Mogelijkheden van LED-belichting

Tom Dueck et al., Wageningen UR Glastuinbouw
Ep Heuvelink et al., WU-Tuinbouwproductieketens



WAGENINGEN UR
For quality of life

Kader van LED onderzoek in Nederland

- Ambitie Glastuinbouw 2020 (Convenant)
  - 45% minder CO2 emissie tov 1990
  - Verbetering E-efficientie met 2% per jaar
  - 20% duurzame energie
- Kas als Energiebron (innovatie programma Glastuinbouw om ambities te realiseren)
- Daarin 7 transitiepaden, waaronder LICHT
- i.s.m. LTO Glaskracht, LNV, PT en vele anderen

Transitiepad Licht

- Toepassing LEDs middels Platform Licht
  - Getrokken door Groeiservice
  - Mmv ondernemers, adviseurs, onderzoekers, toeleveranciers – met een gezamenlijk belang
- Tot nu toe:
  - Knelpunten geinventariseerd, plan van aanpak opgesteld, onderzoeken vorm gekregen
- Fundamenteel/praktijkonderzoek – WUR Bleiswijk, Wageningen Universiteit, Demokwekerij, lichtmeetprotocollen,
- en praktijk – Dekker, v/d Kaaij, Dingemans, Marjoland, Zuurbier

LED-belichting en chrysant: stuurlicht

Bloei-inductie bij chrysant onder lange dag mbv LEDs

Ep Heuvelink, Wim van Ieperen, Sander Hogewoning, Mam Singh

Wageningen Universiteit



WAGENINGEN UR
For quality of life

stw

Doel

- Bepalen of het mogelijk is om bij chrysant door langdurig belichten met fotosynthetisch actief LED-licht zowel
  - verhoging van fotosynthese en groei,

    als
  - normale bloemknopaanleg

    te krijgen



WAGENINGEN UR
For quality of life

Proefopzet Pilot-experiment



- *Chrysanthemum morifolium* cv. Zembla
- 4 Klimaatkamers (22^{o}C, 65% RV)
- Vier LED-lichtbehandelingen:
  - KD - **11 uur**, 100 µmol PAR .m^{-2}.s^{-1} *80% rood / 20% blauw*
  - LD - **15 uur**, 100 µmol PAR .m^{-2}.s^{-1} *80% rood/ 20% blauw*
  - $LD_{special}$ - **15 uur**, 100 µmol PAR .m^{-2}.s^{-1}
    (11 uur KD + 4 uur *100% blauw*)
  - B - **11 uur**, 100 µmol PAR .m^{-2}.s^{-1} *100% blauw*

WAGENINGEN UR
For quality of life

stw

Bloemknopaanleg

- Bloemknop aanleg (aantal dagen na start behandeling)
  - KD (11h RB) 28-29 d
  - LD (15h RB) 60 d
  - $LD_{speciaal}$ (15h -) 28-30 d
  - B (11h B) 28-29 d



