



# Swaeldioksiedbesoedeling en droogte lei tot verlaagde PSII-aktiwiteit en CO<sub>2</sub> assimilering in mielieplante (*Zea mays*)

## Authors:

M.M. Minnaar<sup>1</sup>  
R.J. Strasser<sup>2</sup>  
G.H.J. Kruger<sup>1</sup>

## Affiliations:

<sup>1</sup>School of Biological Sciences: Botany, North-West University, South Africa

<sup>2</sup>Bioenergetics Laboratory, University of Genève, Switzerland

## Correspondence to:

M.M. Minnaar

## Email:

marieminnaar1@gmail.com

## Postal address:

Private Bag X6001,  
Potchefstroom 2520,  
South Africa

## How to cite this abstract:

Minnaar, M.M., Strasser, R.J. & Kruger, G.H.J., 2013, 'Swaeldioksiedbesoedeling en droogte lei tot verlaagde PSII-aktiwiteit en CO<sub>2</sub> assimilering in mielieplante (*Zea mays*)', *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie* 32(1), Art. #811, 1 page. <http://dx.doi.org/10.4102/satnt.v32i1.811>

## 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, Roodeplaat, Pretoria, South Africa on 01 October 2010.

## Copyright:

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

## Read online:



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

**Sulphur dioxide contamination and drought lead to reduced PSII-activity and CO<sub>2</sub> assimilation in maize plants (*Zea mays*).** The aim of this study is to determine the influence of different concentrations of sulphur dioxide and its reciprocal effect, in times of drought, on the photosynthesis of maize plants.

Met die aanvang van die industriële rewolusie was daar 'n aansienlike toename in die konsentrasie van lugbesoedelingstowwe soos SO<sub>2</sub> en NO<sub>2</sub> in die troposfeer. Dit kan toegeskryf word aan die verbranding van fossiel brandstowwe in geïndustrialiseerde gebiede van die wêreld. Dit is wel bekend dat lugbesoedelingstowwe soos swaeldioksied (SO<sub>2</sub>), stikstofoksiede (NO, NO<sub>2</sub>) en osoon (O<sub>3</sub>) baie toksies is vir plante. Meer as 75% van Suid-Afrika se primêre energiebehoefte word deur steenkool voorsien. Benewens die uitgebreide gebruik van steenkool in die binnelandse ekonomie word ongeveer 28% van die land se produksie uitgevoer, hoofsaaklik deur die Richardsbaai steenkoolterminal wat Suid-Afrika een van die top steenkooluitvoerlande in die wêreld maak. Die Mpumalanga gebied sowel as die noord- en suidelike dele van die Hoëveld wat soms ook aan droogte onderwerp is, is sleutelproduksiegebiede van gewasse en word na verwys as die broodmandjie van Suid-Afrika. Omgewingstressors soos lugbesoedeling en droogte skep uitdagings vir die landbousektor in hul pogings om volhoubaarheid in voedselproduksie te handhaaf. Die doel van hierdie studie is om die invloed van verskillende konsentrasies swaeldioksied en die wisselwerking daarvan met droogte op die fotosintese vermoë van mielieplante te evalueer en te kwantifiseer. Mielieplante is oor 'n tydperk van vyf maande in *Open Top*-groekamers (OTC's) tot oesrypheid gekweek. Agt plante per kamer is 8 h per dag, sewe dae per week belug met lug wat 50, 100 en 200 dele per biljoen (dpb) SO<sub>2</sub> onderskeidelik bevat. Die wisselwerking tussen SO<sub>2</sub> en droogte is ook ondersoek. Twee kontrolekamers is belug met koolstofgefilterde lug (CF). Chlorofil *a* – fluoressensie induksie metings is weekliks op donkeraangepaste proefplante gedoen met 'n fluorimeter. Paralleel daaraan is fotosintetiese gaswisseling gemeet met 'n oopstroombaan infrarooi-gasanaliseerder, toegerus met 'n outomatiese blaarkuvel. Chlorofil (chl) *a* – fluoressensie is direk gekoppel aan die aktiwiteit van chlorofil in die reaksiesentrums en kan dus gebruik word as maatstaf van die doeltreffendheid van fotosintese. Ontleding van die chl *a* – fluoressensie krommes (JIP-toets) het getoon dat SO<sub>2</sub> verskillende deelprosesse van fotosintese aantast. Die fotosintetiese prestasie-indeks (PI<sub>ABS,total</sub>) wat 'n multiparametriese uitdrukking is wat die deelprosesse van primêre fotosintese, naamlik absorpsie (ABS), eksitonvangs (TR), elektronoordrag (ET) en reduksie van eindelektronontvangers (RE) in ag neem, het getoon dat daar 'n konsentrasie-afhanklike afname in PS II-funksie was. Normalisering van die fluoressensiekurwes het 'n SO<sub>2</sub> geïnduseerde afname in die poelgrootte van eindelektronontvangers getoon sowel as 'n vertraging van elektrontransport na PS I. Die grafiese voorstelling van die relatiewe verskil in varieerbare fluoressensie van die behandelings en die kontroles ( $\Delta V = V_{\text{behandeling}} - V_{\text{kontrole}}$ ) het versteekte  $\Delta K$  en  $\Delta I$  bande vertoon wat onderskeidelik gedui het op ont koppeling van die OEC in inhibisie van die reduksie van eindelektronontvangers (Fd en NADP<sup>+</sup>). Die invloed van SO<sub>2</sub> is ook weerspieël deur die gaswisselingsdata (A:Ci kurwes), wat getoon het dat die fosfo-enolpiruvaat regenereringskapasiteit (J<sub>max</sub>) by die hoogste vlak van begassing (SO<sub>2</sub> = 200 ppb) in beide droogte en goed benatte behandelings aansienlik gerem is. Nege-en-veertig dae na die aanvang van begassing was daar duidelike verskille in blaarskade tussen die behandelings sigbaar. Geen blaarskade is by blare opgemerk in die kontrolekamers (0 dpb) nie. Chlorotiese blaarlletsels het toenemend voorgekom met die toename in swaeldioksiedkonsentrasie. In vergelyking met die kontrole-plante was daar 'n 14.12% afname in oes-opbrengs by 100 dpb in goed benatte plante en 'n 15.94% afname by 200 dpb in die droogte behandeling. Hierdie data word volledig bespreek asook die praktiese implikasies daarvan.