

SLAAPBEWEGINGS BY DIE BLARE VAN DIE SUID-AFRIKAANSE *ACACIA*-SPESIES

deur

P. J. ROBBERTSE*

Samevatting – Die blare van al die Suid-Afrikaanse spesies van die genus *Acacia* wat ondersoek is voer slaapbewegings uit. Die moontlike meganisme van die slaapbewegings en die moontlike taksonomiese waarde daarvan word bespreek.

Abstract – The leaves of all the South African species of the genus *Acacia* show the phenomenon of nocturnal movements. The possible mechanism of the nocturnal movements and its possible taxonomic value are being discussed.

Inleiding

Al die spesies van die genus *Acacia* wat ondersoek is, vertoon die eienskap dat blare toevou sodra die ligintensiteit skielik daal of wanneer die lig te skerp word. Hierdie toevou van blare word slaapbewegings of seismonastiese bewegings genoem (Haberlandt, 1914) en word bewerkstellig deur 'n pulvinus aan die basis van elke blaar, elke pinna en ook elke pinnula.

Aangesien daar, sover bekend, in die verlede nog nie 'n vergelykende studie oor die slaapbewegings by *Acacia*-spesies onderneem is nie, is hierdie ondersoek as deel van 'n omvattende studie oor die genus in Suid-Afrika onderneem.

Materiaal en Metode

Die genus *Acacia* het 'n wye verspreiding in Suid-Afrika en dit is haas onmoontlik om so 'n ondersoek op bome in hul natuurlike habitat uit te voer, aangesien die reaksies van die blare gereeld waargeneem moet word. Gevolglik is saad van elke spesie versamel en kiemplante in plastiekhouders gekweek. Twee kiemplante elk van twee verskillende monsters is vir elke spesie gebruik.

Die eerste waarnemings is gedoen in Oktober 1968 toe die eerste kiemplante ongeveer 15 cm hoog was en het voortgeduur tot Maart 1969 toe hulle ongeveer 30 cm hoog was.

**Departement Algemene Plantkunde, Universiteit van Pretoria, Pretoria.*



Fig. 1. Kiemplante van *A. robusta* (A.) en *A. polyacantha* (B.) waarvan die blare toegevou is.

Resultate en Bespreking

Die blare van al die soorte het elke aand toegevou en weer soggens oopgevou. Op onbewolkte, warm dae het die blare teen ongeveer 12 uur in die middag ook toegevou en weer oopgevou sodra dit koeler word. Die blare kon ook kunsmatig gestimuleer word om toe te vou deur die plante in 'n donker kamer te plaas. Na ongeveer 'n halfuur in die donker kamer was die meeste blare reeds toegevou.

Jong blare naby die groeipunte reageer gewoonlik sterker op ligprikkel as ouer blare naby die basis van die kiemplantstingels.

Die pulvinusse wat aangetref word aan die basisse van die pinnulas funksioneer by al die spesies wat ondersoek is min of meer op dieselfde wyse. Sodra die lamina begin toevoer, beweeg die pinnulas in 'n adaksiale

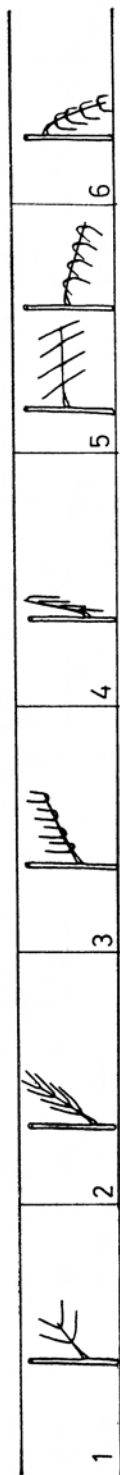


Fig. 2. 'n Indeling van die Suid-Afrikaanse *Acacia*-spesies op grond van die manier waarop blare toevou.