WAGENINGEN UR
For quality of life

Totaal drooggewicht



KD **LD** **LDsp**

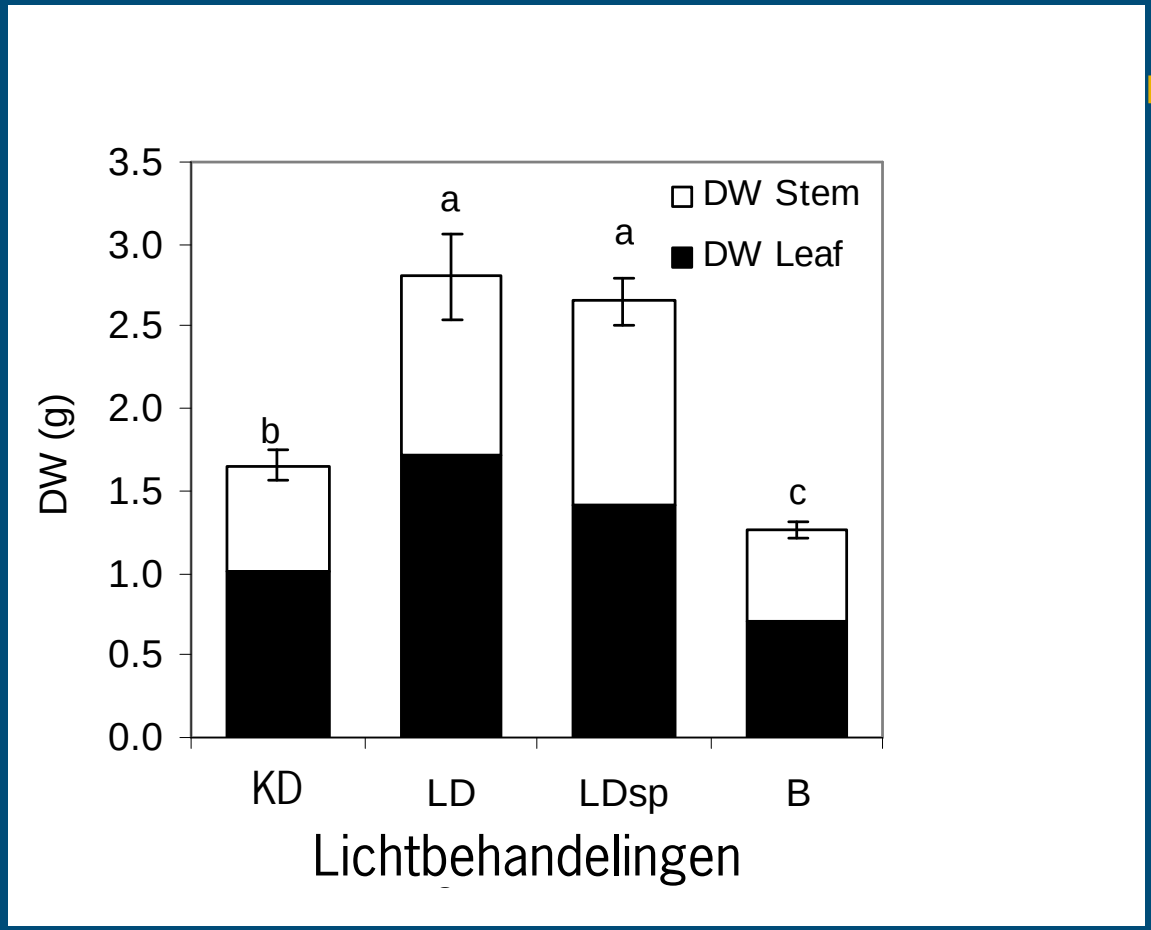
- 36% meer licht per etmaal geeft 60-70% meer drogestof

Gemeten 30 dagen na start behandeling

WAGENINGEN UR
For quality of life

stw

Totaal drooggewicht



- 36% meer licht per etmaal geeft 60-70% meer drogestof

Gemeten 30 dagen na start behandeling

WAGENINGEN UR
For quality of life

stw

Visuele impressie

Let op; planten op deze foto kregen
na 40 dagen allemaal
kortedag in een kas !!



KD LD LD_{spec} KD_{blauw}

WAGENINGEN UR
For quality of life

Conclusie



- *Principe is succesvol aangetoond:*
  Bloei-inductie in een korte dag plant is mogelijk onder lange dag met fotosynthetisch actieve straling

- LED-belichting kan gebruikt worden om tegelijkertijd zowel stuurlicht- als groeilicht-effecten te krijgen

Publicatie in Onder Glas augustus 2009: pag.21-22

LED-belichting en chrysant: groeilicht

Is een µmol LED gelijk aan een µmol SONT?

Tom Dueck, Esther Meinen, Leo Marcelis
Wageningen UR Glastuinbouw



WAGENINGEN UR
For quality of life

Productschap Tuinbouw
Voor een bloeiende zaak

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Kas als Energiebron

Inleiding



- Chrysanthemum ‘Anastasia’
- Klimaatkamer
  - Zonder daglicht, klimaat regulatie
- LED of SONT
  - 2 lichtintensiteiten (300 of 150 µmol/m2/s)
  - Klimaat: 18/19°C, 75% RV, 900 ppm CO_2

WAGENINGEN UR For quality of life
Productschap Tuinbouw Voor een bloeiende zaak
Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
Kas als Energiebron



