



Die invloed van temperatuur op die metaboliese regulasie en gaswisseling van die Hoëveld skerpioen, *Opisthophthalmus latimanus* (Koch) (Scorpionidae)

Author:

Willie J. van Aardt¹
Japie Mienie²
J.M. (Kobus) le Roux¹

Affiliations:

¹School of Environmental Sciences and Development, North-West University, Potchefstroom Campus, South Africa

²School of Physical and Chemical Sciences, North-West University, Potchefstroom Campus, South Africa

Correspondence to:

Willie van Aardt

Email:

Willie.vanaardt@nwu.ac.za

Postal address:

Private Bag X6001,
Potchefstroom 2531,
South Africa

How to cite this abstract:

Van Aardt, W.J., Mienie, J. & Le Roux, J.M., 2012, 'Die invloed van temperatuur op die metaboliese regulasie en gaswisseling van die Hoëveld skerpioen, *Opisthophthalmus latimanus* (Koch) (Scorpionidae)', *Suid-Afrikaanse Tydskrif vir Natuurwetenskap en Tegnologie* 31(1), Art. #320, 1 pages. <http://dx.doi.org/10.4102/satnt.v31i1.320>

Note:

This abstract was initially presented at the annual Biological Sciences Symposium, presented under the protection of the *Suid-Afrikaanse Akademie vir Wetenskap en Kuns*. The symposium was held at the University of Johannesburg on 01 October 2011.

© 2012. The Authors.
Licensee: AOSIS
OpenJournals. This work is licensed under the Creative Commons Attribution License.

The influence of temperature on the metabolic regulation and gas exchange of the Highveld scorpion, *Opisthophthalmus latimanus* (Koch) (Scorpionidae). Adult scorpions (2.4g – 4.5 kg) were collected near Potchefstroom (26° .55'10" – 27° 10' 5"). Oxygen consumption rate (MO₂) and carbon dioxide production rate (MCO₂) were measured together with the metabolism of injected radioactive glucose. Metabolite products were also analysed at different temperatures using GC-MS. Increased temperatures caused a three to four fold increase in M₂, MCO₂ and production of seven Krebs cycle intermediate products, four glycolysis intermediates and four amino acid types.

Onlangse kennis uit die literatuur oor die metabolisme by skerpioene toon aan dat hierdie diere se metaboliese tempo ongeveer een kwart is as dit vergelyk word met die metabolisme van vrylewende insekte of cheliseraat-arthropoda met dieselfde massa. Hierdie bevinding open nuwe belangstelling in skerpioen respirasie, hul metabolisme en die onderliggende biochemiese produkte van hierdie agt-potiges.

Volwasse skerpioene (2.4g – 4.5 kg) wat in vertikale tunnels onder plat klippe lewe is op die plaas Nooitgedacht (26° .55' 10" S – 27° 10' 5") naby Potchefstroom gevang en individueel in 2 liter grond gevulde houers aangehou voorsien met 'n plat klip by 25 °C. Suurstofverbruikstempo (MO₂) en kooldioksiedproduksietempo (MCO₂) is gemeet by 7 °C, 17 °C, 25 °C en 37 °C met 'n suurstof- en kooldioksiedanaliseerder by 'n konstante deurvloei van lug as respirasie gas. Die twee gasanaliseerders is elektronies met 'n rekenaar verbind, voorsien met 'n sagteware program sodat die suurstofverbruik en kooldioksiedproduksie, as mikromol per uur per gram skerpioen uitgedruk kon word.

Glukose metabolisme is gemeet by 7 °C, 17 °C, 25 °C en 37 °C deur 5 µl radioaktiewe glukose (3.7 kBq/µl) tussen die derde en vierde mesosomale segmente in die ventrale sinus in te spuit. Na ses ure inkubasie word elke skerpioen in vloeibare stikstof geplaas en gehomogeniseer in nege liggaamsvolumes van 80% etanol. Die verbindinge wat in die etanolfraksie opgelos is word met ioon-uitruil-chromatografie geskei om katione, swaksure, sterksure, neutrale verbindinge en neutrale suikers te verkry.

Die resultate toon aan dat die MO₂ by 37 °C vier keer hoër is as dit vergelyk word die waarde van 3 µmol O₂ h⁻¹ g⁻¹ by 7 °C. MCO₂ produksie neem ook vier keer toe vanaf 7 °C tot 37 °C. Dieselfde grootte toename met styging van temperatuur is ook gevind vir die volgende radioaktiewe verbindinge: CO₂, neutrale verbindinge, aminosure en sterk sure. 'n Afname is gevind vir die volgende radioaktiewe stowwe: glikogeen, swaksure en neutrale suikers, sesuur nadat dit in die skerpioene ingespuet is.

Twaalf skerpioene, verdeel in drie groepe, is geïnkubeer by 7 °C, 25 °C en 37 °C, geweeg en vervolgens gevries in vloeibare stikstof waarna dit, soos hierbo beskryf, gehomogeniseer is. Met behulp van gaschromatografie-massaspektrometrie (GC-MS) analise is 7 intermedieë Krebs-siklus produkte, vier glukolise intermedieë en vier aminosure tipes geanaliseer.

Metaboliet verbindinge soos aminosure is kwantitatief geïsoleer en met GC-MS geïdentifiseer wat nie met ioon-uitruil-chromatografie moontlik was nie. Die feit dat heksokinase nie 'n regulasie punt by *O. latimanus*, en dus by skerpioene is nie, was 'n verrassende resultaat want word hierdie ensiem goed gereguleer by ander diere deur insulien, asetiel-CoA en glukose-6-fosfaat. Hierdie metaboliese resultate by *O. latimanus* wys dat metaboliese regulatoriese punte vir skerpioene by 7 °C plaas vind by 6-fosfoglukoisomerase of fosfofruktosekinase; by 17 °C is dit die pirovaat-transporter en by 25 °C is daar geen reguleerder wat die metaboliese tempo beïnvloed nie. Hierdie regulering vind in die sitoplasma van al die selle in die skerpioen plaas.