



UNIVERSITY
OF
JOHANNESBURG

COPYRIGHT AND CITATION CONSIDERATIONS FOR THIS THESIS/ DISSERTATION



- Attribution — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use.
- NonCommercial — You may not use the material for commercial purposes.
- ShareAlike — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original.

How to cite this thesis

Surname, Initial(s). (2012) Title of the thesis or dissertation. PhD. (Chemistry)/ M.Sc. (Physics)/ M.A. (Philosophy)/M.Com. (Finance) etc. [Unpublished]: [University of Johannesburg](https://ujdigispace.uj.ac.za). Retrieved from: <https://ujdigispace.uj.ac.za> (Accessed: Date).

'N TAKSONOMIESE STUDIE

VAN DIE

GENUS *ANGINON* Raf.

(APIACEAE)



UNIVERSITY
OF
JOHANNESBURG

I. ALLISON

'N TAKSONOMIESE STUDIE VAN DIE GENUS *ANGINON* Raf.
(APIACEAE)

deur

IZELLE ALLISON

VERHANDELING

voorgelê ter vervulling van die
vereistes vir die graad

MAGISTER IN DIE NATUURWETENSKAPPE



PLANTKUNDE

in die

FAKULTEIT NATUURWETENSKAPPE

aan die

RANDSE AFRIKAANSE UNIVERSITEIT

STUDIELEIER: PROF. B-E. VAN WYK

MAART 1995

INHOUDSOPGAWE

SUMMARY.....	i
OPSOMMING.....	iii
HOOFSTUK 1 INLEIDING.....	1
HOOFSTUK 2 MATERIAAL EN METODEDES.....	2
HOOFSTUK 3 VEGETATIEWE MORFOLOGIE.....	10
3.1 Habitus (Groeivorm).....	10
3.2 Wortels.....	18
3.3 Stingels.....	18
3.4 Blare.....	20
HOOFSTUK 4 REPRODUKTIEWE MORFOLOGIE.....	26
4.1 Bloeiwyses.....	26
4.2 Blomme.....	34
4.3 Vrugte.....	41
4.4 Saailinge (Ontogenie).....	45
HOOFSTUK 5 ANATOMIE.....	50
5.1 Blare.....	50
5.2 Vrugte.....	61
HOOFSTUK 6 CHROMOSOOMSITOLOGIE.....	72
HOOFSTUK 7 EKOLOGIESE FAKTORE EN GEOGRAFIE.....	77
7.1 Klimaat en Reënval.....	77
7.2 Hoogte bo seevlak.....	86
7.3 Geologie en Grond	87
7.4 Fenologie.....	90
7.5 Geografiese verspreiding.....	95
7.5.1 Inleiding.....	95

7.5.2 Geografiese verspreiding van <i>Anginon</i> ..	100
HOOFSTUK 8 KLADISTIESE STUDIE.....	108
HOOFSTUK 9 GEVOLGTREKKING.....	114
HOOFSTUK 10 TAKSONOMIE VAN DIE GENUS <i>ANGINON</i>	120
10.1 Historiese oorsig.....	120
10.2 Generiese posisie.....	121
10.3 Die genus <i>Anginon</i>	122
10.4 Sleutel tot die spesies.....	126
10.5 Die spesies van <i>Anginon</i>	130
BEDANKINGS.....	176
LITERATUURVERWYSINGS.....	178
ADDENDUM A.....	191



UNIVERSITY
OF
JOHANNESBURG

SUMMARY

Anginon Raf. (= *Rhyticarpus* Sond.), a hitherto poorly known genus of woody Apiaceae endemic to southern Africa, is revised. Field studies over several years have shown that 12 species can be recognised, of which six were already listed in a checklist by Burtt (1991) and five new species are described here. One new combination is made. The twelve species are: *A. difforme* (L.) B.L. Burtt, *A. ternatum* Allison & B-E. van Wyk, *A. fruticosum* Allison & B-E. van Wyk, *A. pumilum* Allison & B-E. van Wyk, *A. tenuior* Allison & B-E. van Wyk, *A. swellendamense* (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burtt, *A. paniculatum* (Thunb.) B.L. Burtt, *A. rugosum* (Thunb.) Raf., *A. streyi* (Merxmüller) Allison & B-E. van Wyk, *A. verticillatum* (Sond.) B.L. Burtt, *A. intermedium* Allison & B-E. van Wyk and *A. jaarsveldii* B.L. Burtt.

Morphological, anatomical, palynological, cytological, phenological and geographical evidence are used to investigate relationships between the species of *Anginon*. These characters are discussed and illustrated. Characters of the genus *Glia* Sond. were also studied and the genus is shown to be an obvious outgroup in a phylogenetic analysis. Despite the paucity of characters and the variability of character states

in the genus *Anginon*, it is possible to give here a summary of character evolution as interpreted within the genus and also an explicit hypothesis (cladogram) of phylogenetic relationships amongst the species. Especially, the study of the fruit anatomy has resulted in a better understanding of taxonomic relationships at the generic and infrageneric levels.

A formal taxonomic treatment is presented, including a key to the species, correct nomenclature, typification, descriptions and distribution maps.



UNIVERSITY
OF
JOHANNESBURG

OPSOMMING

Anginon Raf. (= *Rhyticarpus* Sond.), 'n tot onlangs toe swak bekende genus van houtagtige Apiaceae endemies aan suidelike Afrika, is hersien. Veldstudies oor 'n aantal jare het getoon dat 12 spesies erken kan word, waarvan ses reeds gelys was in 'n oorsiglyk deur Burttt (1991) en vyf nuwe spesies word hier beskryf. Een nuwe kombinasie word gemaak. Die twaalf spesies is: *A. difforme* (L.) B.L. Burttt, *A. ternatum* Allison & B-E. van Wyk, *A. fruticosum* Allison & B-E. van Wyk, *A. pumilum* Allison & B-E. van Wyk, *A. tenuior* Allison & B-E. van Wyk, *A. swellendamense* (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burttt, *A. paniculatum* (Thunb.) B.L. Burttt, *A. rugosum* (Thunb.) Raf., *A. streyi* (Merxmüller) Allison & B-E. van Wyk, *A. verticillatum* (Sond.) B.L. Burttt, *A. intermedium* Allison & B-E. van Wyk en *A. jaarsveldii* B.L. Burttt.

Morfologiese, anatomiese, palinologiese, sitologiese, fenologiese en geografiese getuienis is gebruik om verwantskappe tussen die spesies van *Anginon* te ondersoek. Hierdie kenmerke word bespreek en geïllustreer. Kenmerke van die genus *Glia* Sond. is ook ondersoek en daar word in 'n filogenetiese analise aangetoon dat die genus die ooglopende buitengroep is. Ten spyte van die skaarsheid van kenmerke en die variasie in kenmerkstate in die genus *Anginon*, is dit

moontlik om hier 'n opsomming te gee van die kenmerkontwikkeling soos geïnterpreteer binne die genus en ook 'n duidelike hipotese (kladogram) van filogenetiese verwantskappe tussen die spesies. Die studie van die vruganatomie het veral gelei tot 'n beter begrip van taksonomiese verwantskappe op generiese- en infrageneriese vlak.

'n Formele taksonomiese hersiening word aangebied, insluitend 'n sleutel tot die spesies, korrekte nomenklatuur, tipifikasie, beskrywings en verspreidingskaarte.



HOOFSTUK 1

INLEIDING

Die genus *Anginon* Raf. was tot nou toe 'n relatief onbekende genus van houtagtige Apiaceae en is endemies aan suidelike Afrika. Slegs twee spesies (beide met kenmerkende naaldvormige blare) is relatief goed bekend: *A. difforme* (L.) B.L. Burtt, 'n algemene fynbos-spesie met helder groen blare en *A. swellendamense* (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burtt, endemies aan die Klein Karoo en met opvallende grys wasbedekte blare. Die genus was vroeër bekend as *Rhyticarpus* Sond., maar Burtt (1988) het daarop gewys dat daar 'n ouer generiese naam, naamlik *Anginon* Raf., bestaan. In die *Flora Capensis* het Sonder (1862) slegs twee spesies in sy nuwe genus *Rhyticarpus* ingesluit en het hy *A. difforme* onder *Bupleurum* L. gelys. Burtt (1991) sluit sewe spesies in sy oorsiglys van die Apiaceae van suidelike Afrika in, waarvan ses hier behou word.

Die doel van hierdie studie was 'n kritiese hersiening, aangesien dit geblyk het dat daar 'n ernstige behoefte was om die taksonomie en nomenklatuur van die genus op datum te bring.

HOOFSTUK 2

MATERIAAL EN METODES

Hierdie hersiening is gebaseer op herbariumeksemplare sowel as *in situ* studies. Al die spesies, behalwe *A. streyi*, is in die veld bestudeer. Herbariumeksemplare is van die volgende herbaria geleen: BOL, GRA, JRAU, K, M, NBG, NH, PRE, S, SAAS, SAM, STE, UPS en WIND (standaard herbarium afkortings soos in Holmgren *et al.*, 1981). Bewyseksplare van al die materiaal wat vir verskillende kenmerke ondersoek is, word in Tabel A.1 tot A.22 van Addendum A uiteengesit.

Die herbariummateriaal is na 'n voorlopige ondersoek in verskeie geografiese groepe verdeel. Data oor die geografiese verspreiding, habitat sowel as blom- en vrugtye is vanaf die eksplare verkry. Verskeie versameltoegte is in die verspreidingsgebied van Anginon onderneem om die spesies *in situ* te bestudeer en om herbariumeksemplare sowel as gefikseerde materiaal te versamel.

FAA (formalien-alkohol-asynsuur, Sass 1958) is as fikseermiddel gebruik. Foto's is sover as moontlik van die groeivorms en die blare geneem. Die hoogte van die plante is

genoteer en die ondergrondse dele is bestudeer en gefotografeer. Waar moontlik, is drie tot vyf herbariumeksemplare by elke lokaliteit versamel. Om voldoende blom en vrugmateriaal te bekom, is meeste populasies minstens twee keer en populasies van die skaars spesies, selfs tot vier keer besoek.

Soveel as moontlik kenmerke is ondersoek en die genus *Glia* is by verskeie ondersoeke ingesluit. Om voorsiening te maak vir geografiese variasie, is soveel as moontlik individue vanaf verskillende lokaliteite, oor die hele verspreidingsgebied van die verskillende spesies ondersoek. Tydens ondersoeke van kwantitatiewe kenmerke, is (waar moontlik) dieselfde aantal metings, vir elke individu gedoen. In sommige gevalle moes daar noodgedwonge minder metings gedoen word as gevolg van arm herbariummateriaal.

Vir die studie van blaarlengtes (Addendum A, Tabel A.1) is gepoog om drie individue vanaf dieselfde lokaliteit te gebruik en 30 metings per individu is gedoen. Om geografiese verteenwoordiging te verkry, moes daar soms noodgedwonge van slegs een eksemplaar gebruik gemaak word.

Die struktuur van bloeiwyses is *in situ* sowel as vanaf herbariumeksemplare bestudeer. Die vorm van skutblare

(Addendum A, Tabel A.2), omwindselblare (Addendum A, Tabel A.3) en omwindselblaartjies (Addendum A, Tabel A.4) is vanaf eksemplare bestudeer en afmetings is genoteer. Straallengtes (Addendum A, Tabel A.5) sowel as blomsteallengtes (Addendum A, Tabel A.6) is ook genoteer, sover as moontlik vanaf eksemplare met volwasse vrugte.

Vir die bestudering van blomme is hoofsaaklik van gefikseerde materiaal gebruik gemaak, maar in enkele gevalle ook droë materiaal, wat eers in kookwater geweek is. Alle blomme was in die volwasse stadium, net voordat die meeldrade oopvou. Die volgende blomkenmerke is gemeet: kroonblaarlengte en -breedte, lengte van die *lobulum inflexum*, meeldraadlengte, helmknoplengte, vrugbeginsellengte, stylopodiumhoogte en -breedte, styllengte en kelktandlengte (Addendum A, Tabel A.7).

Merikarplengtes en -breedtes (Addendum A, Tabel A.8) is van volwasse vrugte van al die spesies, behalwe *A. intermedium*, gemeet. Daar is vir al die spesies soveel as moontlik individue met volwasse vrugte gemeet, maar in sommige gevalle moes daar noodgedwonge van slegs een eksemplaar gebruik gemaak word. Twintig metings per individu is gedoen.

Bogenoemde morfologiese kenmerke is gekwantifiseer deur gebruik te maak van 'n beeldverwerkingstelsel. Laasgenoemde bestaan uit 'n sentrale verwerkingseenheid met 'n kaart wat beelde elektronies kan vaslê en verbind is met 'n videokamera gemonteer op 'n Wild M3C binokulêre mikroskoop (Merbold, 1994). Die data is statisties met behulp van 'n standaard sagteware pakket (SYSTAT) verwerk en grafieke is getrek van kenmerke waar betekenisvolle variasie tussen spesies voorgekom het. Die verwerkings is hoofsaaklik gebruik vir die formele spesiebeskrywings.

Die vertakkings van die middelste harskanaal in die kroonblare (Addendum A, Tabel A.9) asook die blomme (vrugbeginsels, kelktande, stylopodiums en style) waarvan die kroonblare verwyder is, is met behulp van 'n tekenbuis, gekoppel aan 'n Wild M3C, geïllustreer. Die eksterne vrugmorfologie (Addendum A, Tabel A.10) van al die spesies, behalwe *A. intermedium* is gefotografeer.

Vir saailingstudies (Addendum A, Tabel A.11) is vrugte van ses spesies in goed gedreineerde grond gesaai en in 'n glashuis geplaas om te ontkiem. Saailinge is oor 'n lang periode bestudeer en verskillende stadia van die verskillende spesies is gefotografeer en met mekaar vergelyk (Sien Fig. 4.9).

Om 'n algemene oorsig van die mate van variasie in blaar- en vruganatomie te verkry, is handsneë van blare (Addendum A, Tabel A.12) en vrugte (Addendum A, Tabel A.10) gemaak. Die sneë is met behulp van 'n lemmetjie in die middel van die blaarsteel (of by fillodia op 'n ooreenstemmende hoogte) en in die middel van die vrug gemaak. Die sneë is in 0,05% waterige Toluidienblou gekleur soos deur O'Brien *et al.* (1964) en Feder en O'Brien (1968) voorgestel en in gliserien gemonteer. Verskillende populasies van dieselfde spesie is ondersoek vir geografiese variasie. Skematiese illustrasies is met behulp van 'n tekenbuis, gekoppel aan 'n Nikon ligmikroskoop, gemaak. Vir die doel van fotografering is jeugblaar laminas (Addendum A, Tabel A.13), jeugblaar blaarstele (Addendum A, Tabel A.13), volwasse blare (Addendum A, Tabel A.12), blomme, onvolwasse vrugte en volwasse vrugte (Addendum A, Tabel A.10 & A.14) vanuit FAA gedehidreer (Feder en O'Brien, 1968) en in parafienwas ingebed. 'n Reichert mikrotroom is gebruik om die materiaal by 'n dikte van 10 μm te sny. Mikrotroomsneë is gekleur met safranien en vaste groen (Jensen, 1962).

Verskeie vrugte (FAA-materiaal en in sommige gevalle droë vrugte vanaf ryk herbariummateriaal), is ook met behulp van die GMA (Glikol-metakrilaat) metode ondersoek (veral vir die vorm van epidermisselle in die vrugwand). Blomme, onvolwasse vrugte en volwasse vrugte (FAA-materiaal) was ook by

laasgenoemde studie ingesluit (Addendum A, Tabel A.14). Die breedte van die kommissuur van volwasse vrugte van die verskillende spesies is bepaal (Addendum A, Tabel A.15). Om die variasie van anatomiese kenmerke tussen saailingblare (Addendum A, Tabel A.16 - materiaal is versamel vanaf gekweekte saailinge), verskillende reekse jeugblare (Addendum A, Tabel A.13) en volwasse blare (Addendum A, Tabel A.12) in die genus te bepaal, is ook van GMA-sneë gebruik gemaak.

Ter voorbereiding vir die GMA-metode, is die droë materiaal in proefbuise met gedistilleerde water gerehidreer deur dit stadig tot by kookpunt te verhit vir ongeveer 1 uur. Hierna is dit vir 24 uur in FAA gefikseer. Die materiaal is volgens die metode van Feder en O'Brien (1968) in GMA ingebed. Laasgenoemde metode is egter effens gewysig deur infiltrering van die materiaal in die GMA vir 'n minimum van 24 uur tussen die eerste twee omruilings en vir 'n langer periode (ten minste vyf dae) voordat dit in die gelatien kapsules geplaas word. Die kapsules is hierna in 'n oond by 60°C vir 24 uur verhit om te polimeriseer. Sneë is met behulp van 'n Porter Blum MT-1 ultramikrotoom gemaak. Die sneë is volgens die Acid-Schiff/Toluidine Blou (PAS/TB) metode gekleur (Feder en O'Brien, 1968) en met 'n kamera (Ilford FP4, ASA 100 film), gekoppel aan 'n Leitz Wetzlar ligmikroskoop gefotografeer.

Die oppervlakke van jeugblare, (Addendum A, Tabel A.17), volwasse blare, (Addendum A, Tabel A.18) en volwasse vrugte (Addendum A, Tabel A.19) is met behulp van 'n ISI-SS60 skandeerelektronmikroskoop (SEM) bestudeer. Droë materiaal is op 'n objekhouer met dubbelkantkleefband vasgeplak, vir ongeveer 4,5 minute met goud bedamp en daarna afsonderlik by soms 3 kV, soms 5 kV en soms 8 kV bestudeer en gefotografeer.

Vir die verkryging van epidermisskille van beide blaaroppervlakke van jeugblare (Addendum A, Tabel A.20) sowel as volwasse blare (Addendum A, Tabel A.21) om stomata te bestudeer, is van FAA materiaal of herbariumeksemplare gebruik gemaak. Die blare was behandel volgens die metode van Ram en Nyar (1974).

Vir chromosoomtellings is van saailing-wortelpunte (Addendum A, Tabel A.22) gebruik gemaak. Vrugte is in plastiek bakkies in klam (50 ml H₂O) gevoude filtreerpapier geplant, met KNO₃ vir moontlike kiemrus behandel, en daarna in 'n groeikabinet (16 ure donker, 8 ure lig) by 20°C geplaas om te ontkiem. Hierdie ontkiemingsmetode is voorgeskryf vir *Daucus carota* L. deur die Internasionale Reëls vir Saadtoetsing (International Seed Testing Association, 1993). Na 4 dae was 'n voldoende aantal saailinge beskikbaar vir chromosoomafdrukke. Wortelpunte is in 0,02% 8-hidroksie-kinoleensulfaat (8-HQS)

vir 4 ure voorbehandel om 'n hoër persentasie delende selle te verkry. Daarna is dit vir 6 ure in Carnoy (Coetzee, 1980) gefikseer. Gefikseerde materiaal is in 5N HCl vir 10-15 minute saggemaak, in Dyer (1963) se orseien (lakto-propiono-orseien) geplaas en op mikroskoopplaatjies papgedruk. Chromosoom-tellings is met behulp van 'n Zeiss ligmikroskoop gedoen.

Kladistiese ondersoeke is gedoen deur gebruik te maak van Hennig 86, 'n interaktiewe rekenaarprogram vir filogenetiese analises (Farris, 1988).

Tabel A.23 tot A.27 in Addendum A gee 'n uiteensetting van die aantal populasies, individue en metings (vir elke spesie) wat vir kwantitatiewe kenmerke gebruik is. Slegs die kenmerke waar daar betekenisvolle verskille tussen die spesies waargeneem kon word en waarvan grafieke getrek is, is in die tabelle ingesluit.

HOOFSTUK 3

VEGETATIEWE MORFOLOGIE

3.1 Habitus (Groeivorm)

Burt (1991) noem dat daar ongeveer 38 genera van die Apiaceae in suidelike Afrika is, waarvan 11 genera klein boompies, struik of houtagtige halfstruik insluit (in 'n paar spesies bestaan daar onsekerheid oor die groeivorm). Hy noem ook dat houtagtigheid 'n ongewone kenmerk in Apiaceae is en dus ooglopend filogeneties belangrik is in die bestudering van die oorsprong van hierdie grootliks kruidagtige familie.

Die meeste spesies van *Anginon* is meerjarige, houtagtige, immergroen struik met verskeie regopgroeiende stingels. Vertakte bloeiwyses word terminaal op die lang takke gedra en die blomdraende lang takke ontstaan uit knope op die onderste gedeelte van die vorige seisoen se blomdraende stingels. Spesies varieer aansienlik in groeivorm en voorkoms (Fig. 3.1 en Fig. 3.2).

In die volgende beskrywings van die groeivorm word telkens ook na die blare en bloeiwyses verwys, omdat hierdie strukture

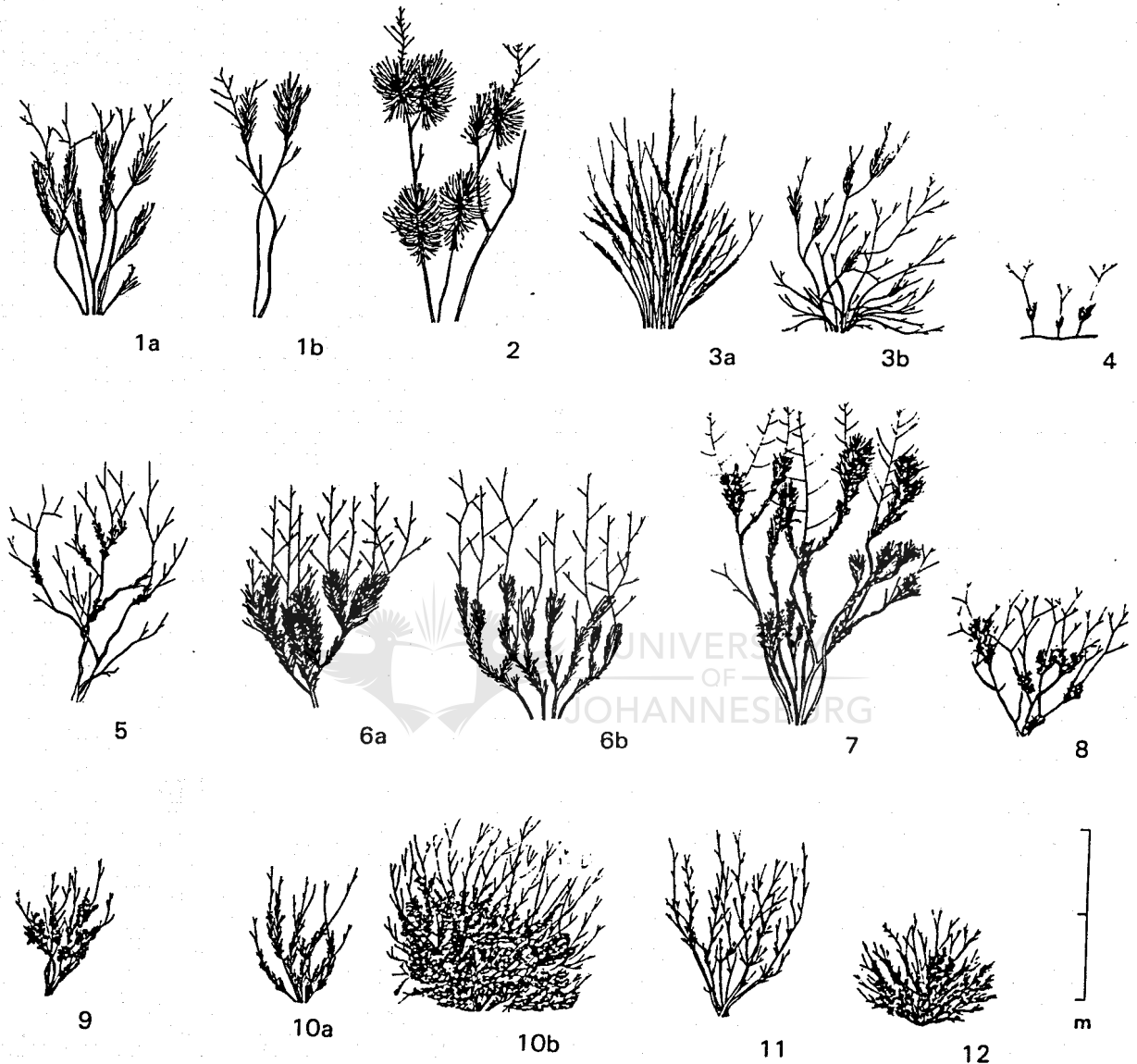


Fig. 3.1 Die groeivorm van al die spesies van *Anginon*, om die variasie in grootte, vertakkingspatroon, digtheid van die loof en bloeiwyse-struktuur aan te toon. 1a, *A. difforme* (Robinsonpas); 1b, *A. difforme* (Paardepoort); 2, *A. ternatum* (Gifbergpas); 3a, *A. fruticosum* (Hexrivierpas); 3b, *A. fruticosum* (Calvinia); 4, *A. pumilum* (De Hoop); 5, *A. tenuior* (Oudebergpas); 6a, *A. swellendamense* (Oudtshoorn); 6b, *A. swellendamense* (Hexrivierpas); 7, *A. paniculatum* (Matsikammaberg); 8, *A. rugosum* (Paterson); 9, *A. streyi* (geteken vanaf herbariummateriaal); 10a, *A. verticillatum* (Numeesberg); 10b, *A. verticillatum* (Ploegberg); 11, *A. intermedium* (Kamiesberg); 12, *A. jaarsveldii* (Pellaberg). Al die groeivorms, behalwe dié van *A. streyi*, is op skaal vanaf kleurskyfies geteken.

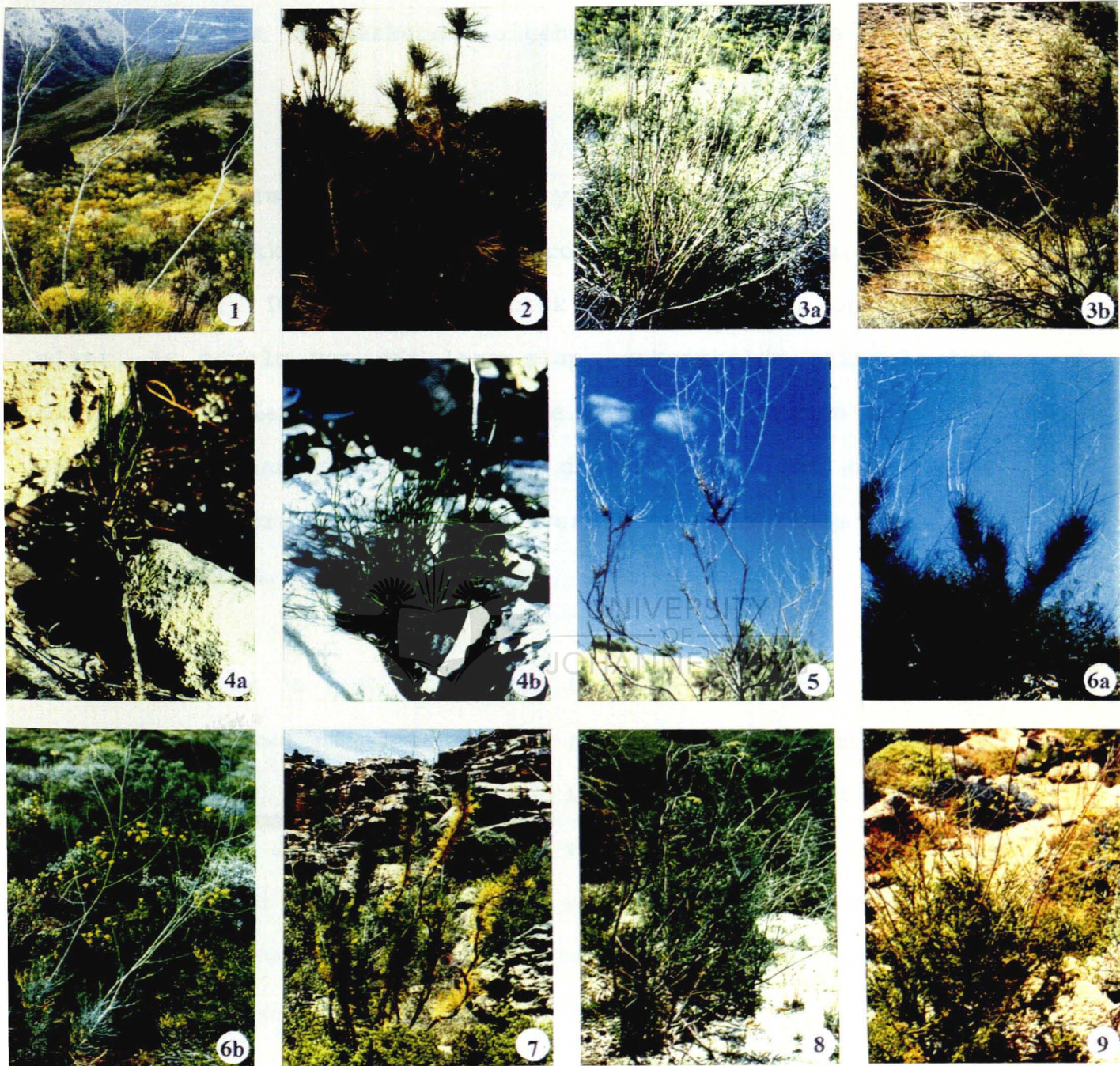


Fig. 3.2 Die groeivorm van verskeie spesies van *Anginon*, om veral die verskil in voorkoms en kleur van die struik aan te toon. Variasie in vertakkingspatrone, digtheid van die loof en die bloeiwysestruktuur kan ook hier waargeneem word. 1, *A. difforme* (Zuurberg); 2, *A. ternatum* (Gifberg); 3a, *A. fruticosum* (Doringrivier); 3b, *A. fruticosum* (Calvinia); 4a, *A. pumilum* (De Hoop); 4b, *A. pumilum* (De Hoop); 5, *A. tenuior* (Oudebergpas); 6a, *A. swellendamense* (Oudtshoorn); 6b, *A. swellendamense* (Worcester); 7, *A. paniculatum* (Matsikammaberg); 8, *A. rugosum* (Paterson); 9, *A. verticillatum* (Numeesberg). Let op die verskil in groeivorm tussen 4a (volwasse plant) en 4b (jong plant wat direk na brand weer uitloop).

bydra tot die kenmerkende algehele voorkoms van bepaalde spesies.

Anginon difforme het 'n lang yl groeivorm met gewoonlik verskeie vertakkings vanuit die grond (1a & b in Fig. 3.1 en 1 in Fig. 3.2). Die stingels vertak soms weer hoër op aan die plant. As gevolg van die lang slap, gekronkelde stingels het die plant 'n lenige voorkoms. Die lang naaldvormige blare is saangedronge aan die punte van die stingels net onder die bloeiwyses, terwyl die stamme verder af blaarloos is. Die blare is reguit, stewig en regop.

A. ternatum is 'n hoë struik van tot 4 m hoog, met verskeie, baie dik, growwe stingels vanuit die grond wat soms hoër op weer vertak (2 in Fig. 3.1 en 2 in Fig. 3.2). Kort kompakte bloeiwyses kom by hierdie spesie voor. Die blare is hier ook oorwegend slegs aan die bo-punt van die stingels en het 'n slap hangende voorkoms, in teenstelling met die regop blare van *A. difforme*. Volwasse blare is altyd vertak en het as gevolg hiervan 'n digter voorkoms.

A. fruticosum is meestal 'n digte, ronde, breë struik as gevolg van talle vertakkings vanuit die grond sowel as hoër op aan die stingels (3a en b in Fig. 3.1 en 3a & b in Fig. 3.2). Die bloeiwyses is gewoonlik kort in verhouding tot die hoogte

van die struik. Die blare is besonder kort, meestal vertak, en word in trossies aan kort takke gedra wat eweredig oor die stingels versprei is. Die stingels is meestal dunner as by *A. difforme* en het soms 'n gladde roesbruin voorkoms.

A. pumilum is 'n lae, kruidagtige halfstruikie van tot 0,7 m (insluitend die bloeiwyse) hoog, met 'n enkele dun stingel vanuit die grond (4 in Fig. 3.1 en 4a & b in Fig. 3.2). Die hoofstingel vertak selde bo die grondoppervlak. Die struikie is slegs by die basis houtagtig. Dit wil voorkom asof die stingel elke jaar heeltemal terugsterf en dan weer van vooraf uitloop. Die blare kom slegs bo aan die stingel voor en het 'n veervormige voorkoms as gevolg van baie vertakkings. Sover vasgestel kon word, is verskillende plante dikwels deur middel van ondergrondse stingels met mekaar verbind. Uitermatige lang vertakte bloeiwyses (meer as 75% van die struik se hoogte) kom hier voor. Die stingels, blare of ten minste die bloeiwyses, is soms bedek met 'n waslaag, wat aan die struik 'n blou-grys voorkoms gee.

A. tenuior is 'n yl struik met dun, slap, kaal takke (5 in Fig. 3.1 en 5 in Fig. 3.2). Die volwasse blare is slegs aan die punte vertak. Blare is meestal beperk tot die bo-punt van die stingels net onder die bloeiwyses. Blywende blaarstele is kenmerkend van hierdie spesie. Die struik het 'n blou-grys

voorkoms as gevolg van 'n wasbedekking aan die blare, stingels en bloeiwyses.

A. swellendamense is 'n stewige struik met oorwegend 'n enkele dik stam vanuit die grond wat hoër op vertak (6a & b in Fig. 3.1 en 6a & b in Fig. 3.2). Die digte blaarbedekking begin gewoonlik naby die basis van die stam en is verspreid oor die hele lengte van die stam tot onderkant die bloeiwyses. Die blare is dik en meestal vertak. Die bloeiwyses is besonder lank, wyd en veelvuldig vertak. Die stingels, blare en bloeiwyses is bedek met 'n waslaag wat aan die struik 'n blou-grys voorkoms gee.



A. paniculatum is 'n besonder hoë struik van tot 4 m hoog met verskeie vertakkings vanuit die grond wat selde weer vertak (7 in Fig. 3.1 en 7 in Fig. 3.2). Elke lang, slap stingel het laer af altyd jeugblare met saamgestelde laminas. Hoër op aan die stingel is die blare gereduseer tot veel-vertak en naaldvormig, feitlik sonder enige lamina. Die vele vertakkings gee aan die lang blare 'n fyn veervormige voorkoms. Die blare is dig, maar kom nie so laag af aan die stingel voor soos by *A. swellendamense* nie. Die struik het ook 'n blou-grys voorkoms as gevolg van 'n wasbedekking aan die blare, stingels en bloeiwyses.

A. rugosum is 'n laer struik as *A. paniculatum* en *A. swellendamense* met verskeie vertakkings vanuit die grond wat hoër op weer vertak (8 in Fig 3.1 en 8 in Fig. 3.2). Talle lang vertakte bloeiwyses kom voor. Elke roset van blare begin met jeugblare (met groot laminas) en eindig in naaldvormige blare. 'n Wasbedekking aan die blare, stingels en bloeiwyses wat aan die struik 'n blou-grys voorkoms gee, is ook hier baie kenmerkend.

A. streyi is 'n kleiner struik as *A. verticillatum*, met saamgestelde, breë, laminêre blare wat baie ooreenstem met die basisblare van laasgenoemde spesie en wat reduceer na kleiner smal laminas by die punte van die stingels (9 in Fig. 3.1). By hierdie spesie is die blare nooit totaal gereduseer tot naaldvormige blare nie. Volgens Merxmüller (1967) kom die blare meestal net aan die onderste gedeelte van die stingels voor.

A. verticillatum het 'n veel-vertakte, digte struikvormige habitus met saamgestelde blare waarvan die lamina deurgaans teenwoordig is (10a & b in Fig. 3.1 en 9 in Fig. 3.2). Die blare word verspreid aan die dun stingels gedra en het breë, groot laminas by die basis van die stingels wat reduceer na kleiner smal laminas by die punte van die stingels. Die blare is by die spesie ook nooit totaal gereduseer tot naaldvormige

blare nie. Die struik is soms blaarloos gedurende die blom- en vrugseisoen, moontlik as gevolg van periodieke droogte.

A. intermedium het 'n groeivorm soortgelyk aan dié van *A. fruticosum*, maar die blare is heelwat langer (11 in Fig. 3.1). Dit varieer van totaal lamina-agtig laer af op die stingels, tot slegs lamina-agtig aan die punte van die blare effens hoër op en eindig in naaldagtige blare (sonder enige laminas) aan die punte van die stingels.

A. jaarsveldii is 'n klein veelvoudig-vertakte ronde struik (12 in Fig. 3.1). Fyn, saamgestelde blare met drie-delige pinnas met smal langwerpige laminas kom aan die basis van die besonder dun stingels voor. Die blare is gereduseerd hoër op aan die stingels tot enkelvoudige drie-delige blare. Die gaafrandige laminas is deurgaans smal en langwerpig, maar die laminas van die boonste blare is effens smaller.

Variasie in groeivorm kan tussen populasies van 'n bepaalde spesie voorkom. Daar is veral baie variasie in geografies-wydverspreide spesies soos *A. difforme*, *A. fruticosum* en *A. swellendamense* (1a & b, 3a & b en 6a & b in Fig. 3.1). Sommige spesies is skynbaar meer eenvormig, maar hierdie eenvormigheid kan te wyte wees aan die beperkte aantal populasies wat hoegenaamd bekend is.

3.2 Wortels

Die wortels van *Anginon* spesies is betreklik eenvormig. 'n Verdikte penwortel kom by die meeste spesies voor. Soms is die sywortels ook vlesig. Dit is heel moontlik as gevolg van hierdie geofitiese groeivorm dat die plante in xerofitiese toestande kan oorleef. Figuur 3.3 toon voorbeelde van vlesige en gedeeltelik houtagtige wortels van verskillende *Anginon* spesies, soos waargeneem tydens veldstudies.

3.3 Stingels

Die stingels van al die spesies van *Anginon* is houtagtig, maar by *A. pumilum* is slegs die basale gedeelte van die hoofstam houtagtig, terwyl die bogrondse dele oorwegend kruidagtig is. Daar is groot variasie in stingeldikte, en dit varieer van byvoorbeeld 30 mm in deursnee by *A. ternatum* tot minder as 1.5 mm by *A. jaarsveldii*. Die stingels (meestal die jong stingels) van *A. swellendamense*, *A. paniculatum*, *A. rugosum*, *A. tenuior* en soms *A. pumilum* is bedek met 'n grys waslaag. In gevalle waar die blare baie dig op mekaar voorkom, veroorsaak blywende blaarskedes dat stingels 'n growwe voorkoms het. Die stingels is meestal vertak en selde enkel by die basis en is meestal afwisselend vertak. Die baie ou dele van die stingels is grys tot swart, terwyl die jonger dele ligbruin tot donkerbruin is. Veldstudies het getoon dat die stingels van

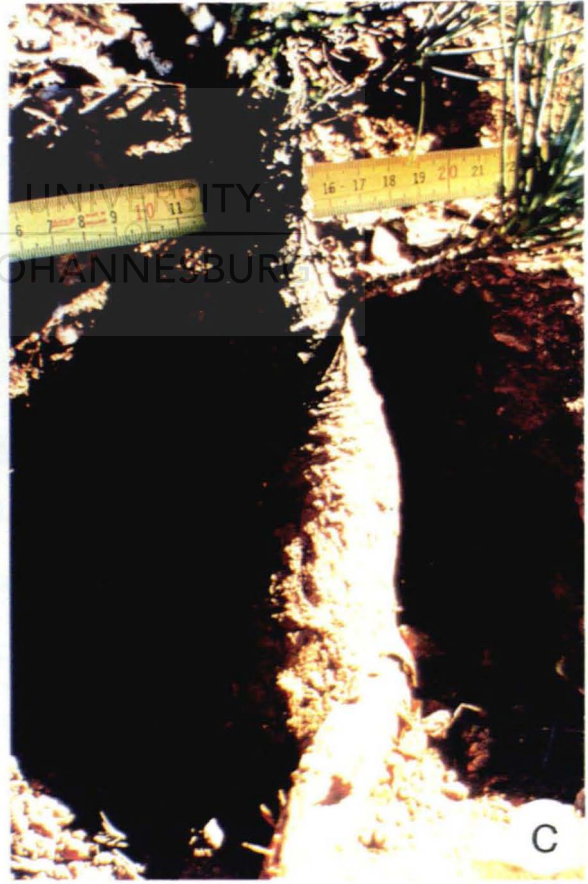


Fig. 3.3 Ondergrondse dele van *Anginon* spesies, om voorbeelde te wys van die verdikte, vlesige wortels, soos waargeneem tydens veldstudies. **a**, *A. difforme* (Zuurberg, met 'n duidelike houtagtige basis); **b**, *A. swellendamense* (Oudtshoorn); **c**, *A. swellendamense* (Oudtshoorn, met 'n gedeeltelik-vlesige wortel).

A. fruticosum en *A. intermedium* dikwels 'n donker roesbruin voorkoms het. Blywende blaarstele aan die stingels is 'n uitstaande kenmerk van *A. tenuior*.

3.4 Blare

'n Buitengewone toestand kom by die blare van *Anginon* voor. Die basale blare of jeugblare verskil opmerklik van die terminale of volwasse blare. Jeugblare het breë sittende lamina's, terwyl die lamina's van volwasse blare hoogs gereduseer of totaal afwesig is. Figuur 3.4 toon die skielike oorgang vanaf die jeugtoestand tot die volwasse naaldagtige toestand in *A. difforme*, *A. fruticosum*, *A. pumilum*, *A. tenuior*, *A. swellendamense*, *A. paniculatum*, *A. rugosum*, *A. streyi*, *A. verticillatum*, *A. intermedium* en *A. jaarsveldii* onderskeidelik. In die figuur kan ook gesien word dat die jeugblaar stadiums van die verskillende spesies dikwels baie ooreenstem, maar dat die volwasse blare diagnostiese waarde kan hê (sien die sleutel tot die spesies en formele beskrywings in die taksonomiese gedeelte). Die lewensduur van die basale blare is meestal kortstondig, terwyl die stingelblare (volwasse blare) blywend is. By die middelste stingelblare verdwyn die blaarlokke geleidelik en die lamina is gereduseer tot die are van die basale blaarlokke. Verdere reduksie totdat slegs die hoofare oorbly, kan ook plaasvind. Die hoofare van die basale blaarlokke kan ook verdwyn en die

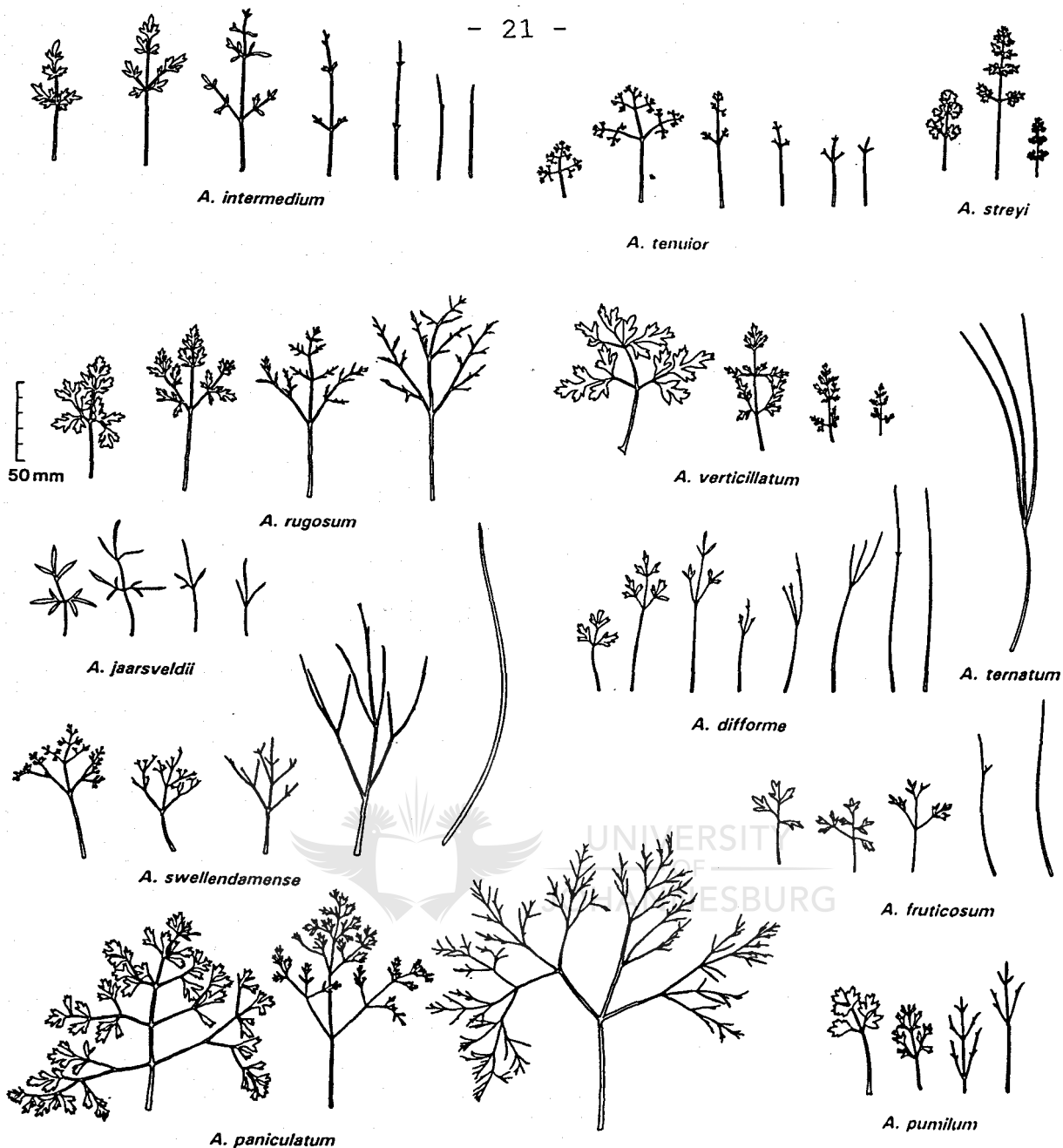


Fig. 3.4 Jeugblare (links) tot volwasse blare (regs) van die genus *Anginon* om die opvallende verskille tussen al die spesies aan te dui. Die verskillende stadia (jeug tot volwasse) wat vir elke spesie geïllustreer is, is vanaf 'n enkele plant verwyder ('n paar uitsonderings word onder aangedui). Naaldvormige, onvertakte volwasse blare is kenmerkend van *A. difforme*, maar kom ook soms voor in *A. intermedium*, *A. fruticosum* en in *A. swellendamense*. In al die ander spesies is die blare in 'n mindere of meerdere mate in pinnas verdeel. In *A. ternatum* is die volwasse blare sonder uitsondering in drie naaldvormige segmente verdeel. Sulke blare kom ook soms in *A. difforme* voor, maar slegs op jong lote en nie op volwasse takke nie. *A. difforme* (almal vanaf Allison 46); *A. ternatum* (vanaf Allison 128, jeugblaarstadia en tussenstadia onbekend) *A. fruticosum* (almal vanaf Allison 113); *A. pumilum* (almal vanaf Allison 158); *A. tenuior* (almal vanaf Van Wyk 3334); *A. swellendamense* (eerste vier vanaf Allison 82, laaste een vanaf Allison 118); *A. paniculatum* (almal vanaf Allison 122); *A. rugosum* (almal vanaf Allison 120); *A. streyi* (almal vanaf Strey 2154); *A. verticillatum* (almal vanaf Allison 171); *A. intermedium* (almal vanaf Allison 190); *A. jaarsveldii* (almal vanaf Allison 163).

blaar is dan totaal gereduseer tot slegs 'n blaarsteel. By sommige spesies waar die jeugblare besonder baie vertakkings het, is die volwasse blare dienooreenkomstig minder gereduseer en kan van drie-delig (*A. swellendamense* in Fig. 3.4) tot selfs 6-delig (*A. paniculatum* in Fig. 3.4) wees.

