

Temperatuurintegratie & ontwikkeling

Studiedag Het Nieuwe Telen

Anne Elings, 18 september 2017



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Inhoud

- Ontwikkeling
 - basistemperatuur, graaddagen, rekenstappen, temperatuurintegratie, temperatuursom, voorbeelden
- Afrijping
 - Wat is het verband?
- Groei
 - Wat is het verschil?
- Discussie

WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

2

Ontwikkeling bij Briois (tomaat)

Aantal nieuwe bladeren en trossen gedurende 4 weken vanaf een bepaalde dag

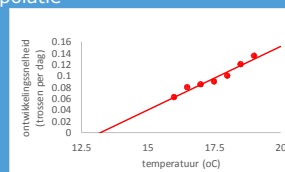
gemiddelde etmaaltemperatuur	aantal nieuwe bladeren	aantal nieuwe trossen
18	9	3
20	12	4
22	16	5

WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

3

Concept basistemperatuur (°C)

- Onder de basistemperatuur geen ontwikkeling = aanleg van nieuwe bladeren en trossen.
- Variatie tussen rassen
 - Standaard (sinds jaren '90): 4 °C
 - Komeett: 12 °C
 - Briois: 12.7 °C
- Geschat op basis van extrapolatie



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

Concept graaddag (d°C)

- Combinatie van tijd en temperatuur
 - (eigenlijk effectieve temperatuur, volgende sheet)
- Voorbeelden:
 - 1 dag 20 °C ⇒ 20 d°C
 - 2 dagen 20 °C ⇒ 40 d°C
 - 3 dagen 20 °C ⇒ 60 d°C
 - 4 dagen 15 °C ⇒ 60 d°C
 - Hier is een basistemperatuur van 0 °C gebruikt.
- Het is het aantal graaddagen dat telt, niet het aantal dagen
- Dit is de eigenlijke temperatuurintegratie. Het geeft de temperatuursom.

WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

5

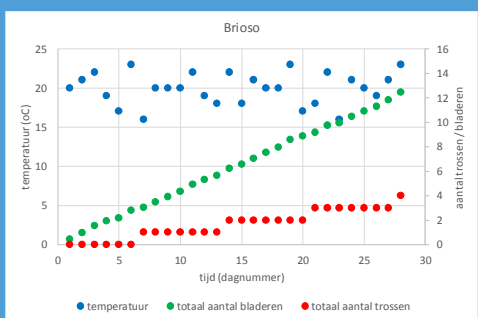
Rekenstappen

- Gemiddelde etmaaltemperatuur (T_{gem})
- T_{gem} minus basistemperatuur (T_{basis}) = $T_{effectief}$
- Temperatuurintegratie: dagen & $T_{effectief}$ ⇒ graaddagen
- Aantal bladeren op basis van graaddagen
 - Meer graaddagen ⇒ meer bladeren
- Bij tomaat: 3 bladeren = 1 tros

WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH

6

Voorbeeld vorming bladeren en vruchten



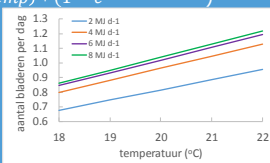
Gevolgen voor het gewas

- Hogere temperatuur
 - Meer bladeren & trossen per week gevormd: dus generatiever.
 - Trossen rijpen sneller af en hangen korter aan de plant
 - Geen of nauwelijks gevolgen voor drogestofproductie
- Na verloop van tijd
 - Nieuw evenwicht
 - Aantal trossen aan de plant blijft gelijk

Andere gewassen

- Komkommer: effect van temperatuur en straling
 - Basistemperatuur ontwikkeling = 0 °C
 - aantal vruchten per stengel per dag

$$= (-0.75 + 0.09 * Temp) * (1 - e^{-0.5-0.5*DPAR})$$
- Paprika
 - Als tomaat
 - Basistemperatuur ontwikkeling = 10 °C
 - 0.0175 segment per d°C



Perkplanten 1

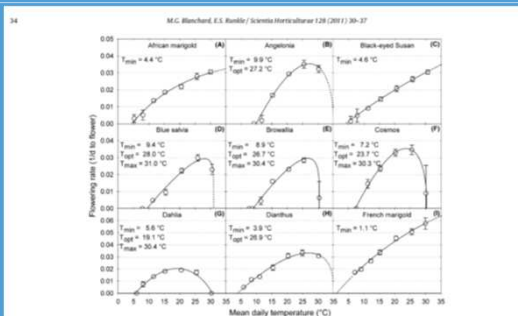
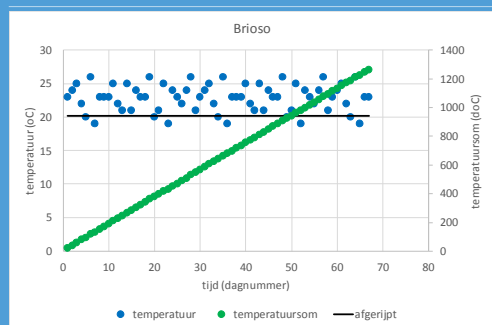


Fig. 8. Observed and predicted flowering rates in nine species of bedding plants as a function of mean daily temperature, based on Fig. 11 (panels B, D-H) and Fig. 14 (panels A, C, and I) and parameter estimates from Table 2. Circles represent the means of replications 1 and 2. Dashed lines represent predictions outside of the observed data range. Data points represent treatment means and error bars represent 95% confidence intervals. T_{min} in panels B and H could not be estimated from observed data and was fixed at 25.0 °C as in Fig. 11 (could be solved).

Voorbeeld afrijping vruchten



Basistemp = 4 °C
Oogst bij 940 d°C

Ontwikkeling en groei

- Ontwikkeling en groei zijn verschillende concepten.
- Ontwikkeling:
 - de vorming van nieuwe organen
 - sterk temperatuurafhankelijk
- Groei:
 - Fotosynthese, aanmaak van assimilaten en toename van het gewicht
 - Bij normale temperaturen heel beperkt temperatuurafhankelijk (wel van licht en CO₂)

Temperatuur en fotosynthese



T. Qian et al.
Environmental and
Experimental Botany
82 (2011): 66-73

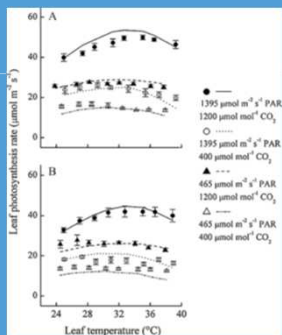


Fig. 4. Observed (symbols) and predicted (lines) temperature response of photosynthesis of the top leaf (A) and middle leaf (B) at four combinations of light intensity and CO₂ concentration: 1395 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ PAR and 1200 $\mu\text{mol mol}^{-1}$ CO₂, 1395 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ PAR and 400 $\mu\text{mol mol}^{-1}$ CO₂, 465 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ PAR and 1200 $\mu\text{mol mol}^{-1}$ CO₂, 465 $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ PAR and 400 $\mu\text{mol mol}^{-1}$ CO₂. Vertical bars indicate standard error of mean ($n=6$).

Daglengtegevoeligheid

- Daglengtegevoeligheid leidt tot heel andere effecten
- Voorbeelden
 - Chrysan
 - Gerbera
 - Phalaenopsis
 - Veel granen

Het Nieuwe Telen

- Wat telt is de gemiddelde etmaaltemperatuur, variatie binnen de dag is niet relevant
- Gewasspecifiek, ook variatie tussen rassen.
- Maak onderscheid tussen ontwikkeling en groei.
- Een andere temperatuur
 - maakt het gewas natuurlijk wel generatiever of vegetatiever;
 - leidt tot een andere source-sink verhouding.
 - Hoe ga je daar mee om?

Praktijkervaringen? Vragen?

