FACULTEIT
BIO-INGENIEURSWETENSCHAPPEN

VAKGROEP LEVENSMIDDELENTECHNOLOGIE, VOEDSELVEILIGHEID EN GEZONDHEID
LABORATORIUM LEVENSMIDDELENMICROBIOLOGIE EN -CONCERVERING

BEWARING VAN CHRYSANTENSTEKKEN ONDER EMAP-CONDITIES

Lieven Van de Vondel

UNIVERSITEIT GENT
PCS proefcentrum voor sierteelt
AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN
Vlaanderen is ondernemen

ATMO-FLOR PROJECT

- Onderzoek naar technieken om behoud van kwaliteit doorheen sierteeltketen te garanderen
- Technieken uit voedingsindustrie worden gebruikt
- Project door PCS in samenwerking met UGent met steun van VLAIO

UNIVERSITEIT GENT

INHOUD

- Kwaliteit behouden tijdens bewaring/transport
- Wat is EMAP?
- Ontwikkelen van EMAP
- Effect van EMAP-bewaring op chrysantenstekken

UNIVERSITEIT GENT

KWALITEIT BEHOUDEN TIJDENS BEWARING

UNIVERSITEIT GENT

KWALITEIT BEHOUDEN TIJDENS BEWARING

- Doel: kwaliteitsverlies tijdens bewaring/transport vertragen
- Processen in plant tijdens bewaring:
  - Verbruik van reservestoffen (= ademhaling)
  - Productie van ethyleen
  - Verdamping van water
- Gevolg:
  - Verlies van kwaliteit (bladval, vergeling,...)
  - Vochtverlies (uitdroging,...)
  - Ontwikkelen van ziekten
- Dit onderzoek: vertragen van verbruik reservestoffen

KWALITEIT BEHOUDEN TIJDENS BEWARING

- Behoud van kwaliteit tijdens bewaring vraagt energie
- In donker: geen fotosynthese → energie uit ademhaling:

$$C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2 \rightarrow 6\ CO_2 + 6\ H_2O + 2872\ kJ$$

suikers ↑ **zuurstof** ↑ **koolstof dioxide** ↓ **water** ↓ **energie** ↓

UNIVERSITEIT GENT

THEORETISCHE ACHTERGROND

- Verlagen van ademhalingssnelheid
  - Sturen naar lage bewaartemperatuur: koelcellen
  - Veranderen gassamenstelling? => Equilibrium modified atmosphere packaging (EMAP)

WAT IS EMAP?

UNIVERSITEIT
GENT

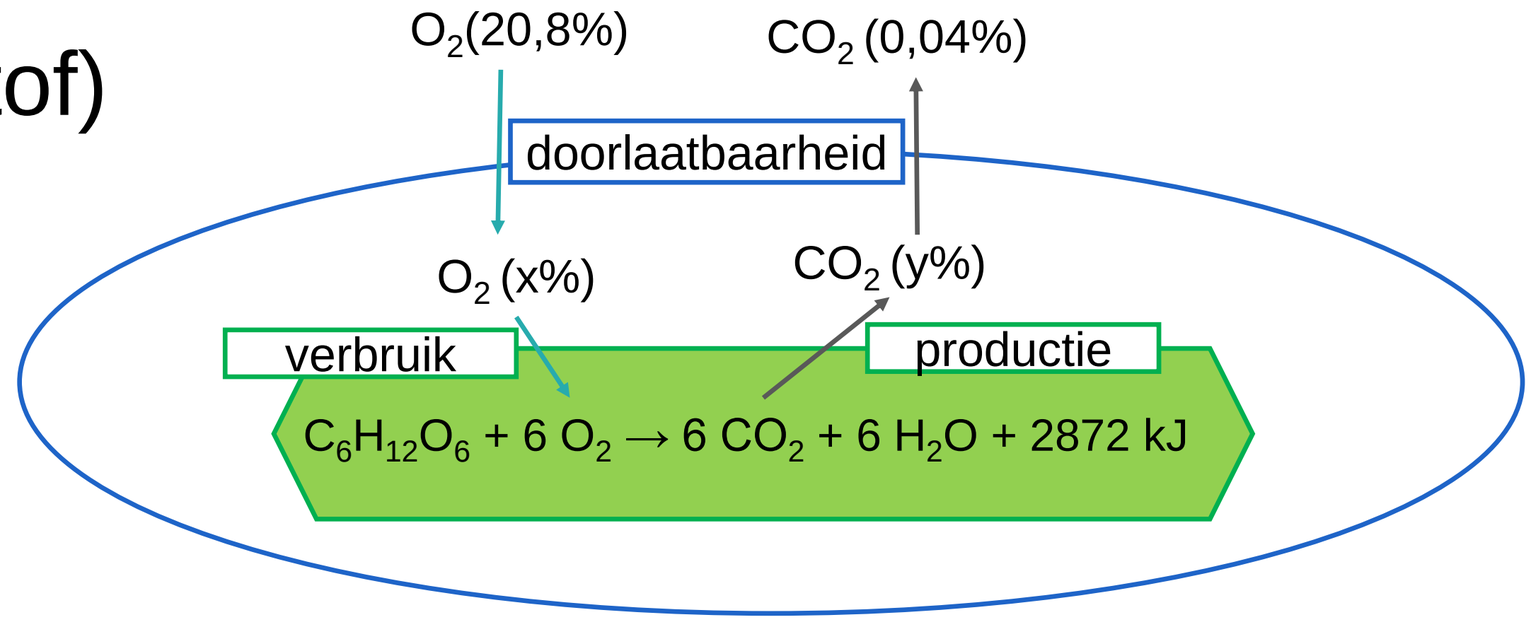
WAT IS EMAP

– Verpakkingsmethode vaak toegepast voor (versneden) groenten en fruit

UNIVERSITEIT GENT

WAT IS EMAP?