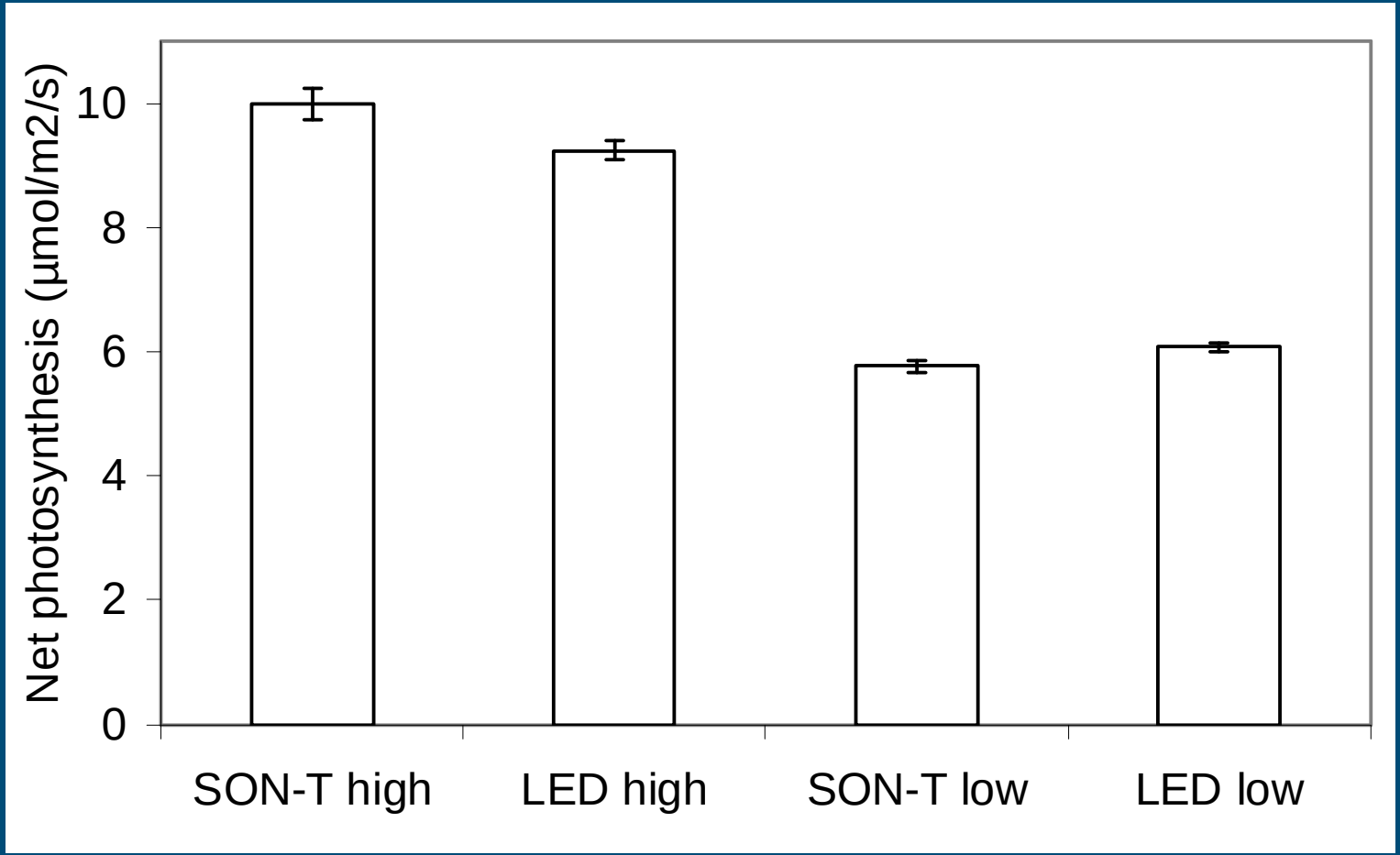


SONT groter dan LED (drooggewicht, oppervlak) bij transitie naar KD

Lichtabsorptie & Bladtemperatuur

	Licht Intensiteit	Licht absorptie (%)	Bladtemp (°C)
SONT	High	91	18.9
	Low	89	18.0
LED	High	95	17.6
	Low	95	17.2