Briquet (1897a) het 'n kritiese ondersoek gedoen van die fillodiese teorie van gaafrandige blare in Apiaceae en tot die gevolgtrekking gekom dat *Anginon* die enigste genus is waarvan die blare homolog is aan ware fillodia (soos by *Acacia* spp.). De Candolle (1827) het ook die gaafrandige blare van *Anginon* (toe bekend as *Bupleurum*) as fillodia beskou.

Die volwasse blare van *Anginon* spesies word spiralig op lang of kort takke gedra. 'n Grys waslaag op die blare is kenmerkend van *A. swellendamense*, *A. paniculatum*, *A. rugosum*, *A. tenuior* en soms *A. pumilum*. Die mate van reduksie van die blare verskil soms tussen die spesies en ook tussen populasies van dieselfde spesie. Die blare van sommige spesies en populasies binne 'n spesie verskil dus ten opsigte van die aantal vertakkings. Die blare van *A. fruticosum* varieer byvoorbeeld van baie vertak soos by Doringrivier (3a in Fig. 3.5) of matig vertak soos by Montagu tot onvertak by Calvinia (3b in Fig. 3.5). Dieselfde verskynsel kom by *A. swellendamense* voor, waar die blare verskeie vertakkings toon

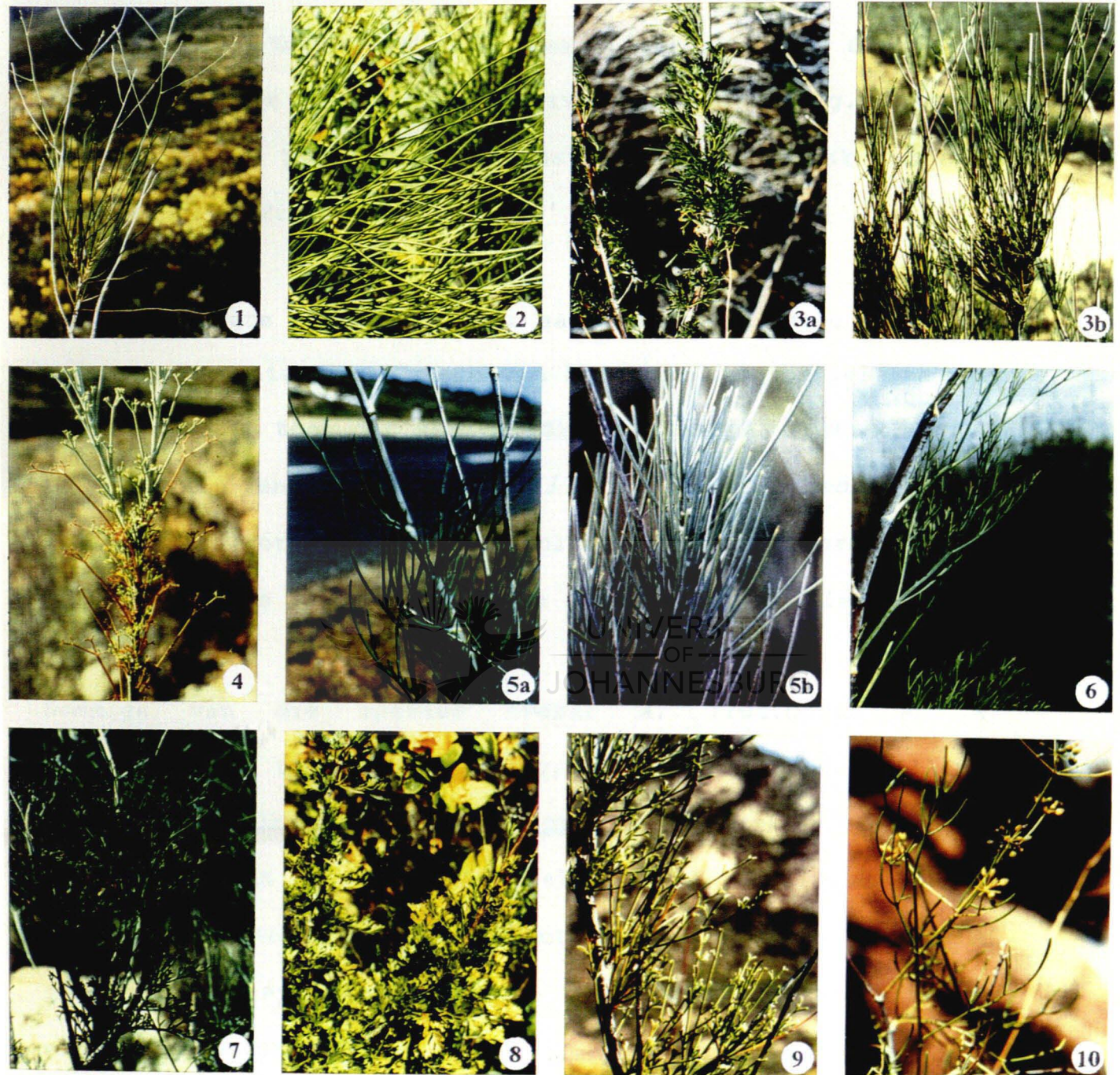


Fig. 3.5 Volwasse blare van die spesies van *Anginon*, om verskille in struktuur en voorkoms aan te toon. **1**, *A. difforme* (Zuurberg); **2**, *A. ternatum* (Gifberg); **3a**, *A. fruticosum* (Doringrivier); **3b**, *A. fruticosum* (Ladismith); **4**, *A. tenuior* (Oudebergpas); **5a**, *A. swellendamense* (Oudtshoorn); **5b**, *A. swellendamense* (Hexrivierpas); **6**, *A. paniculatum* (Matsikammaberg); **7**, *A. rugosum* (Paterson); **8**, *A. verticillatum* (Kamiesberg); **9**, *A. intermedium* (Kamiesberg); **10**, *A. jaarsveldii* (Pellaberg).

by Worcester (5a in Fig. 3.5), matig vertak is by Oudtshoorn en weer feitlik onvertak by Hexrivierpas (5b in Fig. 3.5). *A. paniculatum* se blare is deurgaans die meeste vertak van alle spesies (6 in Fig. 3.5).

Wat blaarlengte betref, is daar aansienlike variasie binne die genus, sodat hierdie kenmerk van beperkte diagnostiese waarde is. Figuur 3.6 toon dat ses van die spesies (*A. fruticosum*, *A. pumilum*, *A. tenuior*, *A. verticillatum*, *A. intermedium* en *A. jaarsveldii* oorwegend korter blare het. *A. ternatum* van Gifberg het die langste blare van alle *Anginon* spesies.

Sommige van die spesies (veral *A. fruticosum* en *A. intermedium*) toon groot variasie tussen verskillende lokaliteite. Daar bestaan 'n opvallende verskil tussen die Doringrivier en Calvinia lokaliteite vir *A. fruticosum* en ook tussen Nababiepsberg, Kamiesberg en Ploegberg vir *A. intermedium*. *A. swellendamense* toon ook variasie tussen verskillende lokaliteite.

Die volgende afleidings kan uit bogenoemde bespreking van blaarkenmerke gemaak word. Die mate van reduksie (laminêr of fillodies, asook aantal vertakkings) van volwasse blare is soms van diagnostiese waarde en die kenmerk is ook dikwels in die sleutel tot die spesies gebruik. Die grys voorkoms van die

blare van sommige spesies is handig om spesiegroepe te onderskei. Aansienlike variasie in blaarlengte kom binne die genus voor, selfs tussen populasies van dieselfde spesie, sodat blaarlengte van min waarde is om spesies van mekaar te onderskei.

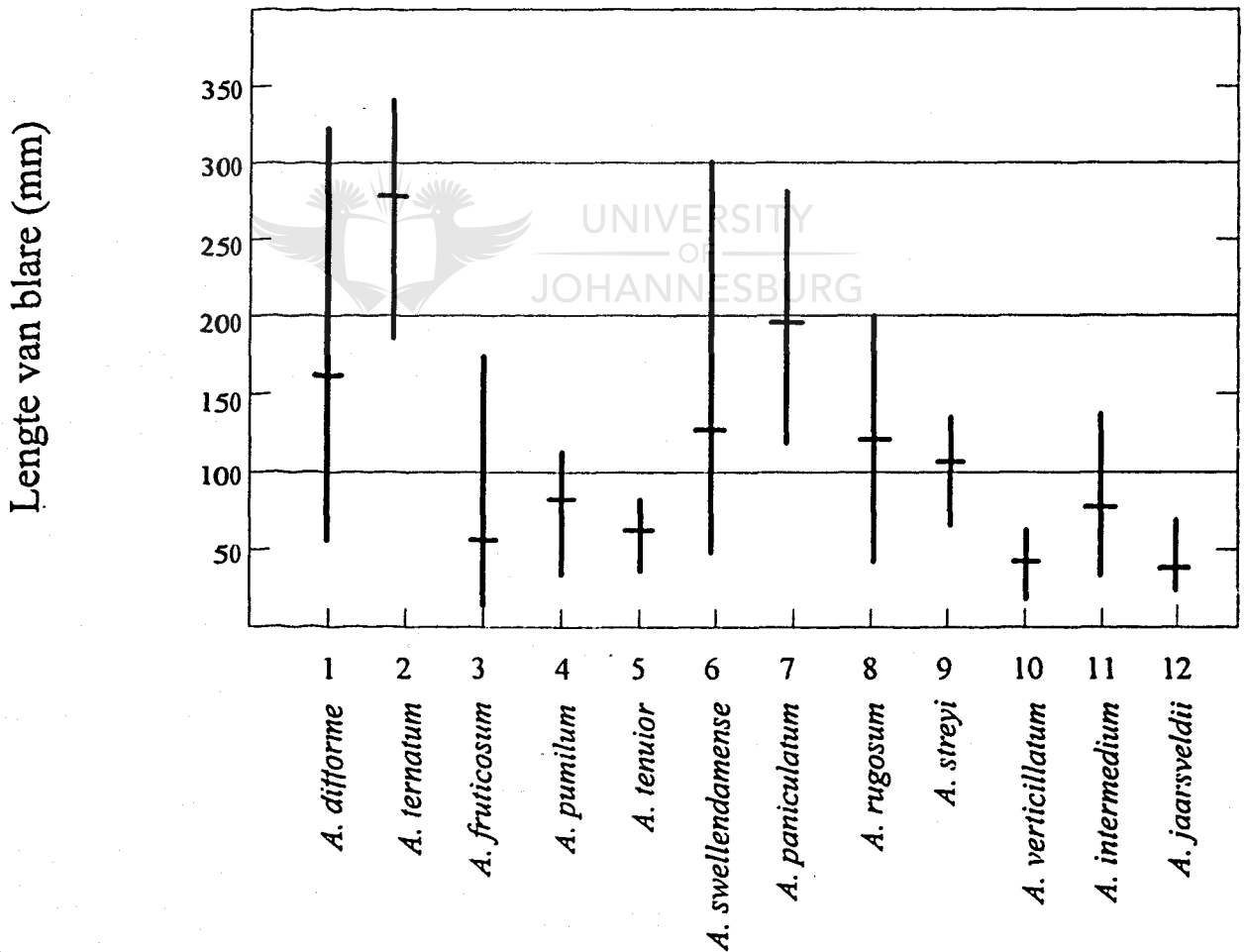


Fig. 3.6 Variasie in die lengte van volwasse blare by al die spesies van Anginon. Die minimum, maksimum en gemiddelde waardes vir elke spesie word aangedui. Steekproefgroottes word in Tabel A.23 uiteengesit.

HOOFSTUK 4

REPRODUKTIEWE MORFOLOGIE

4.1 Bloeiwyses

Twee tipes bloeiwyses kan in die Angiospermae onderskei word nl. politelies en monotelies. Dit is die variasie in hierdie twee basiese tipes wat lei tot diversiteit in die bloeiwysestruktuur van die Angiospermae. In die monoteliese tipe bloeiwyse eindig die apeks van die hoofas sowel as dié van die blomdraende sytakke met 'n terminale blom. In die politeliese tipe hou die hoofas aan met groei nadat dit oorsprong gegee het aan 'n aantal laterale blomme. Daar is dus geen terminale blom aan die eindpunt van die as nie (Froebe, 1971).

Volgens Froebe (1971) is die naam Umbelliferae aan die familie toegeken as gevolg van hul kenmerkende bloeiwyses. Daar word vandag algemeen aanvaar dat elke individuele skermpie ontwikkel het uit 'n tros, deur middel van onderdrukking van die as (en die skerm as 'n geheel dus uit 'n saamgestelde tros). Froebe (1971) beklemtoon dat daar in gedagte gehou moet word dat laasgenoemde slegs 'n hipotese is en dat die skerm en skermpie uit bykans enige tipe bloeiwyse afgelei kan word deur

slegs te veronderstel dat onderdrukking van die sekondêre asse plaasgevind het.

In 'n poging om die ware oorsprong van die skerm vas te stel, het Froebe (1971, 1979) 'n deeglike studie van die groep wat dikwels as die mees ongespesialiseerde beskou word, naamlik die Hydrocotyloideae, gedoen. Volgens Burt (1991) het Froebe (1971) bewys dat die skerm in hierdie subfamilie in wese 'n hoogs saamgedronge byskerm is en nie 'n tros, soos meer algemeen voorgestel is nie. Sy bevindings in 'n studie van die Saniculoideae (Froebe, 1964) was ook onverwags, naamlik dat die dele wat altyd beskou was as enkelvoudige bloeiwyses, in der waarheid uit saamgestelde strukture met 'n byskermdraende bloeiwyse ontstaan het.

Volgens Burt (1991) is daar nog nooit 'n gedetailleerde studie van die skerm in die grootste subfamilie, die Apioideae, gedoen nie. Hy noem dat die teenwoordigheid van 'n terminale blom in 'n hele aantal spesies lankal reeds aangeteken is (Warming, 1876). Froebe (1964) het ook laasgenoemde in die skermpie van *Chaerophyllum aureum* L. geïllustreer. Volgens Burt (1991) dui dit daarop dat Froebe se sienings van die Hydrocotyloideae en Saniculoideae ook op die Apioideae van toepassing is.

Anginon verticillatum was in die afwesigheid van vrugte vroeër in die genus *Polemanna* Eckl. & Zeyh. geplaas. Burt (1989b) het die opmerking gemaak dat die bloeiwyse van *Polemanna verticillata* Sond. laer af bestaan uit 'n tros van enkelvoudige bloeiwyses, maar dat dit wel eindig met 'n saamgestelde bloeiwyse. Hy het later verdere materiaal ondersoek en bevind dat die spesie in die genus *Anginon* tuishoort. Hy kom ook tot die gevolgtrekking dat die oënskynlike reëlmatigheid van die bloeiwyse bedrieglik is en dat die oorsprong daarvan waarskynlik baie kompleks was (Burt, 1991).



Burt (1991) se nuwe bevindings was dat die enkelvoudige skerms onreëlmatig ontstaan, soms twee of drie op byna dieselfde vlak en soms enkel gespaseer. Hy noem dat Sonder (1862) laasgenoemde waarskynlik beskou het as 'n saamgestelde skerm, waarvan die strale van mekaar verwyder geraak het, aangesien hy die volgende geskryf het: " Rays of umbel 2-3 inches long, sometimes dispersed on the branch and not verticillate; the terminal umbel perfect." Burt (1991) rapporteer dat die terminale skerm eerder 'n versameling van enkelvoudige skerms op 'n baie kort gedeelte van die as is as wat dit 'n saamgestelde skerm is. Die bloeistele van elke enkelvoudige skerm word ondersteun deur sy eie skutblaar, sodat die skutblare nie 'n omwindsel vorm nie. Wolff (1921)

het ook hierdie wysiging van die basiese tipe bloeiwyse van die Apiaceae geïllustreer.

Burt (1991) noem dat die saamgestelde skerm van *A. difforme* soortgelyk is aan dié van *A. verticillatum*, maar dat dit meer simmetries georganiseer is, aangesien die binneste strale nie deur skutblare ondersteun word nie.

Die bloeiwysestruktuur in *Anginon* word skematies in Figuur 4.1 voorgestel.

Uit eie ondersoek van die verskillende spesies, kon die volgende afleidings gemaak word:

By *A. difforme* eindig die hoofas in 'n saamgestelde skerm. Die bloeiwyse is soms slegs primêr vertak, maar is meestal sekondêr vertak. Elke sytak eindig in 'n saamgestelde skerm. Geen enkelvoudige skerms kom voor nie. Saamgedronge skutblare kom dikwels op die primêre of sekondêre sytakke voor. Burt (1991) het ook na die saamgedronge skutblare in die bloeiwyse van hierdie spesie verwys.

A. ternatum het 'n kort kompakte bloeiwyse, aangesien die sytakke op baie kort intervalle van mekaar af ontstaan. Die bloeiwyse is primêr of sekondêr vertak en die hoofas sowel as

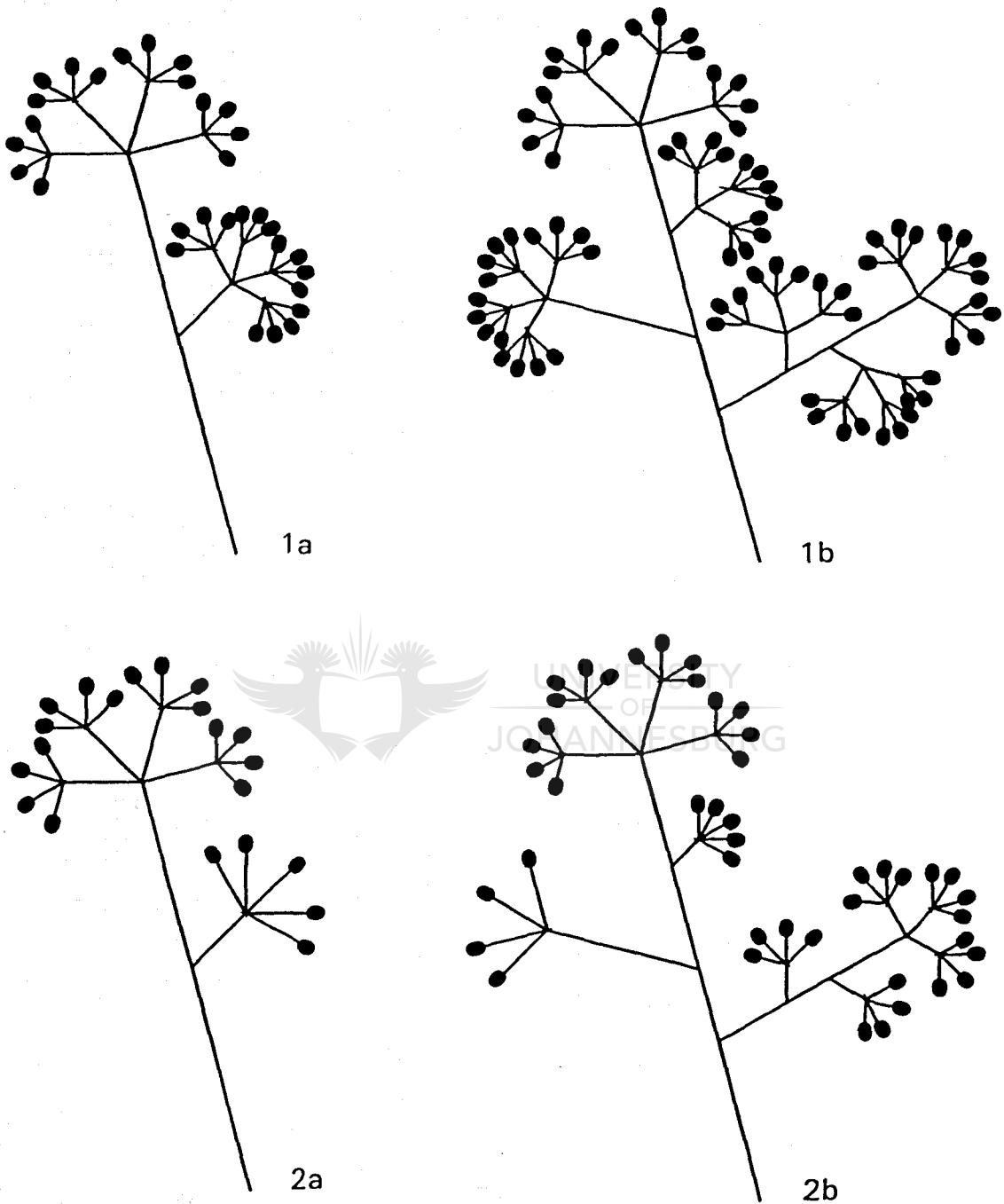


Fig. 4.1 Die bloeiwysestruktuur van *Anginon* spesies om die terminale en laterale bloeistele met saamgestelde skerms (1a & b), of enkelvoudige skerms (2a & 2b) aan te toon. Saamgestelde skerms (1a & b) word aangetref by die meeste *Anginon* spesies en ook by *Glia*; 'n Terminale bloeisteel met saamgestelde skerms en laterale bloeistele met enkelvoudige skerms (2a & b), kom voor by *A. jaarsveldii*, *A. verticillatum*, *A. intermedium* en selde ook in *A. streyi*. Let op dat sommige laterale skerms saamgesteld kan wees (soos in 2b, regs), maar dan is die tersiêre skerms enkelvoudig.

alle sytakke eindig met saamgestelde skerms. Ook by hierdie spesie is daar soms saamgedronge skutblare op die sytakke van die bloeiwyse.

By *A. fruticosum* is die bloeiwyse net soos by *A. difforme* soms slegs primêr vertak, maar kan ook sekondêr vertak wees. Die hoofas sowel as die sytakke eindig in saamgestelde skerms. Die bloeiwyse is egter meer kompak as die van *A. difforme*, aangesien die sytakke op korter intervalle ontstaan. By hierdie spesie kan saamgedronge skutblare ook soms in die bloeiwyse waargeneem word.

A. pumilum se bloeiwyse is meestal slegs primêr vertak en die hoofas sowel as die sytakke eindig in saamgestelde skerms.

A. tenuior, *A. swellendamense*, *A. paniculatum* en *A. rugosum* het wyd vertakte bloeiwyses waarvan die hoofas sowel as die sytakke altyd met 'n saamgestelde skerm eindig. By *A. tenuior*, *A. swellendamense* en *A. rugosum* kom sekondêre vertakkings voor, terwyl die bloeiwyse van *A. paniculatum* soms selfs tersiêr vertak kan wees.

By *A. streyi* is die terminale bloeiwyse 'n saamgestelde skerm, maar die skerms van die sytakke kan soms enkelvoudig wees. Die

sytakke is langer as by die vorige spesies en is meestal sekondêr vertak.

Die bloeiwyses van *A. verticillatum*, *A. intermedium* en *A. jaarsveldii* is baie soortgelyk. By al drie eindig die hoofas in 'n saamgestelde skerm, maar die sytakke eindig in enkelvoudige skerms. By *A. jaarsveldii* is die sytakke korter as by *A. intermedium* en *A. verticillatum* en ontstaan ook op korter intervalle. By *A. verticillatum* kom enkel blommetjies soms op die sytakke voor. Die strale van die terminale saamgestelde bloeiwyse van *A. verticillatum* en *A. intermedium* is baie langer as by enige van die ander spesies (Fig. 4.2).

Uit bogenoemde bespreking, kan die volgende opsomming gemaak word: 'n terminale saamgestelde skerm is kenmerkend in al die spesies van *Anginon*, maar die laterale skerms is altyd (behalwe as tersiêre skerms teenwoordig is) enkelvoudig in slegs *A. verticillatum*, *A. intermedium* en *A. jaarsveldii* (Fig. 4.1) en selde ook in *A. streyi*. Die enkelvoudige skerms van die laterale takke, is van diagnostiese waarde om tussen die naverwante *A. verticillatum* en *A. streyi* of tussen *A. intermedium* en *A. fruticosum* te onderskei, maar blyk beperkte waarde op hoër taksonomiese vlakke te hê. Die strale van die bloeiwyses is dikwels uitsonderlik lank in *A. verticillatum* en verwante spesies (Fig 4.2), maar is nie logies gekorreleer met

die bloeiwysestruktuur nie. Saamgedronge skutblare kom sporadies op die sytakke van *A. difforme*, *A. ternatum* en *A. fruticosum* voor. In al die ander spesies is die skutblare oor die bloeistele en blomstete versprei en is nooit saamgedronge nie. Die kenmerk is as gevolg van die sporadiese voorkoms nie by die kladistiese analise ingesluit nie, maar ondersteun die *A. difforme* klade (Sien Fig. 8.1).

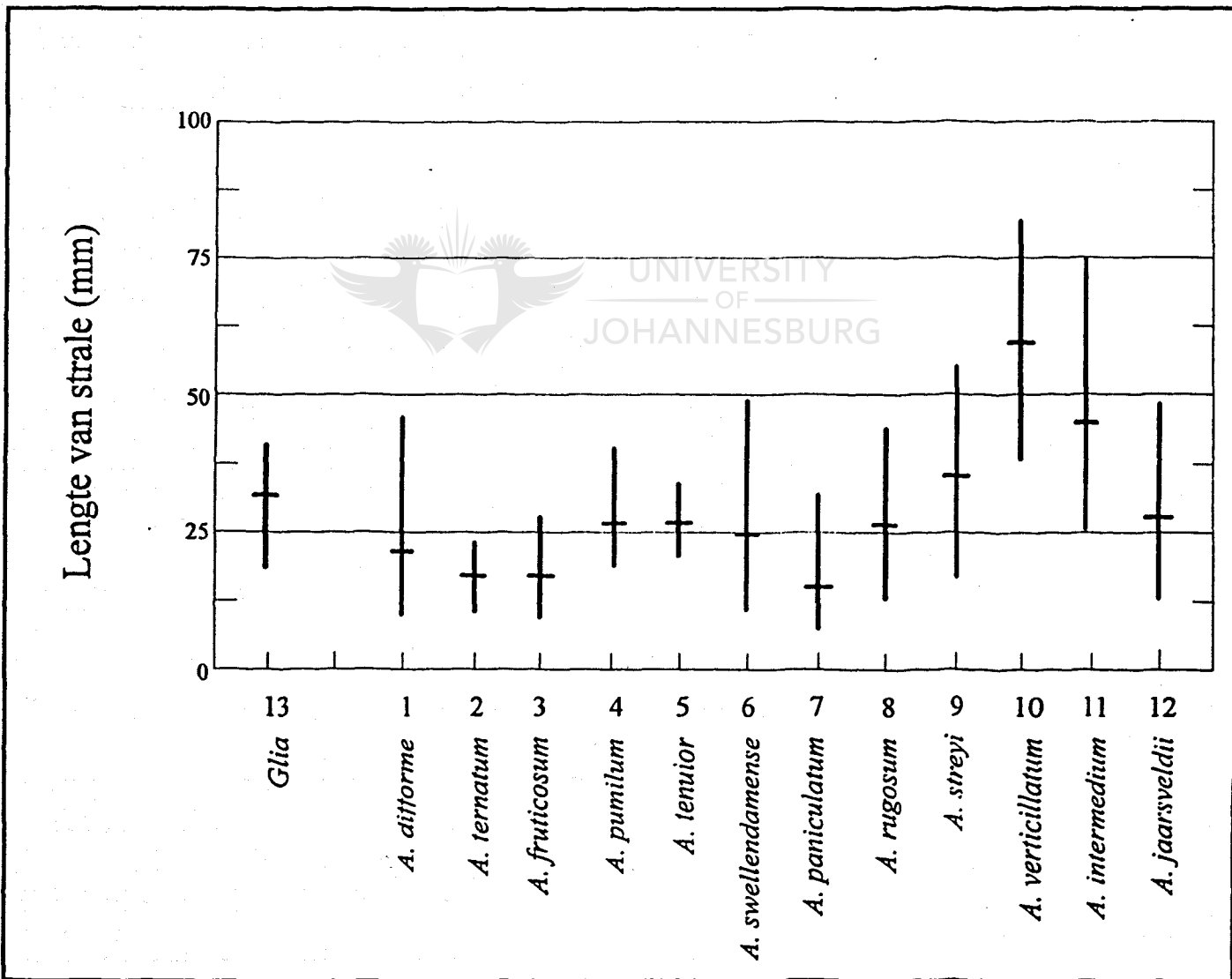


Fig. 4.2 Variasie in straallengtes van die spesies van Anginon. Die minimum, maksimum en gemiddelde waardes vir elke spesie word aangegee. Die strale is dikwels langer as 30 mm in *A. streyi*, *A. verticillatum*, *A. intermedium* en *A. jaarsveldii*. Steekproefgroottes word in Tabel A.24 uiteengesit.

4.2 Blomme

Blomme word as gevolg van hul eenvormigheid in die hele familie nie eintlik vir klassifikasie gebruik nie. Die blomme is pentameries met 'n ginesium wat meestal uit twee vrugblare bestaan. Die kelkblare is altyd klein en kom gewoonlik voor as tande op die rand van die vrugbeginsel. Die kelktande kan varieer in tekstuur en vorm, maar word selde vir generiese onderskeid gebruik. Die kelktande in *Anginon* spesies is deurgaans driehoekig.

Die meeste Apiaceae het kroonblare met 'n ingerolde punt, die sogenaamde *lobulum inflexum*. Die punt kan verskillende vorms aanneem. Vir plante vanuit 'n bepaalde geografiese area kan variasie in die vorm van die ingerolde punt moontlik gebruik word om spesies van mekaar te onderskei. So het Schmitz en Froebe (1986) gevind dat die kroonblare vir die Apiaceae van sentraal-Europa wel van taksonomiese waarde kan wees.

Die ingerolde punt in die spesies van *Anginon* het egter tydens ondersoek van die kroonblaarmorfologie redelik eenvormig vertoon en blyk dus nie van taksonomiese waarde te wees nie. Dit wil voorkom of die vorm van die *lobulum inflexum* ooreenstem met die riemvormige tipe soos geïllustreer in Schmitz en Froebe (1986).

Die kroonblare in die familie is gewoonlik wit, groenerig of gelerig wit, of groen of geel. Pienk of rooi kroonblare kom minder algemeen voor. Laasgenoemde kan soms selfs binne 'n genus 'n belangrike kenmerk wees. Die kroonblare by die genus *Anginon* is deurgaans geel.

'n Baie interessante verskynsel in die kroonblare van *Anginon* wat in vorige studies ongemerk verbygegaan het, is die vertakking van die middelste harskanaal in drie of meer (sodat twee of meer laterale harskanale sigbaar is). Die vertakking kom in die kroonblare van vyf *Anginon* spesies voor (Fig. 4.3). Hierdie kenmerk maak dit moontlik om tussen spesies te onderskei, selfs met swak herbariumeksemplare. Die kenmerk is dus 'n unieke en baie handige taksonomiese kenmerk.

Die meeldrade is sonder uitsondering ingebuig in die knopstadium en die helmknoppe is klein en gewoonlik roomkleurig. Die helmknopplengtes van *Anginon* spesies varieer tussen 0,5 en 1,0 mm.

Nektarkliere is gewoonlik geassosieer met die breë basis van die styl, bekend as die stylopodium. Variasie in vorm van die stylopodium kan moontlik in die Apioideae van taksonomiese belang wees. Stylopodia is gewoonlik groen of groenerig (soos in *Anginon*), maar dit kan ook gekleurde wees.

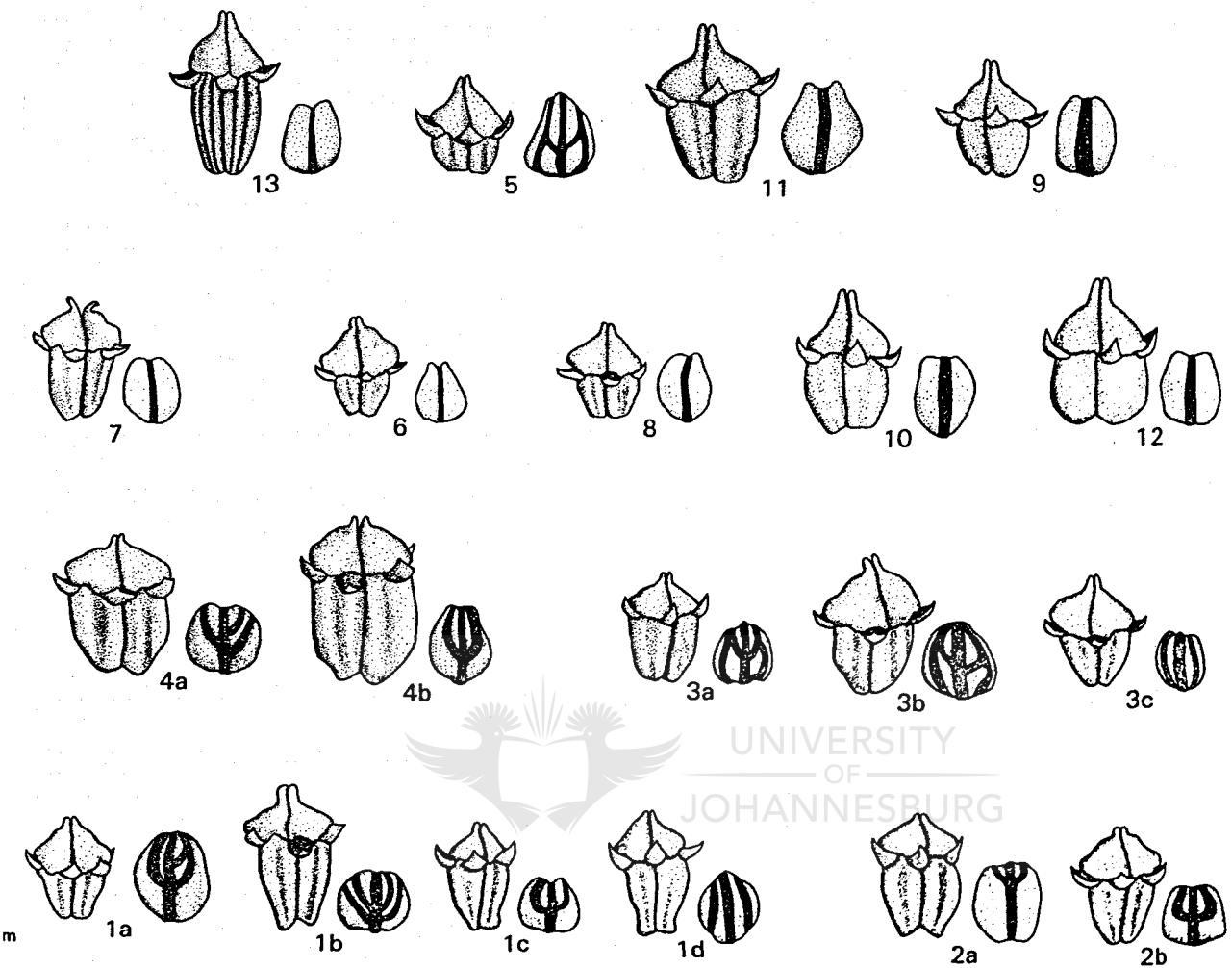


Fig. 4.3 Blomme van al die spesies van *Anginon* om die variasie in vorm, grootte en struktuur aan te dui. (Blomme waarvan die kroonblare verwyder is, word links aangetoon, en 'n dorsale aansig van 'n enkele kroonblaar word regs aangetoon). Daar is algemene neigings in die grootte en vorm van die vrugbeginsel, stylopodium en styl, maar geeneen van laasgenoemde blyk diagnostiese waarde te hê nie. Let egter op die merkwaardige verskil in die harskanale van die kroonblare (vertak of onvertak) wat die spesies in twee duidelike groepe verdeel: dié met 'n enkele middelste harskanaal (soos in *Glia*) en dié met vertakte harskanale. 1, *A. difforme* (1a = Adamson 1020, 1b = Bayliss 6078, 1c = C. M. van Wyk 703, 1d = Lewis 5192); 2, *A. ternatum* (2a = Van Wyk 3028, 2b = Hugo 1048); 3, *A. fruticosum* (3a = Compton 6760, 3b = Hanekom 2493, 3c = Rehmann 2779); 4, *A. pumilum* (4a = Lewis 5145, 4b = C.M. van Wyk 2254); 5, *A. tenuior* (Van Wyk 3333); 6, *A. swellendamense* (Compton 10270); 7, *A. paniculatum* (Van Wyk 3027); 8, *A. rugosum* (Ecklon & Zeyher 2193); 9, *A. streyi* (Strey 2154); 10, *A. verticillatum* (Allison 173); 11, *A. intermedium* (Viviers 2112); 12, *A. jaarsveldii* (Allison 167); 13, *Glia prolifera*, let op na die duidelike riwe op die vrugbeginsel (Haynes 1111).

Daar is subtiele verskille in die stylopodia van *Anginon* waarneembaar (Fig. 4.3). Hoewel die stylopodium soms kort en breed is, of soms lank en driehoekig, kon geen taksonomies betekenisvolle verskille tussen die spesies waargeneem word nie. Die style neig om langer te wees in vier van die spesies, naamlik *A. streyi*, *A. verticillatum*, *A. intermedium* en *A. jaarsveldii* (Fig. 4.3 en Fig. 4.4). By hierdie spesies is die style dikwels meer as 0,3 mm lank en soms ook langer as 0,4 mm.

Andromonesiese spesies (spesies waarvan individuele plante manlike en tweeslagtige blomme op dieselfde plant dra) is baie algemeen in die Apiaceae. Eenslagtigheid (spesies waarvan manlike en vroulike blomme op aparte individue voorkom) en ginodiësisme (spesies waar vroulike en tweeslagtige individue gevorm word) is egter baie skaars. Andromonesiese blomme blyk verband te hou met plante wat 'n monopodiale as met laterale sytakke en 'n terminale skerm het. Die groeipatroon lei uiteraard tot 'n hiërargie van primêre, sekondêre, tersiêre en miskien nog hoër orde skerms. Die verspreiding van manlike en tweeslagtige blomme is op verskeie maniere verwant aan die hiërargie van die skerms. Alle blomme kan egter hermafrodities (tweeslagtig) wees. Laasgenoemde is dan ook die verskynsel wat by *Anginon* spesies aangetref word. Geen manlike blomme is by enige van die spesies waargeneem nie.

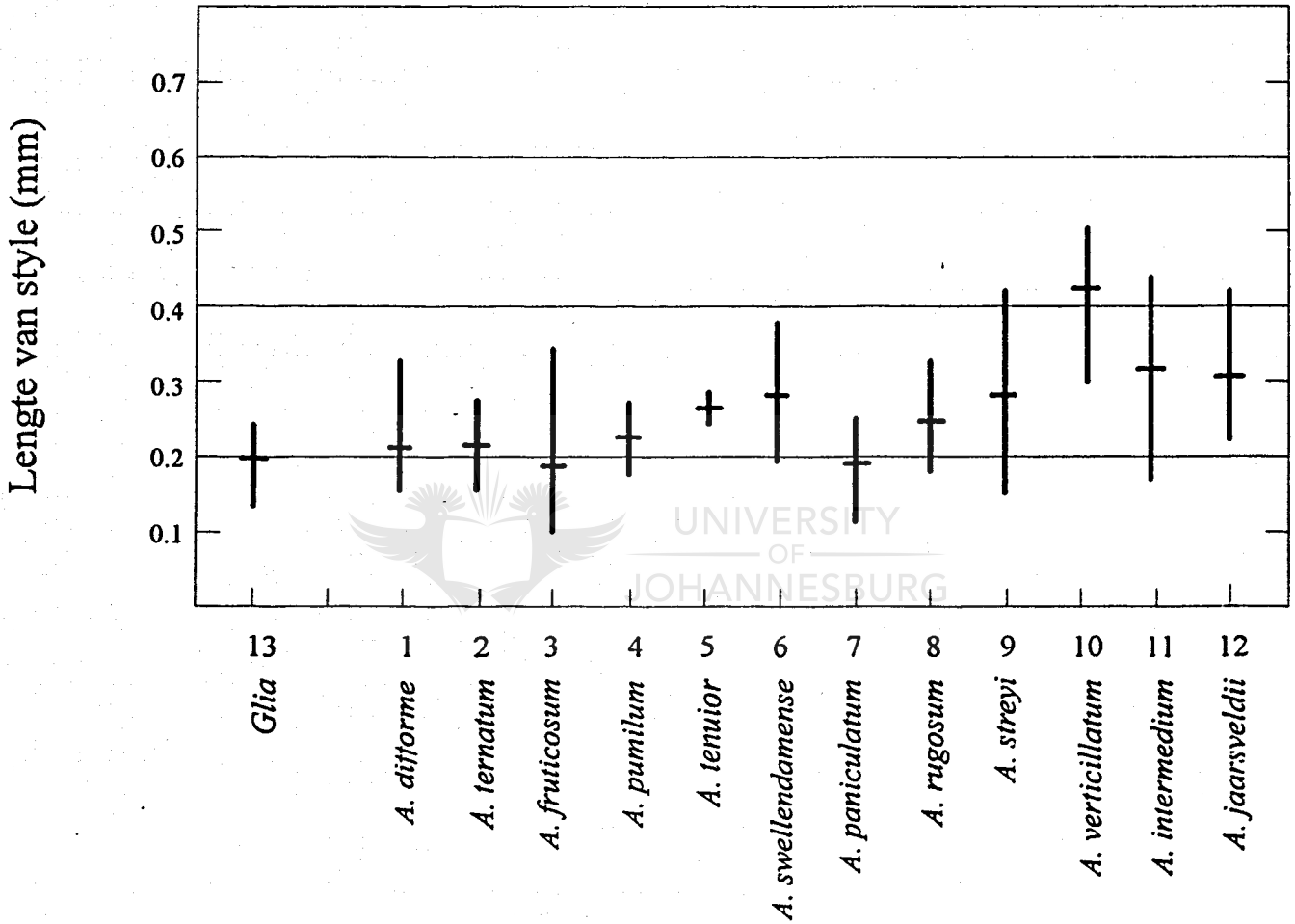


Fig. 4.4 Variasie in stylengtes van *Anginon* spesies. Die minimum, maksimum en gemiddelde waardes vir elke spesie word aangedui. Stylengtes is dikwels langer as 0,3 mm in *A. streyi*, *A. verticillatum*, *A. intermedium* en *A. jaarsveldii* (Sien ook Fig. 4.3). Steekproefgroottes word in Tabel A.25 uiteengesit.

Cerceau-Larrival (1962) het vyf tipes stuifmeel op grond van die vorm van die binneward van die endeksien onderskei nl. sub-romboïdaal, sub-sirkelvormig, ovaal, sub-reghoekig en

ekwatoriaal-ingesnoer. Laasgenoemde vorms is filogeneties gerangskik, met ekwatoriaal-ingesnoer as die mees gespesialiseerde vorm. Tydens 'n studie van stuifmeeltipes van Apiaceae van die suidelike halfrond het Cerceau-Larrival (1974) verslag gelewer van vyf Afrika genera. Sy het bevind dat *Hermas* L. (Hydrocoloideae), *Alepidea* De La Roche (Saniculoideae), *Heteromorpha* Cham. & Schlectd., *Lichtensteinia* Cham. & Schlectd. en *Rhyticarpus* Sond., nou bekend as *Anginon*, (Apioideae) almal die ovale tipe stuifmeel het.

'n Aanvanklike loodsondersoek van die stuifmeel van *Anginon* (m.b.v. skandeer-elektronmikroskopie) het aangetoon dat die spesies besonder eenvormig is. Figuur 4.5 toon drie tipiese stuifmeelkorrels in kolpusaansig.

Die volgende kenmerke van die blomme van *Anginon* kan uit bogenoemde bespreking beklemtoon word. Die vertakking van die harskanale in die kroonblare is taksonomies 'n baie bruikbare kenmerk. Variasie in die vorm en grootte van die blomme en stylopodia (Fig. 4.3) en die lengte van die style (Fig. 4.4) toon algemene neigings in sommige spesies of spesiegroepe, maar het beperkte diagnostiese waarde. In Figuur 4.4 kan byvoorbeeld waargeneem word dat die maksimum waarde in stylle lengtes van slegs vier spesies 0,4 mm oorskry.