- Sturen van gassamenstelling in verpakking => equilibrium modified atmosphere packaging (EMAP)
- Doorlaatbaarheid in evenwicht met verbruik (zuurstof) en productie (CO_2)



UNIVERSITEIT GENT

ONTWIKKELEN VAN EMAP

UNIVERSITEIT GENT

ONTWIKKELEN VAN EMAP

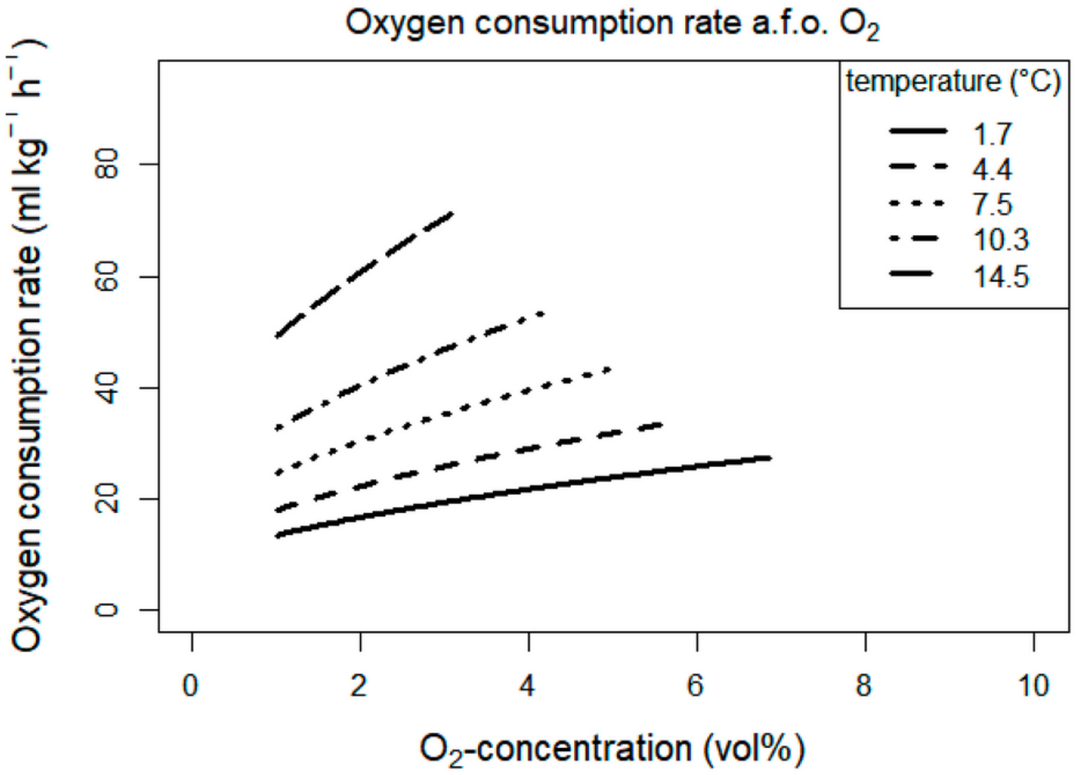
- Doorlaatbaarheden van folies zijn gekend door industrie
  - Afhankelijk van plastiek
  - Afhankelijk van perforaties (indien aanwezig)
- Ademhalingssnelheid (nog) niet gekend voor vele plantensoorten

UNIVERSITEIT GENT

ONTWIKKELEN VAN EMAP

Keuze van beste van verpakkingen:

1. Bepalen effect van zuurstof en temperatuur op ademhalingssnelheid
2. Keuze verpakking (folie en dimensies) en temperatuur
3. Proof of concept: EMAP-bewaarproef



https://www.mdpi.com/agronomy/agronomy-11-00237/article_deploy/html/images/agronomy-11-00237-g003b.png