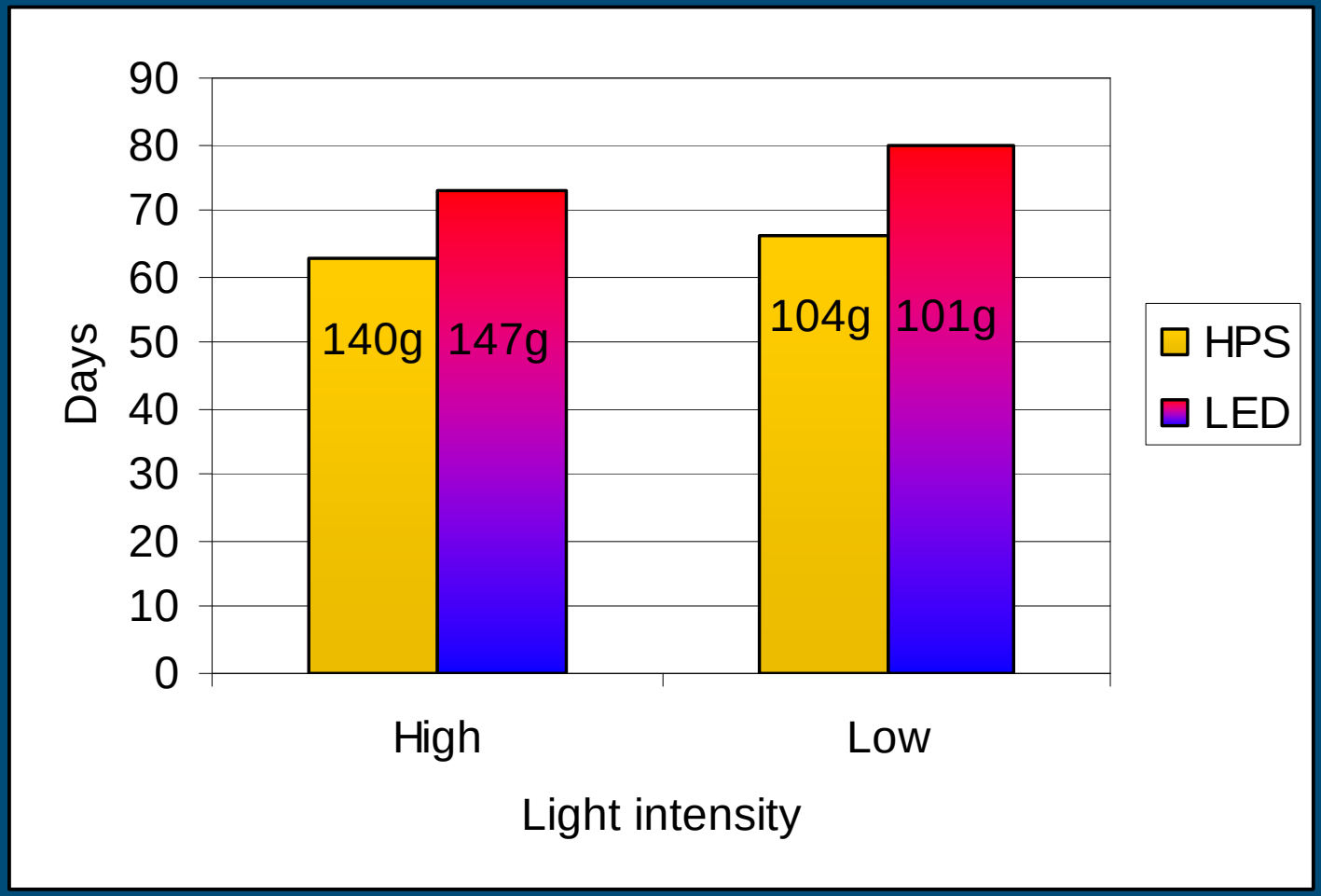
Actuele fotosynthese tijdens KD



Blad morfologie



Reactietijd en spruitgewicht bij bloei



Conclusies

- Lamp type leidt tot verschil in bladtemperatuur
- Lager fotosynthese onder LED (hoog intensiteit)
  - Onverwacht op basis van licht absorptie
  - Spectrum sub-optimaal? Onvoldoende blauw licht?
- Reactietijd 10-14 dagen langer onder LED
  - Temperatuur effect alleen niet waarschijnlijk
- Gelijke biomassa productie bij eindoogst