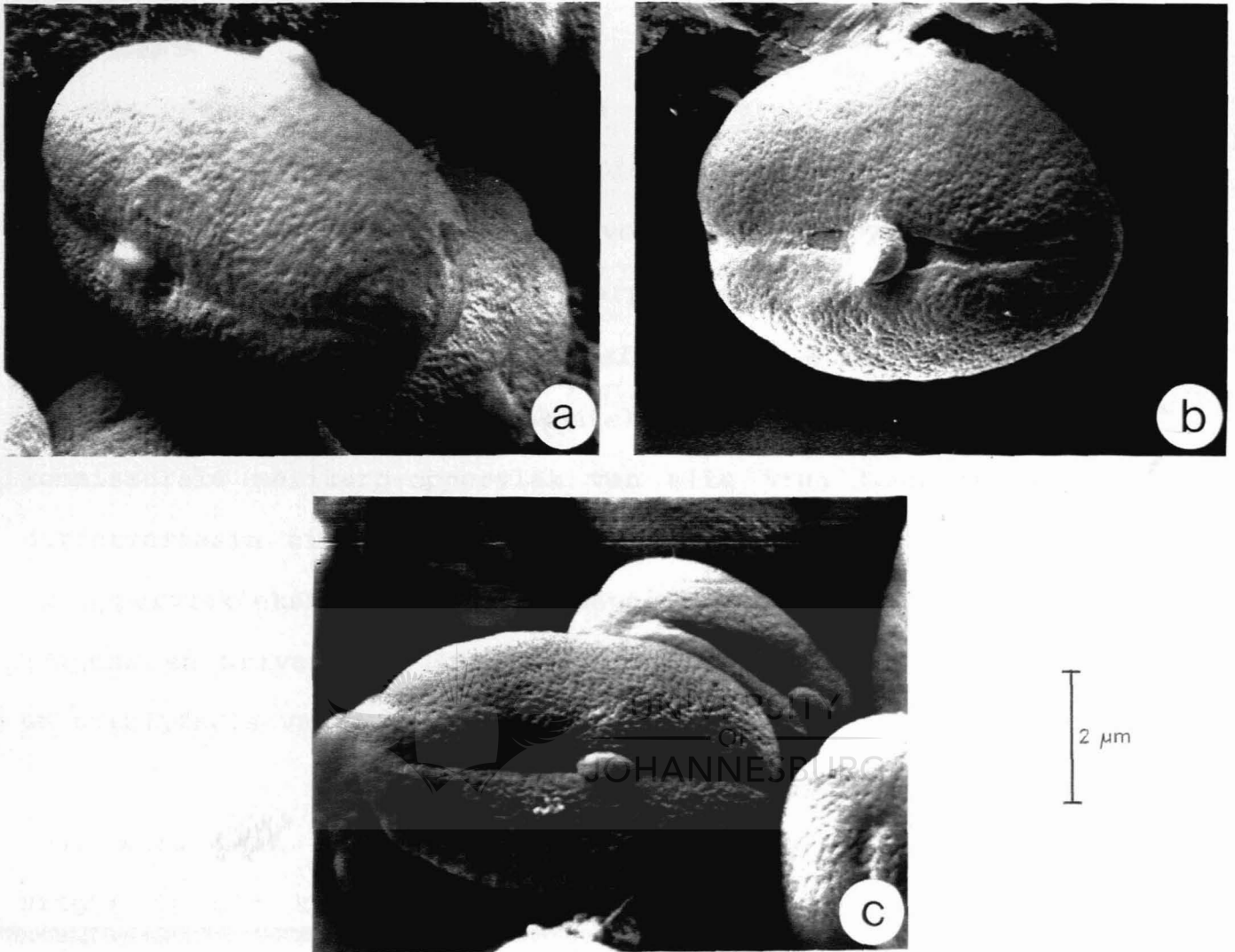


Fig. 4.5 Stufmeelkorrels van drie spesies van *Anginon* in kolpusaansig. **a**, *A. difforme* (Van Wyk 2944, Joubertina); **b**, *A. pumilum* (Lewis 5145, De Hoop); **c**, *A. swellendamense* (Bruyns s.n. sub. NBG 108626, Worcester).

4.3 Vrugte

In die meeste Apiaceae verdeel die vrug (skisokarp) by rypwording in twee merikarpe. Die merikarpe lyk gewoonlik eenders, maar heteromorfie kan voorkom soos byvoorbeeld by *Heteromorpha*, waar die een merikarp twee vlerke en die ander drie het (Burtt, 1991; Winter et al., 1993). Elke merikarp het 'n plat kommissurale en 'n konvekse dorsale oppervlak. Die kommissurale merikarp-oppervlak van elke vrug toon nie veel differensiasie nie, maar die dorsale oppervlak toon variasie in oppervlaktekstuur wat vir identifikasie gebruik kan word (Bagchi en Srivastava, 1989). Die merikarpe het die blomkelk en oorblyfsels van die styl aan die punt.

Daar word lank reeds klem gelê op die morfologie van ryp vrugte in die klassifikasie van die Apiaceae. So is Drude (1898) se klassifikasie dan ook hoofsaaklik op vrugkenmerke gebaseer. Eksterne kenmerke wat byvoorbeeld van belang is, is veral die vorm van die vrug, teenwoordigheid van riwwe, aantal en vorm van die vlerke, oppervlaktekstuur en trigome.

Uitwendig is die vrugte van *Anginon* spesies relatief eenvormig, maar daar is effense verskille in die vorm, grootte en oppervlaktekstuur. Die volwasse vrugte van *Anginon* is eiovormig of omgekeerd-eiovormig en meestal effens lateraal saamgedruk, met geen trigome nie. Die merikarpe is

homomorfiës, sonder enige vlerke en het vyf gelyke onopvallende riuwe. Die twee laterale riuwe is minder verhewe as die drie ander riuwe. Die oppervlak tussen die riuwe is knoppiesrig, met onreëlmatige dwars rimpels en slegs in een geval (*A. jaarsveldii*) glad. Die kelktande is driehoekig en skerppuntig. Die stylopodium is oorwegend breed keëlvormig.

Figuur 4.6 toon die variasie in vrugvorm van die verskillende *Anginon* spesies. Die vorm en knoppiesrige oppervlak van die vrugte van *Anginon difforme* is gewoonlik baie opvallend, maar selfs in hierdie spesie is die diagnostiese waarde beperk as gevolg van aansienlike variasie binne en tussen populasies (vergelyk 1a in Fig. 4.6 - 'n tipiese, duidelik knoppiesrige *A. difforme* vrug van Uniondale, met 1b in Fig. 4.6 - 'n min of meer gladde, omgekeerd-eiervormige vrug van *A. difforme* van die Kamiesberg). *Anginon pumilum*, met die kleinste groeivorm van al die spesies, het van die grootste vrugte in die genus (4 in Fig. 4.6). Die vrugte van *A. pumilum*, *A. tenuior*, *A. rugosum*, *A. streyi* en *A. jaarsveldii* is relatief breed, met 'n lengte-breedte verhouding van minder as een (Fig. 4.7). Hierdie kenmerk blyk konvergent in die genus te wees (Fig. 8.1).

Burt (1991) noem dat in al die spesies, die buitewand van die epidermale selle verhewe is, om 'n stomp papilla te vorm.

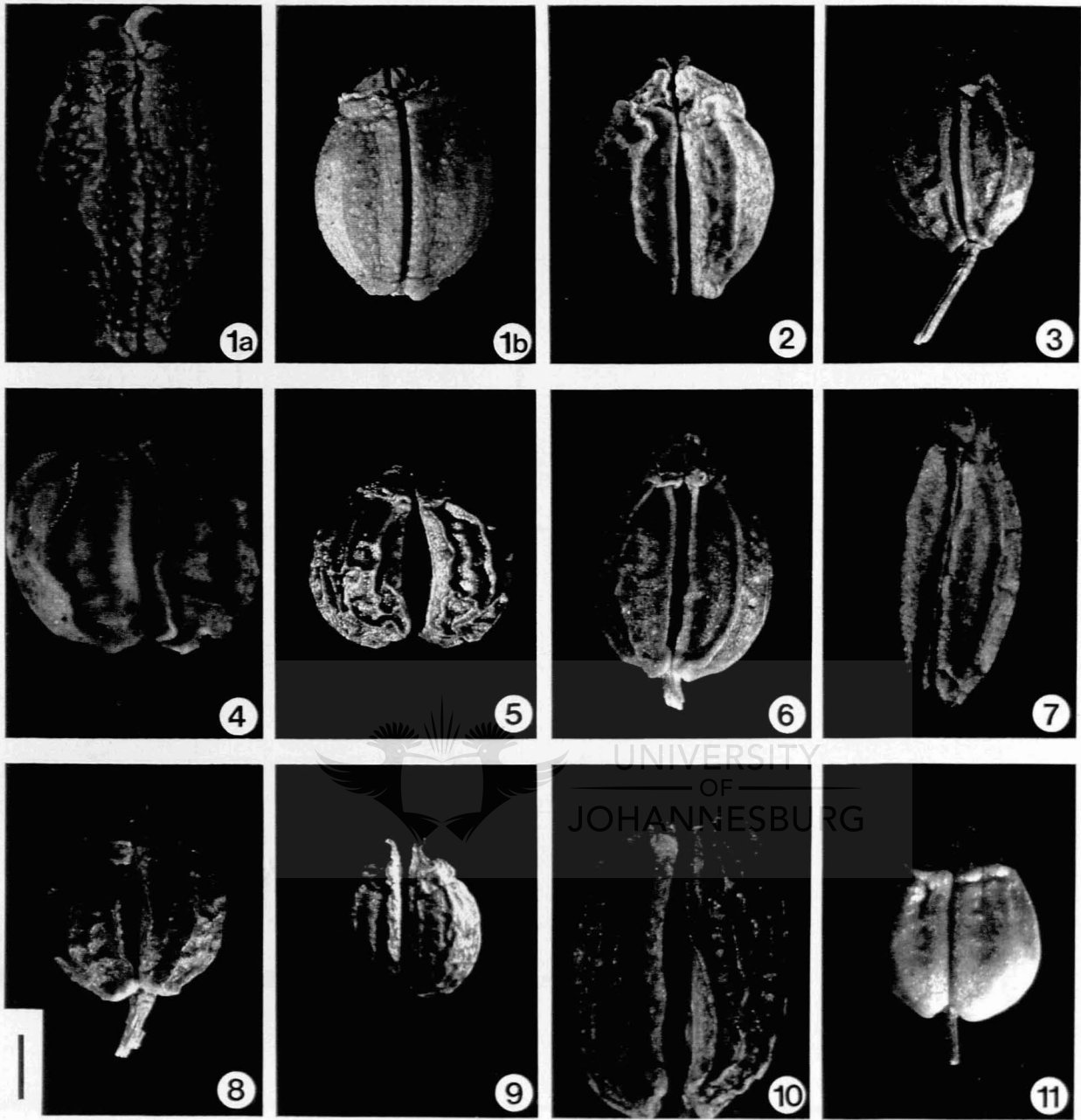


Fig. 4.6 Volwasse vrugte van *Anginon* spesies om die variasie in die grootte, vorm en oppervlaktekstuur aan te toon. Die oppervlak varieer van min of meer glad tot gerimpeld, maar is knoppiesrig in die meeste versamelings van *A. difforme*. 1, *A. difforme* (1a = Allison 207, 1b = Allison 129); 2, *A. ternatum* (Van Wyk 3028); 3, *A. fruticosum* (Van Wyk 3050); 4, *A. pumilum* (Allison 159); 5, *A. tenuior* (Van Wyk 3334); 6, *A. swellendamense* (Van Wyk 3013); 7, *A. paniculatum* (Van Wyk 3344); 8, *A. rugosum* (Paterson 456); 9, *A. streyi* (Strey 2154); 10, *A. verticillatum* (Allison 178); 11, *A. jaarsveldii* (Allison 164).

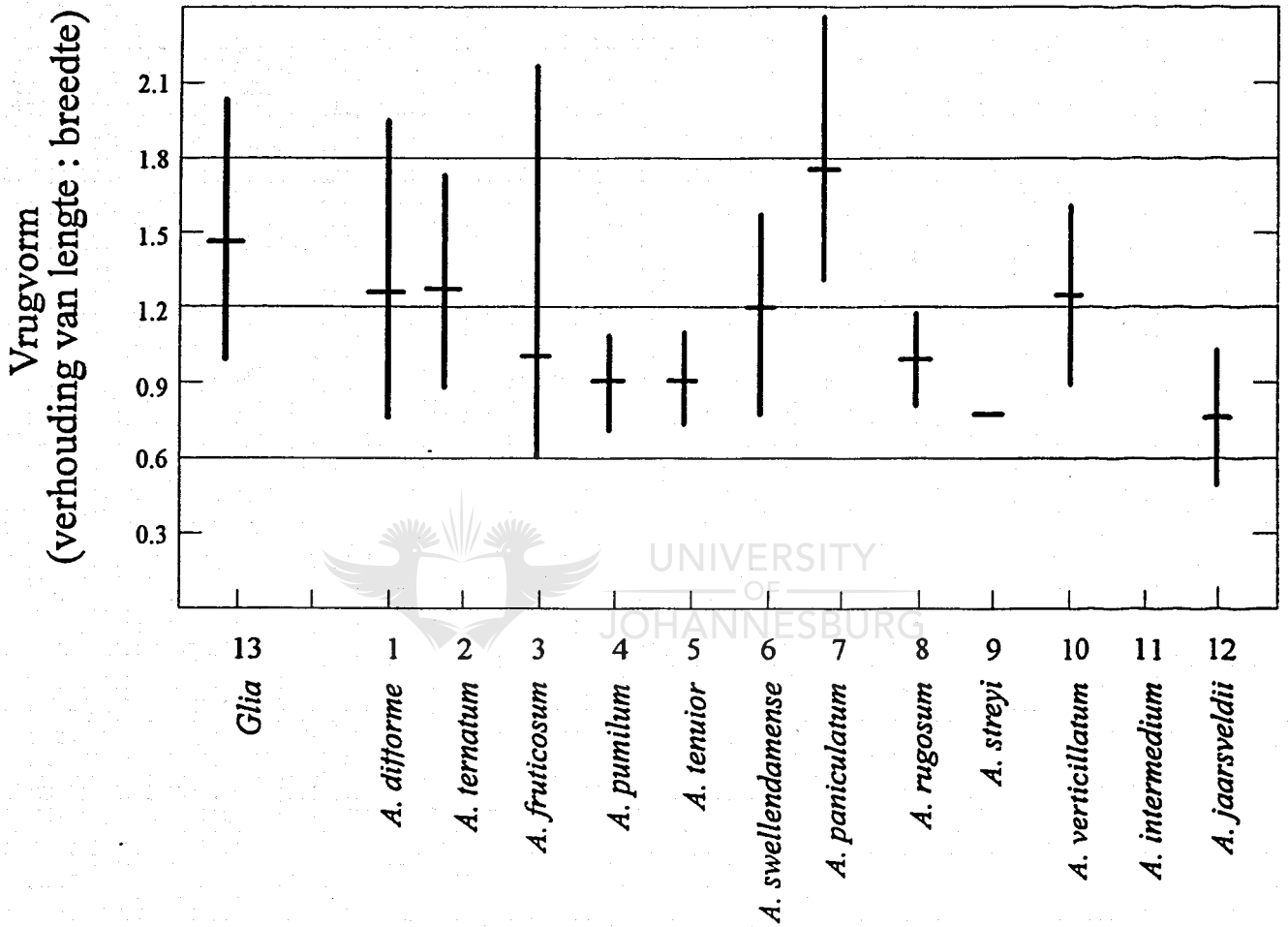


Fig. 4.7 Die vorm van vrugte van *Anginon* spesies, uitgedruk as 'n lengte:breedte verhouding. Die verhouding is minder as 1,0 in *A. pumilum*, *A. rugosum*, *A. tenuior*, *A. streyi* en *A. jaarsveldii*. Steekproefgroottes word in Tabel A.26 uiteengesit.

Figuur 4.8 toon die variasie in oppervlaktekstuur van volwasse vrugte onder hoë vergroting (SEM) van sommige spesies. Die knoppiesrigheid by *A. difforme* is heel waarskynlik te wyte aan

die opstoot van groepe van sulke epidermale selle, miskien as gevolg van die vorming van blasies. Weereens kan die variasie tussen verskillende populasies in *A. difforme* waargeneem word (1a in Fig. 4.8 - 'n baie prominente knoppiesrige oppervlak vanaf De Hoop en 1b in Fig. 4.8, 'n gladder oppervlak vanaf Zuurberg). *A. jaarsveldii* het die gladste oppervlak van al die spesies (die papilla is die minste verhewe, 3 in Fig. 4.8). Die knoppiesrige vrugoppervlak van *A. difforme* is van beperkte diagnostiese waarde, maar in die algemeen is die kenmerk nie so opvallend of nuttig as wat die generiese naam "*Rhyticarpus*" impliseer nie.



4.4 Saailinge

Burt (1991) noem dat in die Apiaceae, bruikbare morfologiese kenmerke reeds tydens die ontkieming van die saad waargeneem kan word en dat dit veral die vorm van die saadlobbe is wat van belang kan wees. Hy rapporteer dat Cerceau-Larrival (1962) twee groepe onderskei het, naamlik taksons met L saadlobbe en taksons met R saadlobbe. L saadlobbe is lank in verhouding tot die breedte, terwyl R saadlobbe minder langwerpig tot rond is. Baie nuwe data is nodig voordat 'n duidelike onderskeid tussen L en R saadlobbe getref sal kan word.

Volgens Burt (1991) is die saad van 'n paar genera waarvan *Anginon* (*Batten 1018* van die Hantamberge) een was, by

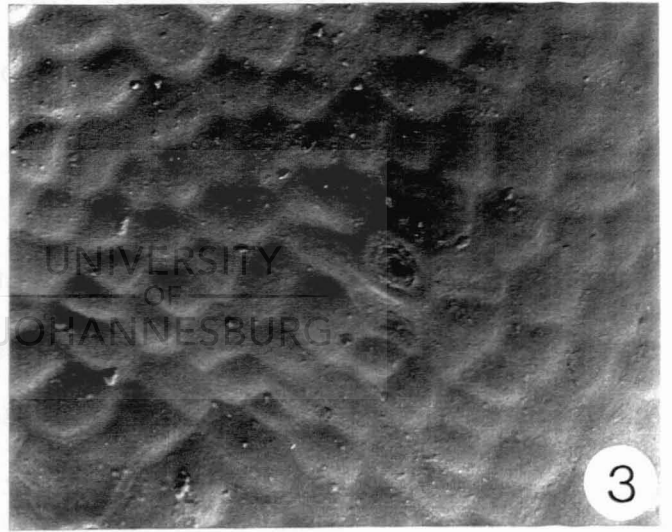
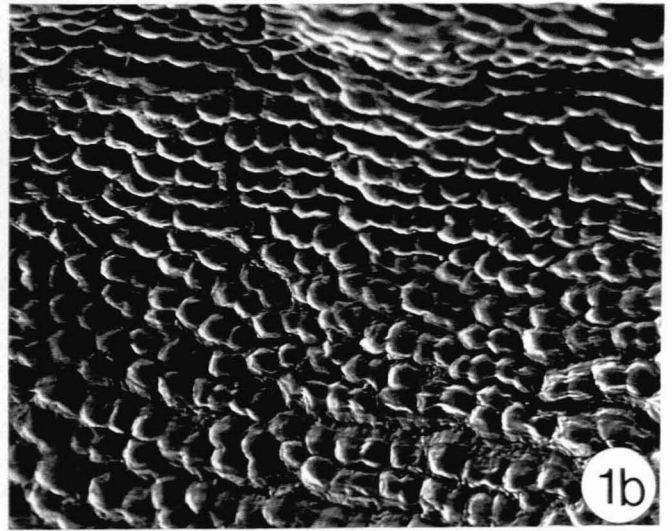
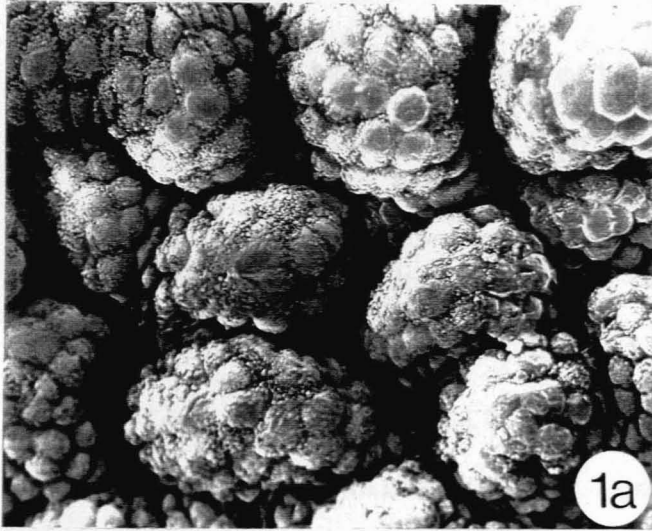
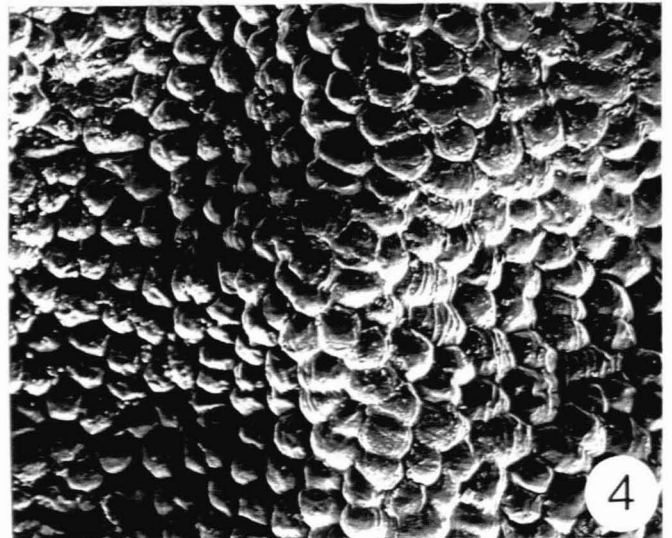


Fig. 4.8 Oppervlakskulptuur van volwasse vrugte van vier spesies van *Anginon*. Die variasie tussen verskillende populasies van *A. difforme* word ook hier aangetoon. Die vrugoppervlak van *A. jaarsveldii* is besonder glad in vergelyking met die ander spesies van *Anginon*. **1a**, *A. difforme* (Burgers 2017, De Hoop); **1b**, *A. difforme* (B-E. & M. van Wyk 1235, Zuurberg); **2**, *A. tenuior* (Van Wyk 3334, Oudebergpas); **3**, *A. jaarsveldii* (Allison 168, Pellaberg); **4**, *A. swellendamense* (Van Wyk 3013, Worcester).



100 μ m

Edinburgh Botaniese Tuin ontkiem. Uit hierdie ondersoek het dit geblyk dat die *Anginon* spesie ovaal-lansetvormige saadlobbe het, wat dit in die R kategorie plaas, maar op die grens van die L-kategorie. Hy noem ook dat laasgenoemde (d.w.s. die R-kategorie) bevestig is deur saailinge wat by die Universiteit van Kalifornië ontkiem is (" UC garden no." C1912). Die saailinge is gemonteer op 'n vel van "*A. uitenhagense*" (Bayliss 6677 vanaf Setlaarsdam, Grahamstad). *A. uitenhagense* en *A. rugosum* word hier as dieselfde spesie beskou.

Cerceau-Larrival (1962) het haar studies van saailinge uitgebrei met 'n klassifikasie gebaseer op die morfologie van die blare wat direk na die saadlobbe gevorm word en dan ook op dié wat heelwat later gevorm word. Op grond hiervan onderskei sy drie klasse: premordiale blare, vegetatiewe volwasse blare en reprodktiewe volwasse blare. Hierdie klasse word gebruik om subgroepe binne die twee hoofgroepe wat op die saadlobbe gebaseer is, te vorm.

Burt (1991) rapporteer dat die eerste loofblaar in *Anginon* handvormig is. Laasgenoemde is egter ook waar vir *Lichtensteinia* en 'n hele paar ander genera wat uiteindelik veersnydige vegetatiewe volwasse blare dra. In *Anginon* is die

geveerde basale blare in 'n sekere sin steeds jeugblare en later word naaldagtige blare gevorm.

Burt (1991) noem ook dat die saailingstada van *Lichtensteinia* en *Anginon* daarop dui dat nie een van die twee genera as naverwant aan *Bupleurum* beskou kan word nie. *Bupleurum* het L saadlobbe, en die eerste loofblaar varieer van lynvormig tot ovaalvormig, maar is altyd gaafrandig, terwyl die ander genera R-saadlobbe en getande blare het.

Uit eie ondersoek van die saailingstada van ses spesies van *Anginon* (vyf is geïllustreer), wil dit voorkom of al ses die spesies naamlik *A. difforme*, *A. fruticosum*, *A. tenuior*, *A. swellendamense*, *A. paniculatum* en *A. rugosum* volgens Cerreau-Larrival (1962) se indeling wel R-saadlobbe het en die eerste loofblare handvormig en getand is soos beskryf deur Burt (1991). Die saailingstada is in al die bestudeerde spesies besonder eenvormig (Fig. 4.9) en is dus nie van taksonomiese waarde op spesievlak nie.



Fig. 4.9 Saailingblare (a) en jong jeugblare (b & c) van sommige spesies van *Anginon* om die vroeë stadia van reduksie van 'n "normale" laminêre blaar na 'n min of meer fillodiese volwasse blaar te illustreer. Spesieverskille in die volwasse blare is nie sigbaar in die saailingstadium nie. 1, *A. paniculatum* (Van Wyk 3025, Citrusdal); 2, *A. swellendamense* (Van Wyk 3013, Worcester); 3, *A. tenuior* (Van Wyk 3334, Oudebergpas); 4, *A. fruticosum* (Van Wyk 3050, Hexrivierpas); 5, *A. difforme* (Allison 50, Robinsonpas).

HOOFSUK 5

ANATOMIE

5.1 Blare

Metcalfe en Chalk (1950) het die volgende opsomming oor die anatomie van die blare van die Apiaceae gemaak. Hulle het gevind dat ten spyte van ekologiese spesialisasies van die xerofitiese lede van die familie, die basiese struktuur dwarsdeur die familie merkwaardig konstant is. Die blare is gewoonlik dorsiventraal, maar sentries in silindriese blare. Hulle noem *Bupleurum* L. en *Foeniculum vulgare* Mill. as voorbeelde met silindriese blare. Hulle sluit die volgende haartipes vir Apiaceae in: eenvoudige, eensellige tipes; eensellige, blaasagtige tipes; dendroïede tipes, elk met 'n paar kort basale selle en lae dikwandige straalselle met nou binneruimtes; stervormige tipes en klein klierhare met twee- tot viersellige koppe. Papille kom voor op die boonste epidermis van byvoorbeeld *Bupleurum*, *Carum* Sond., *Conium* L. en *Coriandrum* L. Stomata kan op beide die boonste en onderste oppervlakke voorkom, of kan beperk wees tot die onderste oppervlak. 'n Hipodermis is vermeld in spesies van byvoorbeeld *Aciphylla* J.R. & G. Forst., *Bupleurum* en *Eryngium* L. Vaatbondels word meestal bo en onder of aan die een kant

alleen vergesel deur kollenchium of parenchium. Hierdie kenmerk kan diagnostiese waarde hê. Sklerenchium kom selde in die blare van Apiaceae voor.

In dwarsnit deur die distale kant is die vaatbondels in die blaarsteel wyd gespaseer en gewoonlik talryk. Die vaatbondels kan in 'n halfmaan of in 'n sirkel gerangskik wees of by verskillende genera en spesies selfs oneweredig verspreid wees. Addisionele vaatbondels kan ook in die murg teenwoordig wees. Sekretoriese kanale wat 'n mengsel van olies, hars en slym bevat is teenwoordig aan die binnekant van die primêre korteks, asook in die perisikel, en soms in die sekondêre floëem van die meeste spesies. Sekretoriese kanale kom ook voor in die murg van die meeste spesies. Hierdie kanale kom skynbaar in alle lede van die familie voor en hul rangskikking in verhouding tot die vaatbondels kan diagnostiese waarde hê. Kristalle is seldsaam, maar is wel in 'n paar spesies waargeneem.

Briquet (1897a) het ook 'n anatomiese studie gedoen van die blare van Apiaceae. Om meer te wete te kom oor die fillodiese teorie van *Bupleurum difforme* L. (nou bekend as *Anginon difforme*) het hy 'n deeglike anatomiese studie (vanaf die ryk herbariummateriaal vanuit die "Delessert" herbarium) van die blare gedoen. Vir vergelykende studies is nog twee *Anginon*

spesies ondersoek, maar daar bestaan onsekerheid oor die identiteit van die spesies. Volgens Briquet (1897a) het Klausch (1887) ook 'n anatomiese ondersoek van *Rhyticarpus difformis* (nou bekend as *Anginon difforme*) gedoen, maar die materiaal tot sy beskikking was ontoereikend. Wolff (1910) het ook die anatomie van die blare bespreek, maar weereens heers daar onsekerheid oor die identiteit van die spesies wat ondersoek is.

Lamina-deursneë van jeugblare van enkele *Anginon* spesies het getoon dat die jeugblaaranatomie van die verskillende *Anginon* spesies redelik eenvormig is en dat die blare dorsiventraal is. Briquet (1897a) beweer dat geen huidmondjies op die boonste oppervlak van die blaar voorkom nie. Skandeer elektronmikroskoop-studies, sowel as ondersoeke van die stomata deur gebruik te maak van epidermisskille (volgens die metode van Ram en Nayar, 1974), het egter getoon dat huidmondjies op beide oppervlakke van die jeugblare teenwoordig is. Kristalle is wel in die jeugblare van *Anginon* waargeneem.

In dwarsnit verskil die volwasse blare van die verskillende spesies opmerklik in vorm en simmetrie, asook in die aantal vaatbondels en in die aantal sekretoriese kanale. Die mate van

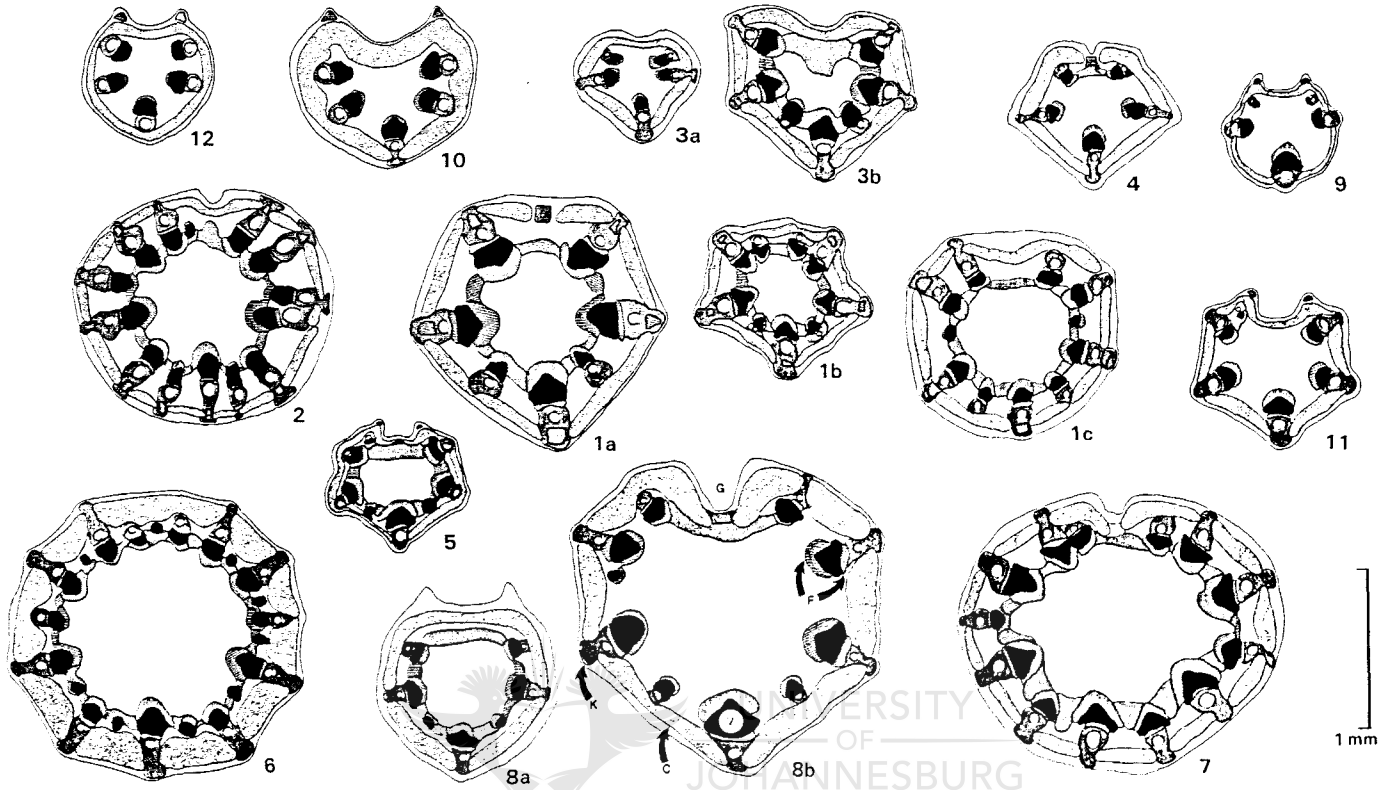


Fig. 5.1 Dwarsneë van volwasse blare van al die spesies van *Anginon*, skematies voorgestel om die mate van variasie aan te toon. Snitte was gemaak in die middel van die blaarsteel of, in die geval van fillodiese blare, op 'n ooreenstemmende hoogte. Let op die afwesigheid of teenwoordigheid van 'n adaksiale groef (**G**), die mate van sklerifikasie (**F** = vesels; **K** = kollenchiem) en die aantal vaatbondels (**V**), die aantal onderbrekings in die chlorenchiem (**C**) en die aantal sekretoriese kanale, aangedui as oop sirkels in die kollenchiem. **1**, *A. difforme* (**1a** = Allison 50, **1b** = Pearson 5783, **1c** = Allison 41); **2**, *A. ternatum* (Allison 91); **3**, *A. fruticosum* (**3a** = Allison 53, **3b** = Allison 96); **4**, *A. pumilum* (Allison 158); **5**, *A. tenuior* (Viviers & Vlok 449); **6**, *A. swellendamense* (Allison 88); **7**, *A. paniculatum* (Taylor 11271); **8**, *A. rugosum* (**8a** = Liebenberg 7725, **8b** = Allison 208); **9**, *A. streyi* (Strey 2154); **10**, *A. verticillatum* (Allison 170); **11**, *A. intermedium* (Viviers 2112); **12**, *A. jaarsveldii* (Allison 164).

variasie in hierdie kenmerkstate word skematies in Figuur 5.1 geïllustreer.

In spesies waar die volwasse blare slegs gedeeltelik tot fillodes gereduseer is (byvoorbeeld *A. streyi*, *A. verticillatum* en *A. jaarsveldii*, onderskeidelik 9, 10 & 11 in Fig. 5.1), is die blaarsteel bilateraal simmetries met 'n duidelike adaksiale groef en met slegs 'n klein aantal vaatbondels (meestal vyf). Hierdie morfologie is kenmerkend van saailing-blare van al die spesies. In gevalle waar die volwasse blare totaal gereduseer is tot fillodes (soos in *A. difforme* en *A. swellendamense*, 1 & 6 in Fig. 5.1), is die blaarsteel en ragis egter radiaal simmetries, sonder 'n adaksiale groef en met 'n groot aantal vaatbondels. Uit die ondersoek van dwarsneë wil dit voorkom of vesels in die kollenchiem by die hoofvaatbondels (direk buite die sekretoriese kanale) slegs teenwoordig is in *A. difforme* en *A. ternatum* (Sien 1a, 1b, 1c & 2 in Fig.5.1). Dit blyk ook dat erg gekutiniseerde wande van epidermisselle slegs voorkom in die volwasse blare van *A. difforme*, *A. ternatum* en *A. fruticosum*. Kristalle is ook in die volwasse blare van *Anginon* spesies waargeneem, maar die voorkoms is sporadies en nie van taksonomiese waarde nie.

Vir vergelykende anatomiese studies, is dwarsneë van blare vanaf gekweekte saailinge, sowel as dwarsneë van blaarstele van verskillende reekse jeugblare tot volwasse blare, *in situ* versamel, ondersoek. Dwarsneë is gemaak in die middel van die

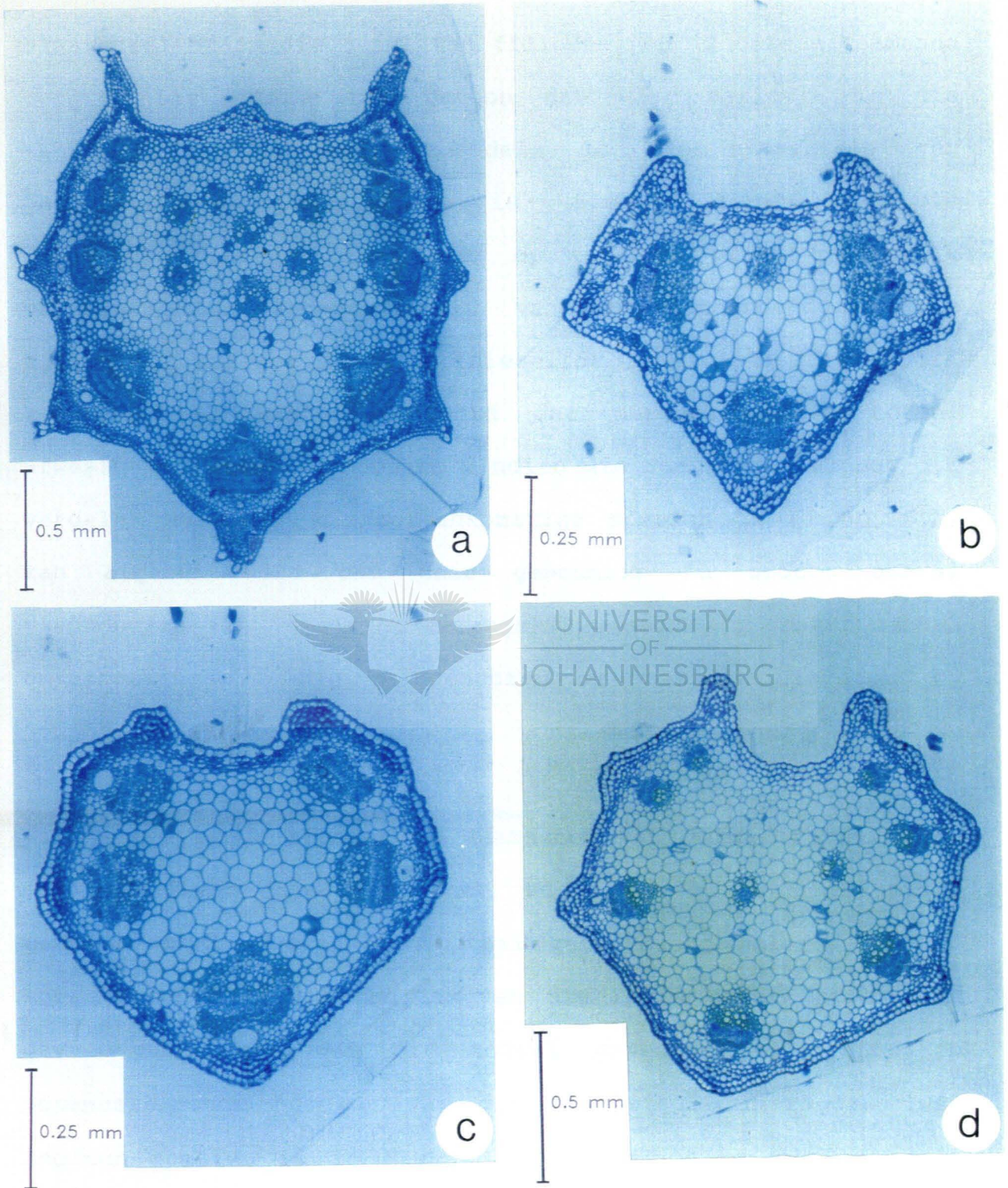


Fig. 5.2 Dwarssnee van blaarstele van saailingblare sowel as jeugblare, om die variasie in vorm en struktuur te toon. Talle murgvaatbondels is aanwesig in die meeste blare van *Glia*, behalwe direk onderkant die bloeiwyse; by *Anginon* spesies is daar hoogstens een of twee murgvaatbondels, en dan slegs by jeugblare. **a**, *Glia prolifera* (Pakhuispas, Van Wyk et al.); **b**, *A. fruticosum* (Van Wyk 3050); **c**, *A. tenuior* (Van Wyk 3334); **d**, *A. paniculatum* (Van Wyk 3344).

blaarsteel of in die geval van fillodes, op 'n ooreenstemmende hoogte. Die studie het getoon dat daar variasie in die aanwesigheid van murgvaatbondels in die blaarstele van jeugblare en saailingblare is (Fig. 5.2) en dat die murgvaatbondels in blare hoër op aan die plant geleidelik verdwyn. Die teenwoordigheid van murgvaatbondels in die blaarstele varieer selfs in dieselfde spesie. In Figuur 5.1 kan duidelik waargeneem word dat murgvaatbondels totaal afwesig is in volwasse blare. Indien die spesies in Figuur 5.1 vergelyk word met dienooreenkomstige spesies in Figuur 5.2, kan afgelei word dat daar gewoonlik 'n groter aantal vaatbondels (in 'n sirkel gerangskik), asook 'n groter aantal onderbrekings in die chlorenchiem by volwasse blare as by jeugblare teenwoordig is.

Vir vergelykende studies is dwarsneë van volwasse blare ook op verskillende hoogtes (onder, middel en bo) van die blare gemaak. In die geval van totaal gereduseerde blare, is die sneë op verskillende hoogtes van die ragis gemaak en in die geval van blare wat nie totaal gereduseer is nie, op ooreenstemmende hoogtes van die blaarsteel en ragis. Twee *Anginon* spesies is in Figuur 5.3 ingesluit om die variasie tussen sneë onder op die blaarsteel/ragis en sneë hoër op in die blaar aan te toon. Hoër op in die blaar verminder die aantal vaatbondels en die chlorenchiem word meer aaneenlopend.

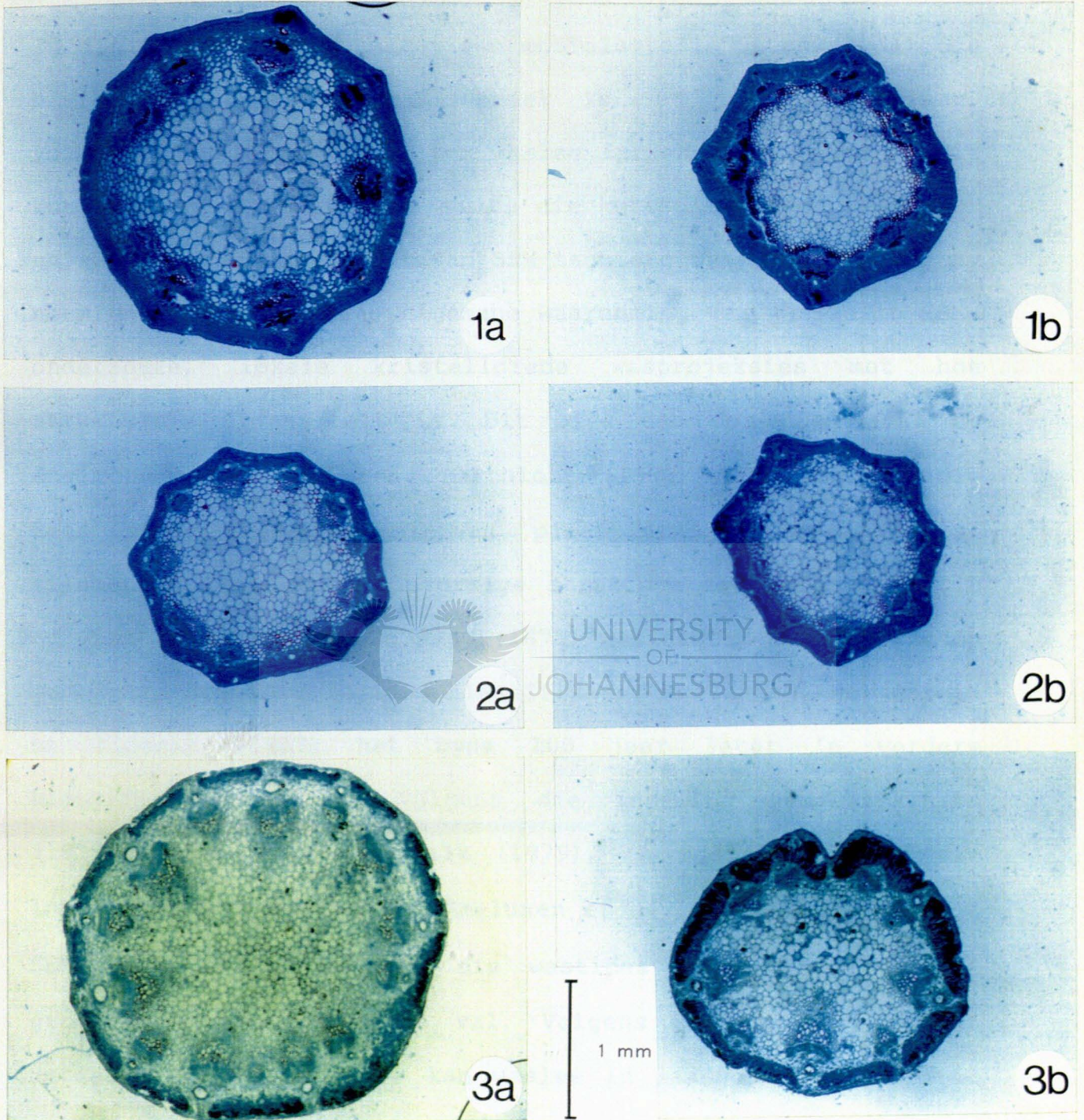


Fig. 5.3 Dwarssneë van volwasse blare van twee spesies (drie populasies) van *Anginon*, om strukturele verskille tussen die blaarstele (a) en die ragisse (b) aan te toon. Hoër op in die blaar verminder die aantal vaatbondels en die chlorenchiem word meer aaneenlopend. **1a & b**, *A. swellendamense* (Allison 61, Oudtshoorn); **2a & b**, *A. swellendamense* (Allison 82, Worcester); **3a & b**, *A. paniculatum* (Allison 122, Clanwilliam).