<i>Gummiferae</i>	<i>Gummiferae</i>	<i>Gummiferae</i>	<i>Vulgares</i>	<i>Farinosae</i>
<i>A. giraffae</i>	<i>A. borleae</i>	<i>A. exuvialis</i>	<i>A. ataxacantha</i>	<i>A. kraussiana</i>
<i>A. haematoxylon</i>	<i>A. gerrardii</i>	<i>A. nebrownii</i>	<i>A. burkei</i>	<i>A. schweinfurthii</i>
<i>A. hebeclada</i>	<i>A. grandicornuta</i>	<i>A. nilotica</i>	<i>A. caffra</i>	
<i>A. stuhlmannii</i>	<i>A. karroo</i>	<i>A. rehmanniana</i>	<i>A. erubescens</i>	
	<i>A. kirkii</i>	<i>A. tortilis</i>	<i>A. fleckii</i>	
<i>Farinosae</i>	<i>A. nebrownii</i>	<i>A. xanthophloea</i>	<i>A. galpinii</i>	
<i>A. albida</i>	<i>A. nilotica</i>		<i>A. hereroensis</i>	
	<i>A. permixta</i>		<i>A. montis-usti</i>	
	<i>A. reficiens</i>		<i>A. nigrescens</i>	
	<i>A. robusta</i>		<i>A. senegal</i> var.	
	<i>A. sieberiana</i>		leiorhachis en	
	var. <i>woodii</i>		var. <i>rostrata</i>	
	<i>A. tenuispina</i>		<i>A. welwitschii</i>	

rigting en terselfdertyd ook in distale rigting totdat die pare regoor die as van die pinna teenmekaar raak (Fig. 1, A en B).

Die pulvinusse aan die basis van die petiolus en die pinnas reageer nie by al die spesies op dieselfde wyse nie en op grond van hierdie verskil kan die Suid-Afrikaanse *Acacia*-spesies by benadering in 'n aantal groepe onderverdeel word (Fig. 2).

Bentham (1875) het reeds die genus *Acacia* in vyf subgenera verdeel waarvan slegs die subgenus *Vulgares* met tros- en aardvormige bloeiwyses en die subgenus *Gummiferae* met hofie-vormige bloeiwyses in Suid-Afrika voorkom. *A. albida*, *A. schweinfurthii*, *A. kraussiana* en *A. brevispica* is deur Robbertse (1971) onder 'n nuwe subgenus, naamlik die *Farinosae* geplaas. Toegevoede blare van soorte uit die twee subgenera *Gummiferae* en *Vulgares* kan duidelik van mekaar onderskei word. By die subgenus *Vulgares* (Fig. 2, 5) buig die pinnas almal effens na onder (abaksiaal) of reageer baie min, sodat hulle min of meer in dieselfde posisie bly as wanneer die lamina oopgevou is, terwyl die pinnulas toevou. Die pulvinus aan die blaarbasis reageer slegs in die geval van jong blare en blare wat verwelk. In hierdie gevalle buig die hele blaar effens na onder (proksimaal). Uitsonderings kom voor, soos by *A. polyacantha* (Fig. 2, 4) waar die ragis in 'n distale rigting opswaai. By laasgenoemde spesie kom nog 'n verdere uitsondering voor, naamlik dat die pinnas eers in 'n abaksiale rigting toevou en dan afbuig in die rigting van die blaarbasis. Hierdie gekombineerde slaapbeweging van die pinnas en ragis gee aan die blare van dié soort 'n kenmerkende voorkoms in die „slapende” (nokturniese) toestand, sodat veral die kiemplante tussen al die ander soorte uitgeken kan word (Fig. 1 B).

In die geval van *A. schweinfurthii* en *A. kraussiana* van die subgenus *Farinosae* (Robbertse, 1971) buig die ragis by al die blare heeltemal af in 'n proksimale rigting sodat dit teenaan die stingel afhang (Fig. 2, 6).

By spesies van die subgenus *Gummiferae* swaai die ragis tot 'n meerdere of mindere mate op in 'n distale rigting (Fig. 1 A). Die pinnas swaai ook in die rigting van die distale punt van die ragis (Fig. 2, 2), of swaai in 'n adaksiale rigting (Fig. 2, 3), of reageer slegs in 'n geringe mate (Fig. 2, 1). Die skeiding tussen die alternatiewe is nie baie skerp nie en meer as een kan by dieselfde spesie aangetref word. By sekere spesies is die slaapbewegings egter baie uitgesproke en spesifiek, soos onder andere by *A. robusta* (Fig. 1 A) waar die blare van jong waterlote en kiemplante saans styf teenaan die stingel vasgedruk word. Die slaapbewegings is meer uitgesproke by distale blare as by proksimale blare.