Lichtbenutting van tomaat onder SON-T en LED-belichting

Tom Dueck & Jan Janse
Sander Pot

Wageningen UR Glastuinbouw
Plant Dynamics



WAGENINGEN UR
For quality of life

Productschap Tuinbouw
Voor een bloeiende zaak

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Kas als Energiebron

Doel, opzet

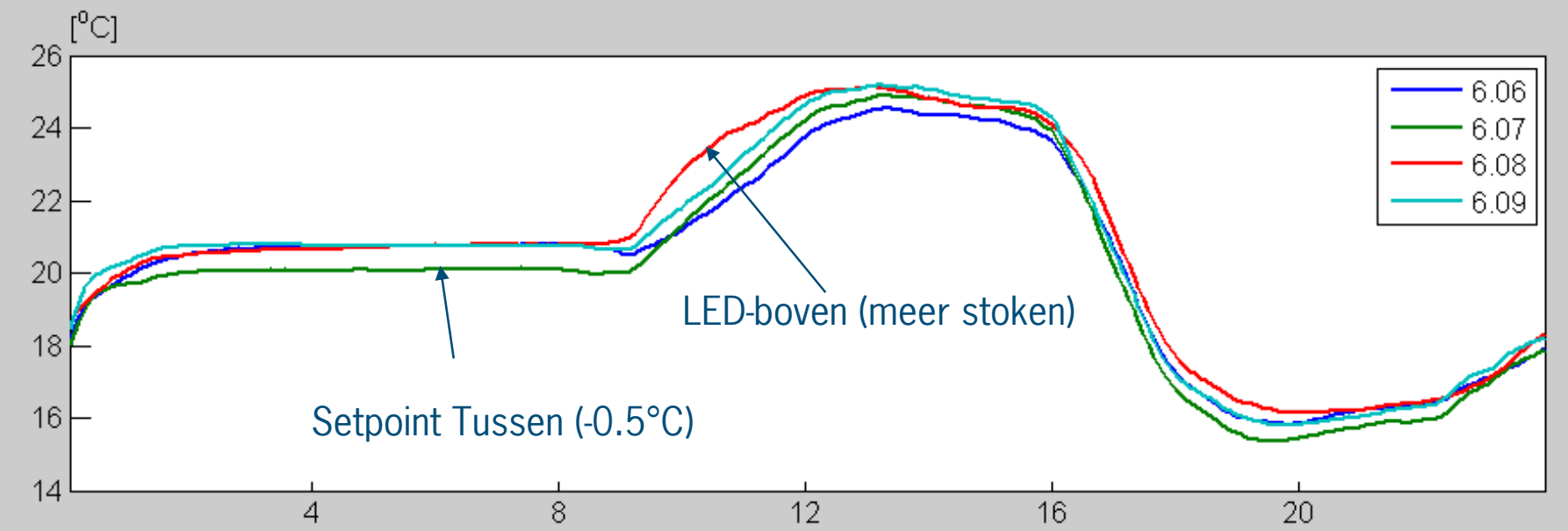
Doelstelling:

- Verhogen productie en energie-efficientie bij tomaat

Opzet:

- Ras: Sunstream
- 4 behandelingen, gelijke lichtintensiteit (170 µmol/m2/s), optimaal geteeld
- SON-T_{boven}, LED_{boven}, $hybride_{boven}$, $hybride_{tussen}$