In die hoofstuk oor vegetatiewe morfologie is uitgewys dat die blare van sommige spesies bedek is met 'n grys waslaag. Volgens Barthlott (1990), kom waslae intrakutikulêr (binne die kutikula) of epikutikulêr (buite die kutikula as dun lae) voor en kan skaars deur middel van SEM-tegnieke waargeneem word. Hy noem egter dat die mees algemene waarneming van waslae in SEM-ondersoeke, lokale kristalloïede wasprojeksies met hoë strukturele diversiteit is. Dit blyk dan ook die geval by *Anginon* spesies te wees. Barthlott (1990) noem ook dat die mees algemene vorms hiervan plaatjies, stafies, vesels, filamente, linte en naaldvormige strukture is. Volgens Martin en Juniper (1970) het De Bary (1871) waslaagtipes van blare op grond van hul morfologie geklassifiseer. Amelunxen, Morgenroth en Picksak (1967) het byna 100 jaar later 'n verdere klassifikasie gemaak. Volgens die indeling van Wilkinson (1979) in Metcalfe en Chalk (1979), 'n modifikasie van die indelings soos gedoen deur Amelunxen *et al.* (1967), wil dit uit SEM-ondersoeke voorkom of die wastipes van *Anginon* in die groep met versamel-waslae val. Volgens Wilkinson (1979) in Metcalfe en Chalk (1979) kan waslae in laasgenoemde groep in die vorm van korreltjies, stafies of vesels wees.

Figuur 5.4 toon die stafies en vesels soos waargeneem op die volwasse blaaroppervlakke van enkele *Anginon* spesies vanuit die "grys groep", asook enkele spesies waar die waslaag afwesig is. In die spesies waar waslae afwesig is, het die

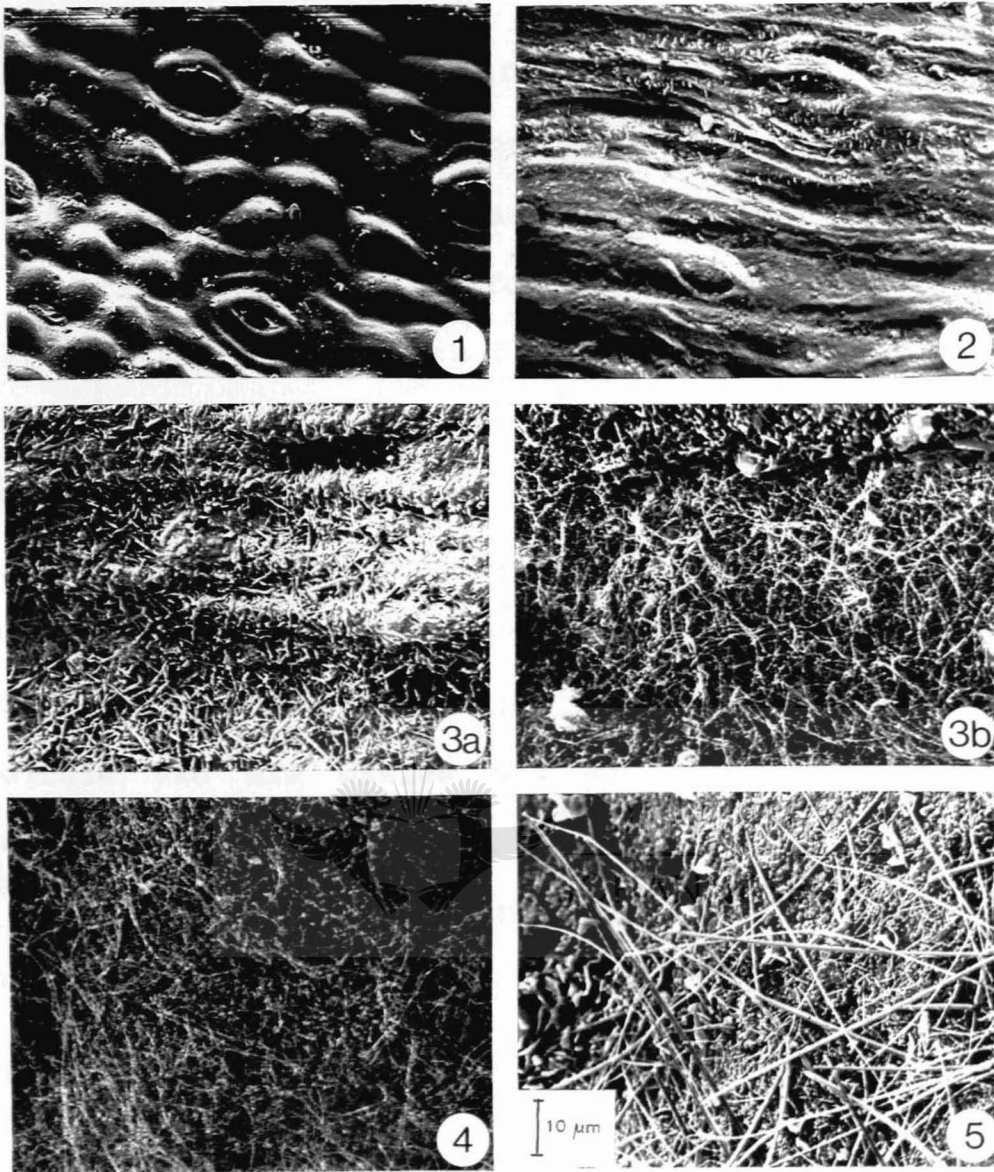


Fig. 5.4 Blaaroppervlakke van enkele *Anginon* spesies onder hoë vergroting, om die waslae (in die vorm van vesels en stafies) aan te toon. Let op dat byvoorbeeld in 2 (*A. fruticosum*, 'n spesie vanuit die groen groep), stafies soms neig om te vorm. 1, *A. ternatum* - geen waslaag (Allison 91, Gifberg); 2, *A. fruticosum* - effens aanduiding van wasstafies (Allison 85, Hexrivier); 3a, *A. swellendamense* - digte wasstafies (Allison 83, Worcester); 3b, *A. swellendamense* - digte, ineengevlegte vesels (Allison 72, Barrydale); 4, *A. paniculatum* - digte, ineengevlegte vesels (Allison 122, Clanwilliam); 5, *A. rugosum* - was in die vorm van reguit haaragtige stawe (Liebenberg 7725, Addo).

studies aangetoon dat stafies soms neig om te vorm (byvoorbeeld *A. fruticosum* vanaf Hexrivier, 2 in Fig. 5.4). In *Anginon* spesies waar 'n waslaag op die blaar teenwoordig is, kan daar variasie in dieselfde spesie wees ten opsigte van vesels en stafies (3a & b in Fig. 5.4 is byvoorbeeld albei van *A. swellendamense*). In *A. swellendamense* vanaf Worcester (3a) is die waslaag oorwegend in die vorm van stafies en in *A. swellendamense* vanaf Barrydale (3b) is die waslaag hoofsaaklik in die vorm van vesels. As gevolg van die variasie wat tussen populasies van dieselfde spesies kan voorkom, blyk die morfologie van die waslae dus nie diagnostiese waarde op infrageneriese vlak te hê nie. Barthlott (1990), dui egter aan dat die mikromorfologie van die kristalloiede soms hoë diagnostiese waarde het, maar dat laasgenoemde slegs deur hoë resoluksie skandeer-elektronmikroskopie waargeneem kan word. Die mikromorfologie van die waslae in *Anginon* spesies is egter nie ondersoek nie.

Stomata van die Apiaceae word algemeen aanvaar as min of meer 'n oorgang tussen anomosities en anisositeties (Guyot 1971; Ostroumova 1978 in Baranova 1992). Die huidmondjie tipe van slegs een houtagtige Apiaceae vanaf Afrika naamlik *Heteromorpha arborescens* (Thunb.) Cham. & Schlechtd. is gerapporteer en wel as anomosities (Guyot, 1971). Die huidmondjies van jeugblare sowel as volwasse blare van al die

Anginon spesies en *Glia* is ondersoek. Omliggende selle van die huidmondjies het soms anders as die ander epidermisselle op die kleurproses gereageer. Geen strukturele verskille kon egter waargeneem word nie. Uit Figuur 5.5 is dit dan ook duidelik dat die aantal selle wat die sluitselle omring, te inkonsekwent is om die huidmondjies as moontlik tetrasiklies te klassifiseer. Die wande van die omliggende selle is ook nie noodwendig radiaal verleng soos in die geval van aktinositiese stomata nie. Die huidmondjies van *Anginon* en *Glia* blyk dus anomoties te wees. Die ondersoek is egter slegs op morfologie van die selle om die huidmondjies gebaseer en die ontogenie van die selle is nie in ag geneem nie. Winter en Van Wyk (1994) noem dat die stomata van *Heteromorpha* in sommige gevalle aangrensend voorkom, of slegs deur een sel geskei word en dat dit die perigeniese anomotiese oorsprong bevestig. Laasgenoemde is ook op *Anginon* van toepassing (1a, 3 en 4 in Fig. 5.5).

5.2 Vrugte

Volgens Burt (1991) word daar lank reeds in die klassifikasie van *Apiaceae* klem gelê op die eksterne sowel as interne kenmerke van die ryp vrug. In dwarsnee is veral kenmerke soos die aantal en verspreiding van harskanale en vaatbondels, asook die kommissuur, gegroef of nie gegroef, tydens klassifikasie gebruik. Hy noem dat selfs op hierdie vlak geen

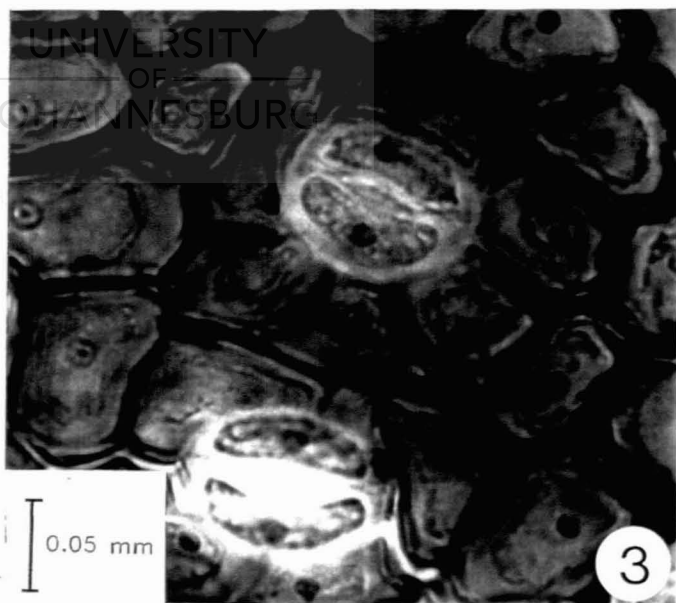
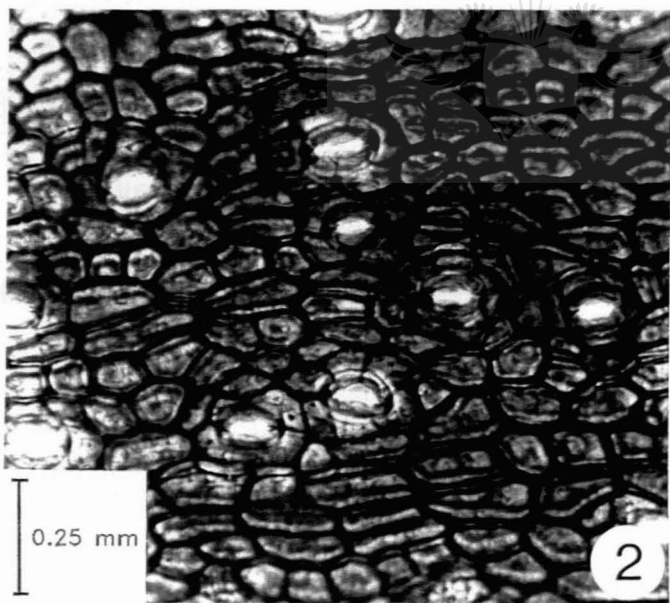
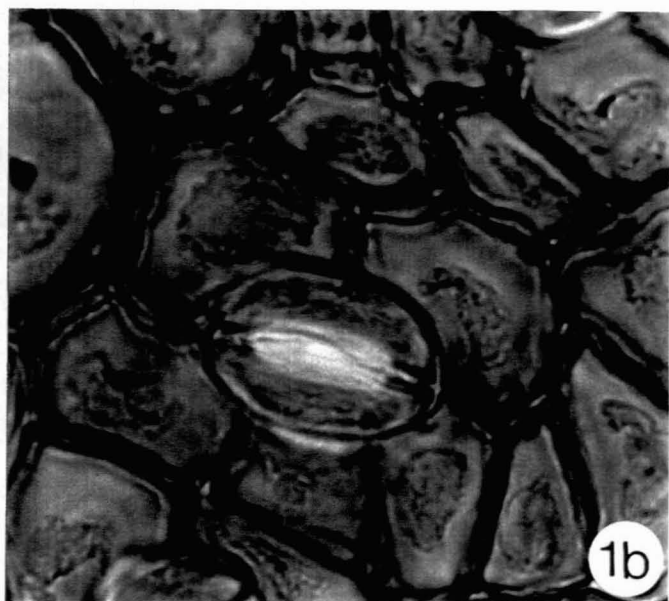
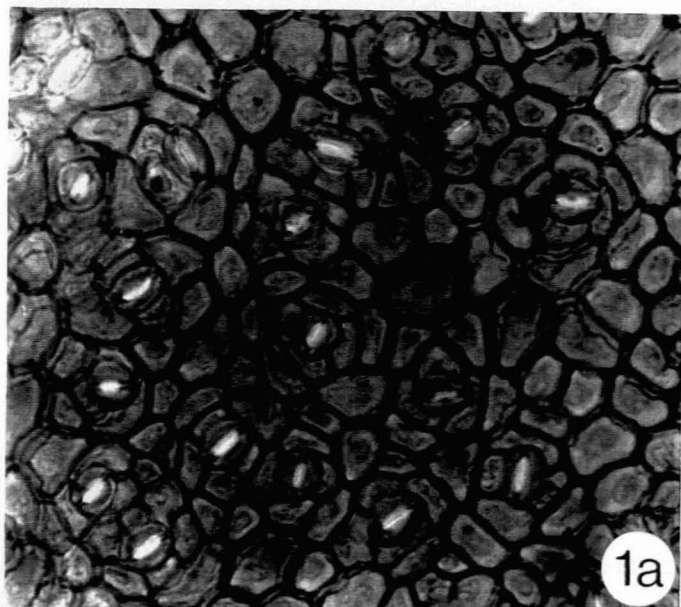


Fig. 5.5 Adaksiale/abaksiale blaarepidermisse van drie *Anginon* spesies om die anomositiese huidmondjies aan te toon. 1a & b, *A. pumilum* (Allison 153); 2, *A. paniculatum* (Van Wyk 3337); 3, *A. rugosum* (Allison 208).

dataraamwerk vir die familie in suidelike Afrika bestaan nie. 'n Kenmerk wat baie dikwels tydens klassifikasie gebruik is, is die teenwoordigheid of afwesigheid van kalsiumoksalaat-kristalle in die selle van die vrugwand. Die kenmerk is deur Rompel (1895) ondersoek en Burt (1991) definieer die drie hoofpatrone wat deur Rompel herken is. Hy tabuleer die beskikbare inligting aangaande die spesies van suidelike Afrika. *Anginon* is getabuleer in die groep waar kalsiumoksalaat kristalle in die vrugwande afwesig is. Eie ondersoek het egter aangetoon dat kristalle wel aanwesig is.

Briquet (1897b) en Wolff (1910) het anatomiese verskille in drie *Anginon* spesies gerapporteer, maar daar bestaan onsekerheid oor die identiteit van die spesies. Nietemin is die waarde van vrug anatomiese kenmerke duidelik uitgewys.

'n Studie van die vruganatonomie van al die spesies van *Anginon* (behalwe *A. intermedium*, waarvan vrugte nie beskikbaar was nie), het gelei tot 'n beter begrip van taksonomiese verwantskappe op die generiese en infrageneriese vlakke (Van Wyk, Allison en Tilney, 1995, voorgelê vir publikasie). Die buitewande van die epidermis is sterk gekutiniseer in al die spesies van *Anginon* wat bestudeer is, sowel as in die monotipiese genus *Glia*. Hierdie kenmerk is nie net 'n bruikbare diagnostiese kenmerk om *Anginon* en *Glia* van al die

ander Afrika genera wat tot dusver bestudeer is te onderskei nie (B-E. van Wyk, persoonlike mededeling), maar is 'n oortuigende aanduiding dat die twee genera monofileties is. Die spesies van *Anginon* is swak bekend en die vruganatonomie het bruikbare taksonomiese kenmerke opgelewer wat vir filogenetiese interpretasies gebruik is. Die kenmerke sluit die volgende in: die verskille in grootte en vorm van die vrugte, die wydte van die kommissuur, die grootte, posisie en aantal vaatbondels in volwasse vrugte, die grootte van die stomakamers, die teenwoordigheid van gelignifiseerde selle in die kommissurale area en die vorm en wanddikte van die epidermale selle.



Om ten eerste 'n beter begrip te verkry van hoe verskille geïnterpreteer moet word, is blomme, jong en volwasse vrugte van drie verskillende spesies bestudeer (Fig. 5.6). Meeste van die kenmerke is reeds in die blomstadium sigbaar, terwyl ander eers op 'n laat stadium van ontwikkeling sigbaar is.

Indien die spesies van *Anginon* met die buitegroep (*Glia*) vergelyk word, blyk dit dat *A. difforme* die mees gespesialiseerde vrug van al die spesies het; die spesie se vrug het gewoonlik 'n knoppiesrige oppervlak, 'n uitsonderlike dik kutikula, 'n baie wye kommissuur (met prominente kommissurale riwwe), 'n groot aantal harskanale (gewoonlik 12 per merikarp) en duidelik-onderskeibare groepe gelignifiseerde

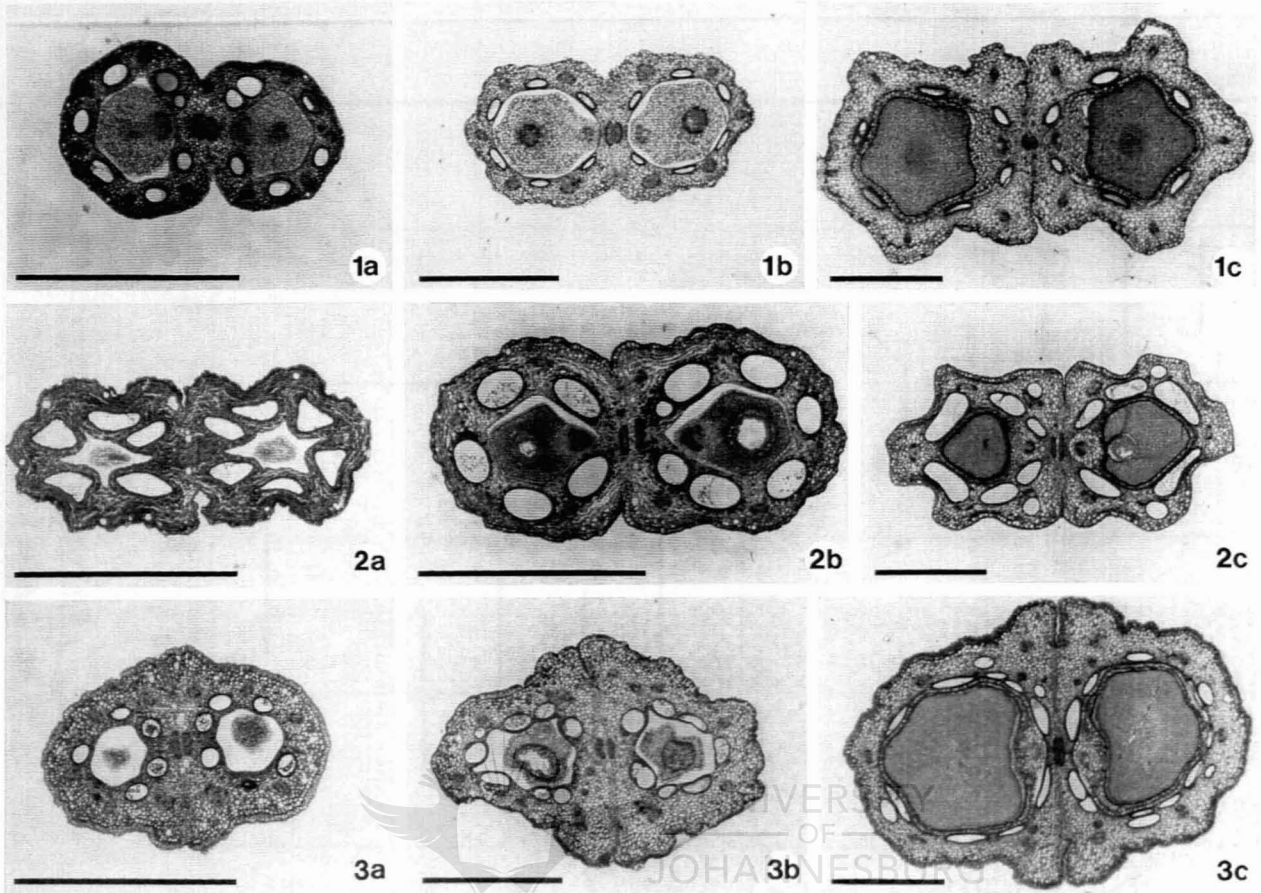


Fig. 5.6 Dwarssneë van 'n vrugbeginsel (a), jong vrug (b) en volwasse vrug (c) van drie spesies van *Anginon* om die mate van variasie in die genus aan te toon. Die basiese struktuur is reeds in die blomstadium vasgelê. 1, *A. paniculatum*, let op die nou kommissuur, swak ontwikkelde riwwe en klein vaatbondels (almal vanaf Van Wyk 3337); 2, *A. jaarsveldii*, let op die effens wyer kommissuur (almal vanaf Allison 166); 3, *A. difforme*, let op die wye kommissuur, die afwesigheid van riwwe, behalwe by die kommissuur, die klein vaatbondels en die groot aantal sekretoriese kanale (almal vanaf Van Wyk 2944).

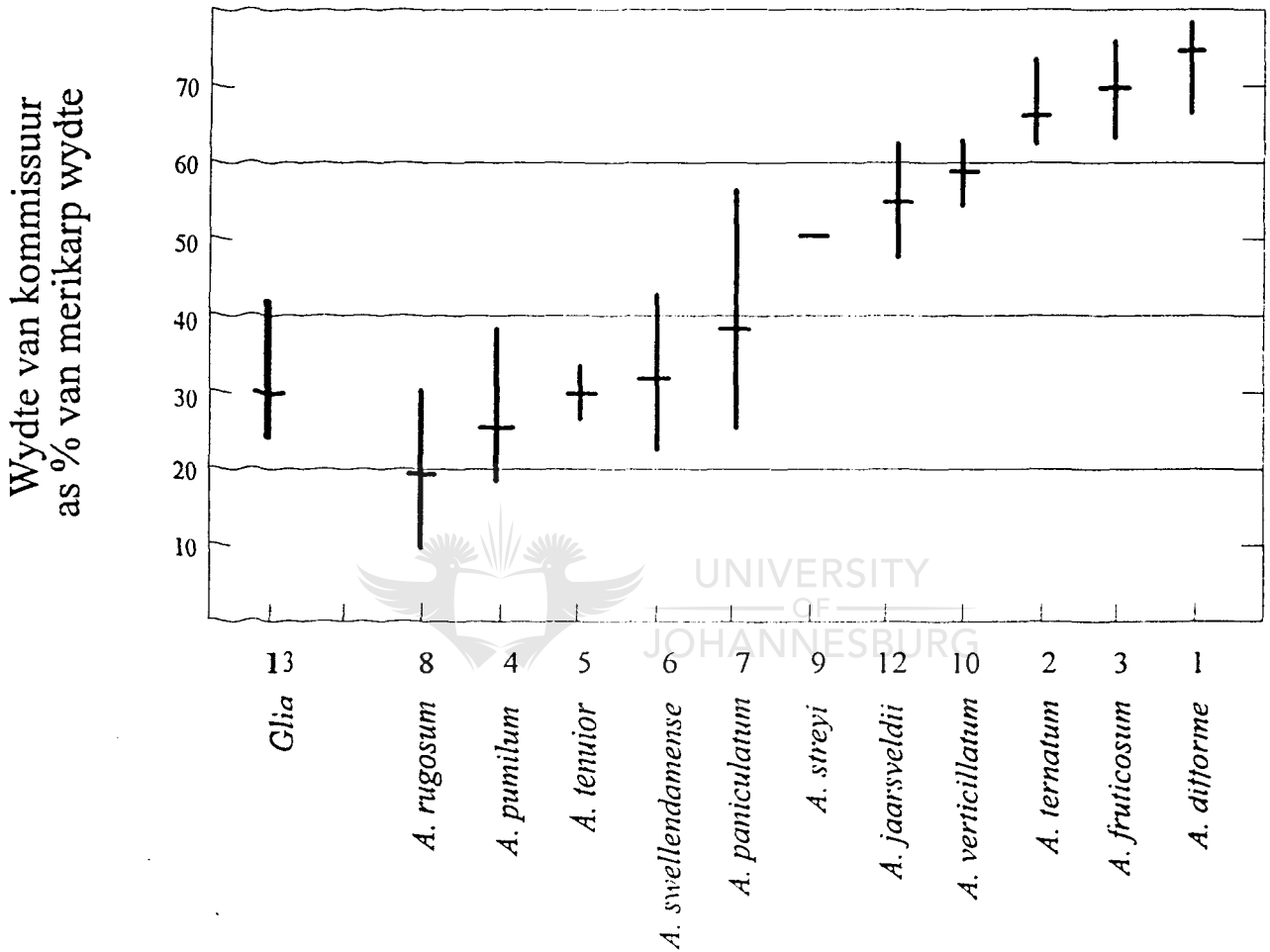


Fig. 5.7 Die wydte van die kommissuur in *Anginon* spesies, uitgedruk as 'n persentasie van die totale wydte van die vrug (sien ook Fig. 5.6). Die kommissuur is nou (gewoonlik minder as 40% van die totale wydte van die vrug) in *Glia* en in al die spesies van *Anginon* met grys blare (d.i., *A. pumilum*, *A. tenuior*, *A. swellendamense*, *A. paniculatum* en *A. rugosum*). Die kommissuur is middelmatig wyd (50 tot 60% van die totale vrugwydte) in *A. jaarsveldii*, *A. verticillatum* en *A. streyi*. 'n Wye kommissuur (altyd meer as 60% van die totale vrugwydte) kom voor slegs by *A. difforme*, *A. ternatum* en *A. fruticosum*. Steekproefgroottes word in Tabel A.27 uiteengesit.

selle in die kommissurale area. Die wydte van die kommissuur varieer aansienlik, met *A. rugosum* en *A. difforme* as die twee uiterstes (Fig. 5.7). In die eersgenoemde spesie is die kommissuur nou (dikwels 20% van die totale wydte van die vrug), terwyl dit breed en "*Peucedanum*"-agtig in *A. difforme* is. Figuur 5.8 is 'n skematiese opsomming van die variasie in vrugstruktuur. Die figuur toon dwarsneë deur die middel van die vrugte van al die spesies, behalwe *A. intermedium*. In teenstelling met *Glia* (met duidelike riwwe), is die riwwe op die vrug van *Anginon* gewoonlik onduidelik of afwesig. Gewoonlik kom ses harskanale in elke merikarp voor, maar sewe of agt kom sporadies in sommige spesies voor (Sien Fig. 5.8 vir 'n voorbeeld). *A. difforme* (3 in Fig. 5.6, 1 in Fig. 5.8) en *A. ternatum* (2 in Fig. 5.8) is uitsonderlik in die groot aantal harskanale (tot 13 in elke merikarp). Die addisionele harskanale loop dikwels nie oor die hele lengte van die vrug nie, maar vorm sogenaamde "island-vittae" (Burt 1991).

Die harskanale is dikwels groter in *A. pumilum* (4 in Fig. 5.8) en *A. tenuior* (5 in Fig. 5.8) as in al die ander spesies. Volwasse vrugte van *A. jaarsveldii* het 'n "klier-gespikkelde" voorkoms as gevolg van die teenwoordigheid van groot stomakamers. Die kenmerk is skynbaar uniek tot die spesie.

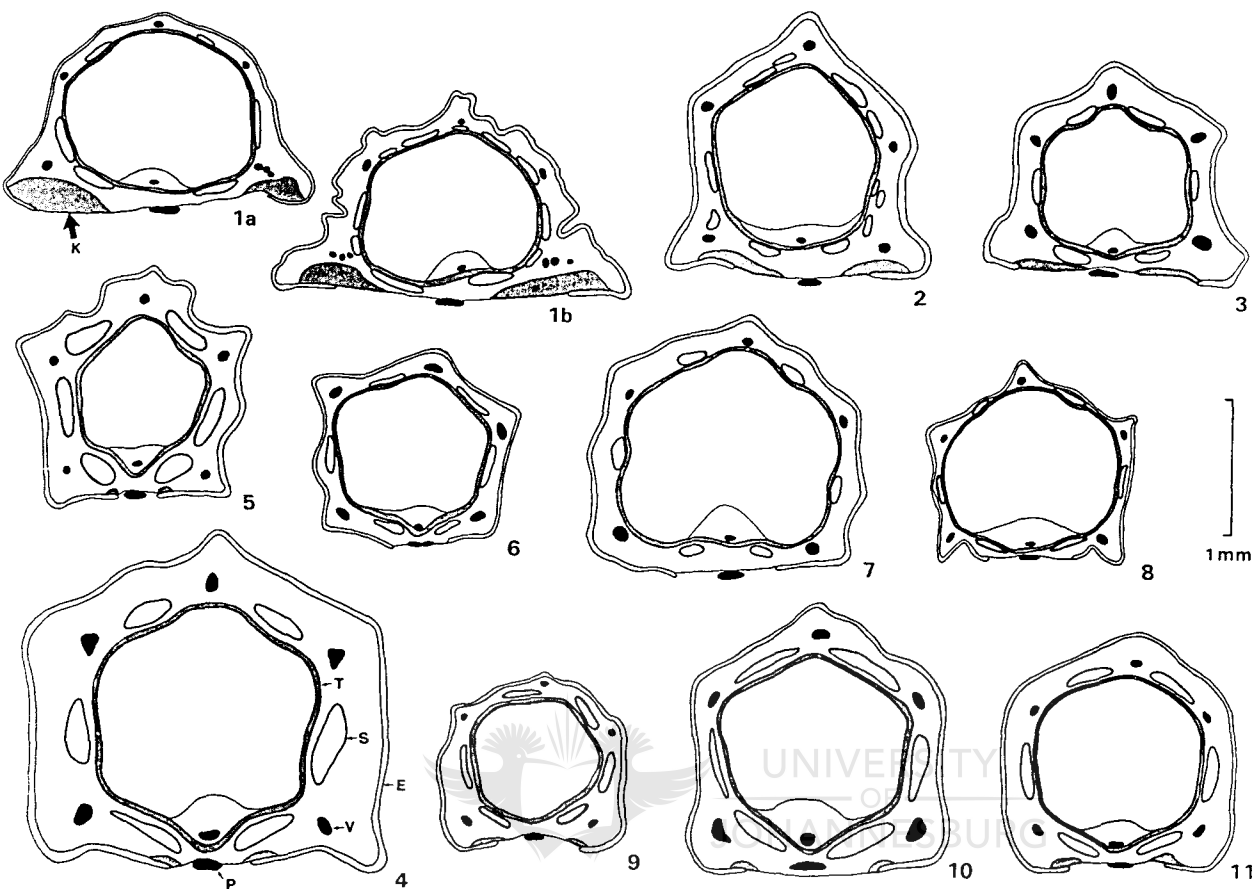


Fig. 5.8 Dwarssneeë van volwasse merikarpe van *Anginon* spesies (almal behalwe *A. intermedium*), om die vorm en grootte, sowel as die dik, gekutiniseerde epidermis (E), die karpofoor (P), die sekretoriese kanale (S), die testa (T) en die vaatbondels (V) aan te toon. Groot groepe gelignifiseerde selle (K) is teenwoordig in die kommissurale area in *A. difforme*, *A. ternatum* en *A. fruticosum*; 'n paar gelignifiseerde selle is gewoonlik sigbaar in *A. pumilum*, *A. tenuior*, *A. streyi*, *A. verticillatum* en *A. jaarsveldii*. Al die spesies het ses (baie selde agt) harskanale, behalwe *A. difforme* en *A. ternatum*, waar daar gewoonlik agt tot twaalf is. Verskille in grootte is nie baie bruikbaar nie, maar die vrugte van *A. pumilum* is gewoonlik groter as dié van die ander spesies. 1, *A. difforme* (1a = B-E. & M. van Wyk 1235, 1b = Van Breda 1634); 2, *A. ternatum* (Van Wyk 3028); 3, *A. fruticosum* (Moffett & Steensma 4123); 4, *A. pumilum* (Allison 154); 5, *A. tenuior* (Van Wyk 3334); 6, *A. swellendamense* (Van Wyk 3013); 7, *A. paniculatum* (Taylor 11271); 8, *A. rugosum* (Paterson 456); 9, *A. streyi* (Strey 2154); 10, *A. verticillatum* (Allison 178); 11, *A. jaarsveldii* (Allison 168).

Soos aangetoon in Figuur 5.8, is daar ook variasie in die mate van lignifisering van selle in die kommissurale area. 'n Paar dikwandige selle is gewoonlik in die meeste spesies teenwoordig (Sien 4, 5, 9, 10 en 11 in Fig. 5.8), maar groot groepe gelignifiseerde selle blyk beperk te wees tot *A. difforme*, *A. ternatum* en *A. fruticosum* (respektiewelik 1, 2 en 3 in Fig. 5.8).

Figuur 5.9 en 5.10 toon die mate van variasie in die vorm van die epidermale selle en die dikte van die kutikula. Die besondere bottelvormige epidermisselle van twee spesies was deur Briquet (1897b) en Wolff (1910) gerapporteer. Hierdie kenmerk is sigbaar in meeste van die spesies, ten minste naby die kommissurale area. Die vorm varieer van kort en breed soos in *A. rugosum* (1 in Fig. 5.9), tot langwerpig en duidelik bottelvormig soos in *A. difforme* (6 in Fig. 5.9 en 1b & 2b in Fig. 5.10). Sommige spesies (en *Glia*) se epidermisselle is in 'n geringe mate bottelvormig; dit is effens verleng en ingesnoer (Sien 3 & 4 in Fig. 5.9 en 3b in Fig. 5.10).

Soos voorheen genoem, is die epidermis van die vrug sterk gekutiniseer en blyk dit 'n handige apomorfie vir die genus te wees. Generiese omskrywings in die Apiaceae is dikwels gebaseer op oppervlakkige ooreenkomste en verwantskappe en

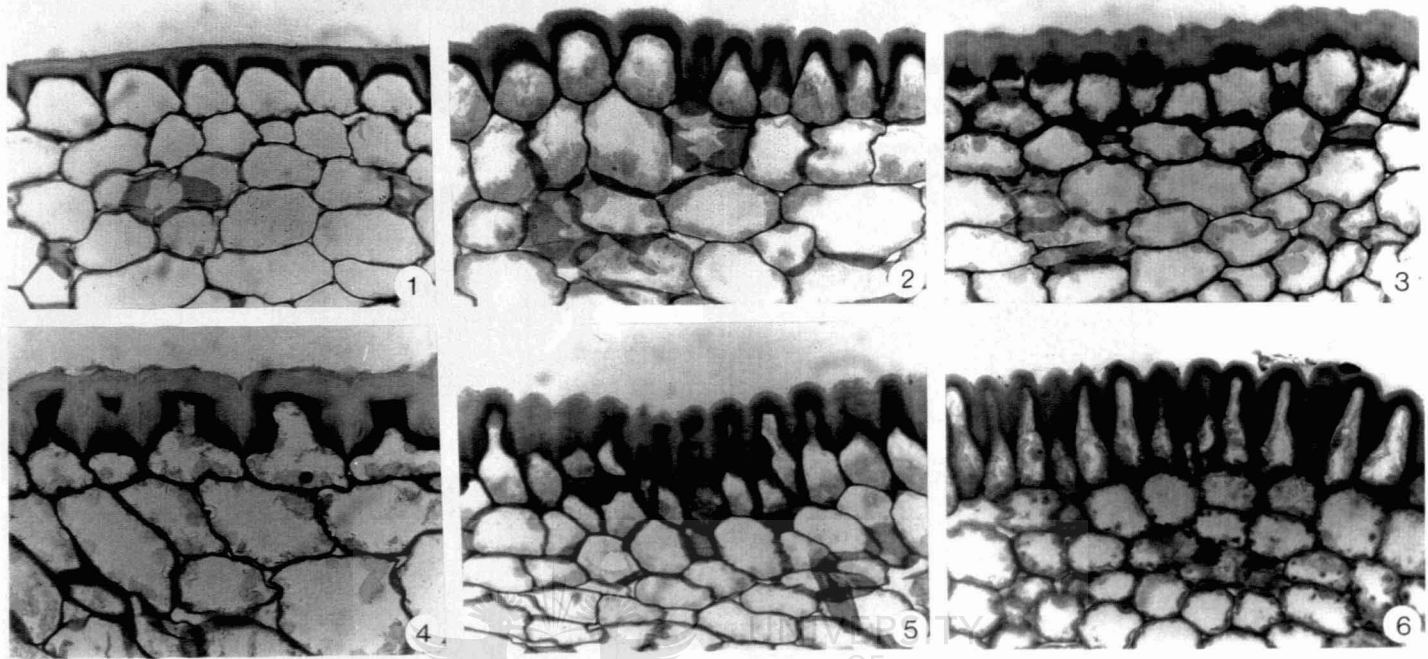


Fig. 5.9 Die erg gekutiniseerde vrugepidermis van *Anginon* spesies, om die mate van variasie in al die spesies ondersoek, aan te dui. 1, *A. rugosum*, epidermis-selle nie bottelvormig nie (Allison 210); 2, *A. swellendamense*, selle effens gepunt (Van Wyk 2963); 3, *A. verticillatum*, buitenste selwand ingesnoer (Allison 178); 4, *A. pumilum*, selle effens bottelvormig (Acocks 23003); 5, *A. fruticosum*, selle duidelik bottelvormig (Van Wyk 3050); 6, *A. difforme*, selle duidelik bottelvormig (Van Wyk 2944).

word selde ten volle begryp. Dit is dus handig om so 'n ondubbelsinnige kenmerk te ontdek.

Meeste van die interessante anatomiese vrugkenmerke toon nie duidelike diskontinuiteite nie en het daarom op spesievlak beperkte diagnostiese waarde. Die kenmerke dui nietemin interessante neigings binne die genus as 'n geheel aan, wat in Hoofstuk 8 in meer besonderhede ondersoek en ontleed word.

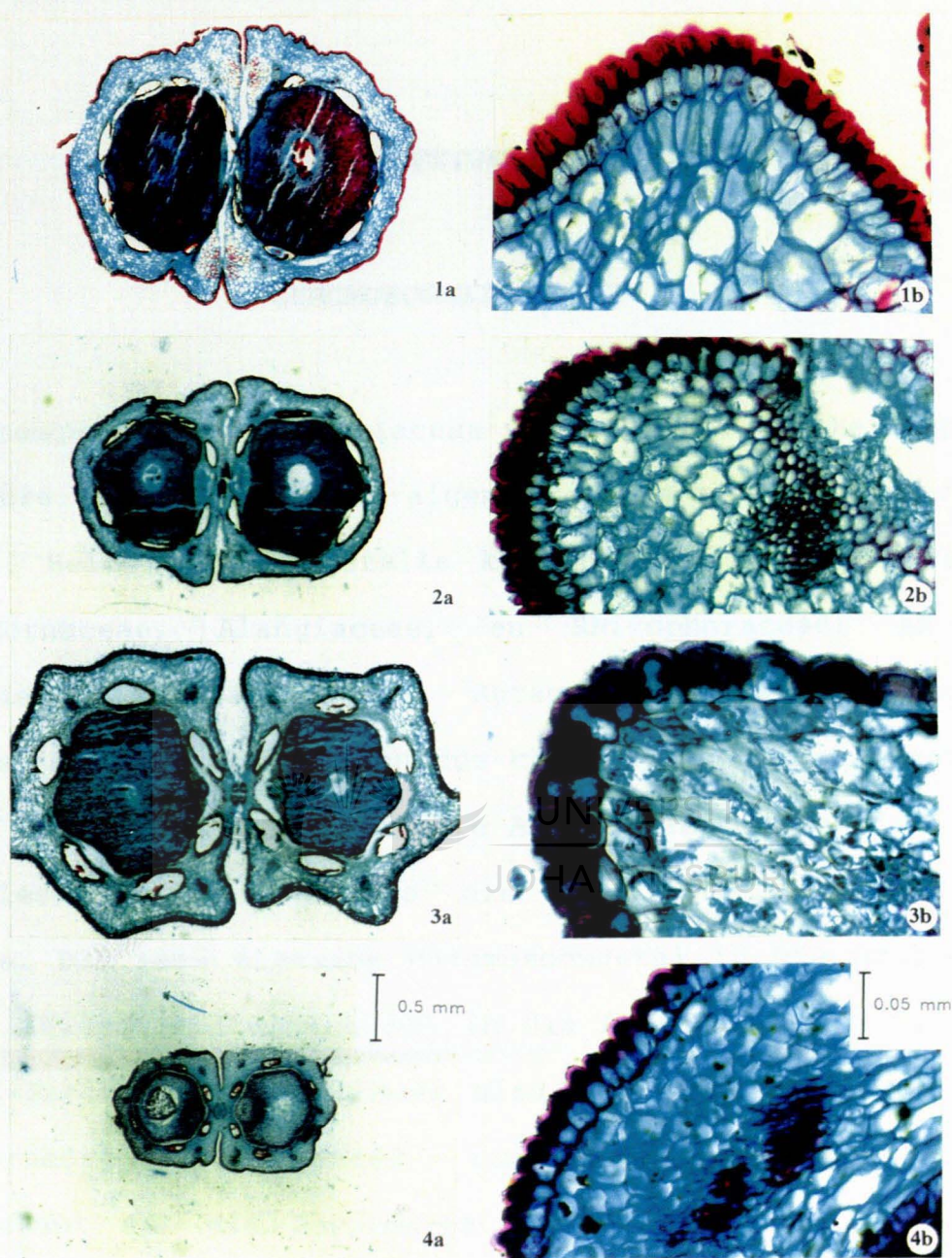


Fig. 5.10 Dwarssneë van volwasse vrugte van 'n paar spesies van *Anginon* om die mate van variasie in die genus aan te toon. **1a**, *A. difforme* (Allison 50), let op die wye kommissuur, die afwesigheid van riwwe, behalwe by die kommissuur, die klein vaatbondels en die groot aantal harskanale; **1b**, *A. difforme* (Allison 50), let op die duidelik bottelvormige epidermisselle; **2a & b**, *A. fruticosum* (Van Wyk 3050), let op dat die harskanale by hierdie spesie beperk is tot ses en ook die duidelik bottelvormige epidermisselle in die vrugwand; **3a & b**, *A. pumilum* (Allison 154), let op die grootte van die vrug, die groter harskanale, die nou kommissuur en die effens bottelvormige epidermisselle in die vrugwand; **4a & b**, *A. swellendamense* (Van Wyk 3013), let op die kleiner vrugte en effens bottelvormige selle in die kommissurale area. Die erg gekutiniseerde vrugwand kan duidelik by al die spesies waargeneem word.

HOOFSTUK 6

CHROMOSOOMSITOLOGIE

Chromosoomgetalle in die Apiaceae word in breë trekke bespreek deur Moore (1971). Die mees algemene chromosoomgetalle is $n=8$ en $n=11$. Beide hierdie getalle kom ook voor in die Cornales (bv. Cornaceae, Alangiaceae, en Rhizophoraceae) en die Sapindales (bv. Sapindaceae, Rutaceae en Zygophyllaceae). Families in hierdie ordes kan dus chromosoomgewys as naverwant aan die Apiaceae beskou word. Die Araliaceae, ook van die orde Umbellales, word beskou as die naaste verwant aan die Apiaceae. Die mees algemene chromosoomgetal in die Araliaceae is $n=12$. Hierdie getal kom ook in die Apiaceae en in families van die Sapindaceae voor, maar glad nie in die Cornales nie. Wat chromosoomgetal betref, kan die Umbellales dus as naderverwant aan die Sapindales as aan die Cornales beskou word.

In 'n poging om hul kennis van die Apiaceae te verbreed, het Bell en Constance (1957, 1960, 1966, 1976) 'n sitologiese studie van die Apiaceae onderneem. Gedurende hul studies is chromosoomgetalle van soveel as moontlik van die nagenoeg 2700 spesies bepaal. Die hoofdoel van hul studie was om die

tellings met ekologiese, verspreidings, morfologiese en taksonomiese kenmerke in verband te probeer bring.