UNIVERSITEIT GENT

EFFECT VAN EMAP-BEWARING OP CHRYSANTENSTEKKEN

UNIVERSITEIT GENT

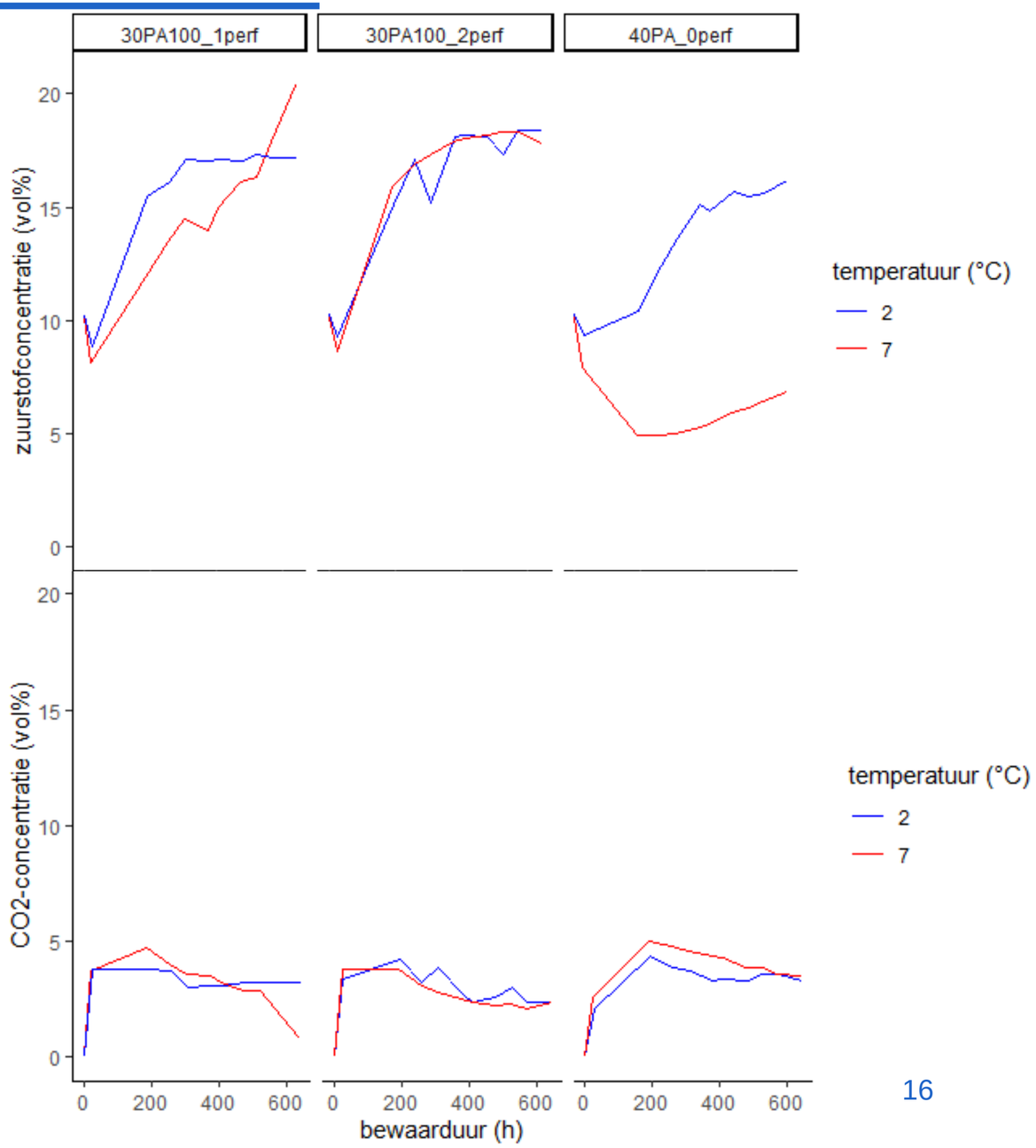
PROEFOPZET

Geen bewaring	**-**	
Controle	4 herhalingen	
2 weken bewaren	**2°C**	**7°C**
Controle (grote perforaties)	4 zakken met 25g planten	4 zakken met 25g planten
30PA100 met 1 perforatie	4 zakken met 25g planten	4 zakken met 25g planten
30PA100 met 2 perforaties	4 zakken met 25g planten	4 zakken met 25g planten
40PA (22cm*30cm)	4 zakken met 25g planten	4 zakken met 25g planten
4 weken bewaren	**2°C**	**7°C**
Controle (grote perforaties)	4 zakken met 25g planten	4 zakken met 25g planten
30PA100 met 1 perforatie	4 zakken met 25g planten	4 zakken met 25g planten
30PA100 met 2 perforaties	4 zakken met 25g planten	4 zakken met 25g planten
40PA (22cm*30cm)	4 zakken met 25g planten	4 zakken met 25g planten

UNIVERSITEIT GENT

ATMOSFEER IN DE VERPAKKING

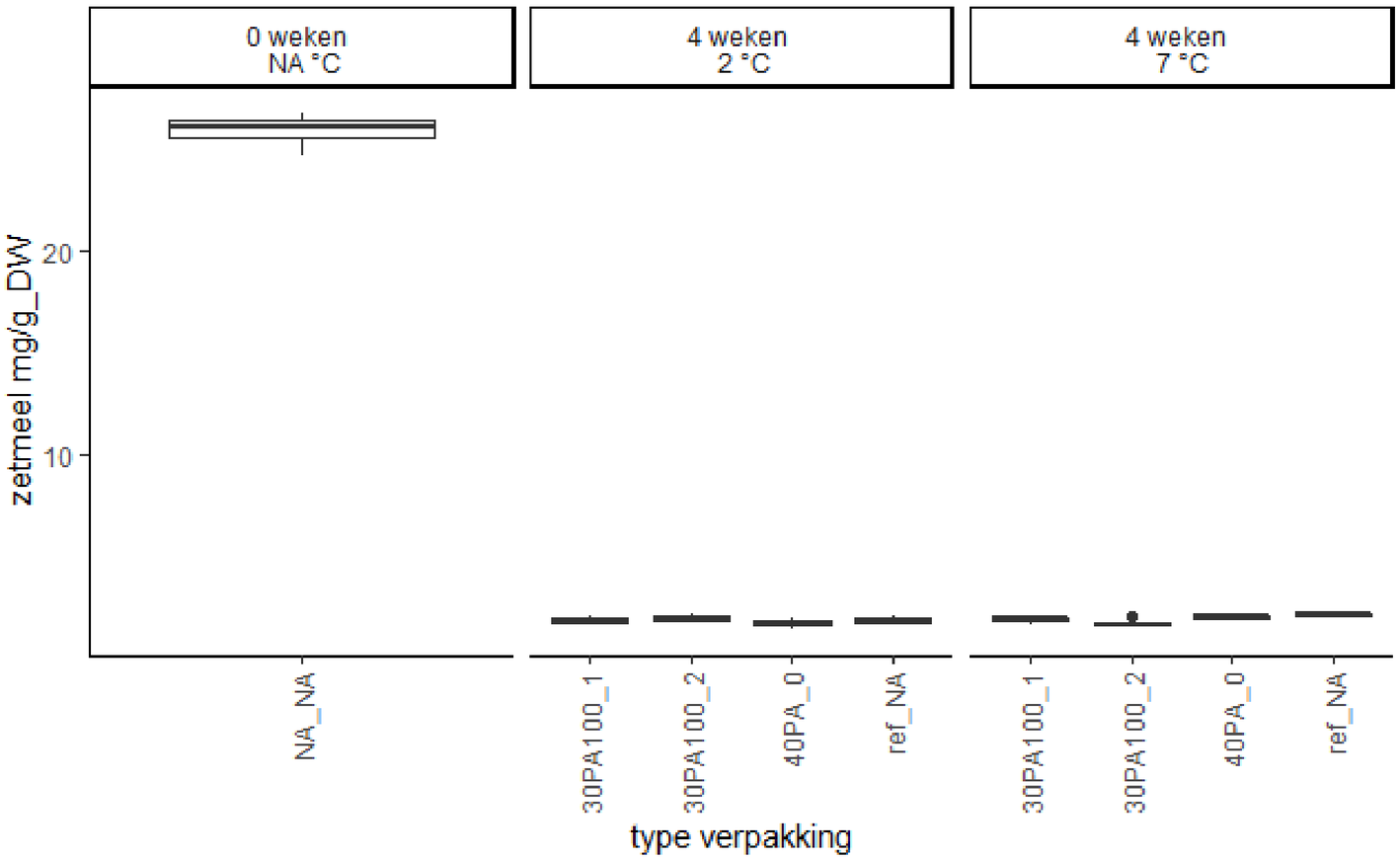
- Van links naar rechts: zak met 1 perforatie, zak met 2 perforaties en zakken zonder perforaties
- Start: 10% zuurstof, geen CO2
- Bij ongeperforeerde folie duidelijk temperatuurseffect op zuurstof in de zak



