

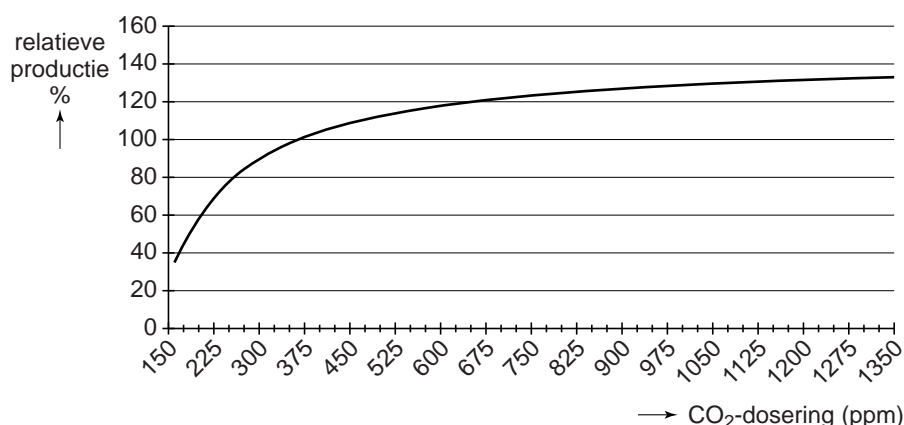
## Kas vol koolstofdioxide

Moderne tomatenteeltbedrijven maken gebruik van complexe regelsystemen die alle factoren voor de plantengroei optimaal houden. Wat optimaal is, wordt bepaald door wetenschappelijk onderzoek en de praktijkervaring van telers.

Een teler probeert in zijn kassen de productie van tomaten zo hoog mogelijk te maken door onder meer de temperatuur en de CO<sub>2</sub>-concentratie te reguleren. In een gesloten kas kan de CO<sub>2</sub>-concentratie dalen en daarmee de productie. Door in de zomer te ventileren wordt het niet te warm en blijft het CO<sub>2</sub>-gehalte op peil. In de winter wordt aardgas verstoekt voor verwarming en het daarbij gevormde CO<sub>2</sub> naar de kas geleid.

De invloed van de CO<sub>2</sub>-concentratie op de productie van tomatenplanten in experimenteerkassen is weergegeven in afbeelding 1. De productie bij de CO<sub>2</sub>-concentratie van de buitenlucht is op 100% gesteld.

**afbeelding 1**



In de experimenteerkassen blijkt een verhoging van de CO<sub>2</sub>-dosering boven de 1000 ppm nauwelijks te leiden tot een verdere verhoging van de opbrengst aan tomaten.

- 3p 35
- Noteer twee andere abiotische factoren die dan beperkend kunnen zijn voor de opbrengst van de planten.
  - Beschrijf hoe een onderzoeker die beschikt over een aantal experimenteerkassen kan onderzoeken welke van de twee genoteerde factoren beperkend is.

In de tomatenteelt betekent 'productie' het aantal kilogram tomaten per oppervlakte in een bepaalde tijd. Dat is heel wat anders dan de in de ecologie gebruikte term netto primaire productie (NPP).

- 2p **36** Waarin verschilt de door de telers gebruikte term productie van tomaten in een kas van het begrip NPP in dezelfde kas? Noteer twee aspecten.

Twee sectoren in de tomatenteelt zijn:

- 1 de gangbare teelt, waarbij de planten op steenwol groeien in een oplossing met voedingszouten
- 2 de biologische teelt, waarbij de planten groeien in aarde die regelmatig met compost wordt bijgemest

Om een even hoog CO<sub>2</sub>-gehalte in de kas te handhaven hoeft bij de biologische teelt minder CO<sub>2</sub> toegevoegd te worden dan bij de gangbare teelt.

- 1p **37** Geef hiervoor een verklaring.

Uitrolbare schermen kunnen warmteverlies in de kas verminderen als het buiten koud is. Deze schermen worden ook gebruikt om op zomerse dagen de felle zonnestraling te temperen.

Bij te veel zonnestraling op zomerse dagen is er kans op opbrengstverlies als gevolg van een beperkte CO<sub>2</sub>-opname van de planten.

- 2p **38** Leg uit waardoor de CO<sub>2</sub>-opname van de planten op een warme zomerse dag wordt beperkt.

Gewoonlijk doseren tomatentelers de CO<sub>2</sub>-concentratie in de kas tussen 800 en 1000 ppm. Onderzoekers van Wageningen University & Research hebben in twee experimenteerkassen de CO<sub>2</sub>-dosering in de loop van de teeltperiode gehalveerd en het effect op de productie van tomaten onderzocht. Tegen de verwachting in bleek de productie vrijwel gelijk te blijven.

Bij nader onderzoek bleek dat bij de gehalveerde CO<sub>2</sub>-dosering het aantal huidmondjes per cm<sup>2</sup> bladoppervlak in de loop van het groeiseizoen groter was geworden.

- 2p **39** Leg uit hoe de plant hierdoor de lagere CO<sub>2</sub>-dosering kan compenseren. Gebruik in je antwoord een van de factoren uit de wet van Fick die de diffusiesnelheid beïnvloeden.