Volgens Bell en Constance (1957) is die Apiaceae 'n familie wat hoofsaaklik in noordelike gematigde streke voorkom. Daar is 'n groot aantal spesies wat beide geografies-beperkte endemikte en wydverspreide onkruidsoorte insluit. Hulle rapporteer ook dat eenjarige, tweejarige en meerjarige goed verteenwoordig is en dat die mate van interspesifieke hibridisering taamlik beperk is (Wolff, 1913; Bell, 1954). Hulle meen dat allopoliploïede dus ten opsigte van taksonomie en filogenie van meer belang is as gewoonlik. As gevolg van die morfologiese, fisiologiese en geografiese diversiteit binne die Apiaceae, was die familie dus 'n interessante keuse vir 'n sitologiese studie. Tot en met die studies van Bell en Constance (1957, 1960, 1966 en 1976), was baie min bekend oor chromosoomgetalle in die Apiaceae. Baie van die vroeëre chromosoomtellings moes herhaal word, vanweë twyfelagtige tellings en ontoereikende verwysing na bewyseksemplare. Teen 1955 was daar chromosoomtellings vir slegs 214 taksons van die familie bekend. Met uitsondering van tropiese en suidelike Afrika, asook Australië, het chromosoomgetalle van spesies in Apiaceae gedurende die afgelope vyf en twintig jaar welbekend geword (Moore, 1971). Hy rapporteer dat tot en met 1971 data vir 840 spesies reeds bekend was.

'n Studie van chromosoomgetalle van die Apiaceae vanaf Afrika suid van die Sahara is egter later gepubliseer (Constance en Chuang, 1982) en sitologie is een van die min vakrigtings waar daar 'n begin gemaak is in die kritiese studie van Afrika Apiaceae (Burtt, 1991).

Burtt (1991) rapporteer ook dat chromosoomgetalle in die Apiaceae taamlik eenvormig is. Die stelling word ondersteun deur die ondersoek wat tot dusver op die Afrika spesies gedoen is. Die basisgetal vir die subfamilie Hydrocotyloideae is meestal $n=9$, alhoewel *Hermas villosa* (L.) Thunb. 'n basisgetal van $n=7$ het (Burtt, 1991). Die subfamilie Saniculoideae het meestal 'n basisgetal van $n=8$, 'n feit wat deur chromosoomtellings van *Alepidea* bevestig is (Burtt, 1991). Moontlike tetraploëdie kan in *Sanicula elata* Hamilt. ex D. Don van suidelike Afrika ver wag word, aangesien tetraploëdie vanaf Malawi en Kameroen gerapporteer is (Burtt, 1991). In Apioideae is die mees algemene basisgetal $n=11$. Alle spesies van *Agrocharis* Hochst. dwarsdeur Afrika is tetraploëid met $n=22$ (insluitend 'n telling van *A. melanantha* Hochst. van die top van Sanipas, Burtt, 1991). *Peucedanum* is gewoonlik diploëid met 'n basisgetal van $n=11$, maar beide $n=11$ en $n=22$ kom voor in verskillende vorms van *P. platycarpum* E. Mey. ex Sond., *Conium*, *Glia*, *Dasispermum* Raf., *Heteromorpha*,

Lichtensteinia en *Anginon* het almal 'n basisgetal van $n=11$ (Burtt, 1991). Die houtagtige *Steganotaenia* Hochst. het egter 'n basisgetal van $n=12$ (Burtt, 1991). Laasgenoemde getal is meer algemeen in die Araliaceae. *Annesorhiza macrocarpa* Eckl. & Zeyh., die enigste spesie van *Annesorhiza* Cham. & Schlechtd. waarvan die chromosome getal is, het ook 'n basisgetal van $n=12$ (Burtt, 1991). *Dasispermum* van die kusstreek en die eenjarige *Stoibrax capense* (Lam.) B.L. Burtt het $n=9$ (Burtt, 1991). *Sonderina humilis* (Meisn.) H. Wolff het $n=8$ en *Torilis arvensis* (Huds.) Link van die Kaapprovinsie het $n=6$ (Burtt, 1991). Slegs 32 chromosoomtellings vir Suid-Afrikaanse Apiaceae is bekend (Burtt, 1991) en daar is nog baie werk wat gedoen sal moet word voor enige afleidings gemaak kan word.

Die basisgetal van $n=11$ vir *Anginon* is bevestig deur eie mitotiese tellings wat verkry is van *A. difforme* [Van Wyk 2950 (JRAU)], *A. swellendamense* [Van Wyk 3013 (JRAU)] en *A. fruticosum* [Van Wyk 3050a (PRE)]. In Figuur 6.1a, b en c word 'n skematiese voorstelling van die chromosome van hierdie spesies aangegee.

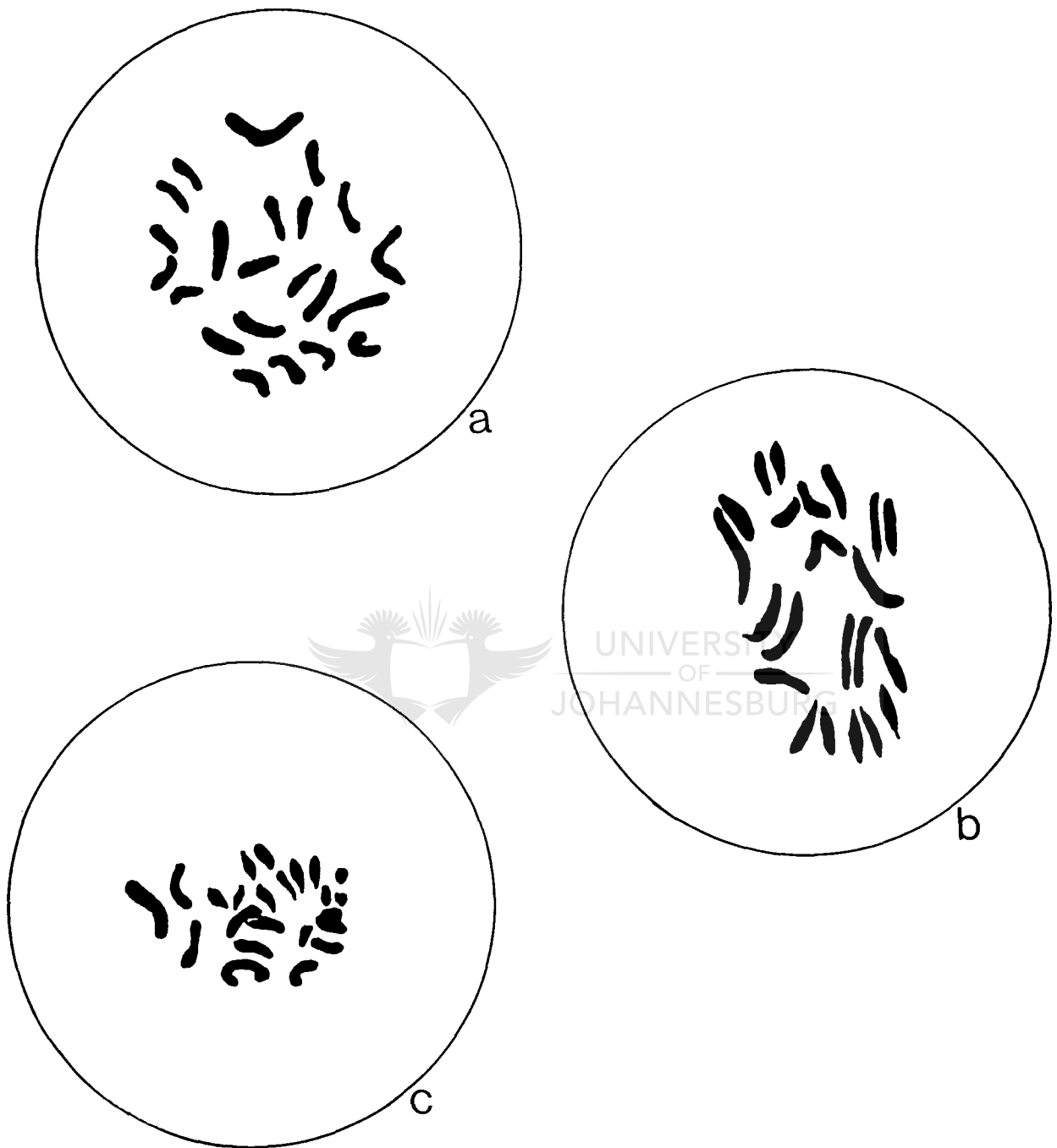


Fig. 6.1 Kariotipe van **a**, *A. difforme* (Van Wyk 2950); **b**, *A. swellendamense* (Van Wyk 3013) en **c**, *A. fruticosum* (Van Wyk 3050). $2n=22$ by al drie spesies.

HOOFSTUK 7

EKOLOGIESE FAKTORE EN GEOGRAFIE

7.1 Klimaat en Reënval

Die Suid-Afrikaanse weerburo (Schulze, 1986) het suidelike Afrika in vyftien klimaatstreke ingedeel. Die indeling is hoofsaaklik gebaseer op geografiese oorwegings. Prominente bergreekse vorm die hoofklimaatskeidings, terwyl veranderlikes soos temperatuur en reënval ook in die streke weerspieël word. Daar is van die Köppen-klassifikasie gebruik gemaak (Schulze, 1947). In sy bespreking van die plantegroei van Afrika, verwys White (1983) ook na hierdie benadering tot klimaatsindeling.

Vervolgens word elke spesie van *Anginon* bespreek relatief tot die klimaatstreke van Schulze (1986).

Uit Figuur 7.1 is dit duidelik dat *A. difforme* oor vier verskillende klimaatstreke versprei is nl. Streek W (Namakwaland en die Noordwestelike Kaapprovinsie), Streek m (Suidwestelike Kaapse Winterreënstreek), Streek K (Klein en Groot Karoo), en Streek A (Suidelike Kusgebied). Die spesie is dus aangepas om in baie verskillende klimaatstoestande te

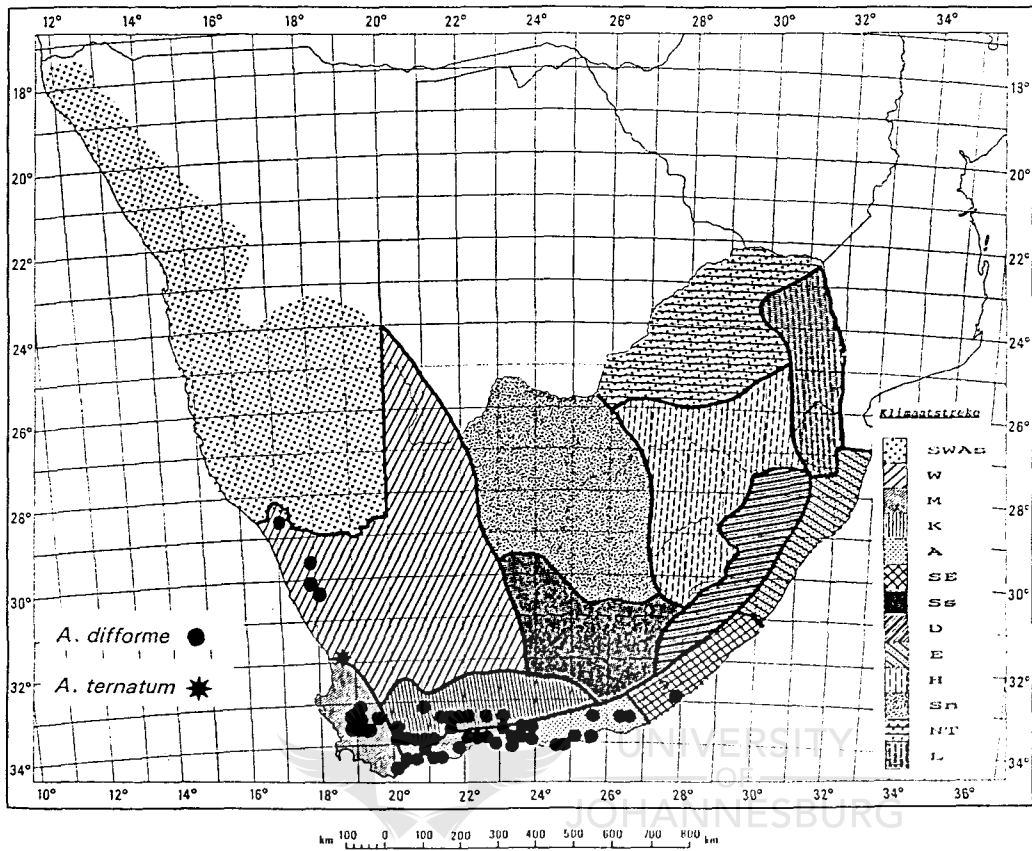


Fig. 7.1 Die geografiese verspreiding van *A. difforme* en *A. ternatum*, voorgestel saam met die klimaatstreke van suidelike Afrika, soos ingedeel deur die Suid-Afrikaanse weerburo (Schulze, 1986).

oorleef en is versprei in die winterreënvalstreek (Weskus in Streek W en Streek M), asook in die gebied waar reën dwarsdeur die jaar voorkom (Streek K en Streek A). In die verspreidingsgebied van *A. difforme*, wissel die gemiddelde jaarlikse reënval van 50 mm in die weskus van Streek W tot meer as 1000 mm op die bergreekse in Streek A en M waar die reënval sterk deur die orografiese karakter van die landskap beïnvloed word. Dit wil voorkom asof die populasies wat in die

weste voorkom op hoër hoogtes bo seevlak gevind word as die populasies in die suide. Laasgenoemde is moontlik te wyte aan die feit dat die reënval in die weste baie laag is, maar hoër is op die pieke as in die laagtes. Vog kan dus uit lae wolke en mis verkry word.

Die volgende tabel (Tabel 7.1) is 'n opsomming van die gemiddelde daaglikse maksimum temperature gedurende Januarie en Julie asook die gemiddelde daaglikse minimum temperature gedurende Januarie en Julie (soos opgesom vir die verskillende klimaatstreke in Schulze, 1986) in die verspreidingsgebied van *Anginon*.



TABEL 7.1

	STREEK				
	SWAs	W	M	K	A
Januarie	35°C	35°C	28°C	32°C	26°C
Julie	18°C	18°C	17°C	18°C	19°C
Januarie	17°C	17°C	15°C	15°C	15°C
Julie	3°C	3°C	6°C	5°C	7°C

Soos voorheen genoem kom *Anginon difforme* voor in streke W, M, K en A. Uit bogenoemde tabel kan dus afgelei word dat *A. difforme* in baie warm tot gematigde streke voorkom. Daar kan ook afgelei word dat *A. difforme* aangepas is om in gebiede met groot temperatuurskommelings, beide seisoenaal en daaglik (streek W en K), te oorleef. (Sien Fig. 7.5 vir die gemiddelde

jaarlikse neerslag, gelees vanaf reënvalkaarte by die verskillende lokaliteite van die spesies van *Anginon*).

A. fruticosum se verspreidingsgebied stem ooreen met dieselfde klimaatstreke as *A. difforme* en is dus ook aangepas vir baie verskillende klimaatstoestande (Fig. 7.2). Dit wil egter voorkom asof *A. fruticosum* se reënvalinterval kleiner is as dié van *A. difforme*, naamlik tussen 200 en 600 mm gemiddelde jaarlikse neerslag (Fig. 7.5).

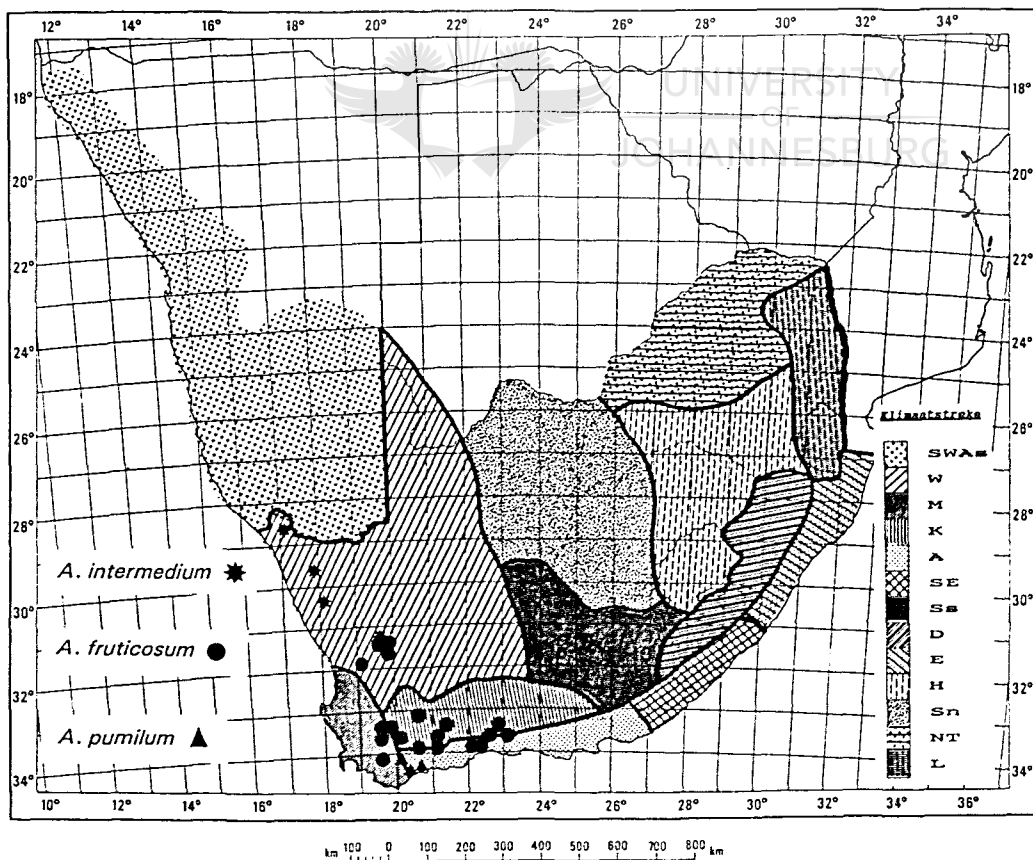


Fig. 7.2 Die geografiese verspreiding van *A. fruticosum*, *A. pumilum* en *A. intermedium*, voorgestel saam met die klimaatstreke van suidelike Afrika, soos ingedeel deur die Suid-Afrikaanse weerburo (Schulze, 1986).

A. ternatum, *A. intermedium* en *A. jaarsveldii* (Fig 7.1, 7.2 en 7.3) kom slegs in streek W, 'n baie warm streek waar die reënval onbetroubaar en laag is, voor. Sien Figuur 7.5 vir gemiddelde jaarlikse neerslag en Tabel 7.1 vir gemiddelde daaglikse maksimum en minimum temperature.

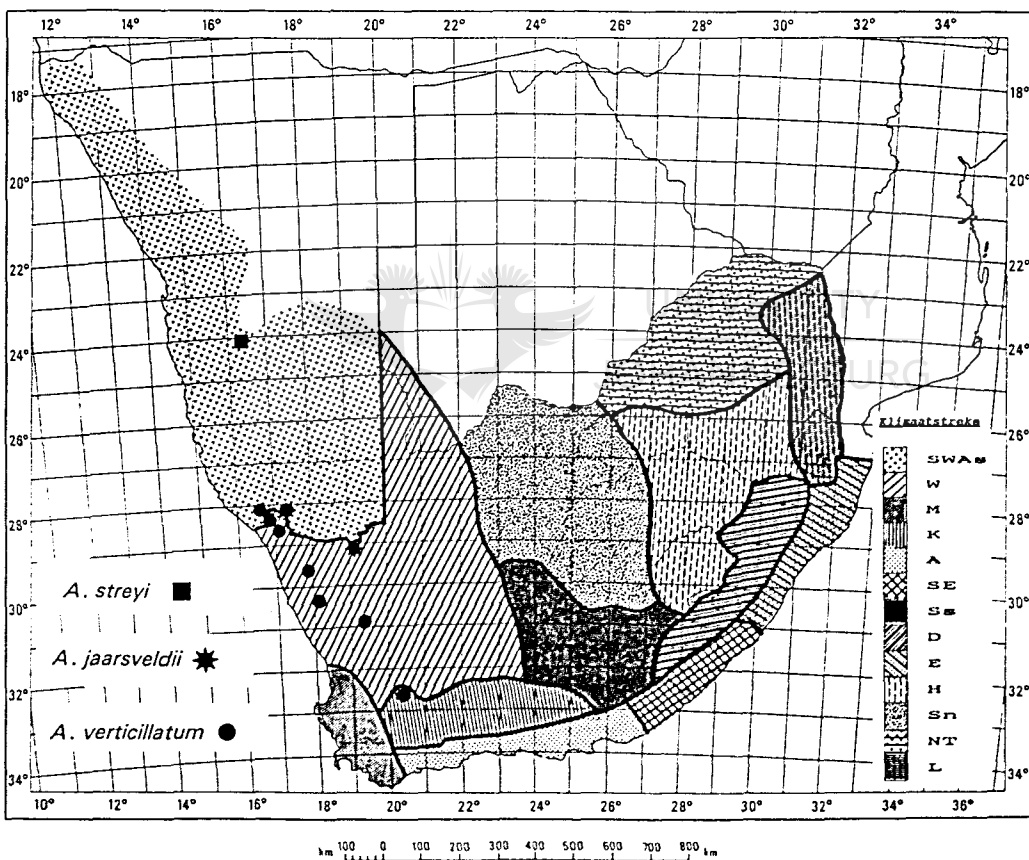


Fig. 7.3 Die geografiese verspreiding van *A. streyi*, *A. verticillatum* en *A. jaarsveldii* voorgestel saam met die klimaatstreke van suidelike Afrika, soos ingedeel deur die Suid-Afrikaanse weerburo (Schulze, 1986).

A. pumilum en *A. rugosum* (Fig. 7.2 en Fig. 7.4) kom in die laer reënval gebied van streek A voor. Die reënval in hierdie

gebied is hoofsaaklik orografies en die twee spesies word op laer hoogtes bo seevlak aangetref. Figuur 7.5 dui die gemiddelde jaarlikse neerslag van beide spesies se verspreidingsgebied aan as tussen 400 en 500 mm. Sien Tabel 7.1 vir gemiddelde maksimum en minimum daaglikse temperature.

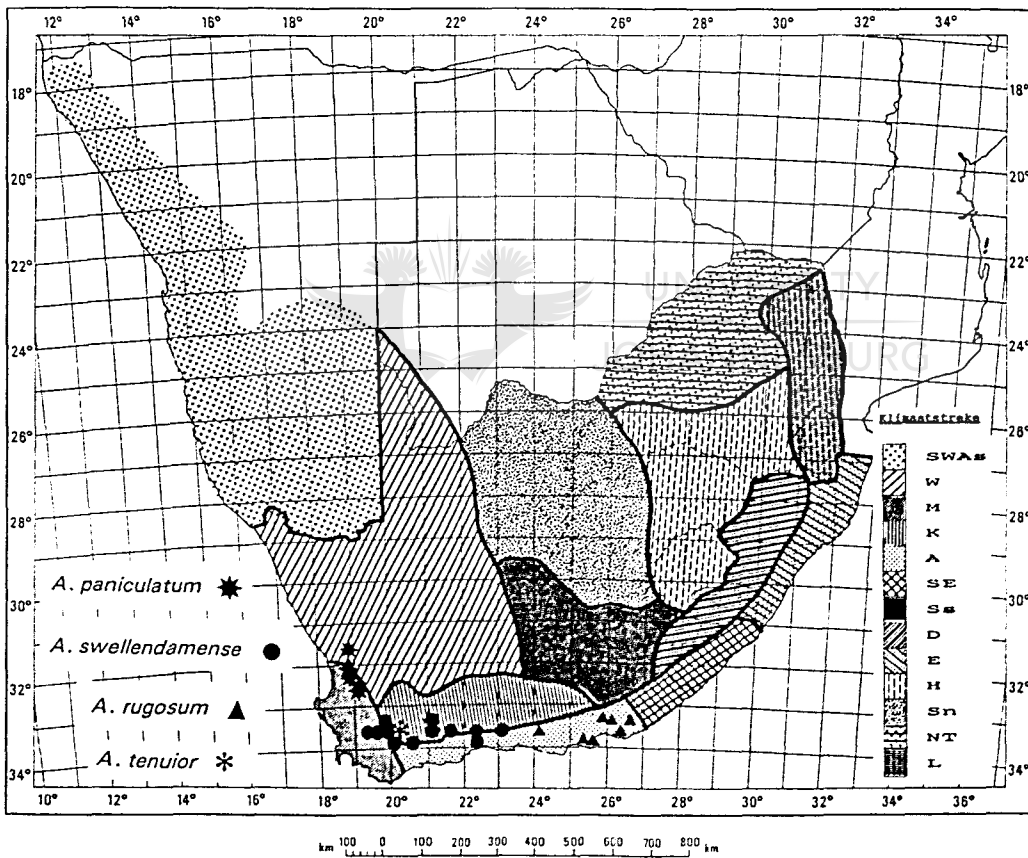


Fig. 7.4 Die geografiese verspreiding van *A. tenuior*, *A. swellendamense*, *A. paniculatum* en *A. rugosum*, voorgestel saam met die klimaatstreke van suidelike Afrika, soos ingedeel deur die Suid-Afrikaanse weerburo (Schulze, 1986).

A. tenuior (Fig. 7.4) kom voor in streek K (Sien Fig. 7.5 vir gemiddelde jaarlikse neerslag en Tabel 7.1 vir daaglikse

maksimum en minimum temperature). Die spesie is dus aangepas om in dorre omstandighede te oorleef.

A. swellendamense se verspreidingsgebied (Fig. 7.4) stem ooreen met die bergagtige gebiede van streke M (winterreënval) en K (reënval eweredig deur die jaar versprei). Figuur 7.5 dui aan dat die spesie voorkom in gebiede met gemiddelde jaarlikse neerslag tussen 300 en 500 mm. Sien Tabel 7.1 vir gemiddelde daaglikse maksimum en minimum temperature.

A. paniculatum kom voor in die oorgangsgebied (Fig. 7.4) tussen streke M en W met oorwegend 'n winterreënval tussen 200 en 300 mm per jaar. Sien Tabel 7.1 vir gemiddelde daaglikse minimum en maksimum temperature.

A. streyi (Fig. 7.3) kom voor in streek SWAs wat ooreenstem met die woestynklimaat van streek W, alhoewel neerslag in die binneland gedurende die somer en herfs plaasvind. Gemiddelde daaglikse minimum en maksimum temperature word aangegee in Tabel 7.1.

A. verticillatum kom in die dorre woestynklimaat van streke W en K voor (Fig. 7.3). Die neerslag is baie laag en wissel van 50 tot 300 mm in die gebiede waar die spesie voorkom (Fig. 7.5).

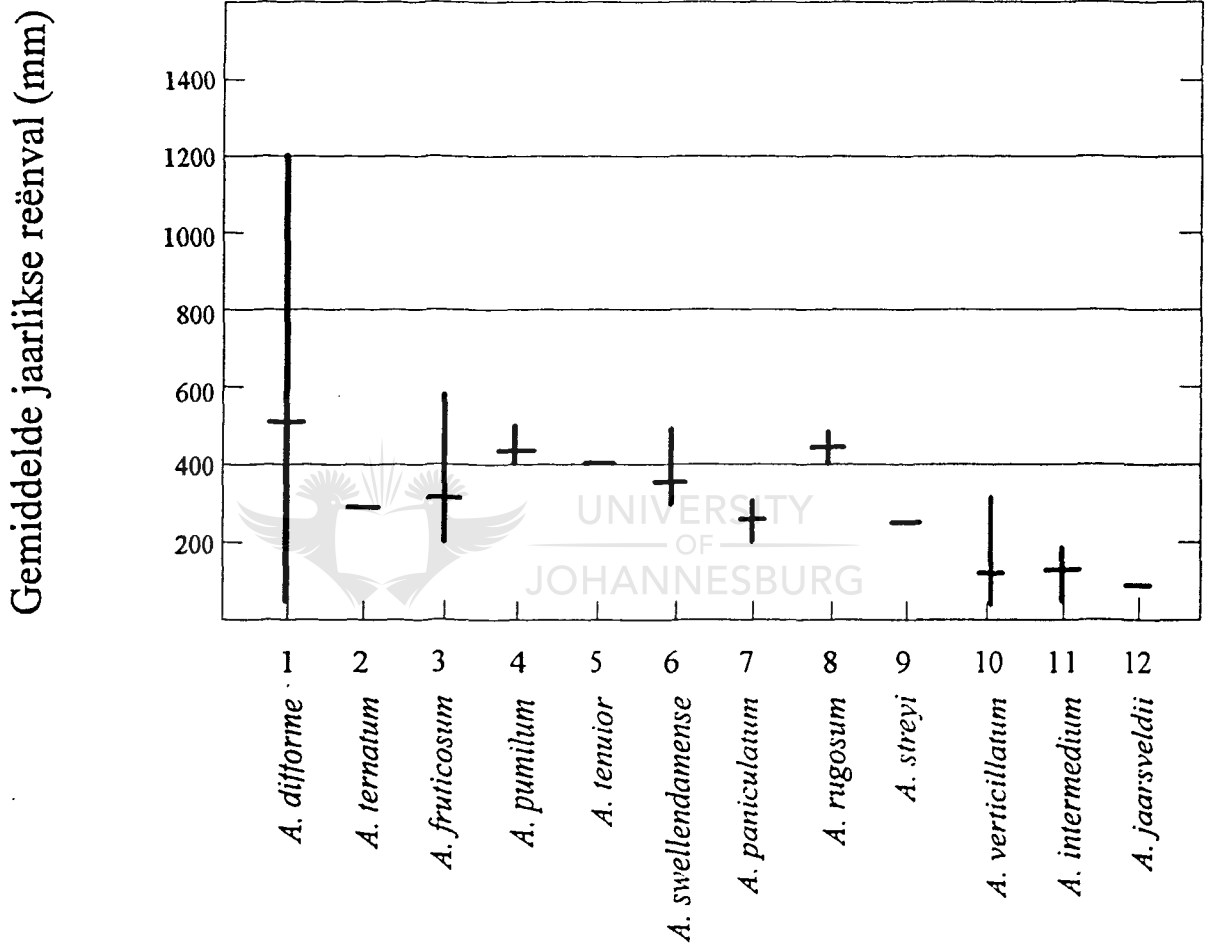


Fig. 7.5 Gemiddelde jaarlikse neerslag (mm) in die verspreidingsgebiede van die spesies van *Anginon*, soos afgelees vanaf gemiddelde jaarlikse neerslagkaarte (Dent, Lynch & Schulze, 1989).

Uit bogenoemde kan afgelei word dat die genus versprei is in die winterreënvalstreek asook die streek waar reënval dwarsdeur die jaar voorkom (Fig.7.6 dui die twee streke bo-oor

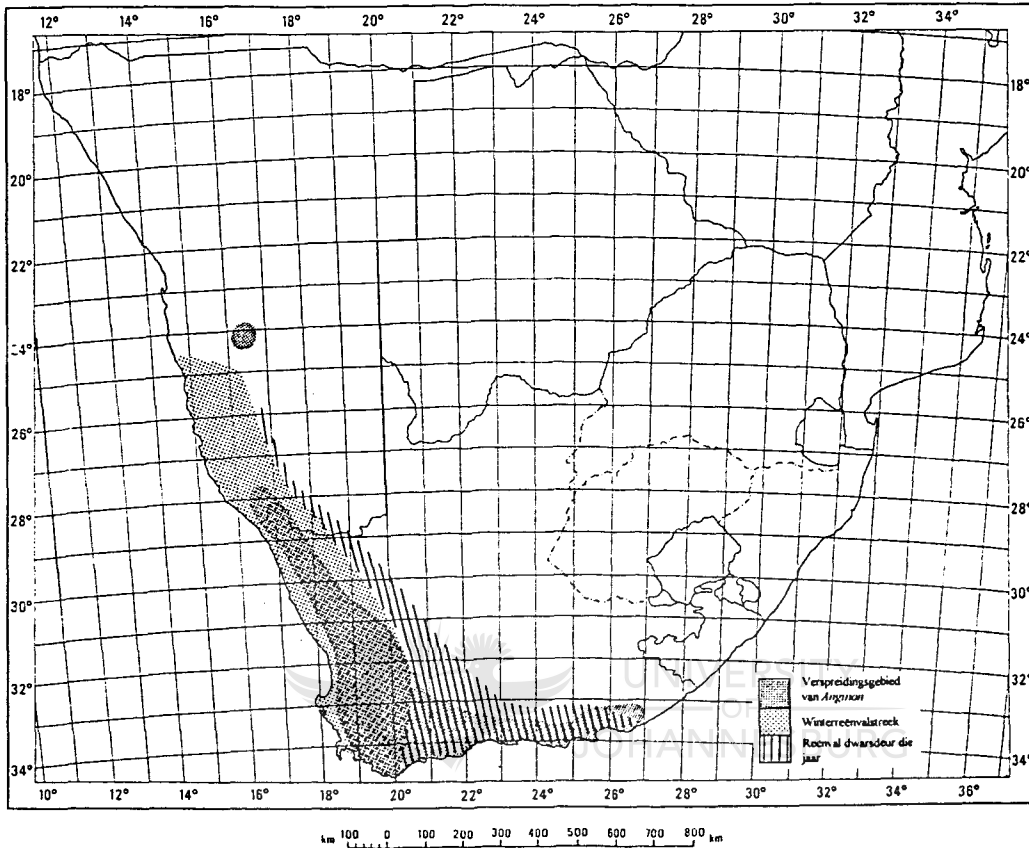


Fig. 7.6 Die winterreënvalstreek, asook die streek waar reënval dwarsdeur die jaar voorkom (soos aangedui in Wellington, 1955), voorgestel saam met die verspreidingsgebied van die genus *Anginon*.

die verspreidingsgebied van *Anginon* aan). Die genus is hoofsaaklik beperk tot fynbos in die winterreënvalstreek, asook Karoo en Karooagtige veldtipes in die streek waar reënval meer eweredig deur die jaar versprei is. *A. difforme* toon 'n merkwaardige ekologiese amplitude sover dit reënval betref, terwyl die ander spesies feitlik uitsluitlik by lae reënvalgebiede (< 600 mm per jaar) voorkom. In kontras met *A. difforme*, is die spesies van Namakwaland (*A. intermedium*, *A.*

verticillatum en *A. jaarsveldii*) skynbaar aangepas by uiters droë toestande - die gemiddelde reënval waar *A. jaarsveldii* groei is byvoorbeeld slegs 100 mm per jaar! Hierdie spesies het waarskynlik die vermoë om op ongereelde reënval te reageer en om lang periodes van droogte te kan oorleef.

7.2 Hoogte bo seevlak

Die variasie in hoogte bo seevlak van al die spesies van *Anginon* word in Figuur 7.7 skematies opgesom.

A. ternatum, *A. pumilum*, *A. paniculatum* en *A. rugosum* kom hoofsaaklik laer as 500 m bokant seevlak voor. *A. difforme*, *A. fruticosum*, *A. swellendamense* en *A. tenuior* kom hoofsaaklik tussen 500 en 1000 m voor. *A. intermedium* en *A. verticillatum* kom op hoër hoogtes tussen 500 en 1500 m voor. *A. jaarsveldii* kom tussen 1000 en 1500 m bokant seevlak voor.

Anginon kom dus hoofsaaklik by hoër hoogtes (meestal hoër as 500 m) voor. Daar bestaan 'n duidelike verband tussen die hoogtes bo seevlak en die klimaat. In klimaatstreke waar die neerslag baie laag is, kom *Anginon* op hoër-liggende gebiede voor. *A. pumilum* en *A. rugosum* (die twee spesies wat met kalkgronde geassosieer is) kom beide by laer hoogtes langs die kus voor.

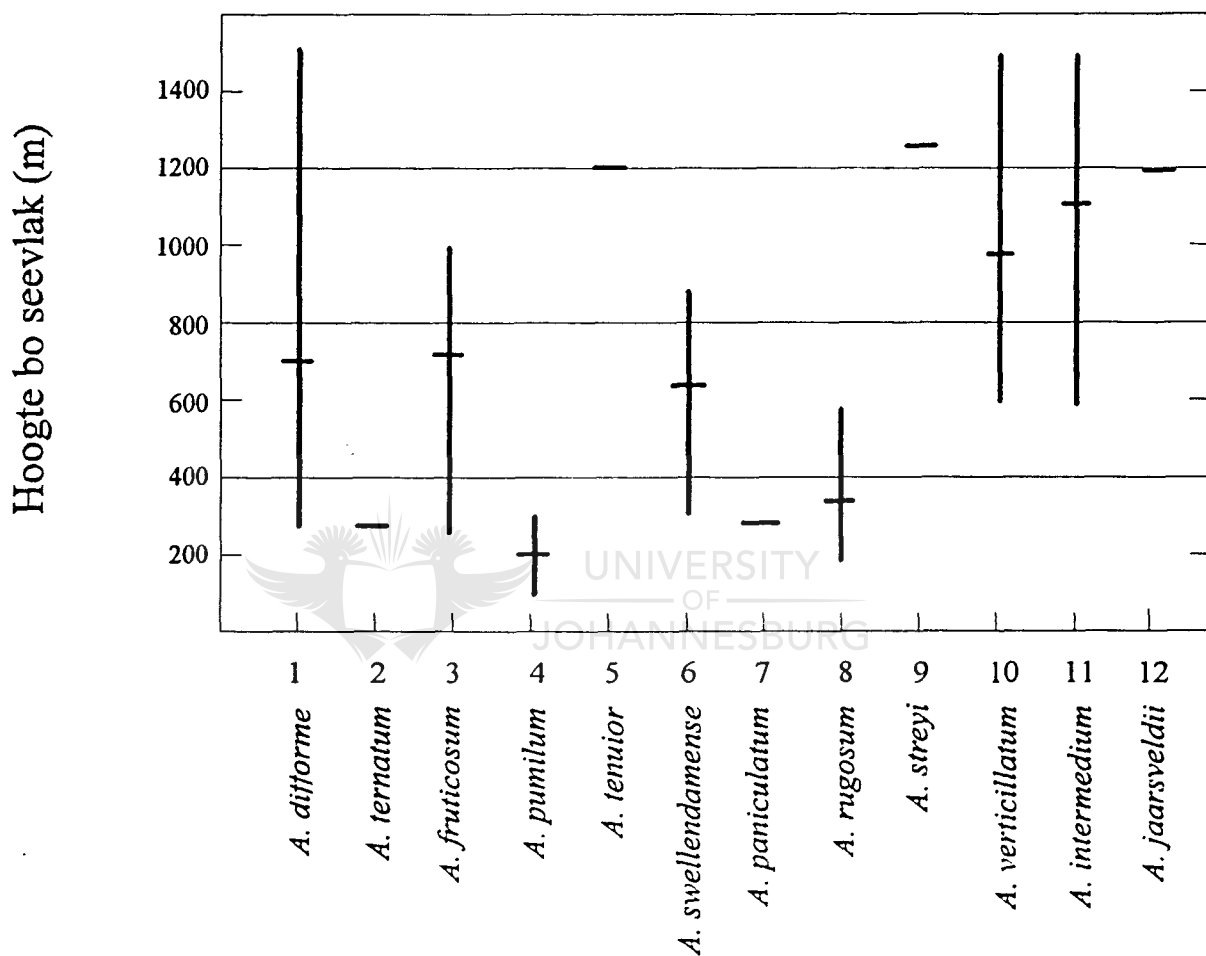


Fig. 7.7 Gemiddelde hoogte bo seevlak van al die lokaliteite van die spesies van *Anginon* (soos afgelees vanaf die Suid-Afrika 1:250 000 Topo-Kadastrale velle).

7.3 Geologie en grond

Volgens Wellington (1955) kan grondsones in drie hoofstreke groepeer word. Indien die verspreidingsgebied van *Anginon* in verband gebring word met die grondsones, stem dit ooreen met

twee van die hoofsones nl. die suid-westelike grondgebied en die woestyngronde. Die eersgenoemde gebied stem ooreen met die winterreënvalstreek asook die streek waar reën dwarsdeur die jaar voorkom en word in twee onderafdelings verdeel, naamlik die nat bergagtige sone (hoofsaaklik gevorm van Tafelbergsandsteen) en die droër laagliggende gebiede van sagter skalie-agtige grond. Uitstaande kenmerke van die Tafelbergsandsteen gronde is die sanderigheid, hoë suurgehalte en lae voedingstof-inhoud. Die woestyngronde sluit 'n groot deel van die binneland en westelike kusgebied van Suid-Afrika in en word gekenmerk deur 'n sanderige oppervlaklaag, dikwels sanderige leem, op 'n laag kalk of silika afsetting. In die binneland van die Kaapprovinsie word gronde vanaf die Karoosisteam gevorm, en is meestal afkomstig van dwyka tilliet en doleriet. Sulke grond is kleierig en geneig om soute te akkumuleer. In die Noordwes-Kaap is die Karoo grondlaag deur winderosie verwyder en graniet en ander moedergesteentes word blootgelê.

Indien die verspreidingsgebied van *Anginon* in verband gebring word met die grondgroepe van Suid-Afrika in Wellington (1955) dan blyk dit uit veldstudies dat die volgende breë patroon onderskei kan word.

A. difforme kom op die volgende tipes gronde voor:

- grys sanderige grond van Tafelbergsandsteen
- gruisagtige sanderige klei-leem op klei
- sanderige leem op kalk en kleie en
- kuswaaisand op kalk en sanderige grond.

A. ternatum, wat slegs bekend is van die Gifberg en Heerenlogementsberg, kom ook voor op grys sanderige grond van Tafelbergsandsteen.

A. fruticosum, *A. tenuior* en *A. swellendamense* word hoofsaaklik geassosieer met gronde waar 'n verharding van kalk en silika, bekend as dorbank (droë laag), onder 'n oppervlaklaag van sanderige leem voorkom.

A. pumilum is beperk tot kalkgronde langs die kus.

A. paniculatum kom hoofsaak voor op sandgronde afkomstig van Tafelbergsandsteen.

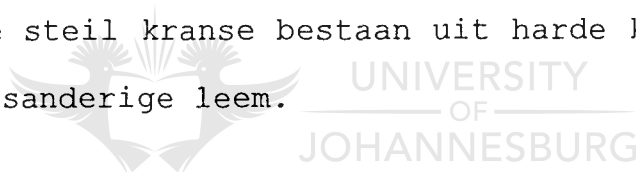
A. rugosum word geassosieer met kalkgronde, beide sanderige leem op kalk en kleie asook rooibruin sanderige leem op kalk en sanderige leem (diep afsettings).

A. streyi is nie self in die veld bestudeer nie en is slegs bekend vanaf enkele herbariumeksemplare.

A. verticillatum kom hoofsaaklik voor op vlak sanderige leemgrond tussen graniet rotse.

A. intermedium kom op sand- en leemgrond voor.

A. jaarsveldii is slegs bekend vanaf die Pellaberge in die Noordwes-Kaap. Die steil kranse bestaan uit harde kwartsiet en die grond is vlak sanderige leem.

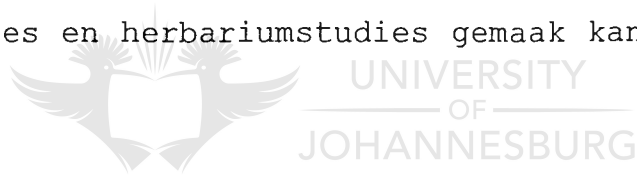


'n Gevolgtrekking wat uit bogenoemde gemaak kan word, is dat die spesies (veral die drie wydverspreide spesies) opvallend verskil wat grondvereiste betref. Ontledings van grondmonsters van die drie wyd-verspreide spesies, gedoen deur die Navorsings Instituut vir Grond en Besproeing, het dan ook aangetoon dat *A. difforme* hoofsaaklik op sandgronde voorkom en die ander twee spesies, naamlik *A. fruticosum* en *A. swellendamense*, op swaarder gronde.

7.4 Fenologie

P. L. Perry (in Orshan 1989) het 'n fenomorfolgiese studie van spesies van verskeie genera, elk in 'n ander gebied,

gedoen. *Anginon swellendamense* vanaf Worcester was in haar ondersoek ingesluit. Sy het gevind dat die stingels van *A. swellendamense* 'n mengsel van lang takke en kort takke is en dat die blare op die lang takke jaarliks in Maart tot Mei afval. Blare van die kort takke begin na drie jaar afval, en die blaarval vind dwarsdeur die jaar plaas. Burt (1991) noem dat *A. verticillatum* al sy blare verloor wanneer die struik begin blom, moontlik as gevolg van die strawwe klimaat van die Richtersveld. Min is egter bekend oor die fenomorfologie van die ander spesies van *Anginon*, maar die afleidings wat uit beperkte veldstudies en herbariumstudies gemaak kan word, word hier aangegee.



In die genus *Anginon* kom bloeiwyses apikaal op lang takke en selde op kort takke voor en ontwikkel uit knoppe geleë op die onderste gedeelte van die vorige seisoen se blomdraende takke. Volgens Perry (in Orshan 1989) ontwikkel slegs een van die nuwe takke in 'n blomdraende lang tak. *A. pumilum* is die enigste *Anginon* spesie waar die bogrondse dele jaarliks terugsterf.

Die blom- en vrugtye van die drie algemeenste en mees wydverspreide spesies (*A. difforme*, *A. fruticosum* en *A. swellendamense*) word in Fig. 7.8, Fig. 7.9 en Fig 7.10 voorgestel. Ander spesies is nie ingesluit nie, aangesien daar

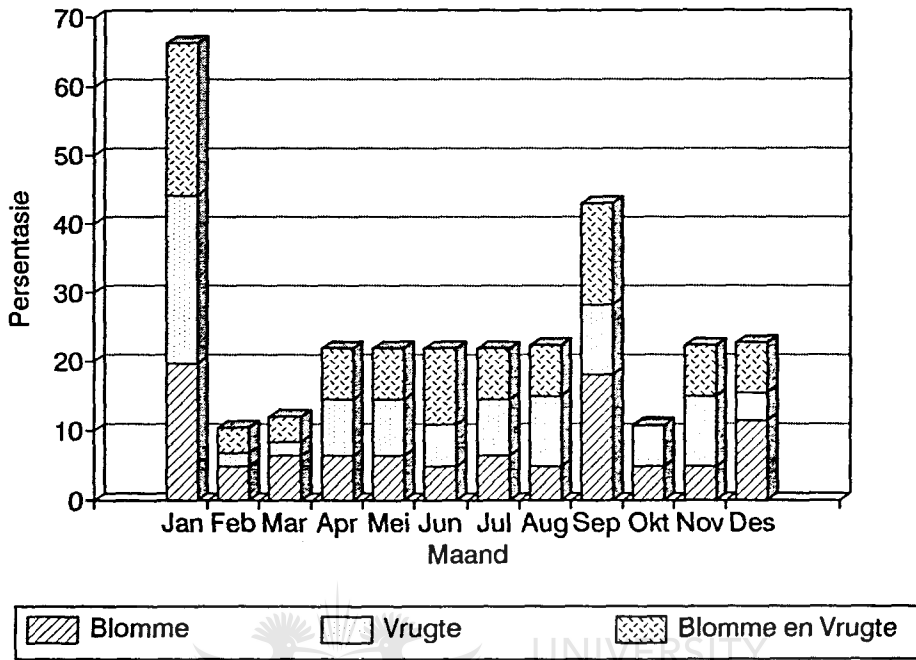


Fig. 7.8 Blom- en vrugfenologie van *A. difforme*, uitgedruk as die persentasie van herbariumeksemlare met blomme en/of vrugte.

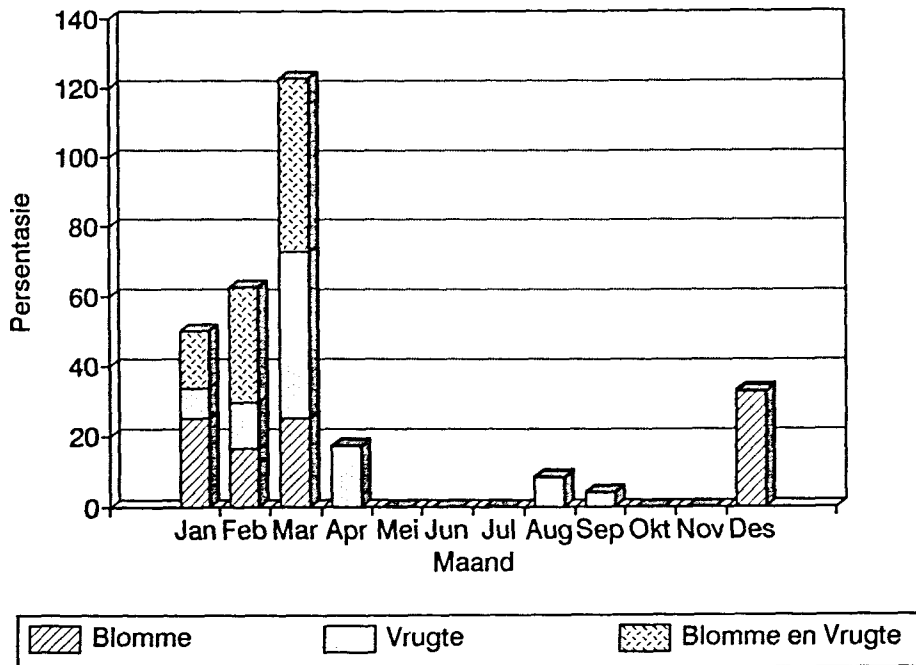
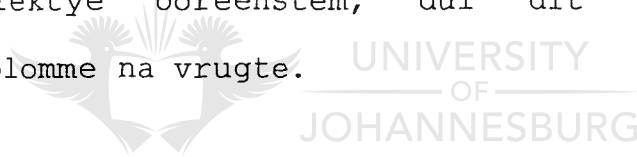


Fig. 7.9 Blom- en vrugfenologie van *A. fruticosum*, uitgedruk as die persentasie van herbariumeksemlare met blomme en/of vrugte.

'n ernstige tekort aan data is, vanweë die min eksemplare wat voorheen versamel is.

Uit die grafiek vir *A. difforme*, blyk dit dat Januarie en September die piekblomtye vir die spesie is. Dit kan uit die grafiek afgelei word dat blomme en vrugte dwarsdeur die jaar aanwesig is. Gedurende versameltogte is egter bevind dat die aanwesigheid van blomme en vrugte afhang van die lokaliteit en dat dit skynbaar met reënval verband hou. Blom en vrugvorming vind dus na periodes van aktiewe groei plaas. Aangesien die blom- en vrugpiektye ooreenstem, dui dit op vinnige ontwikkeling van blomme na vrugte.



Vir *A. fruticosum* (Fig. 7.9) kan afgelei word dat die blomtyd strek vanaf Desember tot Maart en dat die maksimum vrugopbrengs in Maart bereik word. Geen blomme is meer in April aanwesig nie en 'n skerp afname in vrugte kom in April voor. Dit blyk uit die grafiek dat byna geen blom- of vrugvorming tydens Mei tot November plaasvind nie. In teenstelling met *A. difforme*, is *A. fruticosum* se piek blom- en vrugtye onderling uitsluitend wat daarop dui dat *A. fruticosum* 'n langer ontwikkelings tyd van blomme na vrugte het. Dit is ook duidelik dat hierdie spesie hoofsaaklik in die somer voortplant.

Die grafiek van *A. swellendamense* (Fig. 7.10) stem in 'n baie groot mate ooreen met die studies soos gedoen deur Perry (in Orshan 1989), met blomtyd hoofsaaklik in November en Desember en vrugvorming in Desember en Januarie. Ook by hierdie spesie kan 'n langer ontwikkelings tyd van blomme na vrugte bespeur word en 'n ewe sterk seisoenaliteit in blom- en vrugtyd.

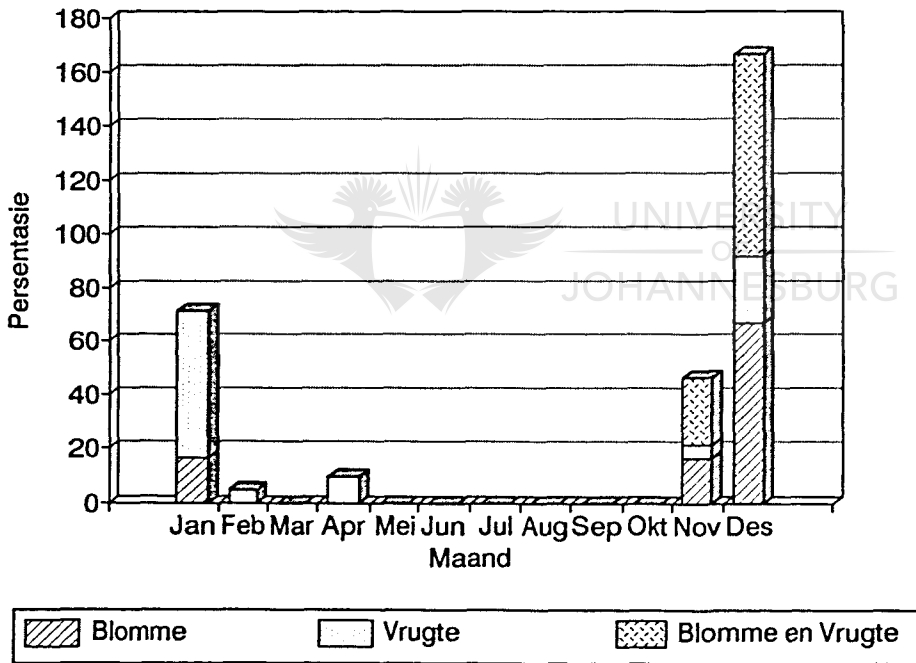


Fig. 7.10 Blom- en vrugfenologie van *A. swellendamense*, uitgedruk as die persentasie van herbariumeksemplare met blomme en/of vrugte.

Die bekende blom- en vrugtye van al die spesies van *Anginon* word in Tabel 7.2 opgesom. Ten spyte van die gebrekkige data vir sommige spesies, kan die volgende afleidings gemaak word:

- Die blomtye van sommige spesies is verspreid deur die jaar, terwyl ander hoogs seisoenaal is.
- Die blomtyd van die meeste spesies is hoofsaaklik in die somer.
- Geen spesie blom alleenlik in die winter of lente nie.

Spesie	Blomtyd / Vrugtyd	Piek blomtyd / Piek vrugtyd
<i>A. difforme</i>	Jan. tot Des.	Jan., Sept.
<i>A. ternatum</i> *	Febr.	Febr.
<i>A. fruticosum</i>	Des. tot Apr.	Mrt.
<i>A. pumilum</i>	Jan. tot Des.	Apr., Aug.
<i>A. tenuior</i>	Febr., Aug., Sept.	Febr., Aug.
<i>A. swellendamense</i>	Nov. tot Jan.	Des.
<i>A. paniculatum</i>	Nov. tot Febr.	Febr.
<i>A. rugosum</i>	Des. tot Febr.	Jan.
<i>A. streyi</i> *	Apr.	Apr.
<i>A. verticillatum</i>	Jan. tot Des.	Nov.
<i>A. intermedium</i> *	Sept.	Sept.
<i>A. jaarsveldii</i> *	Nov.	Nov.

* Onvoldoende aantal eksemplare om die blom- en vrugtye akkuraat te bepaal.

7.5 Geografiese verspreiding

7.5.1 Inleiding

Volgens Mathias (1965) is die Apiaceae kosmopolities, hoofsaaklik in gematigde gebiede, en toon baie interessante verspreidings- en variasiepatrone. Hy rapporteer dat die

Apiaceae en die Araliaceae saam 'n naverwante en natuurlike groep vorm. Baumann (1946) se vergelykende studies tussen die genus *Myodocarpus* (Araliaceae) vanaf Nieu-Caledonia en die Apiaceae ondersteun laasgenoemde siening en toon aan dat die Apiaceae meer gevorderde kenmerke besit. Anatomiese studies gedoen deur Rodriguez (1957) bewys dat die twee families van 'n enkele voorouerlike bron afkomstig is en dui aan dat die tribus *Mackinlayeae* van die Araliaceae die naaste aan die Apiaceae verwant is. Studies van die vruganatomie en stuifmeelmorfologie gee verdere bewyse dat die Apiaceae en Araliaceae van 'n gemeenskaplike voorouer afkomstig is (Mathias, 1965).



Die Araliaceae het 'n wye verspreiding, met 'n hoë konsentrasie spesies in die trope. Van die ongeveer 600 spesies, kom ongeveer 400 in tropiese gebiede en slegs 200 in gematigde streke voor. Die familie is min of meer eweredig in die noordelike en suidelike halfronde versprei (Mathias, 1965).

Die Araliaceae is lank reeds bekend as 'n baie ou Angiosperm familie en is welbekend in die fossielerekords van die Kryttydperk (Mathias, 1965 volgens Axelrod 1952). Die fossielerekords wys dat die Araliaceae 'n komponent van die tropiese Tersiêre flora was. 'n Moontlike oorsprong uit die

paleotrope kan vir die familie afgelei word uit die huidige verspreiding, waar omtrent 200 genera in Indomaleisië, noordoostelike Australië en Nieu-Caledonia voorkom. Dit is hier waar *Myodocarpus* en taksa van die Mackinlayeae, wat 'n groot ooreenkoms toon in vrug- en houtanatomie van die Apiaceae, voorkom. Die huidige gematigde elemente van die familie verteenwoordig oorblyfsels van subtropiese taksa wat noordwaarts gedurende die Tersier uitgebrei het.

Die veralgemeende verspreidingspatroon van die Apiaceae toon 'n duidelike ooreenkoms met dié van die Araliaceae, maar weerspieël 'n konsentrasie in meer gematigde dele van die wêreld. Waar spesies in tropiese streke voorkom is hul meestal, behalwe vir 'n paar onkruidsoorte, beperk tot hoër liggende berge of selfs sub-alpynse habitate.

Die subfamilie Hydrocotyloideae bereik maksimum differensiasie en verspreiding in die suidelike halfrond. Van die nagenoeg 30 genera is daar slegs 5 genera met spesies wat strek tot in die noordelike halfrond. Die spesies toon meestal ooreenkoms met die spesies in die suidelike halfrond. Al hierdie spesies is onkruid of waterplante en verteenwoordig moontlik sekondêre aanpassings. Die ander twee subfamilies nl. die Saniculoideae en die Apioideae is bipolar in verspreiding, maar albei is hoofsaaklik in die noordelike halfrond gesentreer. Pimenov en

Leonov (1993) gee 'n volledige uiteensetting van die verspreiding van die Apiaceae en noem dat die familie nie eweredig deur die wêreld versprei is nie. Die verspreiding word as volg opgesom: Europa, 139 genera; Asië, 265 genera; Afrika, 126 genera; Australië, 36 genera; Noord-Amerika, 92 genera en die Antarktiese eilande, 2 genera.

Uit bogenoemde is dit duidelik dat volgens Pimenov en Leonov (1993) die hoogste konsentrasie van die Apioideae in Asië is en dat Asië een van die hoof sentra van biodiversiteit in die Apiaceae is. Hulle beklemtoon dat kennis van taksonomiese verwantskappe binne die genera van Asië, van uiterste belang is vir die sistematiek van die hele familie en veral vir die grootste subfamilie, die Apioideae. Om meer oor die oorsprong van die familie en verwantskappe met die vermoedelik voorouerlike Araliaceae te wete te kom, moet meer aandag geskenk word aan ondersoeke na die primitiewe lede van die familie in die trope asook die suidelike halfrond. Die Apiaceae van die suidelike halfrond is nie so talryk soos in die noordelike gematigde streke nie, maar is soms taksonomies baie geïsoleer en klaarblyklik voorouerlik in hul kenmerke.

Die historiese ontwikkeling van die Apiaceae kan nie vanaf fossiele rekords bepaal word nie. In Noord-Amerika is daar geen rekords van voor die Tersiër nie en fossiele vrugte is

vir slegs sewe spesies beskryf (Mathias, 1965). Vier van laasgenoemde is rekords uit die Pleistoseen, wat direk vergelykbaar is met huidige spesies. Die geskiedenis van die familie moet dus grootliks afgelei word uit 'n studie van die huidige taksons en hul verspreidings, asook korrelasies met verspreidings van ander naverwante groepe, veral die Araliaceae. Uit sy ondersoek van die veralgemeende verspreidings van 'n paar genera van die Apiaceae en 'n vergelyking van die verspreiding van die hele familie met die Araliaceae, het Mathias (1965) gepostuleer dat die Umbellales 'n oeroue tropiese orde is wat alreeds in die Kryttydperk gedifferensieer was in die huidige genera. Die meestal kruidagtige Apiaceae het vermoedelik ontstaan uit tropiese voorouers in gematigde omgewings, moontlik op hoër hoogtes. Hulle het beide noord en suid vanaf die trope versprei en het moontlik teen die laat Kryttydperk gedifferensieer in die huidige subfamilies of hul prototipes (Hydrocotyloideae in die suide, Saniculoideae en Apioideae in die noorde). Die huidige disjunkte verspreiding vir die westelike verteenwoordigers van die familie is die gevolg van veranderings in klimaat en in topografie wat in die laat Oligoseen begin het. Sekere van die noord-suid disjunksies kan die gevolg wees van onlangse toevallige verspreiding of kan verspreiding van bergpiek tot bergpiek langs die Andiese bergreeks verteenwoordig.

Die primêre middelpunt van differensiasie vir die huidige verteenwoordigers van die Apiaceae is in Asië (Pimenov en Leonov, 1993), asook in die droë klimaat van die Mediterreense gebied (Mathias, 1965). Sekondêre diversiteitsentra kom voor in tropiese Afrika en westelike Noord-Amerika. Die differensiasie van die familie in hierdie streke is waarskynlik die gevolg van aanpassings by toenemende aridifikasie waarin die familie moes voortbestaan.

7.5.2 Geografiese verspreiding van *Anginon*

Met die aanvang van hierdie hersiening, was die geografiese verspreiding van die genus *Anginon* verbasend onbekend. Die herbariumrekord het intussen dramaties verbeter en dit is nou vir die eerste keer moontlik om betroubare verspreidingskaarte te kan saamstel.

Anginon difforme se verspreidingsgebied is in die Noord-westelike, Suidwes-, Suid- en Oos-Kaap (tussen 28° en 35° S en 17° en 27° O). Die verspreidingsgebied is deurgaans binne 200 km vanaf die kuslyn geleë (Fig. 7.11).

A. ternatum is slegs bekend van die Gifberg en die Heerenlogementsberg naby Vanrhynsdorp (Fig 7.11).

A. fruticosum kom hoofsaaklik in die Suid-Kaap voor met enkele lokaliteite in die Calvinia distrik (Fig. 7.12).

A. pumilum is beperk tot die De Hoop omgewing naby Bredasdorp (Fig. 7.12), 'n laagliggende gebied van kalkryke grond.

A. tenuior is net bekend van die Oudebergpas naby Montagu (Fig. 7.13).

A. swellendamense is beperk tot die Klein Karoo (Fig. 7.13), vanaf Worcester in die weste tot Unionsdale in die ooste.

A. paniculatum kom voor in die Wes-Kaap (Fig. 7.13), vanaf Citrusdal noordwaarts tot Clanwilliam, die Nardouwsberg en die Matsikammaberg by Vanrhynsdorp.

A. rugosum is beperk tot die Oos-Kaap, tussen Port-Elizabeth en Grahamstad (Fig. 7.13).

A. streyi is bekend slegs vanaf die Rehoboth omgewing in Namibië (Fig. 7.14).

A. verticillatum en *A. intermedium* (Fig. 7.14 en Fig. 7.12 onderskeidelik) is hoofsaaklik beperk tot die Noordwes-Kaap.

Enkele eksemplare van *A. verticillatum* is ook bekend vanaf die Sutherland omgewing, sowel as die suide van Namibië.

A. jaarsveldii is bekend alleenlik vanaf die Pellaberg (Fig. 7.14).

Anginon is dus endemies tot suidelike Afrika en die verspreidingsgebied strek hoofsaaklik vanaf die noordwestelike Kaapprovinsie oor die sentrale deel na die suidelike en suidwestelike Kaap en verder oos tot naby Grahamstad. Lokaliteite is egter ook sover noord as in die Rehoboth omgewing vir *A. streyi* en op die Obibberge vir *A. verticillatum* in Namibië aangeteken. Die verspreidingsgebied stem in die noordweste asook in die suid-westelike Kaap ooreen met die winterreënvalstreek. Vanaf Swellendam ooswaarts stem die verspreidingsgebied egter ooreen met die streek waar reënval meer eweredig dwarsdeur die jaar versprei is. Daar bestaan baie duidelik 'n verband tussen die verspreidingsgebied van *Anginon* en die fynbos.

Indien die verspreiding van *Anginon* in verband gebring word met die hoof fitogeografiese streke wat deur White (1983) onderskei word, blyk dit dat *Anginon* hoofsaaklik beperk is tot die Kaapse streek en die Karoo-Namibstreek. Slegs een spesie, *A. rugosum*, kom in die Tongaland-Pondolandstreek voor.

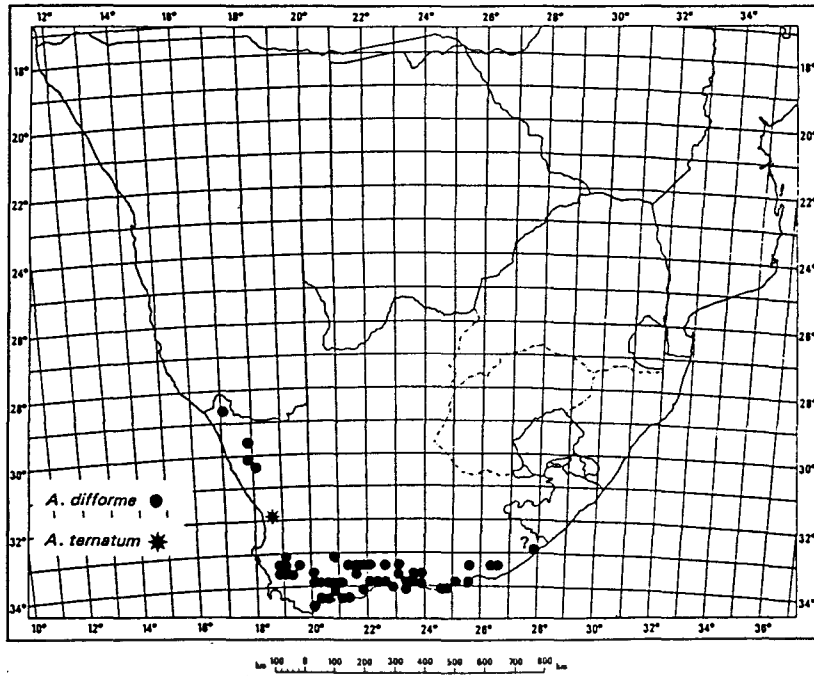


Fig. 7.11 Die bekende geografiese verspreiding van *Anginon difforme* en *A. ternatum*.

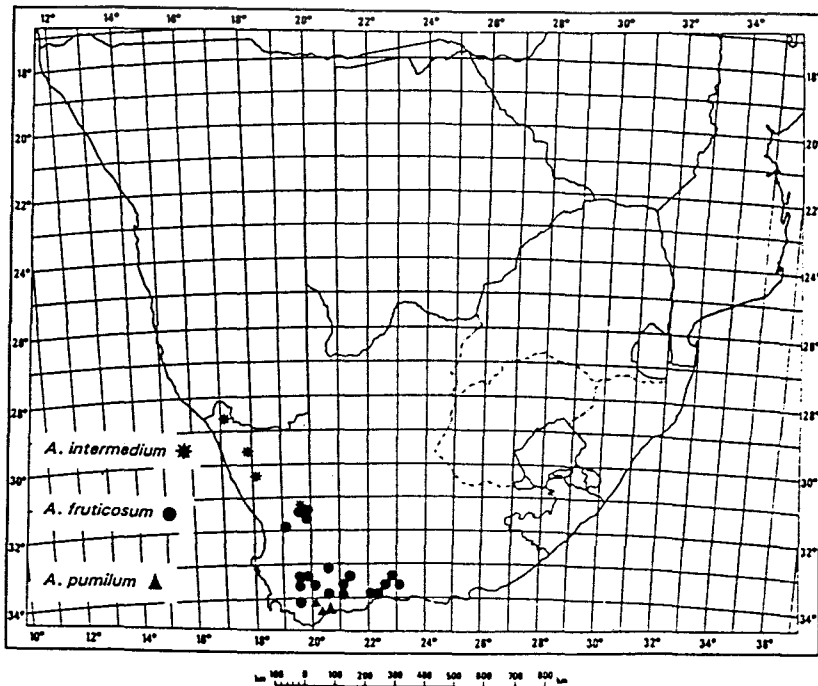


Fig. 7.12 Die bekende geografiese verspreiding van *Anginon fruticosum*, *A. pumilum* en *A. intermedium*.

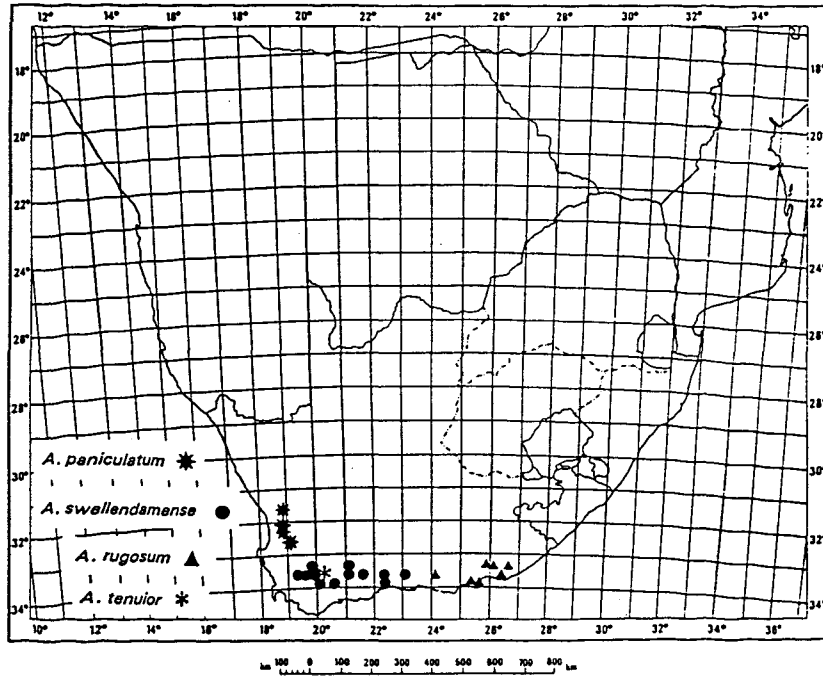


Fig. 7.13 Die bekende geografiese verspreiding van *Anginon tenuior*, *A. swellendamense*, *A. paniculatum* en *A. rugosum*.

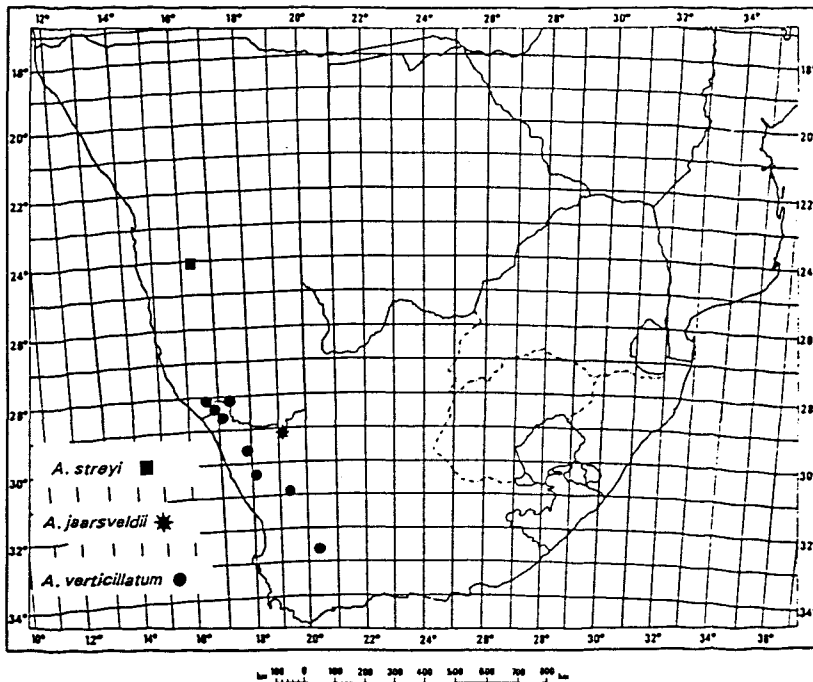


Fig. 7.14 Die bekende geografiese verspreiding van *Anginon streyi*, *A. verticillatum* en *A. jaarsveldii*.

Volgens White (1983) dek die Kaapse streek die suid-westelike en suidelike deel van die Kaapprovinsie. Die mees oostelike uiteinde van die Kaapse plantegroei is in die Zuurberge en word van die hoofblok geskei deur valleibosveld van die Sondagsriviervallei.

In die noorde word die hooglande bokant Vanrhynsdorp en die kruin van die Kamiesberg ook beset deur geïsoleerde areas van fynbos. *Anginon* kom in beide van hierdie uiteindes van die Kaapse plantegroei voor. Die Karoo-Namibstreek beset die sentrale, noordelike en noord-westelike dele van die Kaapprovinsie direk noord van die Kaapse-streek. Die Klein Karoo in die Kaapse-streek is egter ook deel van die Karoo-Namibstreek. Die plantegroei in hierdie gebied is hoofsaaklik Karoo-struikveld. Die gebied in die Tongaland-Pondolandstreek waar *A. rugosum* voorkom, is hoofsaaklik geassosieer met valleibosveld.

Volgens Levyns (1964) is die eilande van die Kaapse plantegroei in die Karoo flora die oorblyfsels van 'n eens aaneenlopende flora wat tans net op die bergkruine kan oorleef. Laasgenoemde is toe te skryf aan gereelde wolkvorming wat die grond in staat stel om genoegsame vog vir oorlewing terug te hou. 'n Moontlike verduideliking vir hierdie tipe verspreiding, is dat die Kaapse flora vroeër die hele gebied

bedek het, maar as gevolg van droogte uit die laagliggende dele verdwyn het. Levyns (1964) verduidelik ook dat die meeste spesies van die Kaapse flora 'n noordelike oorsprong het en dat die basale spesies noord van die Kaapse plantegroei voorkom, terwyl die meer gespesialiseerde spesies in die suidwestelike Kaap voorkom. Die Kaapse flora sowel as die Karoo flora toon 'n hoë konsentrasie spesies in die weste. In die Kaapse flora lê die gebied van hoogste konsentrasie in die Caledon of in die Worcester distrikte. In die Karoo flora lê die diversiteitsentrum meer noord en kan enige plek vanaf Clanwilliam tot in Namibië voorkom. Die kritiese reënval vir beide floras is ongeveer 250 mm. Bokant dié syfer ontwikkel Kaapse flora, terwyl Karoo flora bevoordeel word as die reënvalsyfer onder 250 mm is. Daar kan dus veronderstel word dat die Karoo flora die Kaapse flora in die laagliggende dele verplaas het en dat slegs relikte op die bergkruine agtergebly het.

Uit bogenoemde kan afgelei word dat die geïsoleerde verspreidingsgebied van *Anginon* in Namakwaland daarop dui dat die genus vroeër moontlik 'n wyer verspreiding gehad het, maar mettertyd beperk is tot gunstige habitatte op hoër hoogtes bo seevlak. Laasgenoemde kan toegeskryf word aan toenemende aridifikasie as gevolg van die koue Benguelastroom (Axelrod en Raven, 1978). Xerofitiese aanpassings (bv. vlesige

ondergrondse dele en 'n waslaag op die blare) stel die spesies in staat om die droë seisoen te kan oorleef.



HOOFSTUK 8

KLADISTIESE STUDIE

'n Duitse entomoloog, Willi Hennig, het die beginsels en metodes van filogenetiese sistematiek in die dertiger jare geformuleer en later (1966) saamgevat in 'n teksboek "Phylogenetic Systematics". Volgens Stace (1991) is die term kladistiek vir die eerste keer deur E. Mayr (1969) gebruik en het kladistiek aanvanklik in Dierkunde byval gevind. Dit was eers in die middel sewentigs (veral in die VSA) dat plantkundiges die beginsels begin toepas het. Linder (1988) noem dat die eerste oorsigartikels van die metodologie, spesifiek vir plant-taksonomie, eers in 1978 in Funk en Stuessy (1978) en Bremer en Wanntorp (1978) gepubliseer is. Verskeie publikasies het hierna verskyn wat die teoretiese basis en toepassings van kladistiek opsom (Eldredge en Cracraft 1980; Nelson en Platnick 1981; Wiley 1981; Humphries en Funk 1984).

Die metode is aanvanklik gebruik om filogenetiese stambome te herkonstrueer. Kladistiek is egter deur Platnick, Patterson en ander (Hull, 1984) getransformeer vanaf 'n evolusionêre teorie na 'n metodologie (sogenaamde "pattern cladism" of

"transformed cladism"). Die kladistiese metode word dus tans meer dikwels gebruik om die patroon in empiriese data uit te lig sonder om noodwendig aannames oor die filogenetiese prosesse te maak. Idees oor die filogenie van plante is meestal hoogs spekulatief, maar deur 'n empiriese benadering word die metode minstens toetsbaar en herhaalbaar.

Die kladistiese studie van Roux *et al.* (1978) vir die genus *Bupleurum* L. is klaarblyklik, buiten die studie vir die genus *Heteromorpha* Cham. & Schltld. wat voorgelê is vir publikasie deur Winter en Van Wyk (1995), die enigste voorbeeld van 'n kladistiese studie in die Apiaceae.

Gebaseer op algemene tendense in die vegetatiewe en reprodktiewe morfologie, is die spesies van *Anginon* in groepe gerangskik waardeur hul vlak van spesialisasie gereflekteer word. Die kladistiese metode is gebruik vir die verkenning van patrone in kenmerkstaat-verspreidings, asook om 'n duidelike hipotese van verwantskappe en groeperings binne *Anginon* daar te stel.

Die eerste stap tydens die kladistiese proses, is die keuse van kenmerke en kenmerkstate. Sneath en Sokal (1973), Radford (1986) en Crisp en Weston (1987) noem 'n aantal maatstawwe wat belangrik is by sodanige keuse. Slegs homoloë kenmerke kan vir

kladogramkonstruksie gebruik word (Radford 1986; Cronquist 1987).

Tydens die kladistiese ontleding van *Anginon* is van die buitegroep of indirekte metode (soos voorgestel deur Watrous en Wheeler, 1981) gebruik gemaak om die polariteit (apomorf of plesiomorf) van kenmerkstate te bepaal. Kenmerkstate wat uniek is aan taksons in die studiegroep word as apomorf beskou en kenmerkstate wat in beide die studiegroep en die buitegroep voorkom word as plesiomorf beskou. Die monotipiese genus *Glia* is deurgaans as buitegroep gebruik. Die geweldige gekutiniseerde epidermisselle van die vrug is die oortuigende sinapomorfie. Dit was moontlik om 19 verskillende kenmerke logies te polariseer. Numeriese waardes (0, 1, 2 ens.) is aan die kenmerkstate toegeken (plesiomorf = 0, apomorf = 1) en 'n takson x kenmerk matriks is saamgestel (Tabel 8.1). Die "ie" opsie (wat die kortste moontlike boom of bome waarborg) het gelei tot 'n enkele volledig opgeloste topologie (getoon in die kladogram in Fig. 8.1). Die kladogram verskaf 'n opsomming van die mees waarskynlikste volgorde van kenmerk-ontwikkeling in *Anginon* en verteenwoordig 'n eerste hipotese van filogenetiese verwantskappe op spesievlak.

TABEL 8.1 KENMERKE EN POLARISERING VAN KENMERKSTATE IN DIE GENUS ANGINON.

Spesies	Kenmerke en kenmerkstate			
	1 tot 5	6 tot 10	11 tot 15	16 tot 19
<i>Glia prolifera</i>	00000	00000	00000	0021
<i>A. difforme</i>	02011	11000	10012	2131
<i>A. fruticosum</i>	02000	11000	10012	2031
<i>A. intermedium</i>	01000	01011	0101?	???1
<i>A. jaarsveldii</i>	01000	01010	01111	1011
<i>A. paniculatum</i>	22001	11100	00010	0011
<i>A. pumilum</i>	12000	01100	10210	1021
<i>A. rugosum</i>	22000	11100	00110	0011
<i>A. streyi</i>	01100	01011	01111	1011
<i>A. swellendamense</i>	22011	11100	00010	0011
<i>A. tenuior</i>	12000	11100	10210	1021
<i>A. ternatum</i>	02001	11000	10012	2131
<i>A. verticillatum</i>	01100	01011	01011	1011

1. BLARE, STINGELS EN/OF BLOEIWYSE: groen = 0; effens grys (ten minste in sommige eksemplare) = 1; sonder uitsondering grys = 2 (Fig. 3.2).
2. EINDSEGMENTE OF VOLWASSE (BOONSTE) BLARE: duidelik laminêr = 0; ten minste effens laminêr = 1; ten volle en sonder uitsondering fillodies = 2 (Fig. 3.4).
3. VOLWASSE (BOONSTE) BLARE: laminêre segmente afwesig, of indien teenwoordig, dan verminder in getal (maar nie baie verklein nie) = 0; laminêre segmente nie verminder in getal nie, maar baie verklein = 1 (Fig. 3.4).
4. BLAARSTELE VAN VOLWASSE (BOONSTE) BLARE: adaksiaal gegroef = 0; draadron, sonder 'n groef = 1 (Fig. 5.1).
5. BLAARSTELE VAN VOLWASSE (BOONSTE) BLARE IN DWARSSNEË: bilateraal simmetries = 0; radiaal simmetries = 1 (Fig. 5.1).
6. BLAARSTELE VAN VOLWASSE BLARE (AANTAL VAATBONDELS): 3 tot 5 = 0; verskeie (>5) = 1 (Fig. 5.1).
7. BLAARSTELE (AANTAL MURGVAATBONDELS): verskeie (4 tot 6) in meeste blare, behalwe direk onder die bloeiwyse = 0; gewoonlik afwesig, selde 1 tot 2, maar dan meestal in saailingblare = 1 (Fig. 5.2).
8. BLOEIWYSELENGTE: korter as die takke = 0; langer as die takke = 1.
9. LATERALE BLOEISTELE: eindig in saamgestelde skerms = 0; eindig in enkelvoudige skerms (selde so in *A. streyi*) = 1 (Fig. 4.1).
10. LENGTE VAN STRALE: normale lengte = 0; baie lank (gewoonlik > 30 mm) = 1 (Fig. 4.2).
11. HARSKANALE IN KROONBLARE: enkel (onvertak) = 0; vertak = 1 (Fig. 4.3).
12. STYLLENGTE: kort (tot 0.3 mm) = 0; lank (maksimum oorskry 0.4 mm) = 1 (Fig. 4.4).
13. VRUGVORM: eiovormig/omgekeerd-eiovormig = 0; wyd eiovormig/omgekeerd-eiovormig = 1; wyd saamgedruk eiovormig = 2 (Fig. 4.6, 4 & 5).
14. VRUG-RIWWE: met duidelike riwwe = 0; sonder riwwe = 1.
15. WYDTE VAN KOMMISSUUR: nou = 0; gemiddeld = 1; wyd = 2 (Fig. 5.6 & 5.10).
16. GELIGNIFISEERDE SELLE IN DIE KOMMISSURALE AREA: geen = 0; min = 1; baie = 2 (Fig. 5.8).
17. AANTAL HARSKANALE PER MERIKARP: gewoonlik 6 = 0; 6 tot 12 = 1 (Fig. 5.8).
18. VORM VAN EPIDERMALE SELLE: nie bottelvormig nie = 0; effens bottelvormig, ten minste in die kommissurale area = 1; effens bottelvormig, in die kommissurale area en elders = 2; duidelik bottelvormig = 3 (Fig. 5.9 & 5.10).
19. BUITEWANDE VAN DIE VRUG-EPIDERMIS SELLE: dun = 0; dik en swaar gekutiniseer = 1 (nie gebruik in analise nie) (Fig. 5.9 & 5.10).

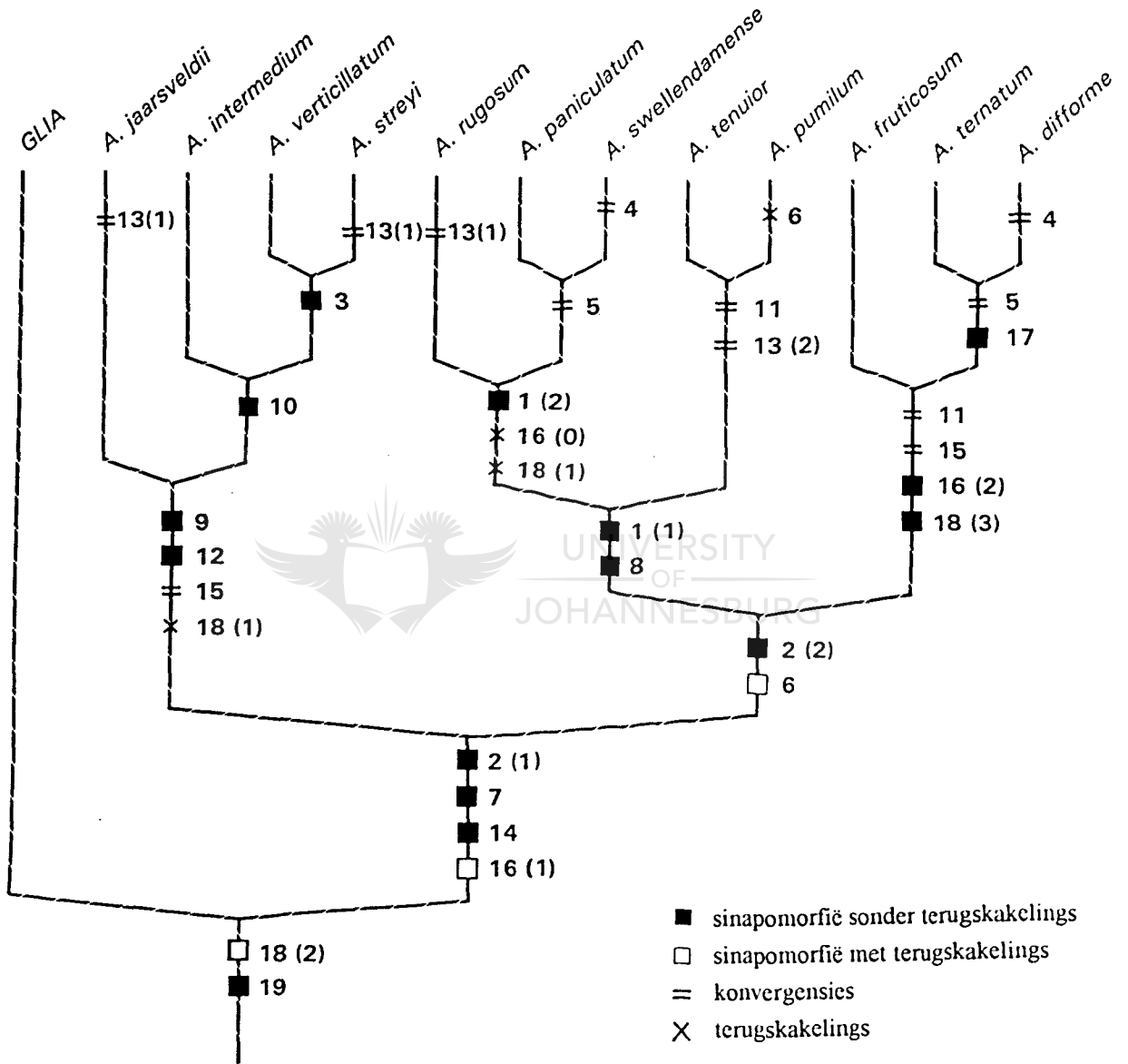


Fig 8.1 Kladogram van die genus *Anginon*, met *Glia* as buitegroep, om die filogenetiese verwantskappe tussen al die spesies aan te toon. Kenmerke en kenmerkstate is genommer soos in Tabel 8.1. Die resultaat was verkry met behulp van HENNIG 86, deur gebruik te maak van die "ie" opsie (konsekwenheids-indeks 70; retensie-indeks 83).

Die monofilie van *Anginon* word ondersteun deur drie apomorfië, naamlik die gereduseerde blare, die afwesigheid van murgvaatbondels in die volwasse blare en die afwesigheid van riwwe en vlerke in die vrug. Die spesies vorm drie monofiletiese groepe wat elk deur ten minste twee apomorfië onderskei kan word: 'n basale groep (*A. jaarsveldii*, *A. intermedium*, *A. verticillatum* en *A. streyi*) met ten minste effens laminêre volwasse blare, en met die laterale bloeistele wat eindig in enkelvoudige skerms (alhoewel selde so in *A. streyi*); 'n tussengroep (*A. rugosum*, *A. paniculatum*, *A. swellendamense*, *A. tenuior* en *A. pumilum*) met wasbedekte stingels en blare, en met lang yl, wyd vertakte bloeiwyses; en laastens 'n hoogs gespesialiseerde groep (*A. fruticosum*, *A. ternatum* en *A. difforme*), met naaldvormige fillodes en ongewone vrug strukturele kenmerke, soos byvoorbeeld die duidelik bottelvormige epidermale selle van die vrugwand en die wye "Peucedanum-agtige" kommissuur.

Die kladistiese benadering in hierdie studie het, in teenstelling met aanvanklike verwagtinge, aansienlik bygedra tot 'n beter begrip van die verwantskappe binne die genus *Anginon*, ten spyte van die beperkte herbariumrekord en die geweldige variasie in kenmerke en kenmerkstate.

HOOFSTUK 9

GEVOLGTREKKING

Tydens die hersiening van *Anginon* het dit aan die lig gekom dat meeste van die spesies swak bekend en selde versamel is. Die genus is taksonomies uiters moeilik en betekenisvolle kenmerke is skaars.

Veldstudies oor die afgelope vyf jaar het egter tot gevolg gehad dat die totale aantal spesies bekend, na twaalf vermeerder is (Allison en Van Wyk, 1995, voorgelê vir publikasie). Vyf spesies word nuut beskryf en 'n nuwe kombinasie word gemaak. Die volgende tabel (Tabel 9.1) is 'n opsomming van die spesies soos erken deur Burt (1991) en die spesies soos omskryf in Allison en Van Wyk (1995), gebaseer op die resultate van hierdie studie.