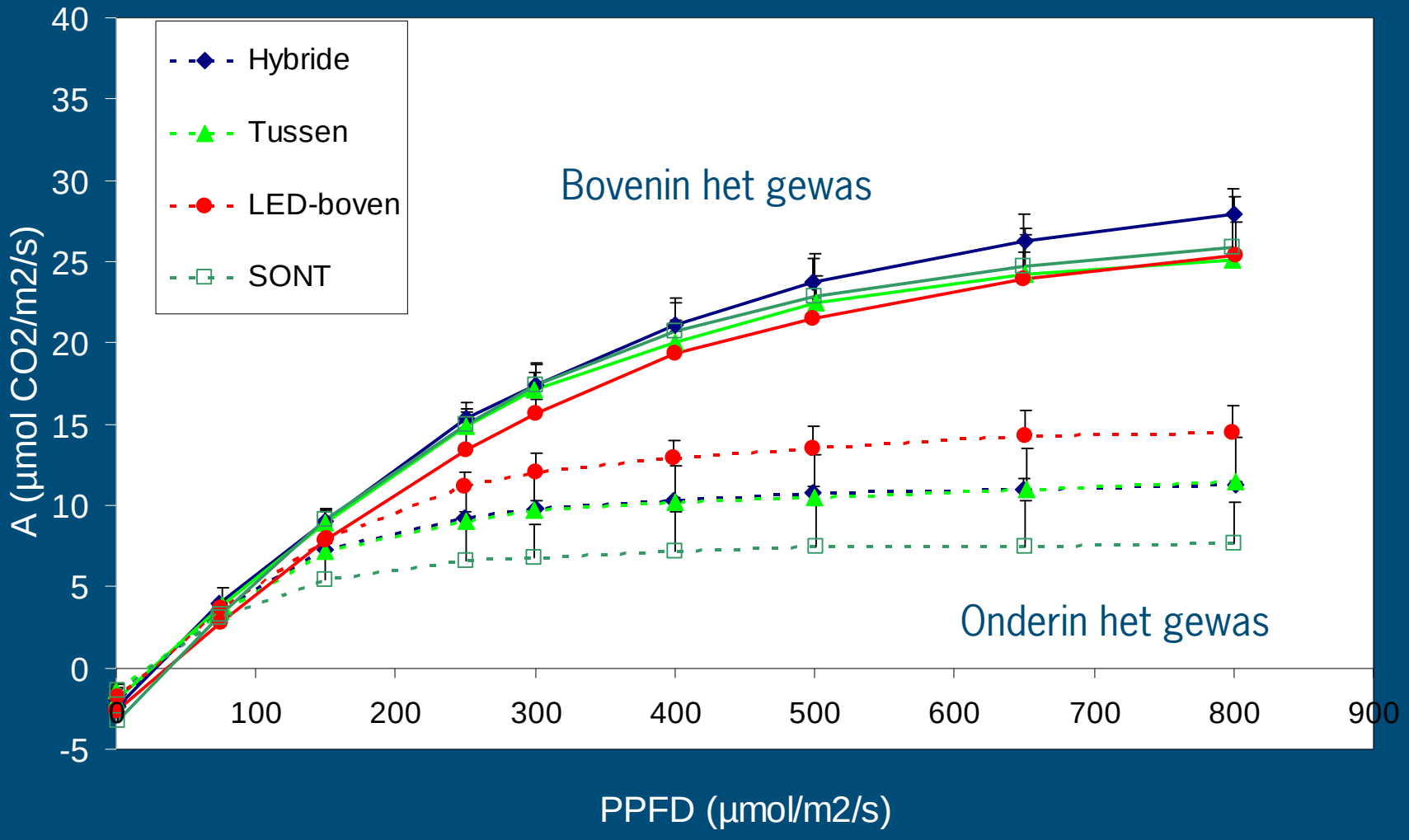
Kasklimaat/gewasmorfologie



Jan 2010	Lengte (cm)	Blad DW%	LAI (m2/m2)	SLA (cm2/g)
Hybride	498	10.6	1.8	150
Tussen	483	10.0	2.2	158
LED-boven	471	11.0	1.9	143
SONT	522	10.1	2.1	168

WAGENINGEN UR
For quality of life
Productschap Tuinbouw
Voor een bloeiende zaak
Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
Kas als Energiebron

Fotosynthesecapaciteit



Productie (tot op heden)

	Tros bloei	Prod. Kg	Splijttros %
Hybride	16.8	4.74	7.8
Tussen	16.6	4.53	9.5
LED-boven	16.3	4.96	9.5
SONT	17.2	4.84	12.4

Wageningen UR Glastuinbouw

Innovaties vóór en mét de glastuinbouw

© Wageningen UR



WAGENINGEN UR
For quality of life

Productschap Tuinbouw
Voor een bloeiende zaak

Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit

Kas als Energiebron