UNIVERSITEIT GENT

SUIKERS (= RESERVES) NET NA BEWARING

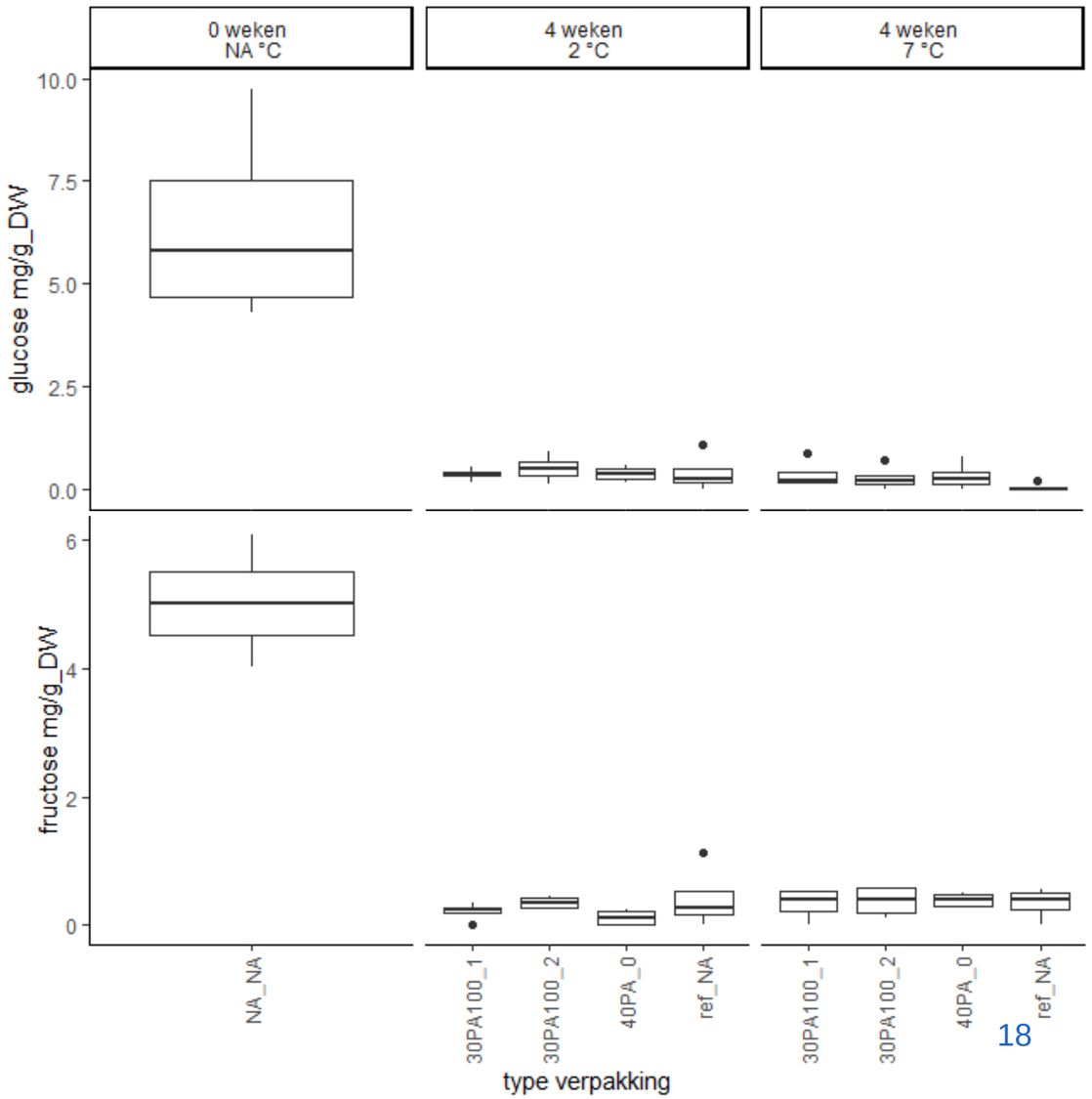
- reservestof: zetmeel
  - Na 4 weken bewaring volledig uitgeput



UNIVERSITEIT GENT

SUIKERS (= RESERVES) NET NA BEWARING

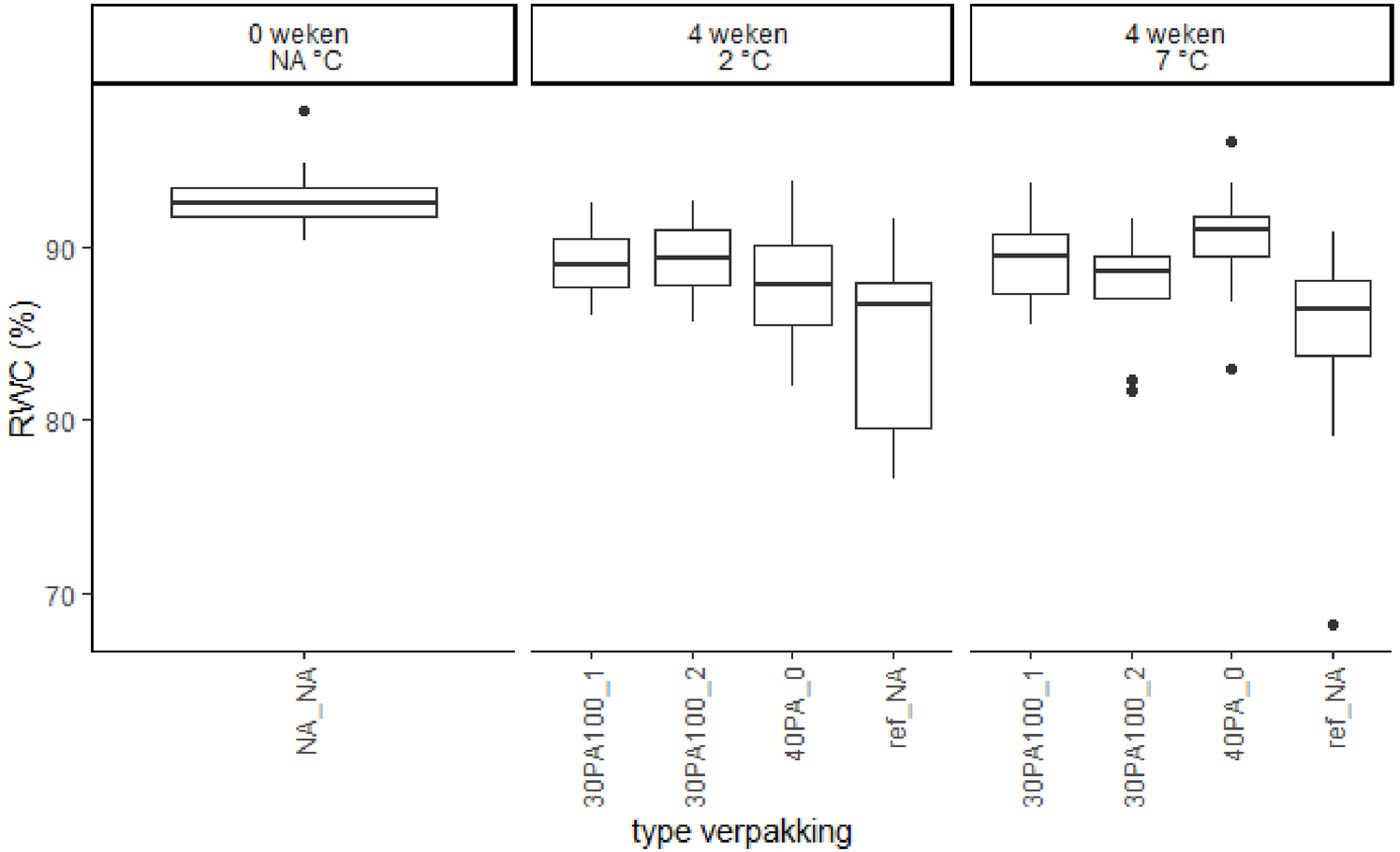
- Oplosbare suikers: glucose, fructose en sucrose
  - Weinig/geen sucrose
  - Glucose en fructose:
    - Na 4 weken bewaring: volledig uitgeput



UNIVERSITEIT GENT

RELATIEVE WATERINHOUD

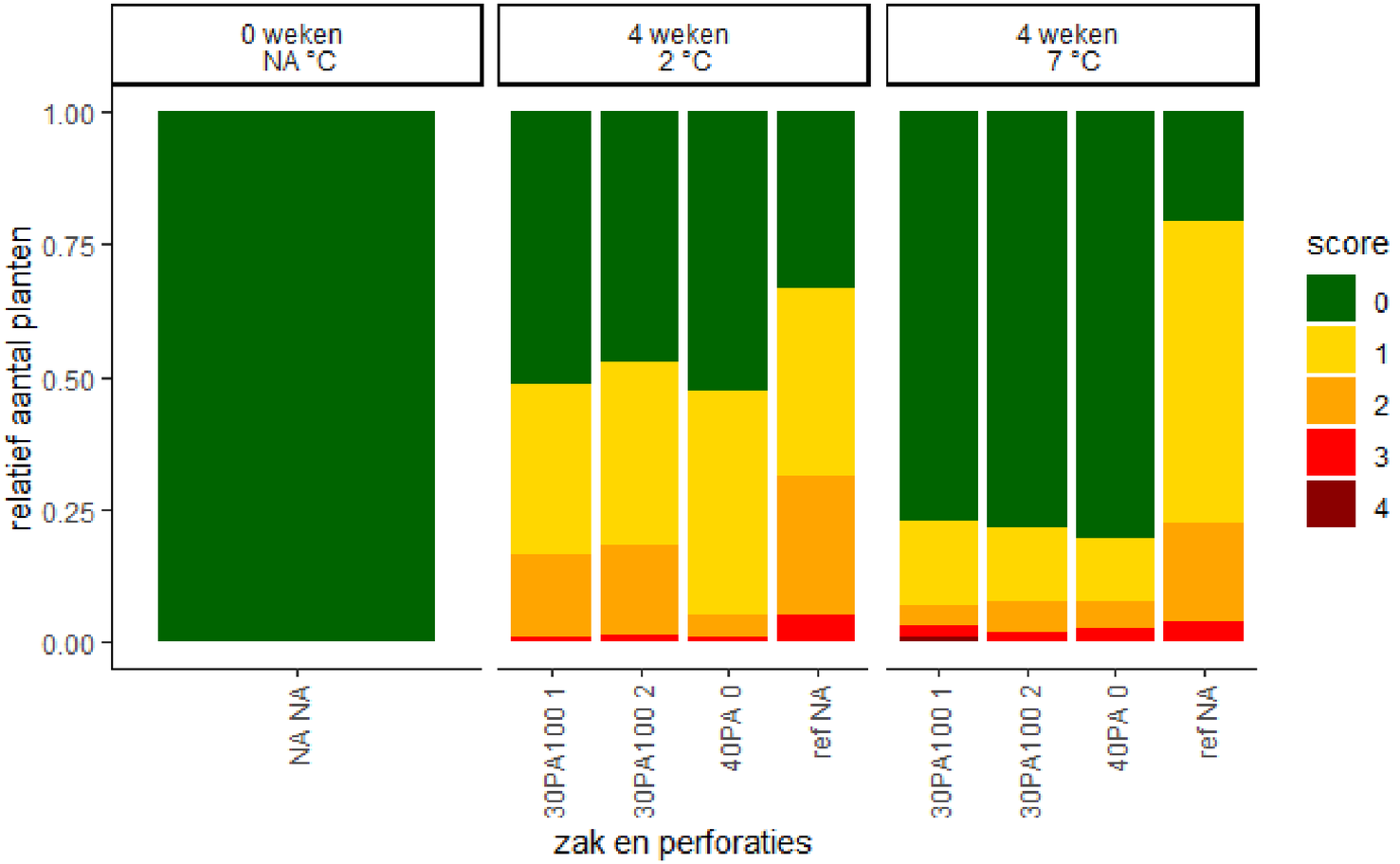
- water in stek ten opzichte van maximum hoeveelheid water die stek kan bevatten
- Iets lager bij referentie