TABEL 9.1 OPSOMMING VAN ANGINON SPESIES SOOS ERKEN DEUR BURTT (1991) EN SOOS OMSKRYF IN ALLISON & VAN WYK (VOORGELÊ VIR PUBLIKASIE, 1995)

❶ = Nuwe spesies ❷ = Nuwe kombinasie	
B.L. Burtt (1991)	Allison & B-E. van Wyk (1995)
1. <i>A. difforme</i> (L.) B.L. Burtt	1. <i>A. difforme</i> (L.) B.L. Burtt
2. <i>A. sp. cf. A. difforme</i>	2. <i>A. fruticosum</i> Allison & B-E. van Wyk ❶
3. <i>A. verticillatum</i> (Sond.) B.L. Burtt	3. <i>A. verticillatum</i> (Sond.) B.L. Burtt
4. <i>A. jaarsveldii</i> B.L. Burtt	4. <i>A. jaarsveldii</i> B.L. Burtt
5. <i>A. swellendamense</i> (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burtt	5. <i>A. swellendamense</i> (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burtt
6. <i>A. paniculatum</i> (Thunb.) B.L. Burtt	6. <i>A. paniculatum</i> (Thunb.) B.L. Burtt
7. <i>A. rugosum</i> (Thunb.) Raf.	7. <i>A. rugosum</i> (Thunb.) Raf.
8. <i>A. uitenhagense</i> (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burtt	= <i>A. rugosum</i> (Thunb.) Raf.
—	8. <i>A. ternatum</i> Allison & B-E. van Wyk ❶
—	9. <i>A. pumilum</i> Allison & B-E. van Wyk ❶
—	10. <i>A. intermedium</i> Allison & B-E. van Wyk ❶
—	11. <i>A. streyi</i> (Merxmüller) Allison & B-E. van Wyk ❷
—	12. <i>A. tenuior</i> Allison & B-E. van Wyk ❶

Al die spesies is houtagtige struik of halfstruik met fillode-agtige blare, waarvan die laminêre gedeelte tot verskillende mate gereduseer is. Die kombinasie van die houtagtige groeivorm met die fillode-agtige, min of meer naaldvormige blare is egter van beperkte diagnostiese waarde en daar moes indringend na ander kenmerke gesoek word, aangesien die afbakening van die genus en die spesies baie onbevredigend was en dit probleme tydens identifikasie

veroorzaak het. Die belangrikste kenmerke kan soos volg opgesom word:

Die genus *Glia* het geblyk om 'n vanselfsprekende buitegroep te wees en deel met *Anginon* twee oortuigende sinapomorfieë: 1, die reduksie of gedeeltelike reduksie van die laminêre gedeelte van die blare, en 2, die duidelike erg gekutiniseerde buitewande van die vrugepidermis.

Die mate van reduksie van die volwasse blare van *Anginon* spesies het soms diagnostiese waarde en is 'n belangrike kenmerk in die sleutel tot die spesies. Die anatomiese kenmerke van volwasse blare, byvoorbeeld die vorm en simmetrie, asook die aantal vaatbondels en die aantal sekretoriese kanale het beperkte diagnostiese waarde, maar kon met voordeel in die kladistiese ontleding gebruik word.

Die bloeiwyses van die spesies is soms lank en wyd vertak (langer as die takke) of andersins meer kompak (korter as die takke). Die kenmerk ondersteun die verdeling van die genus in 'n "groen groep" (sonder 'n prominente waslaag) en 'n "grys groep" (met 'n prominente waslaag). Die enkelvoudige skerms van die laterale bloeisteel het diagnostiese waarde om tussen die twee naverwante spesies *A. verticillatum* en *A. streyi*, of tussen *A. intermedium* en *A. fruticosum* te onderskei, maar het

beperkte waarde op hoër taksonomiese vlakke. In *A. verticillatum* en verwante spesies is die strale, asook die blomstele van die bloeiwyses dikwels uitsonderlik lank, maar hierdie kenmerk is nie logies gekorreleer met die bloeiwysestruktuur nie.

'n Unieke en taksonomies-bruikbare kenmerk, is die vertakking van die middelste harskanaal van die kroonblaar (van vyf van die spesies) in drie of meer, sodat twee of meer laterale harskanale sigbaar is.

Variasie in die stylengte en die vorm en grootte van die blomme en stylopodia, toon algemene tendense in sommige spesies of spesiegroepe, maar het beperkte diagnostiese waarde.

Die eksterne vrugmorfologie van *Anginon* spesies is relatief eenvormig, maar daar is effense verskille in die vorm, grootte en oppervlak-tekstuur. Die duidelik knoppiesrige oppervlak-tekstuur is kenmerkend van *A. difforme*, maar het beperkte diagnostiese waarde, as gevolg van variasie binne en tussen populasies. Die vrugte van *A. pumilum*, *A. tenuior*, *A. rugosum*, *A. streyi* en *A. jaarsveldii* is relatief breed, met 'n lengte tot breedte verhouding van minder as 1. Die kenmerk is konvergerend binne die genus.

Die anatomie van die vrug verskaf diagnostiese kenmerke op spesievlak en gee 'n beter begrip van die verwantskappe binne die genus. Anatomiese kenmerke van belang sluit die volgende in: die wydte van die kommissuur, die grootte, posisie en aantal sekretoriese kanale, die grootte van die stomakamers en die teenwoordigheid van gelignifiseerde selle in die kommissurale area, asook die vorm en wanddikte van die epidermisselle.

A. difforme blyk die mees gespesialiseerde vrug van al die spesies te hê, met gewoonlik 'n knoppiesrige oppervlak, 'n uitsonderlike dik kutikula, 'n baie wye kommissuur (met prominente kommissurale riwwe), 'n groot aantal sekretoriese kanale (gewoonlik 12 per merikarp) en duidelike groepe gelignifiseerde selle in die kommissurale area. *A. difforme* en *A. ternatum* is die enigste twee spesies met die groter aantal sekretoriese kanale. 'n Klier-gespikkelde voorkoms van die vrug is 'n kenmerk uniek aan *A. jaarsveldii*, wat te wyte is aan groter stomakamers. 'n Groot groep gelignifiseerde selle in die kommissurale area is beperk tot *A. difforme*, *A. ternatum* en *A. fruticosum*. Meeste van die anatomiese vrugkenmerke toon nie duidelike diskontinuiteite nie en het dus beperkte diagnostiese waarde, maar toon interessante neigings in die genus as geheel.

Die verspreidingsgebied van *Anginon* strek hoofsaaklik vanaf die Noordwestelike Kaapprovinsie oor die westelike kusgebied na suidelike en suidwestelike Kaap en verder ooswaarts tot by Grahamstad. Lokaliteite is egter ook sover noord as in die Rehoboth omgewing vir *A. streyi* en die Obibberge vir *A. verticillatum* in Namibië aangeteken. In die noordweste asook die suid-westelike Kaap stem die verspreidingsgebied ooreen met die winterreënvalstreek. Vanaf Swellendam ooswaarts stem die verspreidingsgebied ooreen met die streek waar reënval eweredig dwarsdeur die jaar versprei is. Daar is 'n baie duidelike verband tussen die verspreidingsgebied van *Anginon* en die fynbos. Die geografiese verspreiding kan in sommige spesies diagnostiese waarde hê en is ook in die sleutel tot die spesies gebruik.

Ten spyte van die beperkte aantal kenmerke en variasie in kenmerkstate in die genus *Anginon*, is deur gebruik te maak van die kladistiese benadering, 'n duidelike hipotese van filogenetiese verwantskappe tussen die spesies verkry. Die benadering het ook gelei tot nuwe interpretasies van kenmerk-ontwikkeling binne die genus.

HOOFSTUK 10

TAKSONOMIE VAN DIE GENUS *ANGINON*

10.1 HISTORIESE OORSIG

Die volgende is 'n opsomming van die belangrikste bydraes tot die huidige kennis van die genus *Anginon*.

Sonder (1862) het slegs twee spesies in sy genus *Rhyticarpus* ingesluit en het *Anginon difformis* (L.) B.L. Burtt onder *Bupleurum* L. gelys. Briquet (1897a, 1897b) en Wolff (1910) het verskillende kenmerke van die genus in detail bestudeer en het heelwat oorspronklike waarnemings ingesluit. Daar is ongelukkig onsekerheid oor die identiteit van die spesies wat deur hulle ondersoek is. Briquet (1897b) het die genus in twee seksies verdeel, naamlik *Bupleurastrum* Briq. en *Rhyticarpus* (as "*Rhyticarpellus*").

Gebaseer op Briquet se studies, het Drude (1898) al drie die spesies onder *Rhyticarpus* ingesluit, naamlik *Rhyticarpus difformis*, vandag bekend as *Anginon difforme* (L.) B.L. Burtt, *Rhyticarpus swellendamensis* vandag bekend as *Anginon swellendamense* (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burtt en "*Rhyticarpus*

rugosus", vandag bekend as *Anginon fruticosum* Allison & B-E. van Wyk.

Burt (1988) het uitgewys dat Sonder se generiese naam onwettig was en het nuwe kombinasies onder die ouer naam *Anginon* Raf. gemaak. Burt (1991) het die generiese konsep verder uitgebrei en sewe spesies gelys. Hy het egter aangedui dat verdere ondersoek nodig is.

10.2 GENERIESE POSISIE

Drude (1898) sluit *Rhyticarpus*, vandag bekend as *Anginon*, in die subfamilie Apioideae en in die tribus Ammineae, vandag bekend as Apieae, in. Sy indelings is hoofsaaklik gebaseer op vrugkenmerke.

Burt (1991) haal Sprengel (1813a) aan en noem dat die algemene sisteem van klassifikasie van die Apiaceae hoogs onbevredigend en kunsmatig is. Die rede hiervoor is die onvoldoende kennis van die familie in verskillende dele van die wêreld, veral Asië en Afrika.

Generiese omskrywings word meestal op oppervlakkige ooreenkomste gebaseer. Die houtagtige groeivorm van *Anginon*, die gereduseerde fillode-agtige blare, asook die besondere vrugmorfologie is handig om die genus van ander genera te

onderskei, maar het beperkte diagnostiese waarde in die subfamilie Apioideae as 'n geheel.

Die ondersoeke van veral die vruganatonomie het gelei tot 'n beter begrip van taksonomiese verwantskappe op generiese sowel as infrageneriese vlak. Die buitewande van die epidermis is sterk gekutiniseer in al die spesies wat bestudeer is. Hierdie kenmerk, die dik kutikula, is die enigste betroubare generiese apomorfie wat tot dusver bekend is. Die kenmerk is nie net handig om *Anginon* en *Glia* van alle ander genera te onderskei nie, maar verskaf sterk ondersteuning dat die twee genera monofileties is.



10.3 Die genus *Anginon*

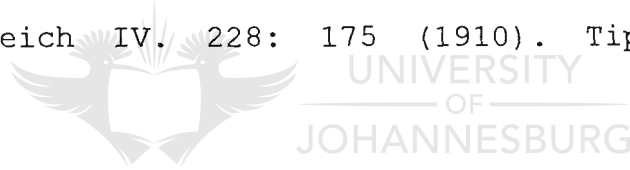
Anginon Raf., Good Book Amenit. Nat. Philad.: 56 (1840) [reimp. Scad. Gen. Omb. Pl. 56 (Amer. Midl. Nat. Repr. No. 3, 1913), oorspronklike nie gesien nie]; Merrill, Index Rafinesquianus: 178 (1949); B.L. Burtt in Hilliard & Burtt, *Notes R. Bot. Gard. Edinburgh* 45: 90 (1988); B.L. Burtt in *Edin. J. Bot.* 48,2: 172 (1991); Pimenov & Leonov, The genera of the Umbelliferae: 20 (1993). Tipe: *A. rugosum* (Thunb.) Raf.

= *Rhyticarpus* Sond. in Harvey & Sonder, *Fl. Cap.* 2: 540 (1862); Briq. in *Bull. Herb. Boiss.* 5: 450 (1897); Wolff

in Engl. das Pflanzenreich IV. 228: 175 (1910). Lektotipe (aangewys deur Burt 1991): *R. rugosus* (Thunb.) Sond.

= *Rhyticarpus* Sond. sect. *Bupleurastrum* Briq. in *Bull. Herb. Boiss.* 5: 450 (1897); Wolff in Engl., das Pflanzenreich IV. 228: 175 (1910). Tipe: *Rhyticarpus difformis* (L.) Briq.

= *Rhyticarpus* Sond. sect. *Rhyticarpus* (as "*Rhyticarpellus*") Briq. in *Bull. Herb. Boiss.* 5: 450 (1897); Wolff in Engl., das Pflanzenreich IV. 228: 175 (1910). Tipe soos vir *Rhyticarpus*.



Stewige tot slank, yl of veelvertakte (selde onvertakte) houtagtige struik of struikies, 0,7--4 m hoog (insluitend die bloeiwyses); volwasse dele (stingels, blare of ten minste die bloeiwyses) met 'n wit waslaag in sommige spesies. *Stingels* onbuigsaam, meestal vertak, selde enkel by die basis en hoër op vertak, beblaard vanaf die basis, die middel of slegs in boonste dele van die plant (jeugblare kan nablywend by die basis wees), selde met nablywende blaarstele; bas variërend, baie ou dele grys tot swart en meestal grof as gevolg van oorblyfsels van blaarbasisse, jonger dele ligbruin tot donkerbruin en jongste dele dikwels rooibruin en min of meer glad. *Blare* fillodies, spiralig in groepe op kort of lang

takke, betreklik eenvormig of variërend; basale blare sestallig tot getriterneer, met die blaartjies selde gaafrandig, meestal getand; terminale blare blaarvormig tot naaldvormig, soms totaal gereduseer tot die blaarsteel en/of ragis, onverdeel tot baie verdeel, met of sonder laminas, 16--346 mm lank; petiool en ragis meestal adaksiaal gegroef, sonder 'n groef in sommige spesies; onbehaar of selde met yl papille langs die rande en hoofaar. Bloeiwyses meestal eindstandig op lang takke, selde op kort takke, met primêre, sekondêre of tersiêre bloeistele; litte kort (dan met die bloeiwyse kort en kompak) of lank (dan met die bloeiwyse lank en yl vertak); hooftakke eindig in saamgestelde skerms; sytakke eindig in saamgestelde of enkelvoudige skerms; skutblare soms steriel en saamgedronge, en vorm klein groepies binne die bloeiwyse, of meer dikwels versprei en by die basis van bloeistele en skerms, effens vroegafvallend, driehoekig tot smal-driehoekig, 2--10 mm lank; strale 7--82 mm lank; omwindsel skutblare driehoekig tot smal-driehoekig, 1,0--4,6 mm lank; omwindsel skutblaartjies soortgelyk in vorm, 0,8--3,1 mm lank. Blomme klein, geel, sonder uitsondering tweeslagtig; blomstete 1,0--10,7 mm lank; kelktande driehoekig, 0,3--0,7 mm lank; kroonblare breed tot baie breed eiovormig, 0,6--1,7 x 0,6--1,3 mm, ingebuigde deel 0,3--1,0 mm lank; harskanale vertak of onvertak; meeldrade 0,7--2,2 mm lank, die boonste 0,1--0,3 mm ingebuig in blomknop

en vernou vinnig na 'n fyn punt; helmknoppe 0,5--1,0 mm lank; vrugbeginsel 0,5--1,6 mm lank; stylopodium 0,8--1,7 mm breed, 0,3--0,9 mm hoog; styl 0,1--0,5 mm lank. Vrug variërend, eiovormig tot breed saamgedruk-eiovormig, selde breed omgekeerd-eiovormig; merikarpe gewoonlik gerimpeld, selde knoppiesrig of met klein deurskynende blasies (stomakamers) op 'n gladde oppervlak, 1,6--6,3 mm lank, 0,6--2,4 mm breed; harskanale meestal 6 in elke merikarp, 2 ventraal (een in elke hoek van die kommissuur), 4 dorsaal (in holttes tussen die riwwe), selde (6--) 8--12 in elke merikarp, dan verskillend versprei om die endokarp. Chromosoomgetal: $2n = 22!$



Al die spesies is houtagtige struik of struikies met basale blare wat baie verskil van die boonste volwasse blare. Die basale blare het breë laminas, terwyl die laminas van die boonste blare tot verskillende mates gereduseer is, sodat in die meeste spesies die blaarstele en/of ragisse alleen oorbly as silindriese, naaldvormige strukture. Die genus *Anginon* kan dus onderskei word deur die kombinasie van 'n houtagtige groeivorm, gereduseerde blare (gewoonlik fillodies en dikwels naaldvormig) en vrugte sonder riwwe of vlerke. Die genus verskil ook van alle ander genera (behalwe *Glia*) in die sterk gekutiniseerde buitewande van die vrugepidermis.

Die spesies van *Anginon* is wyd verspreid in die suid-westelike deel van suidelike Afrika, insluitend die oostelike, suidelike, westelike en noord-westelike dele van die Kaapprovinsie, en die suidelike deel van Namibië (Fig. 7.11--7.14).

10.4 Sleutel tot die spesies van *Anginon*

- 1 Volwasse dele groen, nooit grys nie; totale hoogte van die plant (uitsluitend die bloeiwyse) meer as 0,8 m2
- 1 Volwasse dele (stingels, blare of ten minste die bloeiwyses) grys (met 'n wit waslaag); (indien slegs gedeeltelik of vaagweg grys, dan is die totale hoogte van die plant (uitsluitend die bloeiwyse) minder as 0,8 m8
- 2 Volwasse blare naaldvormig, silindries-naaldvormig of verdeel (laminas afwesig), kroonblare met vertakte harskanale3
- 2 Volwasse blare eindig oorwegend in plat laminas (indien effens naaldvormig dan ten minste sommige blare met plat laminas); kroonblare met onvertakte (enkel) harskanale5

- 3 Volwasse blare trimeries, sonder uitsondering
verdeel in drie byna ewelank dun silindries-
naaldvormige segmente; slegs bekend vanaf twee
lokaliteite (Gifberg en Heerenlogementsberg) in
die noord-westelike Kaap.....2. *A. ternatum*
- 3 Volwasse blare nie trimeries nie, of onewe
verdeel of indien byna ewe verdeel, dan met ten
minste sommige blare onverdeel en silindries-
naaldvormig4
- 4 Volwasse blare adaksiaal gegroef, gewoonlik
verdeel in twee of meer segmente van ongelyke
lengte (byna sonder uitsondering silindries-
naaldvormig slegs in 'n paar populasies); plante
gewoonlik dig vertak3. *A. fruticosum*
- 4 Volwasse blare draadrond, sonder 'n adaksiale
groef, sonder uitsondering onverdeel en
silindries naaldvormig; plante gewoonlik yl
vertak1. *A. difforme*
- 5 Punte van takkies dun, minder as 1,5 mm in
dwarssnit; blare met drie plat gaafrandige
lynvormige blaartjies; slegs bekend vanaf
Pellaberg in die noordelike Kaap.....12. *A. jaarsveldii*
- 5 Punte van takkies dik, meer as 2 mm in dwarssnit;
boonste blare met meer as drie blaartjies (of
indien slegs drie, dan nie plat, gaafrandig en

- lynvormig nie); wyd verspreid (of indien punte van takkies effens dun, dan slegs bekend vanaf die Rehoboth omgewing)6
- 6 Volwasse blare hoogs gereduseer; boonste blare (direk onder die bloeiwyses) byna of totaal silindries-naaldvormig 11. *A. intermedium*
- 6 Volwasse blare sonder uitsondering laminêr7
- 7 Bloeiwyses met laterale takke wat sonder uitsondering eindig in enkelvoudige skerms; vrugte 3 tot 5 mm lank 10. *A. verticillatum*
- 7 Bloeiwyses met laterale takke wat meestal eindig in saamgestelde skerms; vrugte \pm 2 mm lank 9. *A. streyi*
- 8 Hoogte van plant (uitsluitend die bloeiwyse) minder as 0,3 m; primêre stingels onvertak, en groei vanaf 'n horisontale ondergrondse wortelstok; slegs bekend vanaf kalkgronde in die Bredasdorp omgewing 4. *A. pumilum*
- 8 Hoogte van plant (uitsluitend die bloeiwyse) gewoonlik meer as 0,5 m; primêre stingels selde onvertak, sonder 'n horisontale ondergrondse wortelstok; nie vanaf die Bredasdorp omgewing nie 9
- 9 Blaarstele nablywend; plante klein, yl-vertak; slegs bekend vanaf die Montagu omgewing; boonste

- blare slegs effens verdeel, met die segmente baie kort en beperk tot die bopunt van die ragis 5. *A. tenuior*
- 9 Blaarstele nie nablywend nie; plante groot, stewig (selde klein); nie beperk tot die Montagu omgewing nie; boonste blare onverdeel of indien verdeel, dan met lang segmente wat nie beperk is tot die bopunt van die ragis nie..... 10
- 10 Volwasse blare draadrond, nie adaksiaal gegroef nie; wyd verspreid in die klein Karoo, vanaf Worcester in die weste tot by Uniondale in die ooste 6. *A. swellendamense*
- 10 Volwasse blare adaksiaal gegroef; nie in die Klein Karoo nie (noord-westelike Kaap of oostelike Kaap) 11
- 11 Volwasse (apikale) blare driedubbel-geveerd; totale hoogte van die plant (insluitend die bloeiwyse) tot 1,5 m; oostelike Kaap (Port Elizabeth tot Grahamstad); vrugte breed-eiervormig, ± so lank as wyd 8. *A. rugosum*
- 11 Volwasse (apikale) blare 4- tot 5-ledig; totale hoogte van die plant (insluitend die bloeiwyse) gewoonlik meer as 1.8 m; noord-westelike Kaap (Olifants-riviervallei, vanaf Citrusdal noordwaarts tot die Matsikammaberg); vrug langwerpig,

duidelik langer as wyd 7. *A. paniculatum*

11.5 Die spesies van *Anginon*

1. *Anginon difforme* (L.) B.L. Burtt in Hilliard & Burtt, *Notes R. Bot. Gard. Edinb.* 45: 90 (1988); B.L. Burtt in *Edinb. J. Bot.* 48, 2: 172 (1991). Tipe: Suid Afrika, Kaapprovinsie, Robinsonpas, Allison 50 (PRE, epitipe, hier aangewys; NBG, K, isotipes). Die epitipe word gekies as ondersteuning vir LINN 335.28 (UPS!, lekto., hier aangewys).

Nota. Vir 'n gedetailleerde bespreking van die tipifikasie van *A. difforme* sien Burtt (1991), nota op bladsy 255. Soos uitgewys deur hom, is daar drie moontlikhede: 1, Om die Linnaeus eksemplare te kies (cult. hort. Uppsala, LINN 335.28!; sien skets in Burtt 1991, p. 255), selfs al is hierdie eksemplare hoogs onbevredigend as tipes; 2, Om die Burman plaat (*Burman 1739*, tab. 71, Fig.1) as ikonotipe te kies, selfs al is daar geen vrugte op die eksemplaar afgebeeld nie; 3, Om 'n epitipe te kies. LINN 335.28 is waarskynlik *A. difforme*, maar twyfel bly bestaan. 'n Studie van verskeie spesies het aangetoon dat die saailingblare en jeugblare selde diagnosties verskillend is (Van Wyk et al., 1995). Die

bloeiwyse en blomme op hierdie vel is moontlik later bygevoeg. Die Burman plaat beeld byna verseker *A. difforme* uit, maar weereens is daar nie ten volle sekerheid nie, want *A. fruticosum* kom by sommige lokaliteite baie ooreen met die plant in die plaat. Die mees praktiese oplossing wat in die studie gevind kon word, om alle moontlike verwarring uit te skakel, was om die Linnaeus eksemplaar as lekotipe aan te wys, maar ook om 'n epitipe (Fig. 10.1) aan te wys soos aanbeveel in die Tokio Kode, Artikel 9.7 (Greuter et al., 1994).

≡ *Bupleurum difforme* L., Sp. Pl.: 238 (1753), ed. 2: 344 (1762); Murray, Syst. Veg. ed. 13: 226 (1774), ed. 14: 284 (1784); Lam., Encycl. 1(2): 520 (1785); Willd., Sp. Pl. 1(2): 1378 (1798); Sond. in Fl. Cap. 2: 541 (1862). Tipe soos hierbo. ≡ *Buprestis difformis* (L.) Spreng. in Mag. Ges. Naturf. Fr. Berlin, 6(3): 259 (1813). ≡ *Tenoria difformis* (L.) Spreng., Pl. Umbell. Prodr.: 32 (1813); Spreng. in Roem. & Schultes, Syst. Veg. 6: 375 (1820). ≡ *Rhyticarpus difformis* (L.) Briq. in Bull. Herb. Boiss. 5: 450 (1897); H. Wolff in Pflanzenr. Heft 43: 13 fig. 3, 175 (1910). ≡ *Sium difforme* (L.) Hiroe, Umbell. World: 1149 (1979).



Argemone diffusa (L.) B.L. Bartt

Epitype

Det. F. Allison 1994

RAU HERBARIUM (JRAU)
JOHANNESBURG

002300 OUDTSHOORN	1885	1885	CAP
1. Allison, St.	1994	1994	18 Dec 1994
<i>Argemone diffusa</i> (L.) Bartt			
Robinson Pass			
Woody shrub 2.2m high, branching from a thick woody base			
FAV material			
Fruit sample			

Fig. 10.1 Die epitipe van *A. diffusa*, om die silindries-naaldvormige volwasse blare en kenmerkende vrugte aan te toon.

= *Oenanthe exaltata* Thunb., Prodr.: 50 (1794). Lektotipe (gekies deur Burt 1991): Kaap, s.loc., Thunberg s.n. (UPS 7088!). = *Lichtensteinia exaltata* (Thunb.) Koso-Poljansky in *Bull. Soc. Natur. Moscou* 30: 284 (1917).

= *Bupleurum difforme* var. *burmannianum* Eckl. & Zeyh., Enum.: 342 (1837). Lektotipe (gekies deur Burt 1988): Kaap, Witsenberg, naby Tulbagh, Ecklon & Zeyher 2202 B (S!).

Slank, yl-vertakte, houtagtige struik, 1--3 m hoog; volwasse dele groen, nooit grys nie. Stingels gewoonlik vertak by die basis, meestal slank en blaarloos, behalwe in die boonste dele van die plant. Blare betreklik eenvormig; basale blare sestallig met getande blaartjies; boonste blare silindries-naaldvormig, byna sonder uitsondering totaal gereduseer tot die blaarsteel en/of ragis, (59--) 121--210 (--325) mm lank; blaarsteel en ragis adaksiaal sonder 'n groef; lamina totaal afwesig. Bloeiwyses eindstandig op lang takke, yl of kompak, selde met slegs primêre bloeistele, meestal met sekondêre bloeistele; laterale bloeistele eindig in saamgestelde skerms, meestal met talryke saamgedronge, steriele skutblare; skutblare, 2--5 mm lank; strale (10--) 15--26 (--46) mm lank; omwindsel skutblare (1,0--) 1,2--2,7 (--4,6) mm lank; omwindsel skutblaartjies (0,8--) 1,0--1,9 (--3,1) mm lank. Blomme met blomstete (2,5--) 3,8--5,4 (--6,3) mm lank;

kelktande (0,3--) 0,4--0,5 (--0,6) mm lank; kroonblare baie breed-eiervormig, (0,8--) 0,9--1,1 (--1,7) x (0,7--) 0,9--1,1 (--1,2) mm, ingebuigde deel 0,5--0,7 (--0,9) mm lank; harskanale vertak; meeldrade 0,9--1,4 (--1,9) mm lank, die boonste 0,1 (--0,2) mm ingebuig in blomknop; helmknoppe (0,6--) 0,7 (--0,8) mm lank; vrugbeginsel (0,8--) 0,9--1,1 (--1,4) mm lank; stylopodium (0,9--) 1,0--1,5 (--1,6) mm breed, (0,3--) 0,5--0,7 (--0,8) mm hoog; styl (0,1--) 0,2 (--0,3) mm lank. Vrug breed omgekeerd-eiervormig, met blomsteel effens ingedruk by die basis; merikarpe gewoonlik knoppiesrig, (2,2--) 3,4--4,8 (--5,7) mm lank, (1,1--) 1,3--1,9 (--2,4) mm breed; harskanale (6--) 8--12. Chromosoomgetal: $2n = 22!$ (bewysekselaar: Van Wyk 2950).

Hierdie betreklik algemene spesie word maklik herken aan die onverdeelde en naaldvormige volwasse blare (Fig. 10.1). Die plante is gewoonlik yl vertak en die volwasse dele (blare, stingels en bloeiwyses) is groen en nooit grys nie. *A. difforme* is wyd verspreid in die Kaapprovinsie (Fig. 7.11) en kom meestal voor in sandsteen en kwartsiet areas, gewoonlik op styl klipperige hellings.

Eksemplare ondersoek.

-2817 (Violsdrif): Kruin van die Ploegberg-kompleks (-CA),
Viviers 2113 (JRAU).

-2917 (Springbok): top van Nababiepsberg (-DB), Allison 183, 184 (JRAU), 185 (PRE), 186 (NBG), 187 (GRA).

-3017 (Hondekliipbaai): Sneeuwkop (-BB), Pearson 5783 (GRA, NBG).

-3018 (Kamiesberg): Kamiesbergpas (-AC), Allison 129 (JRAU), 130 (PRE), 131 (NBG), Van Wyk 3098 (JRAU); Kamiesberg (-AC), Pearson 6264 (BOL), Snijman 436 (NBG); Rooiberg (-AC), Le Roux & Ramsey 820 (STE).

-3318 (Kaapstad): Berghange bokant Riebeeck-kasteel, plaas Remhoogte (-BD), Marsh 1020 (STE); Paardeberg (-DB), Gordon & Adamson 3668 vel 1 & 2 (BOL), L. Hugo 3012 (PRE, STE), Pillans 6321, 7642 (BOL), H.B. Rycroft 2962 (NBG), Salter & F.M. Leighton s.n. sub. BOL 45234 (BOL); Paarlberg (-DB), Marloth 3478 vel 1 & 2 (PRE), Prior s.n. sub. PRE 48191 (PRE).

-3319 (Worcester): Roodesandberg (-AA), Adamson 1020 (BOL, PRE), Compton 7108 (NBG), Compton et al s.n. sub NBG 1914/36 (NBG); Saron (-AA), Thode 4841 (STE); Witsenberg naby Tulbagh (-AC), Ecklon & Zeyher 2202 B (S); Tulbagh, Elandsrivierberg (-AC), Jackson s.n. sub BOL 45258 (BOL); Berge naby Tulbaghkloof (-AC), Stokoe s.n. sub SAM 68032 vel 1 & 2 (PRE); Nieuwekloof (-AC), Schlechter 7523 (BOL); Vogelvleiberge naby Gouda (-AC), Esterhuysen 18839a (BOL, PRE); Worcester, naby Hexriviervallei (-BD), Thode s.n. sub NH 16326 (NH); Hexriviervallei (-BD), Tyson 1881 (GRA); Bainskloof naby

Wellington (-CA), Grant 2214 (BOL); Audensberg (-CB), Esterhuysen 3415 (BOL, NBG).

-3320 (MONTAGU): Montagu, Baden (-CA), Walgate s.n. sub BOL 24028 (BOL), Compton 18439 (NBG), Lewis 1794 (NBG); Kochmanskloof (-CC), Levyns 107 (BOL); Wolwekloof wes van Swellendam (-CD), Taylor 9254 (STE); Tradouwpas (-DC), Allison 200 (JRAU), 201 (PRE), Bond 203 (NBG); Zuurbraakberg (-DC), Galpin s.n. sub. PRE 4094 (PRE); Langeberg naby Heidelberg (-DD), C. M. van Wyk 2628 (PRE); Langeberg, Witbooisrivier (-DD), Burger 46 (STE).

-3321 (Ladismith): Seweweekspoort (-AD), Adamson 3683 vel 1 & 2 (BOL), Bohnen 689/2 (PRE, STE), Compton 4025 (BOL); Elandsberg, Ladismith (-AD), Wurz 1089 (NBG); Gamkaberg (-BC), Boshoff P81 (STE); Swartberg, Groenfontein (-BD), Vlok 48 (PRE); Garciaspas (-CC), Esterhuysen 17032 (BOL), Levyns 2307 (BOL), Steyn 314 (NBG); Gysmanshoekpas, Riversdale (-CC), C.M. van Wyk 703 (PRE, STE); Top van Rooibergpas (-DA), Allison 69, 70 (JRAU), 71, 110 (PRE), 111, 112 (SAM).

-3322 (Oudtshoorn): Kangovallei (-AC), Britten 1735 (GRA), Moffett 208 (STE), 581 (PRE, STE), Hugo 34 (PRE, STE); Meiringspoort (-BC), Van Wyk 2965 (JRAU); Uniondalepoort, (-CA), Allison 207 (PRE); Robinsonpas (-CC), Allison (JRAU), 49, 50 (NBG), 51 (PRE); Paardepoort (-CD), Allison 102, 103, (NBG), 104 (JRAU), 108 (BOL); George (-CD), Mitchell s.n. sub

BOL 16093 (BOL), s.n. sub. PRE 48275 (PRE); Outenikwapas (-CD), Lewis 4866 (PRE, SAM); Langkloof (-CD), Le Roux 71 vel 1 & 2 (PRE); Kleinplaat (-DC), Morze 2232 (PRE, STE); Wildernes (-DC), Compton 15557 (NBG).

-3323 (Willowmore): Slypsteenbergrivier (-AC), Esterhuysen 6322 (BOL); De Hoop (-CA), Van Wyk 2950 (JRAU); Pad vanaf George na Oudtshoorn (-CD), Allison 59 (JRAU), 60 (PRE); Naby Misgund (-CD), Fourcade 4261 (BOL, STE), Goldblatt 6793 (PRE, STE); Langkloof, O. van Keurboomsrivier (-CD), Fourcade 2501 (BOL, STE); De Vasselot naby Grootbanke (-CD), Geldenhuys 550 (BOL, PRE); The Crags (-CD), Compton 23598 (NBG); Joubertina, Voorkloof, Kouga-Dwarsrivier (-DA), Manson 245 (PRE, STE); Kougaberge, Hoeree (-DB), Oelofsen 21 (PRE); Duineveld, Grootrivier (-DC), Fourcade 2460 (BOL); naby Joubertina (-DD), Acocks 20016 (PRE), Allison 41-43 (JRAU), 45, 46 (PRE), Allison 100, 101 (JRAU), Esterhuysen 21220 (BOL), Van Wyk 2944 (JRAU).

-3325 (Port Elizabeth): Zuurberg Nasionale Park, Brandrug (-BC), Allison 36, 37 (JRAU), 38, 39 (PRE), 40, 97, 98 (NBG); 99 (GRA); Zuurberg Nasionale Park, Lot 16 (-BC), B-E. & M. van Wyk 35 & 1235 (JRAU); Zuurberg (-BC), Holland 20 (GRA); Van Stadensberg (-CC), Zeyher 2675 vel 1 & 2 (PRE); Port Elizabeth-vallei (-DC), Paterson 2210 (GRA).

-3326 (Grahamstown): Grahamstad (-BC), Barker 550 (NBG), Britten s.n. sub GRA 7373 (GRA), Dyer 423 (GRA), MacOwan 455 (GRA), s.n. sub BOL 1124 (BOL); Paradyskloof (-BC), F.S. Salisbury 346 (GRA); Rabbit Wood (-BC), Bayliss 6078 (NBG).

-3420 (Bredasdorp): De Hoop (-AD), Allison 152 (JRAU), Lewis 5129 (NBG); Duiwehoksrivier (-BB), Lewis 5942 (NBG); naby Malgas (-BC), Bayliss BRI. B. 915 (PRE); naby die Potteberg (-BC), Esterhuysen 23299 (BOL); Potteberg (-BC), Maquire 2608 (NBG), Burgers 2017 (STE); Bredasdorp, plaas Bronkvlei (-CA), Van Breda 1634 vel 1 & 2 (PRE); Nachwacht (-CA), Smith 4249 vel 1 & 2 (PRE).

-3421 (Riversdale): Vermaaklikheid (-AC), Bohnen 5872 (PRE, STE); Stilbaai, Plaas "Olive Grove" (-AD), Bohnen 581.1 (STE); Gouritzrivierbrug (-BB), Compton 23531 (NBG, STE); Lewis 2518 (BOL, NBG).

-3422 (Mosselbaai): Belvedere (-BB); Duthie 726 (GRA, STE).

-3423 (Knysna): Plettenbergbaai-koppie (-AB), Phillips s.n. sub SAAS 1060 (PRE).

-3424 (Humansdorp): Krommerivierbrug (-BA), Fourcade 5981 (BOL, STE); Humansdorp (-BB), Rogers 3005 (GRA).

Sonder presiese lokaliteit: Burr-t-Davy 11911 (PRE);

Twyfelagtige lokaliteit: Oos-Londen, Pearson 1518 (NBG).

2. *Anginon ternatum* Allison & B-E. van Wyk, sp. nov. *A. difformi* arcte affinis, sed habitu robustiore et foliis ternatis multo longioribus plerumque in segmenta tria fere aequalia acicularia divisis (in *A. difformi* foliis maturis plerumque indivisis) differt. Tipe: Suid-Afrika, Kaapprovinsie, Vanrhynsdorp distr., Gifbergpas, Van Wyk 3028 (PRE, holo.; NBG, iso.).

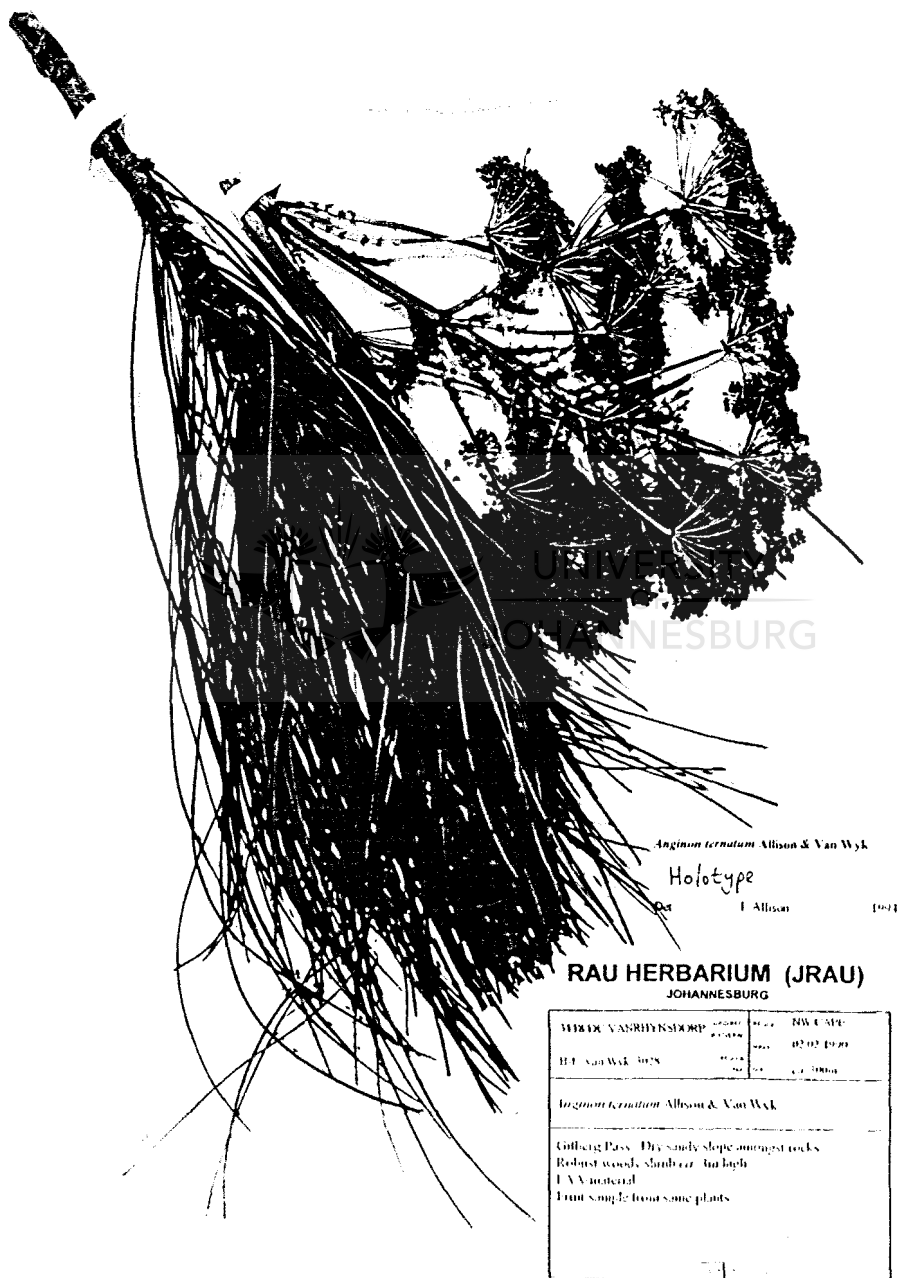
Stewige, yl-vertakte, houtagtige struik, tot 4 m hoog; volwasse dele groen, nooit grys nie. *Stingels* gewoonlik vertak by die basis, slank en blaarloos, behalwe in die boonste dele van die plant. *Blare* betreklik eenvormig; basale blare sestallig met getande blaartjies; boonste blare naaldvormig, verdeel in 3 byna gelyke, dun silindries naaldvormige segmente, (186--239--318 (346) mm lank; blaarsteel en ragis adaksiaal gegroef; lamina totaal afwesig. *Bloeiwyses* eindstandig op lang takke, met kompakte primêre of sekondêre bloeistele; laterale bloeistele eindig in saamgestelde skerms, meestal met talryke saamgedronge, steriele skutblare; skutblare 2--3 mm lank; strale (10--13--19 (22) mm lank; omwindsel skutblare, 1,5--2,5 mm lank; omwindsel skutblaartjies (1,3--1,4--1,8 (2,1) mm lank. *Blomme* met blomstele (2,7--3,2--4,3 (5,2) mm lank; kelktande (0,3--0,4--0,6 mm lank; kroonblare baie breed eiovormig, 1,0--1,2 (1,3) x 0,9 (1,3) mm, ingebuigde deel (0,5--0,6--0,8

(--0,9) mm lank; harskanale vertak; meeldrade (1,0-- 1,1--1,5
(--1,9) mm lank, die boonste 0,1--0,2 mm ingebuig in blomknop;
helmknoppe (0,7-- 0,8--0,9 mm lank; vrugbeginsel (0,9--
1,0--1,3 (--1,4) mm lank; stylopodium (1,2-- 1,3--1,6
(--1,7) mm breed, (0,5-- 0,6--0,8 (--0,9) mm hoog; styl
(0,1-- 0,2 (--0,3) mm lank. Vrug breed omgekeerd-eiervormig;
merikarpe min of meer knoppiesrig, (2,8-- 2,9--3,7 (--4,0) mm
lank, (1,0-- 1,2--1,6 (--1,9) mm breed; harskanale (6--
8--12.

Die spesie is naverwant aan *A. difforme*, maar kan maklik onderskei word aan die meer stewige groeivorm en die baie langer volwasse blare wat adaksiaal gegroef en sonder uitsondering verdeel is in drie byna ewelank, dun naaldvormige segmente (Fig. 10.2). Die volwasse blare van *A. difforme* is altyd sonder 'n groef en sonder uitsondering onverdeel en silindries-naaldvormig. Die nuwe spesie is slegs bekend vanaf twee lokaliteite in die noord-westelike Kaap (Gifbergpas en Heerenlogementsberg; sien Fig. 7.11).

Eksemplare ondersoek.

-3118 (Vanrhynsdorp): Vanrhynsdorp (-DA?), Acocks 14168 (PRE); Gifbergpas (-DC), Allison 91 (E), 92 (JRAU), 93 (NBG), 128 (PRE), 198 (GRA), Van Wyk 3028 (NBG, PRE); Gifberg, langs die platorand aan die westekant (-DC), Esterhuysen 22138 (BOL);



Angium ternatum Allison & Van Wyk

Holotype

Det. F. Allison 1991

RAU HERBARIUM (JRAU)
JOHANNESBURG

WELDK VASREKENSBOOP	NO. 11	NW 1314
Det. van Wyk 1978	NO. 11	02.02.1978
<i>Angium ternatum</i> Allison & Van Wyk		
Gillberg Pass. Dry sandy slope amongst rocks		
Robust woody shrub ca. 1m high		
F.V.A. material		
Fruit sample from same plants		

Fig. 10.2 Die holotipe van *A. ternatum*, om die ewe verdeelde naaldvormige, trimeriese blare aan te toon.

Gifberg (-DC), Marloth 3018 (PRE); Heerenlogementsberg (DC),
L. Hugo 1048 (PRE, STE).

3. *Anginon fruticosum* Allison & B-E. van Wyk sp. nov. *A. difformi* similis, sed foliis maturis adaksialiter sulcatis (in *A. difformi* teretis) et plerumque in segmenta duo vel plura staturae inaequalis (in *A. difformi* fere plerumque acicularibus) differt. Species etiam *A. intermedio* similis, sed inflorescentiarum structura, ramis lateralibus in umbellis compositis terminantibus (in *A. intermedio* in umbellis simplicibus terminantibus) et petalis canalibus resiniferis ramosis (in *A. intermedio* non ramosis) differt. Tipe: Suid-Afrika, Kaapprovinsie, Hexrivierpas, naby top, Van Wyk 3050 (PRE, holo.).

= *Anginon* sp. naby *A. difforme*, B.L. Burtt in *Edinb. J. Bot.*
48,2: 173 (1991).

= *Rhyticarpus swellendamensis* Auct. non Eckl. & Zeyh.: Briq.,
Bull. Herb. Boiss. 5: 437, Fig. 5 (1897a); Briq. in *Bull.*
Herb. Boiss. 5: 447, Fig. 2, 3 B & C (1897b); Wolff, in
Engl., das Pflanzenreich IV. 228: 13, Fig. 3 C, E & F
(1910).

Veelvertakte, houtagtige struik, 1--3 m hoog; volwasse dele groen, nooit grys nie. *Stingels* vertak by die basis, meestal beblaard vanaf die basis opwaarts. *Blare* betreklik eenvormig; basale blare sestallig met getande blaartjies; boonste blare naaldvormig, onverdeel en silindries-naaldvormig, of met 'n paar kort onewe segmente, (16--24) 24--86 (86--174) mm lank; blaarsteel en ragis adaksiaal gegroef; lamina totaal afwesig. *Bloeiwyses* eindstandig op lang takke, meestal met kompakte primêre, selde met sekondêre bloeistele; laterale bloeistele eindig in saamgestelde skerms, dikwels met talryke saamgedronge steriele skutblare; skutblare 4--7 mm lank; strale (9--11) 11--20 (20--27) mm lank; omwindsel skutblare (1,8--2,2) 2,2--3,2 (3,2--3,7) mm lank; omwindsel skutblaartjies (1,2--1,4) 1,4--1,9 (1,9--2,3) mm lank. *Blomme* met blomstele (1,0--1,9) 1,9--3,8 (3,8--5,8) mm lank; kelktande 0,3--0,5 (0,5--0,6) mm lank; kroonblare baie breed eiovormig, (0,8--0,9) 0,9--1,2 (1,2--1,3) x (0,7--0,9) 0,9--1,1 (1,1--1,2) mm, ingebuigde deel (0,4--0,6) 0,6--0,8 (0,8--0,9) mm lank; harskanale vertak; meeldrade 0,9--1,3 (1,3--1,6) mm lank, die boonste 0,1 (0,1--0,2) mm ingebuig in blomknop; helmknoppe (0,5--0,6) 0,6--0,8 mm lank; vrugbeginsel (0,6--0,7) 0,7--0,9 (0,9--1,1) mm lank; stylopodium 1,1--1,5 (1,5--1,7) mm breed, (0,5--0,6) 0,6--0,8 (0,8--1,0) mm hoog; styl 0,1--0,3 mm lank. *Vrug* baie breed eiovormig; merikarpe gerimpeld, (2,0--2,2) 2,2--2,9 (2,9--3,5) mm lank, (0,6--1,1) 1,1--1,6

(--2,1) mm breed; harskanale 6. Chromosoomgetal: $2n = 22!$
(bewyseksemplaar: Van Wyk 3050).

