

# *Senecio conrathii* N.E.Br. (Asteraceae), 'n nikkel-hiperakkumuleerder van serpentiniëte van die Barberton Groensteen Gordel, Suid-Afrika

**Authors:**

Nadine C Schutte<sup>1</sup>,  
SJ Siebert<sup>1</sup>, SP Bester<sup>1,2</sup>,  
DM Komape<sup>1,N</sup>,  
Rajakaruna<sup>1,3</sup>

**Affiliations:**

<sup>1</sup> Eenheid vir  
Omgewingswetenskappe  
en -Bestuur, Noordwes-  
Universiteit, Potchefstroom  
<sup>2</sup> Nasionale Herbarium,  
Suid-Afrikaanse Nasionale  
Biodiversiteit Instituut,  
Pretoria  
<sup>3</sup> Departement Biologiese  
Wetenskappe, California  
Polytechnic State University,  
San Luis Obispo, USA

**Corresponding author:**

Nadine Schutte  
nadineschutte2@gmail.com  
Eenheid vir  
Omgewingswetenskappe  
en - Bestuur, Noordwes-  
Universiteit, Privaatsak  
X6001, Potchefstroom, 2520

**How to cite this article:**

Nadine C Schutte,  
SJ Siebert, SP Bester,  
DM Komape, N Rajakaruna,  
*Senecio conrathii* N.E.Br.  
(Asteraceae), 'n nikkel-  
hiperakkumuleerder  
van serpentiniëte van die  
Barberton Groensteen  
Gordel, Suid-Afrika,  
*Suid-Afrikaanse Tydskrif  
vir Natuurwetenskap en  
Tegnologie* 37(1) (2018)

**Copyright:**

© 2018. Authors.  
Licensee: *Die Suid-  
Afrikaanse Akademie vir  
Wetenskap en Kuns*. This  
work is licensed under  
the Creative Commons  
Attribution License.

*Senecio conrathii* N.E.Br. (Asteraceae), a new hyperaccumulator of nickel from serpentinite outcrops of the Barberton Greenstone Belt, South Africa: A new hyperaccumulator of nickel was discovered, *Senecio conrathii*, which accumulated the element in its leaves at  $1695 \pm 637 \mu\text{g/g}$  on soil with a total and exchangeable nickel content of 503 mg/kg and 0.039  $\mu\text{g/g}$ , respectively. This makes it the third species in the Senecioneae of South Africa to hyperaccumulate nickel.

In 'n omgewing waar 'n metaal soos nikkel in oorvloed voorkom en beskikbaar is vir plante om op te neem, sal die plante soms die metaal akkumuleer. Oor die algemeen word die metaal egter eerder deur die plante uitgesluit. Dit is meestal op nikkelryke gronde soos die wat geassosieer word met serpentiniëte, waar die vermoë om te hiperakkumuleer al 'n aantal kere deur evolusie wêreldwyd ontwikkel het.

Vyf nikkel-hiperakkumuleerders, wat behoort aan die Asteraceae familie, is bekend vanaf serpentiniëte in Suid-Afrika. Die remediëringstoepassing van die bekende hiperakkumuleerders in die Asteraceae, soos die inheemse *Berkheya coddii* Roessler, maak die verdere ontdekking van metaal-hiperakkumuleerders noodsaaklik. Die doel van hierdie studie was dus om spesies van die Asteraceae wat op serpentiniëte voorkom, te toets vir die vermoë om nikkel te hiperakkumuleer. Die volopste Asteraceae spesies wat op agt lukraak geselekteerde serpentiniëte van die Barberton Groensteen Gordel voorgekom het, was die teikengroep van hierdie studie. Twintig spesies is versamel insluitend twaalf wat vir die eerste keer vir nikkel-akkumulering getoets is. Alhoewel die meeste van die spesies uitsluiters van nikkel was, het die bekende hiperakkumuleerders *Berkheya nivea* N.E.Br. en *B. zeyheri* (Sond. & Harv.) Oliv. en Hiern subsp. *rehmannii* (Thell.) Roessler var. *rogersiana* (Thell.) Roessler, nikkel in die blare gehiperakkumuleer teen verwagte konsentrasies. 'n Nuwe nikkel-hiperakkumuleerder is ontdek, naamlik *Senecio conrathii*, wat die element in die blare kon akkumuleer ( $1695 \pm 637 \mu\text{g/g}$ ) op grond met 'n totale en uitruilbare nikkelinhoud van onderskeidelik 503 mg/kg en 0.039  $\mu\text{g/g}$ .

Daar is dus ses nikkel-hiperakkumuleerders in Suid-Afrika bekend, drie in die Arctoteae (*Berkheya coddii*, *B. nivea* en *B. zeyheri* subsp. *rehmannii*) en drie in die Senecioneae (*Senecio anomalochrous*, *S. conrathii* en *S. coronatus*). Hierdie sindroom is welbekend in die Asteraceae en veral in die Senecioneae, met 17 spesies van *Senecio* in Kuba wat al erken is as nikkel-hiperakkumuleerders (Borhidi 2001). Dit ondersteun die hipotese dat wanneer 'n ontwikkelingslyn metaal tolerant word, dit geïmpliseer kan word dat die hiperakkumulasië eienskap tribus- of soos in ons geval, moontlik genus-spesifiek is (Kruckeberg & Kruckeberg 1990; Cecchi et al. 2010). Hierdie verhouding tussen filogenie en hiperakkumulasiëvermoë is algemeen bekend vir genera soos *Alyssum* en *Noccaea* in die Brassicaceae (Gall & Rajakaruna 2013). Daar kan dus moontlik 'n soortgelyke patroon bestaan vir die Senecioneae, en sal dit die moeitewerd wees om verdere navorsing hieroor te doen.

## Literatuurverwysings

- Borhidi, A., 2001, 'Phylogenetic trends in Ni-accumulating plants', *South African Journal of Science* 97(11/12), 544-547.
- Cecchi, L., Gabbriellini, R., Arnetoli, M., Gonnelli, C., Hasko, A. & Selvi F., 2010. 'Evolutionary lineages of nickel hyperaccumulation and systematics in European Alyseae (Brassicaceae): evidence from nrDNA sequence data.' *Annals of Botany* 106(5), 751-767.
- Gall, J.E. & Rajakaruna, N., 2013, 'The physiology, functional genomics, and applied ecology of heavy metal-tolerant Brassicaceae', in M. Lang M (ed.) *Brassicaceae: Characterisation, functional genomics and health benefits*, pp. 121-148, Nova Sciences Publishers, New York.
- Kruckeberg, A.R. & Kruckeberg, A.L., 1990, 'Endemic metallophytes: their taxonomic, genetic, and evolutionary attributes', in A.J. Shaw (ed.) *Heavy metal tolerance in plants: Evolutionary aspects*, pp. 301-312, CRC Press, Boca-Raton, Florida.

**Nota:** 'n Seleksie van refereaatopsommings: Studentesimposium in die Natuurwetenskappe, 2-3 November 2017, Universiteit van Pretoria, Suid-Afrika. Reëlingskomitee: Prof Rudi Pretorius (Departement Geografie, Universiteit van Suid-Afrika); Dr Hertzog Bisset (Suid-Afrikaanse Kernenergie-korporasie – Necsa); Prof Marilé Landman (Departement Chemie, Universiteit van Pretoria).