

Energiek2020Event

Plantmonitoring op basis van fotosynthesesensoren

Anja Dieleman, Jan Bontsema, Henk Jalink, Jan Snel, Anne Elings, Frank Kempkes en Sander Pot

Achtergrond

Het klimaat in de kas moet zo ingesteld worden dat een optimale gewasfotosynthese en productie gerealiseerd kan worden. Vragen die hierbij spelen zijn wanneer en hoeveel CO₂ gedoseerd moet worden, wat de efficiëntie van de belichting gedurende de dag is en welke temperatuurstrategie gekozen moet worden. Er is behoefte aan een methode waarmee snel te zien is wat de gevolgen van een verandering in het kasklimaat zijn voor het gewas. Het on-line, continu meten van de fotosynthese is daarvoor heel geschikt.

Doelstellingen

- Ontwikkelen van een robuust en betrouwbaar meetsysteem voor de fotosynthese-snelheid van een gewas op basis van bestaande methodes.
- Het kasklimaat op een energie-efficiënte manier optimaal afstemmen op de fotosynthese.

Fotosynthese en fluorescentie

Fotosynthese is het proces in de bladeren waarbij CO₂ via de huidmondjes opgenomen wordt en met behulp van energie uit het licht omgezet wordt in suikers. Fluorescentiemetingen geven een schatting van het eerste deel van de fotosynthese: het elektronentransport.

Methodes

In dit project worden twee methodes ontwikkeld om de gewasfotosynthese te meten:

1. De gewasfotosynthesemonitor
2. De "multiple spot" fluorescentiesensor: CropObserver™

1. De gewasfotosynthesemonitor

De gewasfotosynthesemonitor is een softsensor die gebruik maakt van de CO₂ balans in de kas: CO₂ dosering aan de ene kant en aan de andere kant verlies door ventilatie, opname door het gewas en veranderingen in de CO₂ concentratie in de kas (Figuur 1). Met goede CO₂ metingen binnen en buiten de kas, kan deze soft sensor de opname van CO₂ door het gewas, de fotosynthese, van de hele kas berekenen. Deze monitor wordt gevalideerd door handmatige fotosynthesemetingen te doen, en deze metingen met een gewasgroeimodel op te schalen naar gewasfotosynthese.



Figuur 1. CO₂ balans van de kas als basis voor de berekening van de fotosynthese van het hele gewas.

2. De "multiple spot" fluorescentiesensor: CropObserver™

De "multiple spot" fluorescentiesensor is een meetsysteem dat boven in de kas gehangen wordt en de efficiëntie van de fotosynthese meet van een oppervlakte van 3 x 3 m².

Het gewas wordt belicht met korte lichtpulsjes, steeds op een andere plek in de kas (Figuur 2).

Omdat dit snelle metingen zijn, ontstaat snel een goed beeld van de efficiëntie van de fotosynthese van het hele gewas.



Figuur 2. De CropObserver™ meet op afstand een oppervlakte van 9 m² gewas en geeft daarmee een beeld van de efficiëntie van de fotosynthese

De fluorescentiesensor wordt gevalideerd door een serie kleine fluorescentiemeters, die op verschillende hoogtes in het gewas gehangen worden (Figuur 3). Door op iedere hoogte fluorescentie en het PAR licht te meten, kan de fotosynthese van het gewas ingeschat worden.



Figuur 3. Een Micro-Moni-PAM fluorescentiesensor met geïntegreerde PAR sensor in een tomatengewas

Conclusies

Het monitoren van de fotosynthese is van belang om te kijken hoe het gewas er voor staat. Het ideale monitoringsysteem geeft een continue meting, is robuust en meet een groot oppervlak. Dit ideale systeem om gewasfotosynthese te meten bestaat nog niet. Bij Wageningen UR Glastuinbouw zijn we dit nu aan het ontwikkelen, samen met PhenoVation, PlantDynamics, Priva, Hoogendoorn en Hortimax.



Dit Event werd mede georganiseerd door:

