

Een ander kasdek op mijn kas?

Komkommer commissie, 2 juni 2010

Silke Hemming, Wageningen UR Glastuinbouw

WAGENINGEN UR
Productieschap
Tuinbouw
Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
Kas als Energiebron

Programma Kas als Energiebron

Eén integrale aanpak met **7 transitiepaden**:
www.energiek2020.nu

| | | | |
|------------------|-------------------------|-------------------------------------|------------------------------|
| Energie besparen | Duurzame energiebronnen | Fossiele energie efficiëntie toeren | Overig |
| Teeftstrategieën | Licht | Zonne-energie | Aardwarmte |
| | | Biobrandstoffen | Duurzame(ve) elektriciteit |
| | | | Duurzame(ve) CO ₂ |

Energie innovatieve kasdekmaterialen

WAGENINGEN UR
Productieschap
Tuinbouw
Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
Kas als Energiebron

Een ander kasdek op mijn kas?

WAGENINGEN UR
Productieschap
Tuinbouw
Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
Kas als Energiebron

Een ander kasdek op mijn kas?

| | lichtdoorlatendheid | |
|-------------------|---------------------|--------|
| Traditioneel glas | 90% | 83% |
| Diffuus glas (!?) | 90% | 74-83% |
| AR glas | 96% | 89% |
| PMMA | 89% | 76% |
| ETFE | 93% | 86% |

WAGENINGEN UR
Productieschap
Tuinbouw
Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
Kas als Energiebron

Een ander kasdek op mijn kas?

3 schermen andere setpoints ontvochtigen buitenlucht

1 scherm andere setpoints ontvochtigen buitenlucht warmterugwinning

| | komkommer | | | |
|---|--------------|-------------|-------------|-------------------------------------|
| | praktijk | HNT | diffuus | dubbel |
| Energieverbruik | | | | |
| Warmte [m ³ /m ²] | 40 | 25 | 25 | Demo in najaar in kas IDC, Bleswijk |
| Elektriciteit ¹⁾ [kWh] | | 6 | 6 | |
| CO ₂ verbruik ²⁾ [kg/m ²] | | | | |
| Totaal verbruik [m ³ a.e./m ²] | 40 | 26 | 26 | |
| Gewasopbrengst [kg/m ²] | 75 | 75 | 79 | |
| Energie efficiency [m ³ a.e./kg] | 0.53 100% | 0.35 66% | 0.33 62% | |

WAGENINGEN UR
Productieschap
Tuinbouw
Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
Kas als Energiebron

Conclusie

Een ander kasdek op mijn kas?

- Meer productie / hogere energie efficiency (diffuus, AR)
- Situatie nu: Isolatie door 1-3 schermen → in winter erg veel lichtverlies (25-35%)
- Grote sprongen te maken in energiegebruik (dubbel glas)
- Lichtverlies door condensatie kan verminderen
- Gewasreactie (koptemperatuur kan veranderen) is een ?
- Beschikbaarheid CO₂ wordt punt van aandacht

WAGENINGEN UR
Productieschap
Tuinbouw
Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit
Kas als Energiebron

Diffuse light

Greenhouse covering materials are able to scatter light rays, transforming direct light into diffuse light

50% Haze 0%

Natural Light Conditions

| Month | Global radiation | | |
|--------------|--------------------------|---------------------------|----------------------------|
| | Total MJ m ⁻² | Direct MJ m ⁻² | Diffuse MJ m ⁻² |
| | De Bilt (NL) | De Bilt (NL) | De Bilt (NL) |
| Jan | 102.4 | 12.8 | 49.7 |
| Feb | 104.7 | 15.8 | 89.0 |
| Mar | 314.6 | 95.0 | 219.6 |
| Apr | 299.1 | 41.5 | 257.6 |
| May | 568.0 | 162.2 | 405.8 |
| June | 551.5 | 159.0 | 392.5 |
| July | 537.2 | 244.7 | 352.8 |
| Aug | 502.5 | 148.1 | 354.4 |
| Sep | 342.3 | 124.0 | 218.3 |
| Oct | 163.7 | 37.9 | 125.8 |
| Nov | 89.9 | 26.0 | 63.9 |
| Dec | 54.0 | 14.4 | 39.7 |
| Total | 3650 | 1081 | 2569 |

20% (for Direct radiation)

40% (for Diffuse radiation)

- Cucumber

Materials & Methods

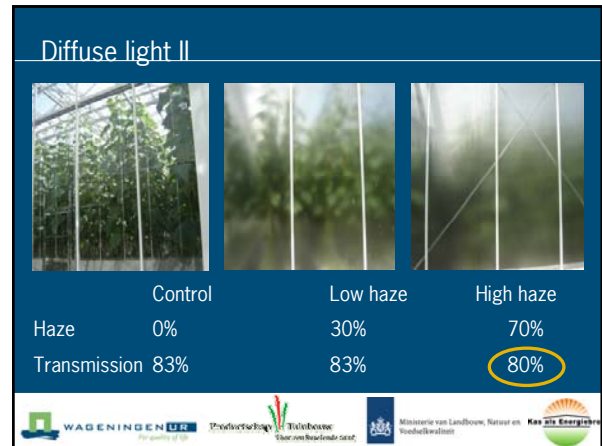
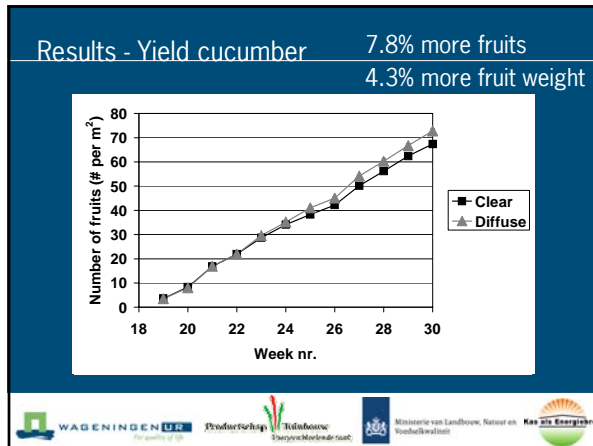
- Clear/Diffuse, duplicated greenhouses
- Cucumber, 4 species potted plants
- Controlled and logged climate (temperature, humidity, radiation, light, CO₂, ventilation)

Results - Light interception cucumber

April 25th, 2006

Results - Photosynthesis cucumber

June 28th, 2006



Greenhouse climate - leaf temp, sunny days

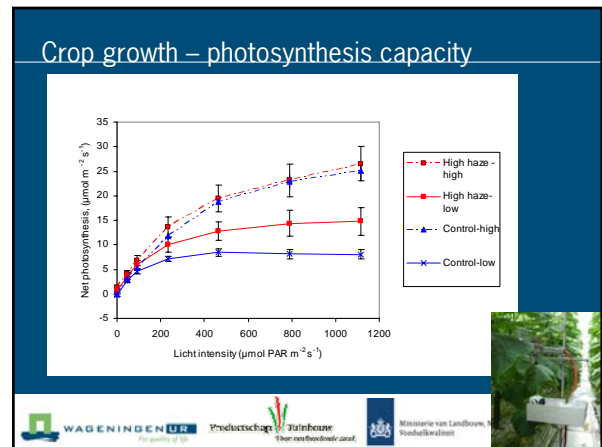
| | head | High in the crop | Low in the crop |
|-----------|------|------------------|-----------------|
| Control | 34.5 | 34.8 | 25.4 |
| Low haze | 32.8 | 34.4 | 24.7 |
| High haze | 32.4 | 33.7 | 24.6 |

Crop growth - stem

| | Stem length (cm/wk) | Stem diameter (mm) |
|-----------|---------------------|--------------------|
| Control | 71 | 8.5 |
| Low haze | 67 | 8.8 |
| High haze | 68 | 8.7 |


Crop growth - leaves

| | Leaf development (#/wk) | LAI (m²/m²) | SLA (cm²/g) |
|-----------|-------------------------|-------------|-------------|
| Control | 6.1 | 4.6 | 344 |
| Low haze | 5.7 | 4.2 | 338 |
| High haze | 5.9 | 4.1 | 322 |



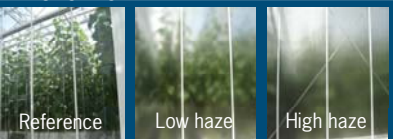
Production – time of flowering to fruit harvest

| | Wk 19-21 (days) | Wk 24-26 (days) |
|-----------|--------------------|--------------------|
| Control | 15.5 | 16.3 |
| Low haze | 15.2 | 15.9 |
| High haze | 14.6 | 15.9 |



Logos: Wageningen UR, Productieschap Tuinbouw, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Kas als Energiebron

Production – overview




| | | | |
|---------------------|-------------------|-------|-------|
| Spring crop 2008 | Kg/m ² | +6.5% | +9.2% |
| | Nr/m ² | +3.5% | +5.2% |
| Autumn crop 2008 | Kg/m ² | +8.8% | +9.7% |
| | Nr/m ² | +5.3% | +6.1% |

Logos: Wageningen UR, Productieschap Tuinbouw, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Kas als Energiebron

Conclusions

- Diffuse light is positive because...
 - Changed light penetration in crop
 - Diffuse light is absorbed more by middle leaf layers of cucumber
 - Higher photosynthesis in those leaf layers
 - Higher yield
 - Milder greenhouse climate on sunny days
 - Lower head temperature during high irradiation
- 1% light = 1% growth rule has to be re-defined
- Optimum diffusing properties have to be found



Logos: Wageningen UR, Productieschap Tuinbouw, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Kas als Energiebron

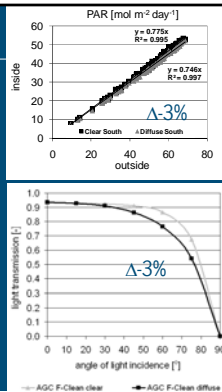
Covering materials



Logos: Wageningen UR, Productieschap Tuinbouw, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Kas als Energiebron

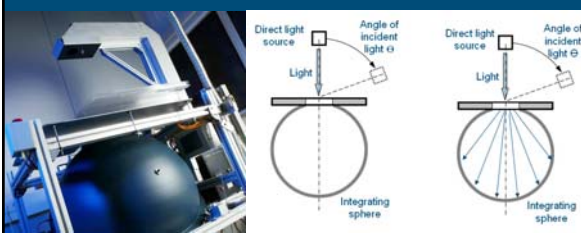
Measurement method

→ Transmission for hemispherical light τ_h and haze η to characterise diffuse materials

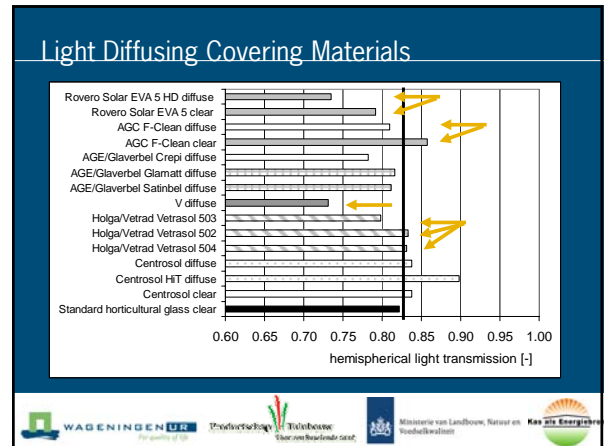
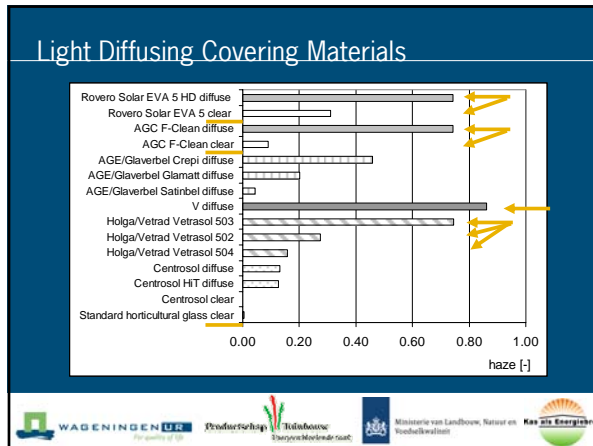


Logos: Wageningen UR, Productieschap Tuinbouw, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Kas als Energiebron

Measurement method



Logos: Wageningen UR, Productieschap Tuinbouw, Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit, Kas als Energiebron



Conclusions

- Roof materials with higher haze increase production (if light loss low)
- → high light losses are negative in winter
- Chose right material for crop

Wageningen UR Glastuinbouw

Innovations in Horticulture

Special thanks for my colleagues
Tom Dueck, Jan Janse et al.

© Wageningen UR