UNIVERSITEIT GENT

VISUELE SCORE NA 4 WEKEN BEWAREN

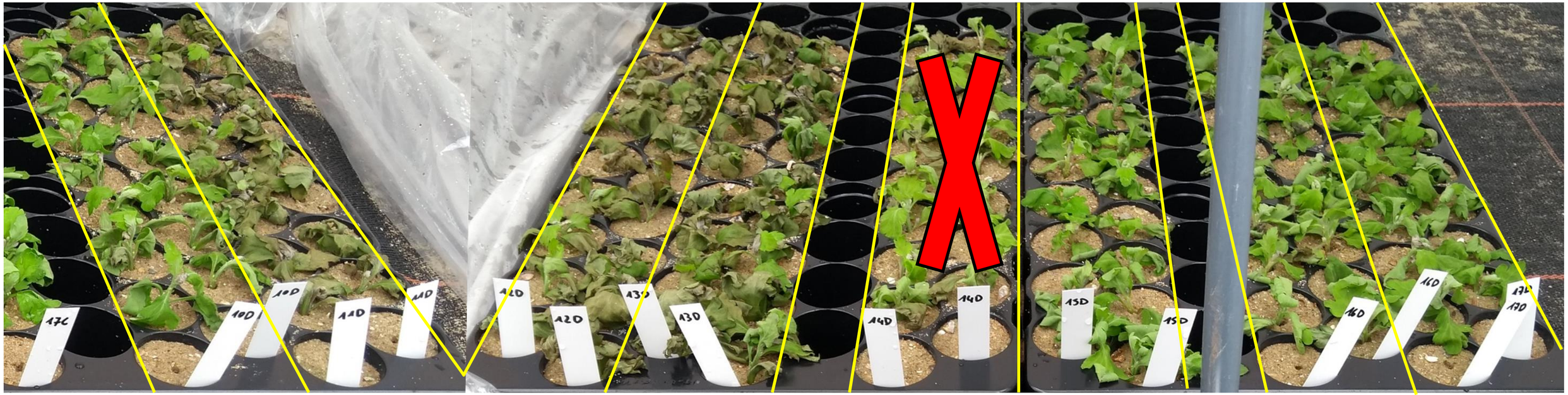
- Duidelijk achteruitgang na bewaring
- Betere bewaring in EMAP bij 7°C
- Weinig/geen verschil tussen verschillende EMAP



UNIVERSITEIT GENT

4 WEKEN BEWARING NA 1 DAG IN TRAY

- Gele lijnen geven scheiding tussen behandelingen aan
- 4 weken referentie bij 7°C: alle planten rot na 1 week

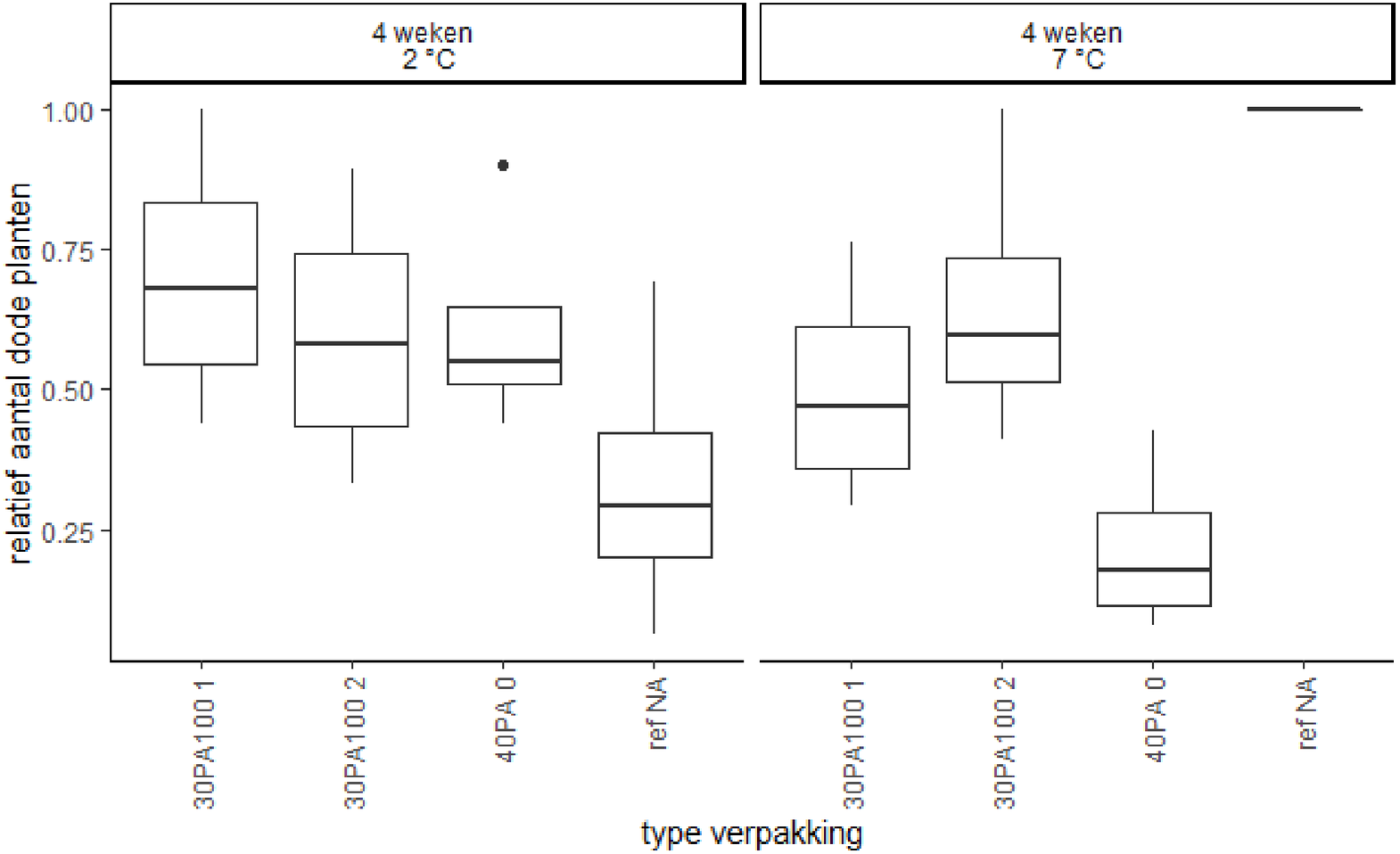


Referentie 2°C	1 perf. 2°C	2 perf. 2°C	0 perf. 2°C	Referentie 7°C	1 perf. 7°C	2 perf. 7°C	0 perf. 7°C