Die blare van *A. albida* (*Farinosae*) reageer nie opvallend nie en stem in dié opsig ooreen met *A. giraffae* (Fig. 2, 1).

Die meganisme van slaapbewegings

'n Anatomiese ondersoek van die pulvinusse toon dat die slaapbewegings wat die blare uitvoer in verband gebring kan word met die anatomie van die pulvinus. Haberlandt (1914) bespreek die bou van die pulvinus

van *Biophytum sensitivum* en wys daarop dat die abaksiale en adaksiale gedeeltes verskillend uitgebeeld is en dat die wande van die selle aan die adaksiale kant van die pulvinus dikker is as dié aan die abaksiale kant. Volgens 'n skets van 'n lengtedeursnee deur die pulvinus (Haberlandt, 1914, bls. 567) kom daar voue aan die abaksiale kant van die pulvinus voor, terwyl daar geen voue aan die adaksiale kant voorkom nie.

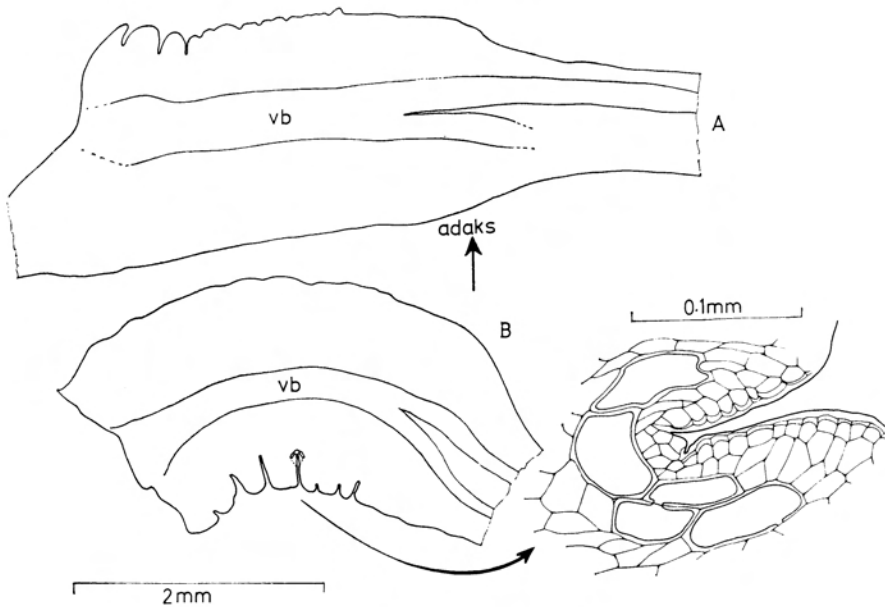


Fig. 3. Lyndiagramme van lengtesnee van die pulvinusse van:
 A. *A. polyacantha* waar die ragis na bo in 'n distale rigting beweeg; en
 B. *A. schweinfurthii* waar die ragis na onder, in 'n proksimale rigting beweeg
 vb = vaatbondel; adaks. = adaksiale kant

By *A. schweinfurthii* waar die blaar net soos in die geval van die pinnas van *Biophytum* skerp afbuig, kom daar ook voue aan die abaksiale kant van die pulvinus voor (Fig. 3). In sommige van die groewe kom groot selle voor wat ooreenstem met die motorselle wat by die blare van die Gramineae aangetref word. Die verskil in dikte van die selwande van die abaksiale en adaksiale kante kon nie soos deur Haberlandt (1914) beskryf is, by *A. schweinfurthii* waargeneem word nie. 'n Opvallende kenmerk wat moontlik in verband staan met die meganisme van toevou van die blaar is die feit dat die radiaalgestrekte stippels (Haberlandt, 1914) hoofsaaklik in die antiklinale en periklinale lengte wande van die selle van die pulvinus voorkom. Hierdie verspreiding van stippels kan die verplasing van water vanaf die adaksiale na die abaksiale gedeelte van die pulvinus en omgekeerd vergemaklik.

