

Gewasfotosynthese meten in een (belichte) tomatenteelt

Masterclass 1 oktober 2015 InHolland Delft
BOGO project "Klimaat en energie: nieuwe low input teeltsystem in de tuinbouw"

Anja Dieleman, Wageningen UR Glastuinbouw



WAGENINGEN UR
For quality of life

Monitoren fotosynthese: wat is de status?

- Huidige instrumenten meten op bladniveau
- Inventarisatie van behoefte: meting van groot oppervlak gewas, robuust, goedkoop in onderhoud, duidelijke weergave en makkelijk te interpreteren.
- Geen systemen op de markt die aan die wensen voldoen

⇒ Eigen ontwikkeling van 2 monitoringsystemen door Wageningen UR Glastuinbouw en PhenoVation:

- Gewasfotosynthesemonitor
- CropObserver

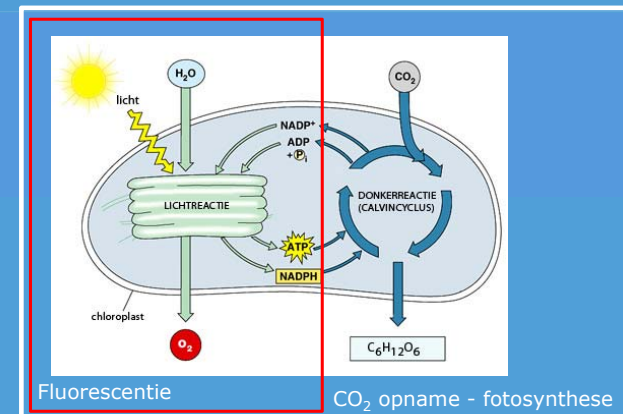
WAGENINGEN UR
For quality of life

Plantmonitoring

- "Doet mijn gewas het goed onder deze klimaatomstandigheden?"
- En dus: "Heb ik het klimaat voor mijn gewas optimaal ingesteld?"
 - Inzet van CO₂: wanneer en hoeveel?
 - Lichtefficiëntie gedurende de dag: wanneer belichting aan of uit?
- Behoeftte aan on-line monitoringsysteem om keuzes van instellingen te ondersteunen
- Meest geschikte proces: fotosynthese op gewasniveau

WAGENINGEN UR
For quality of life

Fotosynthese



WAGENINGEN UR
For quality of life

CropObserver

- Fluorescentiemetingen van hele planten
- Lichtpulsen met laser vanuit de nok van de kas
- Veel, snelle metingen in gebied van 3 x 3 m
- Laat gewas ongemoeid, is mobiel te maken
- Meet efficiëntie van fotosysteem II, niet de CO₂ opname.

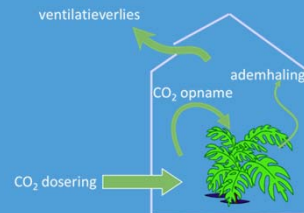


Sensoren ontwikkeld en getest – begin 2014



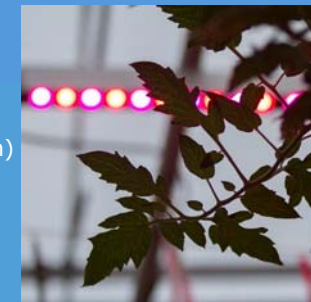
Gewasfotosynthese monitor

- "Soft sensor" die gebruik maakt van de CO₂ balans van de kas
- Berekent de fotosynthese (CO₂ opname) van gewas op basis van metingen van CO₂ en RV binnen en buiten
- Robuust, vergt geen onderhoud
- Echter: CO₂ opname gewas is relatief laag

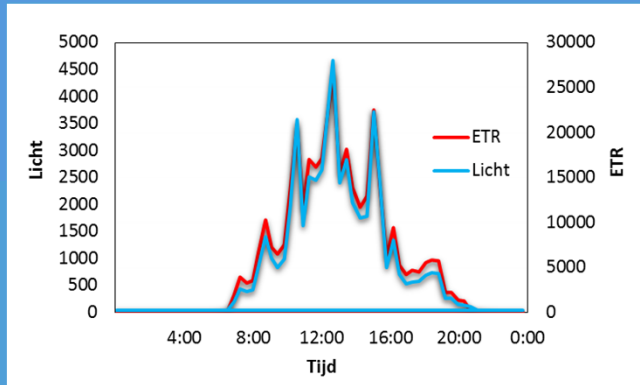


Kasinrichting

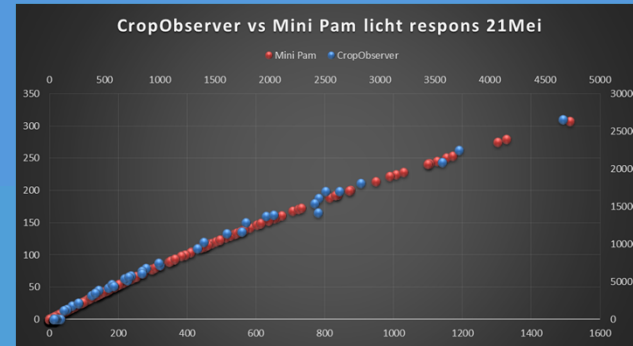
- Bestaande tomatenproef met LED top- en tussenbelichting
- Standaard klimaatdata
- PAR sensoren
- Mass flow controller (CO₂)
- Stomata sensor (Hoogendoorn)