UNIVERSITEIT GENT

UITVAL TIJDENS 3 WEKEN NA BEWARING

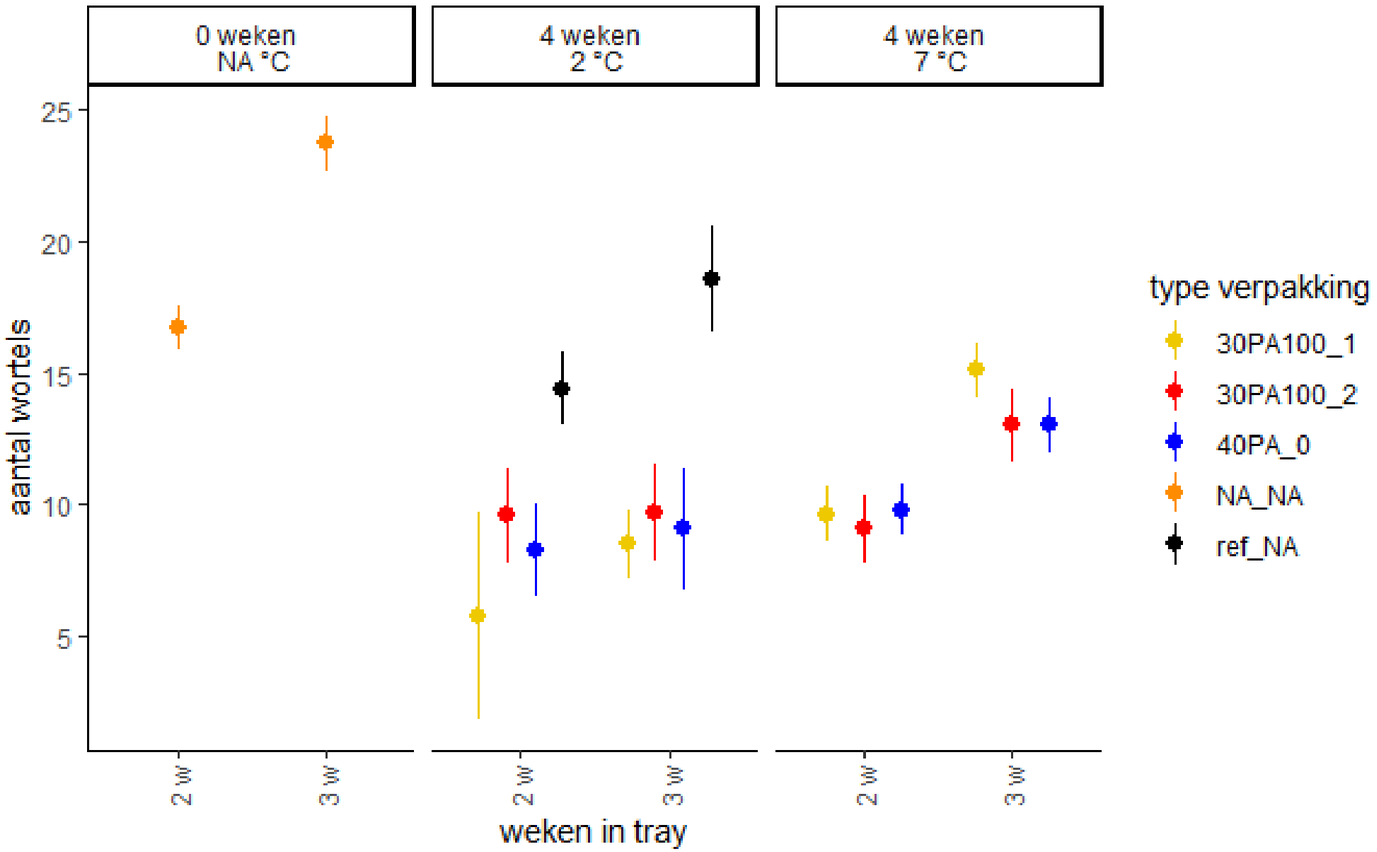
- Minste aantal dode planten op totale aantal:
  - 2°C: referentie
  - 7°C: niet-geperforeerde EMAP
  - Referentie 7°C: alles dood



UNIVERSITEIT GENT

GROEI EN BEWORTELING

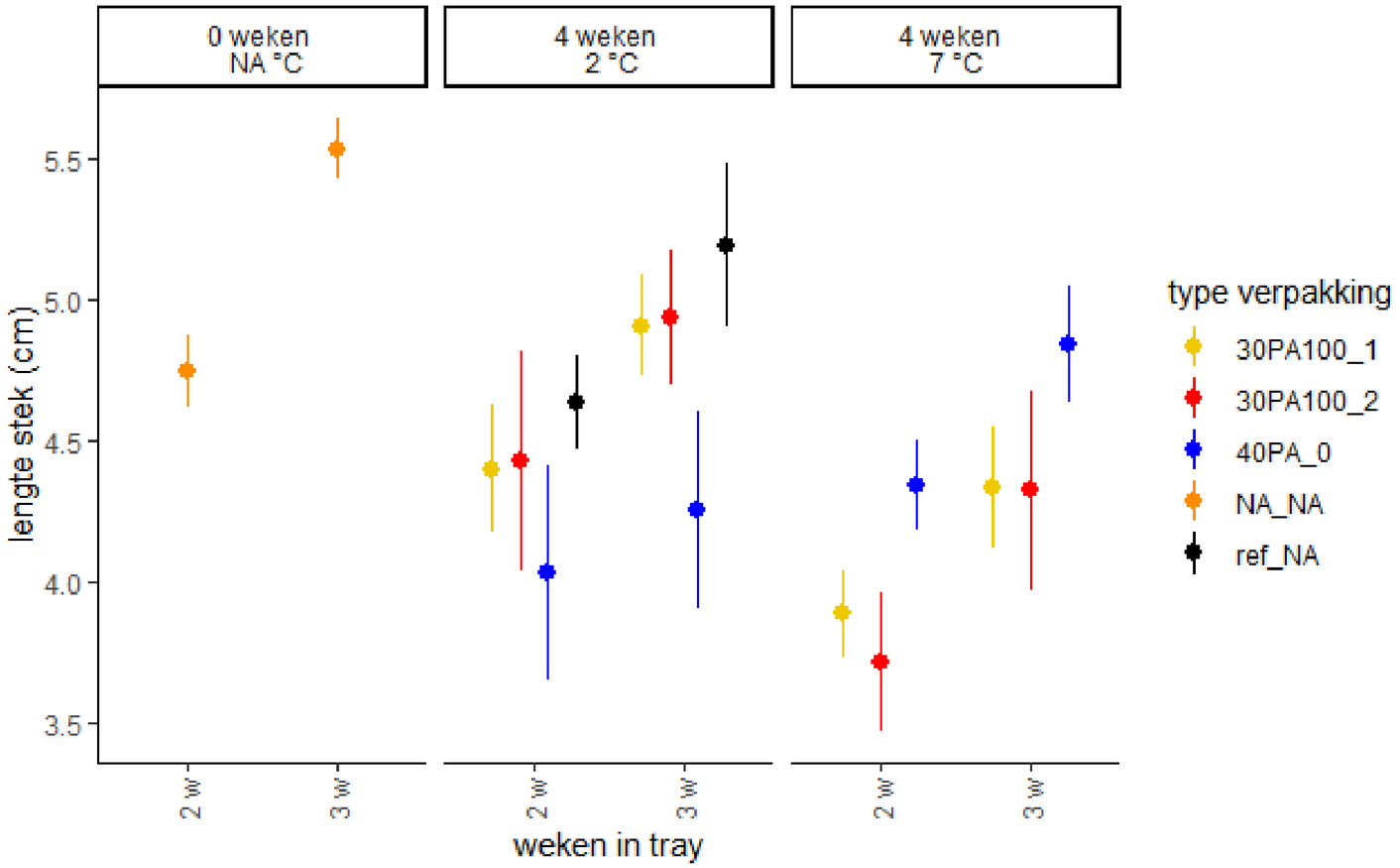
- Metingen 2 weken (2w) en 3 weken (3w) na beëindigen bewaring
- Aantal wortels bij overlevende planten:
  - Hoger bij controle
  - Na 4 weken bewaring bij 2°C: hoger bij referentie