Die taksonomiese waarde van slaapbewegings

Die belangrikste bevinding wat voortgevloei het uit die ondersoek van die slaapbewegings by die Suid-Afrikaanse *Acacia*-soorte is die feit dat daar, afgesien van enkele uitsonderings, 'n duidelike onderskeid gemaak kan word tussen die twee subgenera *Vulgares* en *Gummiferae*. By die *Gummiferae*-soorte neig die ragis en pinnas om respektiewelik in 'n distale en adaksiale rigting op te swaai, terwyl dit by die *Vulgares*-soorte neig om respektiewelik in 'n proksimale en abaksiale rigting af te swaai.

Die plasing van die spesies in verskillende groepe (Fig. 2) stem in breë trekke ooreen met die voorafgaande indelings (Robbertse, 1971; Robbertse (1) en (2) ongepubliseerd). Net soos dit die geval was by die vorige indelings kom hier egter ook uitsonderings voor en moet die betekenis daarvan bespreek word. *A. albida* ressorteer volgens hierdie indeling onder die subgenus *Gummiferae*.

Die tipe slaapbewegings wat aangetref word by *A. polyacantha* (Fig. 1) en in 'n minder mate ook by *A. mellifera*, wyk heeltemal af van die soort slaapbewegings wat by die ander soorte van die subgenus *Vulgares* aangetref word. Die bewegingsrigting van die ragis by laasgenoemde spesies stem ooreen met dié van die subgenus *Gummiferae*, terwyl die bewegingsrigting van die pinnas weer ooreenstem met dié van die subgenus *Vulgares*. Daar is reeds daarop gewys (Robbertse, 1971) dat die kiemplante van *A. mellifera* afwyk van kiemplante wat gewoonlik by soorte van die subgenus *Vulgares* aangetref word, en ooreenstem met kiemplante van sekere *Gummiferae*-soorte. Die morfologie van die saad, peule en pinnulas van *A. mellifera* stem egter ooreen met dié van die *Vulgares*-soorte. Aangesien *A. mellifera* die enigste verteenwoordiger van die subgenus *Vulgares* is wat saam met *A. giraffae* en *A. haematoxylon* die droër, Suid-Westelike dele van Suider-Afrika ingedring het kan die ooreenkomste wat daar bestaan moontlik gesien word as 'n konvergensieverskynsel.

Om 'n verklaring te probeer soek vir die slaapbewegings wat aangetref word by *A. polyacantha* is ewe moeilik. Dit is egter opvallend dat die bewegings van die pulvinus en die morfologie van die blaarsteelklier van laasgenoemde spesie ooreenkomste toon met dié van die *Gummiferae*-soorte. Hierdie ooreenkomste kan ook moontlik as 'n konvergensieverskynsel beskou word, maar mag ook dui op 'n vroeëre verwantskap tussen, of selfs 'n gemeenskaplike oorsprong van die subgenera *Vulgares* en *Gummiferae*.

Antwoorde op bogenoemde bewerings kan alleen verstrekkend word as die hele sub-familie *Mimosasoideae* op 'n breër vlak ondersoek word.

Dankbetuiging

My innige dank en waardering word betuig teenoor die Direkteur van die Raad van Kuratore vir Nasionale Parke wat by verskillende geleenthede 'n permit en verblyf kosteloos aan my voorsien is om plantmateriaal in die Nasionale Krugerwildtuin te versamel. My dank ook aan die

W.N.N.R. en die Universiteit van Pretoria wat hierdie navorsing finansiëel ondersteun het.

LITERATUURVERWYSINGS

- BENTHAM, G. 1875. Revision of the suborder Mimosaceae. *Trans. Linn. Soc.* 30: 335-664.
- HABERLANDT, G. 1914. *Physiological plant anatomy*. London. Macmillan.
- ROBBERTSE, J. P. 1971. The genus *Acacia* Miller in South Africa – 5 (with special reference to the seedling structure as a taxonomic characteristic). *Mitt. Bot. Staatssamml. Munchen* 10: 170-177.
- ROBBERTSE, P. J.¹ (ongepubliseerd). The genus *Acacia* Miller in South Africa – 4. (With special reference to the morphology of the pod.)
- ROBBERTSE, P. J.² (ongepubliseerd). The genus *Acacia* Miller in South Africa – 3 (with special reference to the morphology of the seed).