

CO₂-schadedrempel plantgoed boven de 15.000 ppm

Lelieplantgoed wordt bij 0–2°C bewaard bij een RV van 90–95%. Hoe hoog het CO₂-gehalte hierbij in de bewaarcel mag oplopen zonder schade aan te richten, was onbekend. In de praktijk leeft de vraag sterk hoe hoog de CO₂-schadedrempel is. De op veel bedrijven gehanteerde CO₂-schadedrempel van 1.000–6.000 ppm blijken veel te laag, zo toont PPO-onderzoek aan.

Tekst: Jeroen Wildschut, onderzoeker PPO
Illustrate: PPO

Wageningen UR/PPO heeft voor enkele leliecultivars onderzocht hoe hoog de CO₂-schadedrempel ligt. Plantgoed van de cultivars 'White Heaven', 'Extravaganza' en 'Original Love' is van december 2014 tot april 2015 in vier herhalingen bij vier CO₂-niveaus bij 0–1°C bewaard in zestien geconditioneerde tanks. De gerealiseerde CO₂-niveaus waren (afgerond) 470, 2.800, 6.400 en 15.000 ppm. Voor en na de bewaring is de ademhaling gemeten. April 2015 zijn de bollen per behandeling geteld, gewogen en opgeplant. Oktober 2015 zijn de bollen geoogst, verwerkt, gesorteerd naar bolmaat, geteld en gewogen.

Uit het onderzoek blijkt dat bij 0,5°C de ademhaling aan het begin van de bewaarperiode 2,7 ml CO₂/kg/uur is en aan het eind tot 1,5 ml is afgenomen. Tussen bollen die bewaard zijn bij de verschillende CO₂-concentraties is geen verschil in ademhaling.

CO₂-concentraties tot 15.000 ppm tijdens de bewaring van lelieplantgoed hebben geen effect op de kwaliteit en de opbrengst: veldopbrengsten van het plantgoed worden op geen enkele wijze nadelig beïnvloed door maandenlange bewaring onder deze hoge CO₂-concentraties. De eventuele CO₂-schadedrempel bevindt zich dus boven de 15.000 ppm.

Doorrekening met het BewaarModel op basis van deze bevindingen laat onder meer zien dat bij een ademhaling van 1,5 ml CO₂/kg/uur de CO₂-concentratie in de cellucht bij een gemiddelde celventilatie van 1 m³/uur per m³ bollen niet verder kan oplopen dan 1.309 ppm. Bij een permanente circulatie van 50 m³/uur per m³ bollen loopt de CO₂-concentratie tussen de bollen in de palletkisten dan gemiddeld op naar 1.327 ppm. Bij eenzelfde circulatiehoeveelheid, gerealiseerd met een aan/uit-ritme van bijvoorbeeld 3 om 27 minuten loopt de CO₂-concentratie tussen de bollen veel hoger

op, namelijk tot 2.400 ppm, in alle gevallen ruim onder de schadedrempel van meer dan 15.000 ppm.

Bij een ademhaling van 1,5 ml CO₂/kg/uur kan een CO₂-concentratie > 15.000 ppm in de cellucht alleen ontstaan als in plaats van gemiddeld met 1 m³ (=1.000 liter)/uur met 60 liter/uur per m³ bollen geventileerd wordt. Tussen de bollen kan bij deze ademhaling een CO₂-concentratie > 15.000 ppm alleen ontstaan als de circulatieventilator minstens zes uur uit staat, en er geen diffusie van CO₂ naar buiten de kist plaatsvindt.

VOCHTVERLIES

Tijdens de bewaring vindt een gewichtsverlies plaats van maximaal ongeveer 10%. Dit betekent een gemiddeld vochtverlies van ongeveer 16,6 ml/uur, terwijl bij een ademhaling van 1,5 ml CO₂/kg/uur slechts 0,7 ml water vrijkomt: het is dan niet door de ademhaling dat er ontvochtigd moet worden, maar door verdamping van vocht uit de bol. Er wordt dan door de verdamping meer warmte onttrokken dan er door de ademhaling wordt geproduceerd, de minst

beluchte kist is dan iets kouder dan de meest beluchte kist.

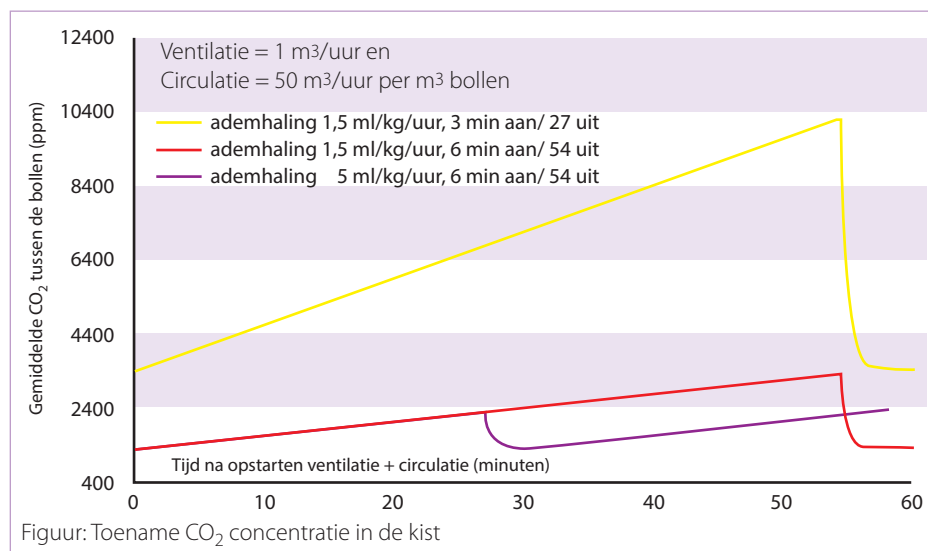
Als de RV van de cellucht door ontvochtiging op 90% wordt gehouden en die tussen de bollen in de minst beluchte kist onder de 95%, dan is hiervoor een circulatie nodig van 115 m³/uur (bij een spreiding hierin van 40%).

Loopt de ademhaling op tot 4 ml CO₂/kg/uur of meer, dan wordt er meer warmte door de ademhaling geproduceerd dan er door verdamping onttrokken wordt: de minst beluchte kist is dan iets warmer dan de meest beluchte kist. Het gaat hierbij echter om zeer kleine temperatuurverschillen van minder dan 0,25°C.

ZINLOOS

De resultaten tonen aan dat het zinloos is om de celventilatie te sturen op basis van een CO₂-setpoint tussen de 1.000 en 6.000 ppm. Dit kost energie en lost geen enkel probleem op. Ventileren met 1 m³/uur per m³ bollen is ruim voldoende om bij 0,5°C de CO₂-concentratie ver onder de 15.000 ppm te houden. Belangrijker is het om bij de circulatie de lucht zo gelijkmatig mogelijk over de kisten te verdelen, zodat de circulatieventilatoren zo laag mogelijk ingesteld kunnen worden. De circulatie zou dan gestuurd moeten worden op basis van de RV tussen de bollen en het maximaal toelaatbare temperatuurverschil tussen de kisten. Hiervoor zou een efficiënt meetsysteem ontwikkeld moeten worden.

Dit onderzoek is uitgevoerd in opdracht van en gefinancierd door de partijen in de Stuurgroep Schone en Zuinige Bloembollen/Meerjarenafspraken energie Bloembollen (KAVB, ministerie EZ, RVO.nl en telers).



Figuur: Toename CO₂ concentratie in de kist