



Invloed van osoon op fotosintese en opbrengs van sensitiewe (S156) en weerstandbiedende (R123) *Phaseolus vulgaris* L., genotipes in open-top kamerstelsel OTCs

Authors:

C.C.W. Scheepers¹
R.J. Strasser²
G.H.J. Kruger¹

Affiliations:

¹School of Environmental Sciences and Management, North-West University, South Africa

²Bioenergetics Laboratory, University of Geneva, Switzerland.

Correspondence to:

C.C.W. Scheepers

Email:

20303432@student.nwu.ac.za

Postal address:

Private Bag X6001, North-West University, Potchefstroom 2520, South Africa

How to cite this abstract:

Scheepers, C.C.W., Strasser, R.J. & Kruger, G.H.J., 2013, 'Invloed van osoon op fotosintese en opbrengs van sensitiewe (S156) en weerstandbiedende (R123) *Phaseolus vulgaris* L., genotipes in open-top kamerstelsel OTCs', *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie* 32(1), Art. #812, 1 page. <http://dx.doi.org/10.4102/satnt.v32i1.812>

Note:

This paper was initially delivered at the Annual Congress of the Biological Sciences Division of the South African Academy for Science and Art, ARC-Plant Protection Research Institute, Rooideplaas, Pretoria, South Africa on 01 October 2010.

Read online:



Scan this QR code with your smart phone or mobile device to read online.

Effect of ozone on photosynthesis and seed yield of sensitive (S156) and resistant (R123) *Phaseolus vulgaris* L. genotypes in open-top chambers. O₃ is at present the most important phytotoxic air pollutant and causes more damage to plants world-wide than all other pollutants combined. The present study represent an in depth biochemical study of the influence of O₃ on the growth and development of dry bean plants.

Atmosferiese besoedeling het oor die laaste paar dekades as probleem in suidelike-Afrika opgeduik weens die drastiese toename (145%) in industrialisasie en energieverbruik. Lugbesoedeling sluit 'n verskeidenheid gasse soos vlugtige organiese verbindings (VOCs), stikstofoksiede (NO_x) en SO₂ in. In die teenwoordigheid van sonlig reageer NO_x en VOCs op 'n komplekse manier om die voorlopers van die hoogs reaktiewe lugbesoedelingsstof osoon (O₃) te vorm. Troposferiese O₃ is tans die belangrikste fitotoksiese lugbesoedelingsstof, en veroorsaak meer skade aan plante wêreldwyd as al die ander lugbesoedelingsstowwe gekombineer. Verskillende vlakke van O₃ sensitiwiteit word deur individuele plantspesies, kultivars en hulle onderskeie populasies vertoon. Hierdie variasie kan moontlik toegeskryf word aan oorerflike en/of biochemiese verskille binne elke spesie. Doelgerigte navorsing oor die invloed van O₃ op plantegroei en ontwikkeling is noodsaaklik om volhoubaarheid in die landbousektor te verseker. Die studie is uitgevoer gedurende die 2009 groeiseisoen by die Noordwes-Universiteit, Potchefstroom kampus in open-top groeikamers (OTCs). Ten einde die biochemiese grondslag van osoonsensitiwiteit of bestandheid te bestudeer is twee droë boon (*Phaseolus vulgaris* L.) genotipes, stamme 'S156' (O₃-sensitief en 'R123' [O₃-weerstandbiedend]) onderwerp aan 'n verhoogde O₃-vlak in OTCs. Die proefplante is in 16dm³ potte geplant en in OTCs geplaas. Konstante watervoorsiening is bemiddel deur die gebruik van spesiale veselglas pitte (Thoenes Dichtungstechnik GmbH, Duitsland) wat op verskillende lae in die potte geplaas was en waarvan 'n deel in die water hang. Vier OTCs is gebruik waarvan twee belug is met koolstof-gefiltreerde (CF) lug en twee kamers wat met 80 nmol.mol⁻¹ O₃ (Omringende lug + O₃ = A O₃) verryk was. Die volgende metings is deurlopend gedoen: (1) Chlorofil *a* fluoressensie induksie kineties is gemeet met 'n fluorimeter (Handy-PEA, Hansatech Instruments Ltd., Kingslynn, VK); (2) Fotosintetiese gaswisseling gemeet met 'n infra-rooi gas-analiseerder met 'n outomatiese blaarkuif (CIRAS-2, PP-Systems, Hertz, VK); (3) Chlorofil-inhoud gemeet met 'n chlorofilmeter (CCM-200, Opti-Sciences, Inc., VSA). Sigbare simptome het 10 dae na begassing (DNB) verskyn en het progressief vererger tot prominente bruin letsels 35 DNB. Saadopbrengs van die AO₃S en AO₃R plante het onderskeidelik met 56% en 31% afgeneem in vergelyking met die CFR plante. Die fotosintetiese prestasie-indeks (PI_{ABS.total}) is 'n multiparametriese uitdrukking wat die deelprosesse van fotosintese, naamlik absorpsie (ABS), eksitonvangs (TR), elektrontransport (ET) en reduksie van eindelektronontvangers (RE) in ag neem. Die PI_{ABS.total} bereken deur kwantifisering van die O-J-I-P fluoressensie styging, korreleer baie goed met saadopbrengs. Die PI_{ABS.total} waardes van die AO₃S plante het met 35% gedaal in vergelyking met die CFR plante. Deur die verskil in varieerbare fluoressensie tussen genormaliseerde krommes van die behandelings en kontroles ($\Delta V = V_{\text{behandeling}} - V_{\text{kontrolle}}$) te verkry, het ΔK en ΔI fluoressensiebande sigbaar geword. 'n Prominente ΔI -piek is by die AO₃S plante waargeneem wat op die inhibering van ferredoksien NADP⁺ reduktase (FNR), asook akkumulering van eindelektronontvangers soos NADPH en Fd (red) dui. Die fotosintetiese gaswisselingsdata is as A:Ci kurwes voorgestel, waaruit verskeie gaswisselingsparameters bepaal kon word. Dit het geblyk dat die AO₃S plante 'n afname van 75% in karboksileringsdoeltreffendheid (CE), 56% in assimileringsstempo (A₃₆₀) en 61% in RuBP regenereringskapasiteit (J_{max}) vertoon, terwyl AO₃R nie beïnvloed is nie. Die gaswisselings- en fluoressensiedata het mekaar uitstekend aangevul. Die implikasie van die resultate word bespreek.

Copyright: © 2013. The Authors. Licensee: AOSIS OpenJournals. This work is licensed under the Creative Commons Attribution License.