Data CropObserver



Vergelijking



Goede overeenkomst, betrouwbare data

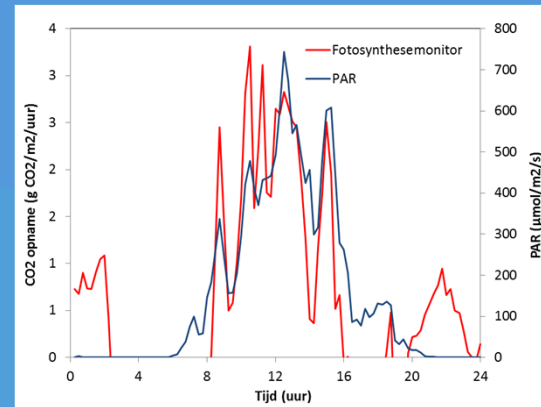


Referentie: Micro Monitoring PAMs

- Verbeterde Plantivity
- Meetkop kleiner en lichter
- Thermokoppel (bladtemperatuur)
- Combineren met PAR metingen
- Schatting van gewasfotosynthese

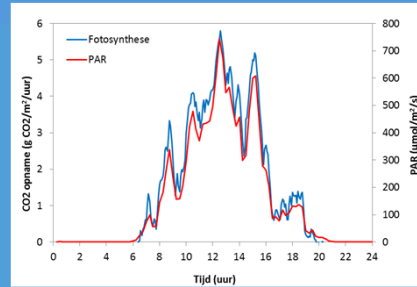


Verloop gewasfotosynthesemonitor



Referentie: metingen en fotosynthesemodel

- Handmatige fotosynthesemetingen
- Gewasparameters
- Berekeningen met fotosynthese-module uit gewasgroei-model op basis van klimaatdata

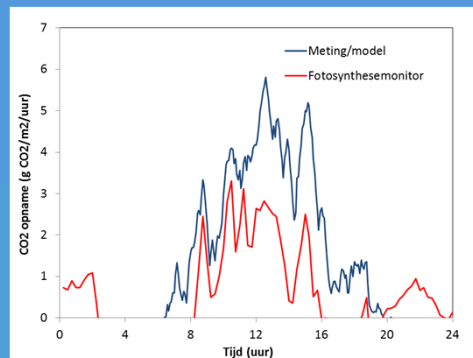


Conclusies 1^e fase

- Twee fotosynthese sensoren ontwikkeld en getest
- Meten groot oppervlakte tot de hele kas
- CropObserver geeft goed beeld van de efficiëntie van de fotosynthese
- Gewasfotosynthesemonitor stemt redelijk overeen met handmatige metingen, opgeschaald naar gewasfotosynthese
- Verder testen op praktijkbedrijven – najaar 2014 en voorjaar 2015



Vergelijking

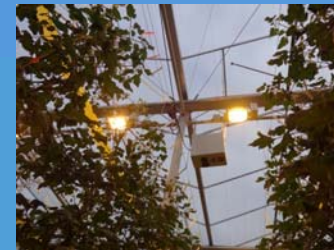


Overeenkomst patroon redelijk, orde van grootte verschillend

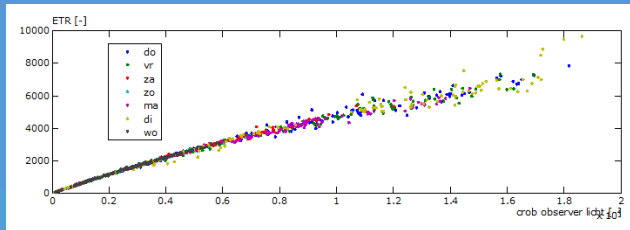


Implementatie op praktijkbedrijven

- Twee praktijkbedrijven
- 2 nieuwe CropObservers gebouwd door PhenoVation
- Gewasfotosynthesemonitor mee laten rekenen



Verloop van ETR met straling



- Lineaire relatie ETR met instraling
 - Alle dagen volgen zelfde patroon, geen duidelijk afwijkende punten
- ⇒ Geen reden om aan te nemen dat tomaat niet efficiënt met aangeboden licht omgaat

Conclusies

- CropObserver geeft goede inschatting van efficiëntie van lichtgebruik in de fotosynthese (ETR)
- Voor inschatting van CO₂ opname nodig: model voor huidmondjesopening
- Gewasfotosynthesemonitor kan goed functioneren mits betrouwbare data over CO₂ aanvoer in kas aanwezig
- Gewasgroeimodel: goede vergelijking voor monitor, scenario's door te rekenen en advies te geven over klimaatinstellingen.

Resultaten leiden tot discussie

Vraagpunten/discussie op basis van de weekrapporten:

- Wat betekenen de resultaten?
- Is het klimaat goed voor het gewas
- Is de regeling efficiënt?
- Waar zitten de verbeterpunten?
- Hoe vertalen de gegevens zich naar productie per dag?
- Relatie gewichtstoename – aangeboden hoeveelheid licht?

Dank voor uw aandacht



Anja Dieleman, Henk Jalink,
Jan Bontsema, Jan Snel,
Frank Kempkes, Sander Pot,
Feije de Zwart