UNIVERSITEIT GENT

GROEI EN BEWORTELING

- Kortere stekken bij 7°C bewaring
- Niet-geperforeerde folie na 4 weken bewaring:
  - Stekken iets korter dan andere behandelingen bij 2°C
  - Stekken iets langer dan andere behandelingen bij 7°C



UNIVERSITEIT GENT

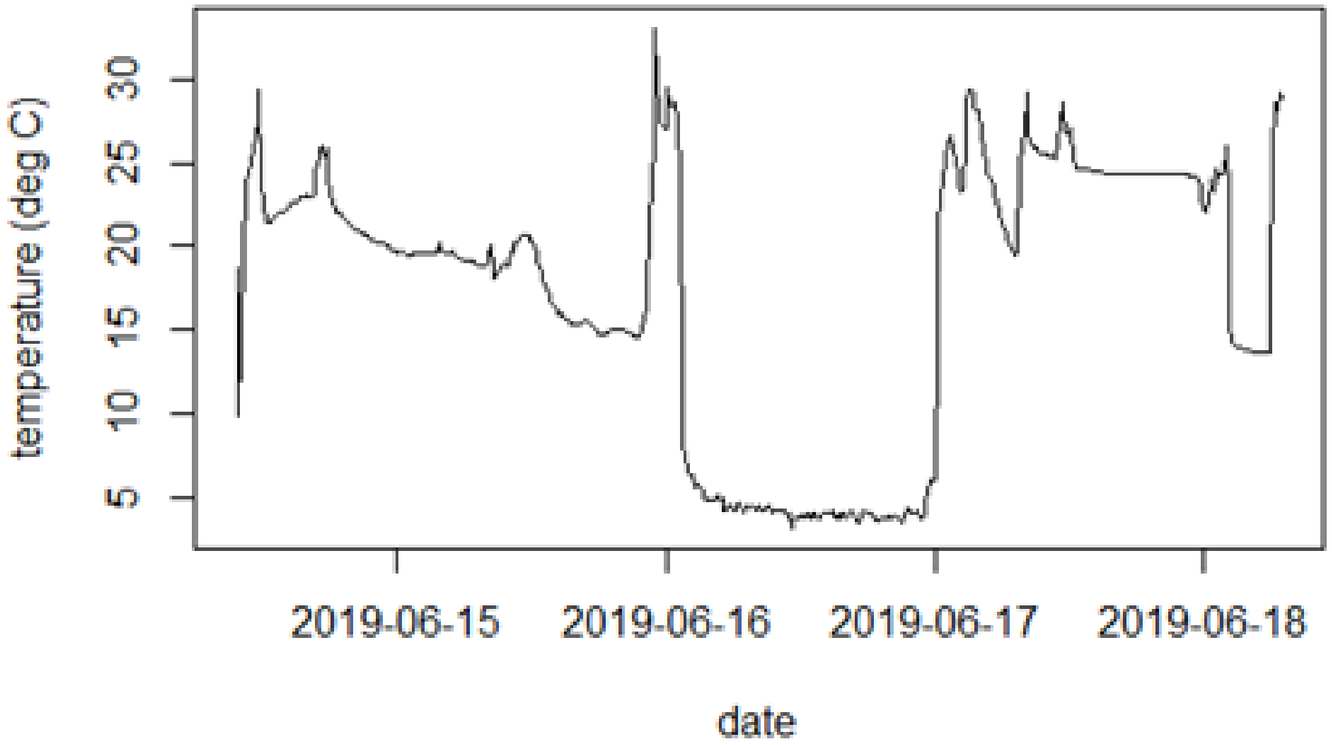
CONCLUSIE

- EMAP is nuttig bij hogere bewaartemperaturen
- Hogere bewaartemperatuur + EMAP = betere visuele score na bewaring
- Uitval is lager bij referentie in 2°C
- Uitval is lager bij ongeperforeerde folie in 7°C
- EMAP is geschikt om schade door hogere temperaturen te verminderen

UNIVERSITEIT GENT

CONCLUSIE

- Wat met praktijk?
  - Bewaring en transport zelden/nooit bij constante lage temperatuur
- Dus: EMAP is meerwaarde



Transport chrysant in zomer (deels met gecontroleerde temperatuur)

https://www.mdpi.com/2073-4395/11/2/237/s1

UNIVERSITEIT GENT

VRAGEN

UNIVERSITEIT
GENT

MEER INFO

Publicaties:

- https://data.secureserver.be/hosting/pcs/publicaties.nsf/webopen/B7DEF28FF62E21ABC12587A3004B8CC2/$File/PUBL_LA1702_S&G2021_02_GemodificeerdeAtmosfeerBewaring.pdf (sierteelt en groenvoorziening)
- https://www.mdpi.com/2073-4395/11/2/237 (agronomy)

Websites:

- https://www.ugent.be/bw/foodscience/en/research#rPackaging
- https://pcsierteelt.be/

UNIVERSITEIT GENT

FACULTEIT
BIO-INGENIEURSWETENSCHAPPEN

Lieven Van de Vondel

UGent

E Lieven.VandeVondel@ugent.be
T -
M +32 485 57 97 28

www.ugent.be

Annelies Christiaens

PCS

E Annelies.Christiaens@pcsierteelt.be
T +32 9 353 94 97
M -

www.pcsierteelt.be

UNIVERSITEIT GENT

PCS proefcentrum voor sierteelt

AGENTSCHAP INNOVEREN & ONDERNEMEN

Vlaanderen is ondernemen