasgroei. Op die manier kan hij een directe afweging maken op productie, afzetpatroon en energieverbruik.

Buwalda wil eerst nog een tussenstap maken door zonder optimalisatie in een proefkas te testen of de vruchtzetting zich met het model inderdaad zo laat sturen als hij nu veronderstelt. Pas zodra daar voldoende zekerheid over is, kan de technisch lastige laatste noot worden gekraakt: dynamisch optimaliserend regelen.

Zo voortvarend als hij is over het prognosesysteem, zo voorzichtig is Buwalda over het actief sturen van de teelt: "Pas als we een grondig getest stuursysteem hebben, willen we het aan telers aanbieden. Telers hebben enthousiast gereageerd en zien het belang van de ontwikkelingen."

## Nieuwe combinaties

Het model zou een nuttige rol kunnen spelen door systematisch inzicht te geven in de stand van het gewas en het teeltverloop onder teeltomstandigheden die afwijken van het normale patroon, zoals in een gesloten kassituatie. In de gesloten kas is meer luchtbeweging, meer CO<sub>2</sub>, koeling, etc. Ook kunnen de betreffende ondernemers dan vooraf de gevolgen van klimaatinstellingen, teelthandelingen en het weersverloop berekenen. Hierdoor kan het opbouwen van teeltveraring onder nieuwe omstandigheden mogelijk efficiënter verlopen. Tegelijkertijd worden de fysiologische inzichten achter het model onder de nieuwe omstandigheden stevig aan de tand gevoeld.

Buwalda: "Mij is het een lief ding waard als er eind 2006 een uitgetest prototype van het prognosesysteem beschikbaar is, waarmee telers in de praktijk aan de slag kunnen. Het is een verrijking als je het model ook hebt kunnen toetsen onder de bijzondere omstandigheden in de gesloten kas."



Met het stuurmodel kan een teler een directe afweging maken tussen de productie en het energieverbruik.

## Bruikbaar bij veel gewassen

Het model is ontwikkeld rondom paprika als pilot-gewas. Gelukkig is de informatie ruimer te gebruiken. "Wat we hier uitzoeken is 80% niet specifiek voor paprika, maar ook in andere teelten toepasbaar. Je kunt bijvoorbeeld bij potplanten de verdamping monitoren en een lampje laten branden als deze afwijkt van de normale omstandigheden of bepalen hoeveel groei er in een bepaalde week te verwachten is op basis van een bepaalde hoeveelheid licht.

Voorlopig willen we één gewas goed uitdiepen. Daarna komt er een explosie van generieke oplossingen.

### SAMENVATTING

Bij PPO ontwikkelt plantenfysioloog Fokke Buwalda samen met onderzoekers van A&F een model, waarmee telers op termijn de teelt van paprika en andere tuinbouwgewassen op optimale wijze kunnen sturen. Als tussenstap werkt de onderzoeker aan een systeem voor teeltmonitoring en prognose, waarvan eind 2006 een op praktijkbedrijven getest prototype gereed kan zijn.