Die spesie is soortgelyk aan *A. difforme*, maar die volwasse blare is adaksiaal gegroef en nie draadrond en ongegroef soos in *A. difforme* nie. Die volwasse blare is gewoonlik verdeel in twee of meer klein segmente van ongelyke lengte (Fig. 10.3), terwyl die blare byna sonder uitsondering silindries-naaldvormig in *A. difforme* is. Die groeivorm is duidelik verskillend, met 'n dig vertakte voorkoms (Sien Fig. 3.1). Die spesie is ook soortgelyk aan *A. intermedium*, maar die laterale bloeistele eindig in saamgestelde skerms en die kroonblare het vertakte harskanale. In *A. intermedium*, eindig die laterale bloeistele in enkelvoudige skerms en die kroonblare het 'n enkele middelste harskanaal. *A. fruticosum* is 'n algemene spesie en is wyd-verspreid by lae hoogtes in droë laagliggende omgewings (gewoonlik op swaar gronde langs rivierbeddings), vanaf die suidelike Kaap noordwaarts tot die Calvinia distrik (Fig. 7.12). Die habitat is baie verskillend van dié van *A. difforme* en die twee spesies kom nie saam by enige van die bekende lokaliteite voor nie.

Eksemplare ondersoek.

-3119 (Calvinia): 16,5 myl [26,5 km] NW van Calvinia (-BC),
Acocks 14406 (PRE); hang van die Hantamberge (-BD), Smith 2470



Fig. 10.3 Die holotipe van *A. fruticosum*, om die onewe verdeelde volwasse blare en klein, kompakte bloeiwyses aan te toon.

vel 1 & 2 (PRE); Hantamberge, plaas Vanrhynshoek (-BD), *Batten* 1018 vel 1 & 2 [saailing] (JRAU); Akkerendam Natuurreservaat (-BD), *Allison* 94, 95 (NBG), 96 (PRE) 133 (JRAU); oewer van Doornrivier, suid van Brakrivier (-CC), *Pearson* 3887 (BOL, NH, PRE); Suidelike kant van Rebunie (-DB), *Hanekom* 2493 (PRE).

-3319 (Worcester): 31,4 km vanaf Ceres na Touwsrivier (-BC), *Van Wyk* 3019 (JRAU); top van Hexrivierpas (-BD), *Acocks* 14109 vel 1 & 2 (PRE), *Allison* 85 (JRAU), 86 (NBG), 87, (PRE); 121 (K), *Van Wyk* 2911 (E), 3017 (PRE), 3050 (PRE); Hexriviervallei, Groote Tafelberg (-BD), *Rehmann* 2779 (PRE); naby Verkeerdevlei (-BD), *Van Wyk* 3018 (JRAU); Plaas Doringkloof, suidelike voorheuwels van Voetpadsberg (-DA), *Van der Kooij* 6 (PRE, STE), *C.M. van Wyk* 2389, pro parte (STE).

-3320 (Montagu): *Matjiesfontein* (-BA), *Compton* 6760 (NBG, STE), *Thoday & Delf* 44 (STE); *Wittebergkloof* (-BA), *Compton* 2765 (BOL); *Ladismith*, pad tussen Touwsrivier en Montagu (-CA), *Viviers & Vlok* 444 (JRAU); tussen Pypsteelfontein & Grootfontein, *Waboomsberge* (-CA), *Moffett & Steensma* 4123 (STE); Pypsteelfontein (-CA), *Allison* 75 (JRAU), 76 (PRE), 77 (NBG); 13 myl [20,9 km] W. by S. vanaf Barrydale (-DC), *Acocks* 20336 (PRE); ca. 19 km vanaf Barrydale na Montagu (-DC), *Allison* 113 (JRAU), 114, 115 (STE).

-3321 (Ladismith): Sandrivier naby noordelike punt van Seweweekspoort (-AD), *Moffett & Steensma 3925* (STE); by ingangspad na Klein Swartberg opvangsgebied (-AD), *Allison 202* (JRAU), *203* (PRE), *204* (SAM); Wittebergkoppies (-CA), *Adamson 3677* (BOL); Springfontein tussen Barrydale en Garciaspas (-CC), *Hugo 93* vel 1--3 (PRE).

-3322 (Oudtshoorn): Swartberg (-BD), *Vlok 2288* (JRAU); Outenikwaberger, naby Zebrafontein (-CC), *Allison 53* (BOL), *54* (JRAU), *55* (NBG), *56* (PRE), *57* (SAM); Kleinmoerasrivier (-CC), *Vlok 1448* (PRE); afdraai na Oudtshoorn op die pad na Uniondale (-CD), *Allison 205* (JRAU); Plaas Aangenaam, De Rust (-DA), *Dahlstrand 2397* (PRE, STE).

-3323 (Willowmore): 7,5 km NNW van Uniondale (-CA), *Van Wyk 3253* vel 1 & 2 (JRAU).

-3419 (Caledon): Genadendal (-BA), *Schlechter 10338* (BOL).

4. *Anginon pumilum* Allison & B-E. van Wyk, sp. nov. a congeneribus habitu multo minore et minus ligneo (usque ad 0,7 m alto) etiam caulibus horizontalibus subterraneis plantis aliis connectis differt. Species *A. fruticoso* similis, sed fructu multo majore et caulibus primariis non ramosis (in *A. fruticoso* plerumque dense ramosis) differt. Tipe: Suid-Afrika, Kaapprovinsie, Bredasdorp distr., De Hoop Natuureservaat,

suidelike hang, op kalksteen, *Allison 159* (PRE, holo.; K, NBG, iso.).

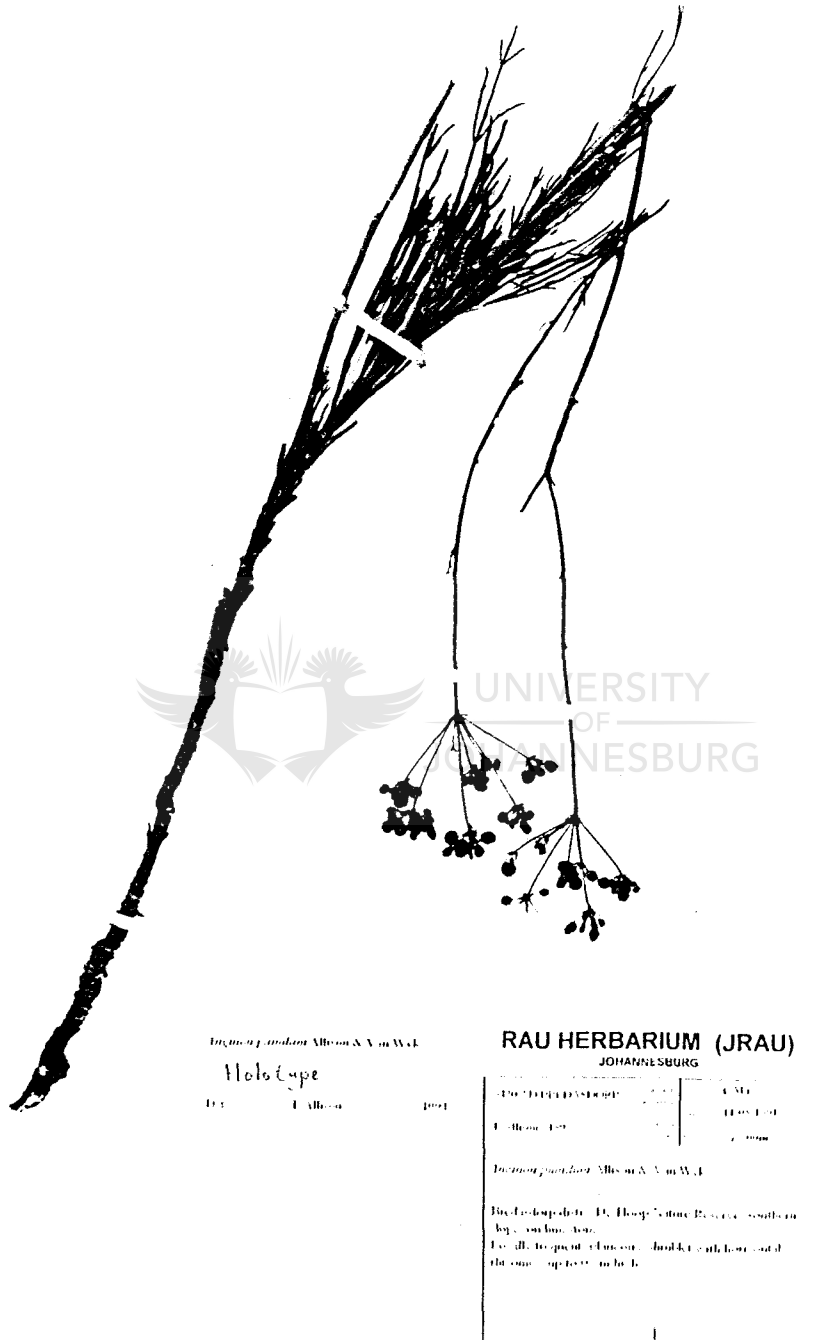
Slank, onvertakte, houtagtige struikies, tot 0,7 m hoog; volwasse dele (blare, stingels of ten minste die bloeiwyses) gewoonlik duidelik grys. *Stingels* onvertak, blaarloos by die basis, dikwels met mekaar verbind deur middel van 'n horisontale ondergrondse wortelstok. *Blare* betreklik eenvormig; basale blare getriterneer met getande blaartjies; boonste blare dun, sonder uitsondering verdeel, dubbelgeveer, (38--) 61--99 (--115) mm lank; blaarsteel en ragis adaksiaal gegroef; lamina onopvallend, die segmente dun. *Bloeiwyses* eindstandig, yl, hoofsaaklik met primêre bloeistele; laterale bloeistele eindig in saamgestelde skerms; skutblare 5--10 mm lank; strale (18--) 21--32 (--38) mm lank; omwindsel skutblare (1,8-) 1,9--2,2 (--2,3) mm lank, omwindsel skutblaartjies (1,3--) 1,5--2,0 (--2,1) mm lank. *Blomme* met blomstele (1,8--) 2,3--4,4 (--6,1) mm lank; kelktande (0,3--) 0,4--0,6 (--0,7) mm lank; kroonblare baie breed-eiervormig, (0,9--) 1,0--1,2 (--1,3) x 1,0--1,1 (--1,2) mm, ingebuigde deel 0,6--0,8 (--0,9) mm lank; harskanale vertak; meeldrade (1,0--) 1,1--1,5 (--1,9) mm lank, die boonste 0,1--0,2 mm ingebuig in blomknop; helmknoppe 0,7 (--0,8) mm lank; vrugbeginsel (1,0--) 1,1--1,3 (--1,4) mm lank; stylopodium (1,1--) 1,2--1,5 (--1,6) mm breed, (0,5--) 0,6--0,8 (--0,9) mm hoog; styl 0,2

(--0,3) mm lank. Vrug breed saamgedruk-eiervormig; merikarpe min of meer gerimpeld, (1,9--2,0--2,5 (--2,8) mm lank, (1,2--1,3--1,5 (--1,6) mm breed; harskanale 6.

Die spesie (Fig. 10.4) verskil van al die ander *Anginon* spesies in die baie kleiner en minder houtagtige groeivorm (tot 0,7 m hoog), asook die teenwoordigheid van horisontale ondergrondse stingels tussen die halfstruik. *A. pumilum* is soortgelyk aan *A. fruticosum*, maar verskil in die kleiner groeivorm, groter vrugte en die baie kleiner en onvertakte primêre stingels. Die spesie is slegs bekend vanaf kalkgronde in die De Hoop omgewing naby Bredasdorp (Fig. 7.12).

Eksemplare ondersoek.

-3420 (Bredasdorp): Goereesoe, Swellendam (-AA), *Acocks* 22673 (PRE); De Hoop pad, 2 km vanaf afdraai na Ouplaas (-AD), *Allison* 153 (GRA), 154 (JRAU), 155 (PRE), pad na De Hoop, ca. 3 km vanaf hoofpad (-AD), *Allison* 157 (NBG); De Hoop Natuureservaat, naby ingangshek (-AD), *Allison* 158 (BOL), 159 (K, NBG, PRE); 2,5 myl [4 km] SW van Wydgelegen Poskantoor (-AD), *Acocks* 23003 (PRE); De Hoop Provinsiale Plaas (-AD), *Lewis* 5145 (NBG); Windhoek Provinsiale Natuureservaat (-AD), *Van der Merwe* 843 (PRE); Oulande (-AD), *C.M. van Wyk* 2254 (STE); De Hoop, Potberg, ca. 1 km vanaf Elandspad woonhuis



Dracopis pumilus Allison & Van Wijk

Holotype

Det. L. Allison 1991

RAU HERBARIUM (JRAU)
JOHANNESBURG

NO. OF SHEETS	1	DATE	1991
COLLECTOR	L. Allison	NO. OF FRUIT	1
LOCALITY		NO. OF SEED	1
<i>Dracopis pumilus</i> Allison & Van Wijk			
Dried on paper, det. L. Allison, 1991. No. of seeds 1.			
For all the present of the specimen, the holotype is deposited in the herbarium of the University of Johannesburg.			

Fig. 10.4 Die holotipe van *A. pumilum*, om die klein groeivorm en slank, verdeelde volwasse blare en yl bloeiwyse aan te toon.

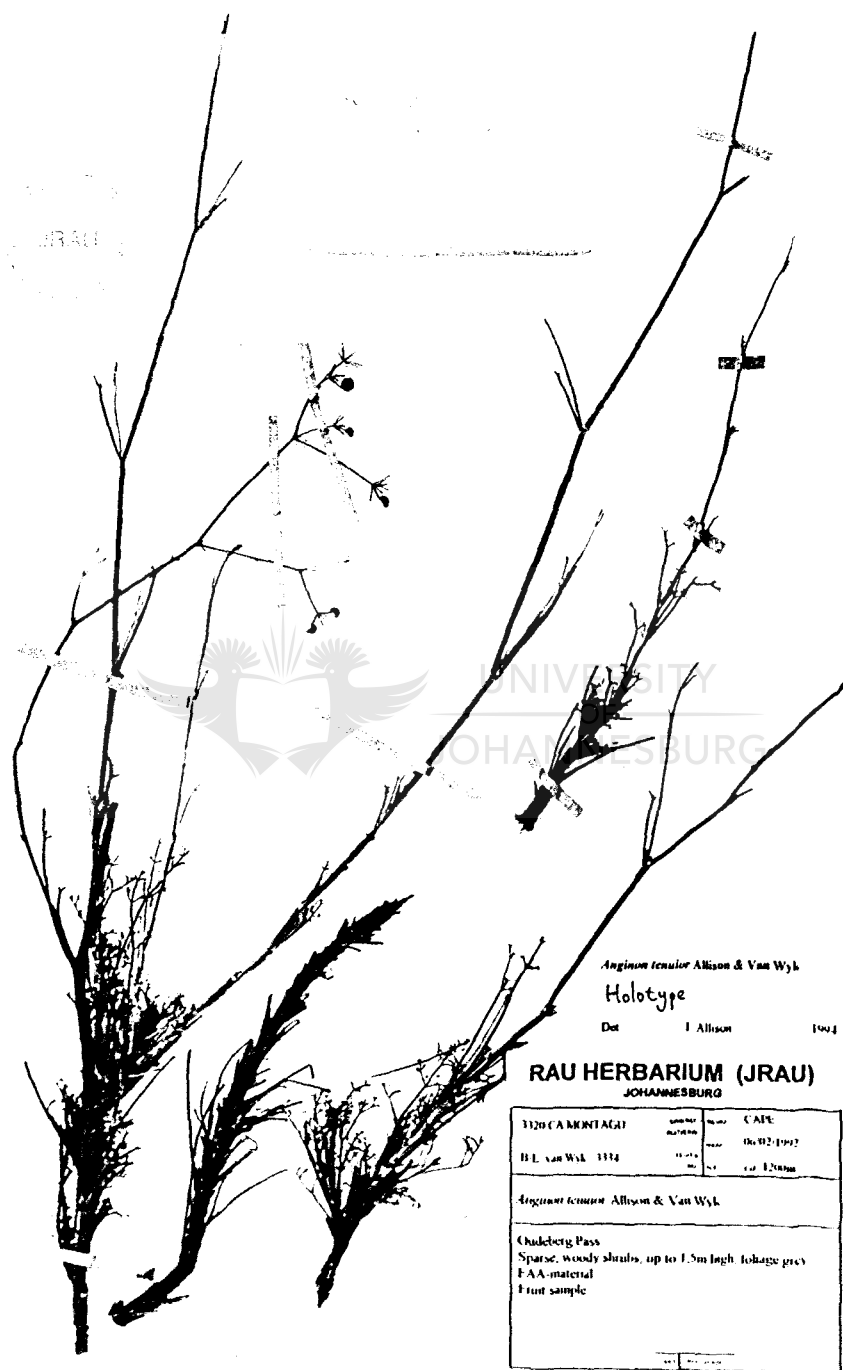
(-BC), *Morley 132* (STE); Dist. Bredasdorp (-AD), *Van der Merwe* "1915 of 1904" (STE).

5. *Anginon tenuior* Allison & B-E. van Wyk sp. nov. A. *swellendamensi* affinis, sed habito minore sparsiore, petiolis persistentibus, foliis brevioribus segmentis brevibus rhachidis apicem restrictis et in petalis canalibus resiniferis ramosis (in A. *swellendamensi* habitu majore et multo robustiore, petiolis non persistentibus, foliis indivisis aut si divisis nunc segmentis longis non rhachidis apicem restrictis et in petalis canalibus resiniferis non ramosis) differt. Tipe: Suid-Afrika, Kaapprovinsie, Montagu distrik, Oudebergpas, *Van Wyk 3334* (PRE, holo.; K, iso.).

Slank, yl-vertakte, houtagtige struik, tot 1,5 m hoog; volwasse dele duidelik grys. *Stingels* vertak by die basis, blaarloos behalwe in boonste dele van die plant; blaarstele nabywend onder die beblaaarde dele. *Blare* betreklik eenvormig; basale blare getriterneer met getande blaartjies; boonste blare naaldvormig, maar nooit silindries-naaldvormig nie, gewoonlik met drie baie kort segmente slegs naby die bopunt, (33--) 46--73 (--85) mm lank; blaarstele en ragis adaksiaal gegroef; lamina onopvallend, die segmente dun. *Bloeiwyses* eindstandig op lang takke, baie yl, met primêre en sekondêre bloeistele; laterale bloeistele eindig in saamgestelde skerms;

skutblare 4--8 mm lank; strale (20--) 24--30 (--33) mm lank; omwindsel skutblare 2,0--4,0 mm lank; omwindsel skutblaartjies \pm 1,5 mm lank. Blomme met blomstele (3,1--) 3,4--4,7 (--5,4) mm lank; kelktande \pm 0,2 mm lank; kroonblare breed-eiervormig, 0,8 x 0,9 mm, ingebuigde deel \pm 0,4 mm lank; harskanale vertak; meeldrade \pm 1 mm lank, die boonste \pm 0,1 mm ingebuig in blomknop; helmknoppe \pm 0,8 mm lank; vrugbeginsel \pm 0,6 mm lank; stylopodium \pm 0,9 mm breed, \pm 0,5 mm hoog; styl \pm 0,3 mm lank. Vrug breed saamgedruk-eiervormig; merikarpe min of meer gerimpeld, (2,4--) 2,6--3,2 (--3,7) mm lank, (1,4--) 1,6--1,9 (--2,1) mm breed; harskanale 6.

Die spesie is soortgelyk aan *A. swellendamense*, maar verskil in die kleiner, yler groeivorm, die nablywende blaarstele (Fig. 10.5), die korter blare met kort segmente beperk tot die bopunt van die ragis en ook in die vertakte harskanale van die kroonblare. *A. swellendamense* het 'n groter, meer stewige groeivorm, nie nablywende blaarstele nie, langer onverdeelde of verdeelde blare met lang segmente wat nie beperk is tot die bopunt van die ragis nie en onvertakte harskanale in die kroonblare. Die spesie is slegs bekend vanaf die Montagu gebied (Fig. 7.13) en die habitat blyk soortgelyk aan dié van *A. swellendamense* te wees.



Anginon tenuior Allison & Van Wyk

Holotype

Det. I. Allison 1994

RAU HERBARIUM (JRAU)
JOHANNESBURG

3320 CAMONTAGI	number	number	CAPE
H.E. van Wyk 3334	date	date	06/02/1992
	no.	no.	120800
<i>Anginon tenuior</i> Allison & Van Wyk			
Chadeberg Pass			
Sparse, woody shrubs, up to 1.5m high, foliage grey			
FAA-material			
Fruit sample			

Fig. 10.5 Die holotipe van *A. tenuior*, om die blywende blaarstele, naaldvormige blaarsegmente en yl bloeiwyse aan te toon.

Eksemplare ondersoek.

-3320 (Montagu): Baden naby Montagu (-CA), Levyns 8009 (BOL), Lewis 1793 (NBG); naby top van Oudebergpas (-CA), Van Wyk 3333 (E, JRAU), 3334 (K, PRE), 3335 (NBG), 3336 (PRE), Viviers & Vlok 449 (JRAU).

6. *Anginon swellendamense* (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burtt in Hilliard & Burtt, *Notes R. Bot. Gard. Edinburgh* 45: 91 (1988); B.L. Burtt in *Edinb. J. Bot.* 48,2: 176 (1991). Tipe: Suid-Afrika, Kaapprovinsie, Swellendam, tussen Kochmanskloof en Gouritzrivier, Ecklon & Zeyher 2194 (S!, lekto., hier aangewys; SAM, isolekto.).

Nota. Aangesien die mees volledige versameling van Ecklon en Zeyher in S gehou word, word hierdie eksemplaar as lektotipe gekies.

≡ *Trinia swellendamensis* Eckl. & Zeyh., *Enum.*: 340 (1837). ≡ *Rhyticarpus swellendamensis* (Eckl. & Zeyh.) Briq. in *Bull. Herb. Boiss.* 5: 451 (1897), pro parte; Wolff in *Engl., das Pflanzenreich* IV. 228: 177 (1910) pro parte. ≡ *Rhyticarpus ecklonis* Sond. in *Fl. Cap.* 2: 540 (1862), *nom illegit.*

= [*Bupleurum acerosum* E. Mey. in Drège, Zwei Pflanzengeog.
Doc. 115: 170 (1843), nom. nud.]

Stewige, yl-vertakte, houtagtige struik, 1--2 m hoog; volwasse dele sonder uitsondering grys, met 'n duidelike wit waslaag. *Stingels* gewoonlik enkel by die basis en hoër op vertak, meestal beblaard vanaf die basis opwaarts. *Blare* betreklik eenvormig; basale blare getriterneer met getande blaartjies; boonste blare naaldvormig, soms onverdeel en silindries-naaldvormig, dikwels verdeel en dubbel- tot driedubbel-geveer, soms silindries-naaldvormig, (42--) 91--187 (--301) mm lank; blaarsteel en ragis adaksiaal sonder 'n groef; lamina afwesig. *Bloeiwyses* eindstandig op lang takke, uitsonderlik yl en slap, met primêre en sekondêre bloeistele; laterale bloeistele eindig in saamgestelde skerms; skutblare 2--5 mm lank; strale (10--) 16--31 (--50) mm lank; omwindsel skutblare (2,0--) 2,4--3,7 (--4,3) mm lank; omwindsel skutblaartjies (1,5--) 1,6--2,3 (--2,9) mm lank. *Blomme* met blomstete (1,8--) 2,1--3,9 (--6,7) mm lank; kelktande 0,3--0,4 (--0,5) mm lank; kroonblare baie breed-eiervormig, (0,6--) 0,8--1,0 (--1,1) x (0,6--) 0,7--0,8 (--0,9) mm, ingebuigde deel (0,4--) 0,5--0,6 (--0,7) mm lank; harskanale onvertak; meeldrade (0,7--) 0,9--1,3 (--1,5) mm lank, die boonste 0,1--0,3 mm ingebuig in blomknop; helmknoppe 0,6--0,7 (--0,8) mm lank; vrugbeginsel (0,5--) 0,6--0,8 (--0,9) mm lank; stylopodium (0,8--)

1,0--1,3 mm breed, (0,3--) 0,5--0,7 (---0,8) mm hoog; styl (0,2--) 0,3 (---0,4) mm lank. Vrug breed-eiervormig; merikarpe min of meer gerimpeld, (2,3--) 2,8--3,5 (---4,2) mm lank, (1,1--) 1,2--1,5 (---1,8) mm breed; harskanale 6. Chromosoomgetal: $2n = 22!$ (bewyseksemplaar: Van Wyk 3013).

A. swellendamense is maklik herkenbaar aan die dik, stewige, primêre stingel wat enkel by die basis, maar hoër op vertak is, asook aan die dik, verdeelde of silindries-naaldvormige blare (Fig. 10.6), dig gerangskik vanaf die basis van die plant opwaarts. Die volwasse dele (stingels, blare en bloeiwyses) is sonder uitsondering grys. *A. swellendamense* is soortgelyk aan *A. tenuior* (q.v.), maar is wydverspreid, vanaf Worcester in die weste tot by Uniondale in die ooste (Fig. 7.13). Die spesie blyk endemies te wees aan die Klein Karoo, waar dit dikwels saam met *A. fruticosum* voorkom op swaar gronde en in droë habitatte.

Eksemplare ondersoek.

-3319 (Worcester): Suidelike voorheuwels van Voetpadsberg (-DA), C.M. van Wyk 2389, pro parte (STE); top van Hexriviervallei (-DC), Allison 88-90 (JRAU), Van Wyk 2910 (JRAU); Hexrivier (-BD) Bolus 1079 (BOL); Bolus 5165 vel 1 & 2 (PRE); Worcester (-CB), Allison 119 (JRAU); Karootuin, Worcester (-CB), Allison 82-84 (PRE), Bruyns s.n. sub. NBG

108626 (NBG), Compton 17936 (NBG), 20366 (BOL, NBG, STE), Leighton 1605 vel 1 & 2 (BOL), Van Wyk 3013 (JRAU); ca. 50 km noord-oos van Worcester op pad na De Doorns (-DA), Allison 120 (JRAU); naby De Wet (-DA), Esterhuysen 19672 (BOL, NBG, PRE); Burgerspas (-DB), Allison 199 (JRAU); Kooberg (-DB), Compton 10270 (NBG).

-3320 (Montagu): tussen Kochmanskloof en Gauritzrivier (-CC), Ecklon & Zeyher 2194 (S, SAM); Barrydale (-DC), Allison 72-74 (NBG), Hafström & Acocks 1027 (PRE); ca. 31 km W van Barrydale (-DC), Allison 116-118 (PRE).

-3321 (Ladismith): tussen Anysberg en Ladismith (-AC), Van Wyk 3187 (JRAU); Noukloof Natuurreservaat (-CA), Laidler 110 (STE); top van Rooibergpas (-DA), Allison 109 (JRAU), Van Wyk 2804 vel 1--3 (JRAU).

-3322 (Oudtshoorn): langs Oudtshoorn af-draai vanaf George (-CB), Allison 61, 62 (BOL), 63, 64 (GRA) 65-68, 206 (JRAU), Allison 67 (JRAU), Van Wyk 2963, 2965 (PRE); Paardepoort (-CD), Allison 105 (JRAU), 106, 107 (PRE).

-3323 (Willowmore): ca. 2 km NNW van Uniondale (-CA), Brenan 14068 (NBG); Uniondale (-CA), Esterhuysen 19979 vel 1--3 BOL), Van Aarde s.n. sub. BOL 45276 (BOL); 7,5 km NNW van Uniondale (-CA), Van Wyk 3254, 3255 (JRAU).

7. *Anginon paniculatum* (Thunb.) B.L. Burtt in *Edinb. J. Bot.* 48,2: 173 (1991). Tipe: Suid-Afrika, Kaapprovinsie, "e Cap. b. spei", Thunberg. s.n. (UPS 7054!, lekto., hier aangewys).

Nota. Daar is slegs een eksemplaar beskikbaar vir lektotipifikasie in Thunberg se herbarium en ons aanvaar hier dat dit die oorspronklike eksemplaar is.

≡ *Sium paniculatum* Thunb., Prodr.: 50 (1794) & Fl. Cap.: 209 (1818). ≡ *Rhyticarpus paniculatus* (Thunb.) Koso-Poljansky in *J. Russe Bot.* 1913: 7 quoad basion. excl. descr., tab. 4; B.L. Burtt in Hilliard & Burtt, *Notes R. Bot. Gard. Edinburgh* 45: 91 (1988).

≡ [*Lepisma paniculata* E. Mey. in Drège, *Zwei Pflanzengeog.* Doc. 71, 110, 198 (1843), *nom. nud., pro parte*].

Nota. Verskeie eksemplare is versprei onder hierdie naam. Drège s.n. a vanaf Olifantsrivier en Drège s.n. b vanaf Gifberg is *A. paniculatum*; Drège s.n. c vanaf Enon en Drège s.n. d vanaf Kuga is beide *A. rugosum* (q.v.).

Stewige, yl-vertakte, houtagtige struik, tot 4 m hoog; volwasse dele sonder uitsondering grys, met 'n duidelike wit waslaag. *Stingels* gewoonlik vertak by die basis, meestal

beblaard vanaf die middel van die plant opwaarts. *Blare* betreklik eenvormig; basale blare getriterneer met getande blaartjies; boonste blare nooit silindries-naaldvormig nie, meestal sonder uitsondering verdeel, 4- tot 5-ledig, (120--159--236 (--287) mm lank; blaarsteel en raris adaksiaal gegroef; lamina feitlik afwesig. *Bloeiwyses* eindstandig op lang takke, uitsonderlik yl en slap, met primêre, sekondêre en tersiêre bloeistele; laterale bloeistele eindig in saamgestelde skerms; skutblare 3--10 mm lank; strale (7--11--22 (--32) mm lank; omwindsel skutblare (1,6--1,8--3,0 (--3,4) mm lank; omwindsel skutblaartjies (1,2--1,4--1,8 (--2,1) mm lank. *Blomme* met blomstele (1,7--2,1--3,0 (--3,5) mm lank; kelktande 0,3--0,4 (--0,5) mm lank; kroonblare breed-eiervormig, (0,8--0,9--1,0 (--1,1) x 0,7--0,8 (--0,9) mm, ingebuigde deel (0,3--0,4--0,5) mm lank; harskanale onvertak; meeldrade (0,8--0,9--1,2 (--1,3) mm lank, die boonste 0,1--0,2 mm ingebuig in blomknop; helmknoppe (0,6--0,7 (--0,9) mm lank; vrugbeginsel (0,6--0,7--0,8 (--0,9) mm lank; stylopodium (0,9--1,0--1,3 (--1,4) mm breed, (0,4--0,5--0,6 (--0,7) mm hoog; styl (0,1--0,2 (--0,3) mm lank. *Vrug* eiervormig; merikarpe min of meer gerimpeld; (4,0--4,7--5,7 (--6,3) mm lank, (1,0--1,3--1,7 (--1,9) mm breed; harskanale 6.

Die spesie is soortgelyk aan *A. swellendamense*, maar verskil in die baie groter groeivorm (tot 4 m hoog), die blaarloose onderste gedeelte van die stingels en die 4- tot 5-ledige blare, waarvan die blaarsteel en ragisse adaksiaal gegroef is. *A. paniculatum* is geografies geïsoleer van *A. swellendamense* en kom in die westelike Kaap voor, vanaf Citrusdal noordwaarts tot Clanwilliam, die Nardouwberg en die Matsikammaberg by Vanrhynsdorp (Fig. 7.13).

Eksemplare ondersoek.

-3118 (Vanrhynsdorp): Tussen Baievlei en Pendoringkraal (-DB), Allison 195 (BOL), 196 (JRAU), 197 (PRE); Gifberg (-DD), Drège s.n. b (S), Marloth 3018, pro parte (PRE); Matsikammaberge, 1 km op die pad na Sewefontein (-DD), Van Wyk 3337a-c (JRAU); Nardouwberg, tussen Vondeling en Brakvlei (-DD), Van Wyk 3344 (JRAU).

-3218 (Clanwilliam): bokant Clanwilliamdam (-BB), Taylor 11271 vel 1--4 (PRE); 38,6 km S van Clanwilliam (-BD), Allison 122 (JRAU) 123 (PRE); Nasionale pad tussen Citrusdal en Clanwilliam (-BD), Van Wyk 3025 (JRAU), 3026 (NBG), 3027 (PRE); Olifantsrivier [waarskynlik naby Citrusdal] (-BD), Drège s.n. a (S).

-3219 (Wuppertal): 8 km N van Citrusdal (-CA), Van Wyk 2902 (E).

Sonder presiese lokaliteit: "e Cap. b. spei", Thunberg s.n.
sub UPS 7054 (UPS).

8. *Anginon rugosum* (Thunb.) Raf., Good Book Amenit. Nat. Philad.: 56 (1840) [reimp. Scad. Gen. Omb. Pl. 56 (Amer. Midl. Nat. Repr. no. 3, 1913), oorspronklike nie gesien nie]; Merrill, Index Rafinesquianus: 178 (1949); B.L. Burtt in Hilliard & Burtt, Notes R. Bot. Gard. Edinburgh 45: 90 (1988); B.L. Burtt in Edinb. J. Bot. 48,2: 176 (1991). Tipe: Suid-Afrika, Kaapprovinsie, "e Cap. b. spei"., Thunberg s.n. (UPS 6875!, lekto., hier aangewys; S!, isolekto.).

Nota. Die enigste beskikbare eksemplaar in die Thunberg herbarium is 'n vanselfsprekende keuse vir lektotipe, ten spyte van die detail oor die lokaliteit op die agterkant van die vel, wat nie met die oorspronklike sitasie ("Hantam Berge") ooreenstem nie. Die gerimpelde vrugte kom ooreen met die diagnose en die plant is hoogs waarskynlik in die oostelike Kaap versamel. 'n Soortgelyke onakkuraatheid kom voor by die tipe-lokaliteit van *Lotononis decumbens* Thunb., 'n spesie endemies aan die oostelike Kaap, wat na bewering vanaf die "Roggeveld" (Van Wyk 1991) kom. Bogenoemde dui daarop dat sommige van Thunberg se oostelike Kaap eksemplare per abuis verwar is of deurmekaar geraak het met sy noord-westelike Kaap versamelings.

- ≡ *Conium rugosum* Thunb. Prodr. Pl. Cap.: 50 (1794), Fl. Cap. 2: 203 (1818). ≡ *Rhyticarpus rugosus* (Thunb.) Sond. in Fl. Cap. 2: 540 (1862) *pro parte*; Wolff in Engl., das Pflanzenreich IV 228: 177 (1910) *pro parte*.
- = *Anginon uitenhagense* (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burtt in *Edinb. J. Bot.* 48,2: 176 (1991), *synon. nov.* Tipe: Suid-Afrika, Kaap provinsie, Uitenhage, Zwartkopsrivier, Ecklon & Zeyher 2193 (S!, lekto., hier aangewys; SAM! 3x, isolekto.). ≡ *Trinia uitenhagensis* Eckl. & Zeyh., Enum. 340 (1837).
- = *Rhyticarpus paniculatus* sensu Koso-Poljansky in *J. Bot. Russe* 1913: 7 (1913), *quoad desc. et tab. 4. excl. basion.*
- = [*Lepisma paniculata* E. Mey. in Drège, *Zwei Pflanzengeog. Doc.:* 131, 133, 198 (1843) *nom. nud., pro parte*].

Slank, yl-vertakte, houtagtige struik, tot 1,5 m hoog; volwasse dele sonder uitsondering grys, met 'n duidelike wit waslaag. *Stingels* vertak by die basis, meestal beblaard vanaf die middel van die plant opwaarts. *Blare* betreklik eenvormig,

maar baie variërend by elke blaarroset; basale blare getriterneer met plat getande blaartjies; boonste blare baie gereduseer, sonder uitsondering verdeel, driedubbel-geveer, die segmente dun, maar nooit silindries-naaldvormig nie, (42--) 77--162 (--202) mm lank; blaarsteel en ragis adaksiaal gegroef; lamina feitlik afwesig. Bloeiwyses eindstandig op lang takke, yl, met primêre en sekondêre bloeistele; laterale bloeistele eindig in saamgestelde skerms; skutblare 4--8 mm lank; strale (12--) 19--33 (--44) mm lank; omwindsel skutblare (1,4--) 1,9--3,2 (--3,9) mm lank; omwindsel skutblaartjies (1,2--) 1,4--2,1 (--2,4) mm lank. Blomme met blomstele (2,2--) 3,0--5,2 (--7,3) mm lank; kelktande (0,3--) 0,4--0,5 (--0,6) mm lank; kroonblare baie breed-eiervormig, (0,8--) 0,9--1,0 (--1,1) x (0,9--) 1,0--1,1 mm, ingebuigde deel 0,4--0,6 mm lank; harskanale onvertak; meeldrade (1,0--) 1,2--1,7 (--2,2) mm lank, die boonste 0,1--0,2 mm ingebuig in blomknop; helmknoppe 0,7--0,8 (--0,9) mm lank; vrugbeginsel (0,9--) 1,0--1,1 (--1,2) mm lank; stylopodium 1,0--1,6 (--1,5) mm breed, (0,6--) 0,7--0,8 (--0,9) mm hoog; styl 0,2--0,3 mm lank. Vrug baie breed-eiervormig; merikarpe gerimpeld, (2,2--) 2,4--3,0 (--3,2) mm lank, 1,3--1,5 (--1,6) mm breed; harskanale 6.

Die spesie is soortgelyk aan *A. paniculatum*, maar kan onderskei word aan die kleiner groeivorm en veral in die

opvallende verskil tussen die onderste en boonste blare van elke blaarroset. Die onderste blare is laminêr, terwyl die boonste blare driedubbel-geveer is, met gereduseerde, dun segmente. Die onderste en boonste volwasse blare van *A. paniculatum* is almal 4- tot 5-ledig. *A. rugosum* is geografies geïsoleer van sy naverwante en is slegs aangeteken vanaf die oostelike Kaap (Fig. 7.13), waar dit gewoonlik met kalkgronde geassosieer is.

Eksemplare ondersoek.

-3324 (Steytlerville): Kougaberger, op plato net noord-wes van Geelhoutboskloof (-CA), Vlok 2630 (JRAU); Kuga (-DB), Drège s.n. d (S).

-3325 (Port Elizabeth): Addo Park, op Zuurkop (-BD), Liebenberg 7725 vel 1 & 2 (PRE); Zwartkopsrivier, (-CD), Ecklon & Zeyher 2193 vel 1--3 (S, SAM), Zeyher 335 (SAM); Redhouse (-DC), Paterson 456 vel 1 (BOL), velle 2 & 3 (GRA).

-3326 (Grahamstad): 2,4 km vanaf Reed Valley na Paterson (-AC), Allison 208 (BOL), 209 (GRA), 210 (JRAU), 211 (NBG), 212 (PRE), 213 (E), Archibald 3955 (PRE); Grahamstad (-BC), MacOwan 1614 (BOL, GRA).

Sonder presiese lokaliteit: Thunberg s.n. (S), s.n. sub UPS 6875 (UPS).

9. *Anginon streyi* (Merxmüller) Allison & B-E. van Wyk, *comb. nov.* Tipe: Namibië, Büllsport, Bez. Rehoboth, Grenzkopf, *Strey* 2154 (M!, holo.; K!, PRE! 3x, iso.).

≡ *Sonderina streyi* Merxmüller in *Mitt. Bot. Staatss. München* 1: 19-20 (1950). Tipe soos hierbo.

Yl-vertakte struik, houtagtig ten minste by die basis, tot 1,2 m hoog; volwasse dele groen, nooit grys nie. *Stingels* vertak by die basis, yl beblaard. *Blare* betreklik eenvormig; basale blare sestallig met getande blaartjies; boonste blare nooit naaldvormig of silindries-naaldvormig nie, sonder uitsondering laminêr, baie verdeel, (65--) 87--124 (--135) mm lank; blaarsteel en ragis adaksiaal gegroef; lamina sonder uitsondering teenwoordig, fyn verdeel in kleiner segmente. *Bloeiwyses* eindstandig op lang takke, yl, met primêre en sekondêre bloeistele; laterale bloeistele eindig in saamgestelde skerms, baie selde met sommige skerms enkelvoudig; skutblare 2--3 mm lank; strale (16--) 18--45 (--55) mm lank; omwindsel skutblare, 0,8--1,5 mm lank; omwindsel skutblaartjies 0,7--1,0 mm lank. *Blomme* met blomstete 4,0--5,0 (--6,0) mm lank; kelktande 0,4--0,6 mm lank; kroonblare breed-eiervormig, 0,6--0,8 x 0,5--0,7 mm, ingebuigde deel 0,3--0,4 mm lank; harskanale onvertak; meeldrade ± 0,8 mm lank, die boonste 0,1--0,2 mm ingebuig in

blomknop; helmknoppe (0,4--0,5--0,6 (--0,7) mm lank;
vrugbeginsel (0,3)--0,4--0,6 mm lank; stylopodium 0,7--0,8
(--1,0) mm breed, 0,3--0,4 (--0,6) mm hoog; styl (0,1--0,2--0,4) mm lank. Vrug breed saamgedruk-eiervormig; merikarpe min of meer glad, ± 2 mm lank, $\pm 1,5$ mm breed; harskanale 6.

Hierdie spesie is naverwant aan *A. verticillatum*, maar kan onderskei word aan die bloeiwyses, waarvan die laterale bloeistele oorwegend in saamgestelde skerms eindig en nie in enkelvoudige skerms soos in laasgenoemde nie. Die vrugte van *A. streyi* blyk kleiner en breër te wees as dié van *A. verticillatum* (te oordeel van die beperkte materiaal), maar die groeivorm en blare is baie soortgelyk. Soos bewys is uit die vruganatomie en die houtagtige, meerjarige groeivorm, was *A. streyi* duidelik verkeerd geplaas in *Sonderina*. Die enigste bekende lokaliteite is in die Rehoboth omgewing in Namibië (Fig. 7.14).

Eksemplare ondersoek.

-2416 (Maltahohe): Plaas Büllsport, distrik Rehoboth (-AB),
Strey 2154 3x (K, M, PRE 3x); Plaas Tsais-Maltahohe (-AB),
Müller & Tilson 884 (M, PRE); bergkloof onder Naukluft Plato
(-AB), Müller 884 (WIND).

10. *Anginon verticillatum* (Sond.) B.L. Burttt in *Edin. J. Bot.* 48,2: 176 (1991). Tipe: Suid Afrika, Kaapprovinsie, Namakwaland, Richtersveld, klipperige koppies naby Verleptpram, [2817AA] Drège s.n. a (S!, lekto., aangewys deur Burttt 1991; E, K!, isolekto.); naby Kammapas, [3018AC] Zeyher s.n. (S!).

≡ *Polemannia verticillata* Sond. in *Fl. Cap.* 2: 551 (1862): Wolff in *Bot. Jahrb.* 57: 229, fig. 1 A-E (1921): Engler, *Pflanzenw. Afrikas* 3(2): 817, fig. 334 (1921).

≡ *Annesorhiza verticillata* (Sond.) Hiroe, *Umbell. World:* 677 (1979).

= [*Lepisma verticillatum* E. Mey. in Drège, *Zwei Pflanzengeog. Doc.:* 198 (1843), quoad spec a & b, *nom. nud.* (Sien Drège 1843, p. 93).]

Veelvertakte, houtagtige struik, tot 2 m hoog; volwasse dele groen, nooit grys nie. Stingels vertak by die basis en hoër op, meestal beblaard vanaf die basis opwaarts. Blare betreklik eenvormig; basale blare sestallig met getande blaartjies; boonste blare sonder uitsondering laminêr, nooit naaldvormig of silindries-naaldvormig nie, baie verdeel, (24--) 31--51 (--65) mm lank; blaarsteel en ragis adaksiaal gegroef; lamina

sonder uitsondering teenwoordig, fyn verdeel in smal segmente; sporadies met kort, breë, papille langs die rande en are. Bloeiwyses meestal eindstandig op lang takke, selde op kort takke, effens yl, hoofsaaklik met primêre bloeistele; laterale bloeistele eindig in enkelvoudige skerms; skutblare 4--10 mm lank; strale (33--) 45--73 (--82) mm lank; omwindsel skutblare \pm 4 mm lank; omwindsel skutblaartjies (1,6--) 1,7--2,6 (--2,8) mm lank. Blomme met blomstele (4,4--) 5,9--9,0 (--10,7) mm lank; Kelktande (0,3--) 0,4--0,6 mm lank; kroonblare breed-eiervormig (0,9--) 1,1--1,3 (--1,4) x (0,7--) 0,8--1,0 (--1,1) mm, ingebuigde deel (0,6--) 0,7--0,9 (--1,0) mm lank; harskanale onvertak; meeldrade (0,8--) 0,9--1,3 (--1,8) mm lank, die boonste 0,1--0,2 mm ingebuig in blomknop; helmknoppe 0,8--0,9 (--1,0) mm lank; vrugbeginsel (0,9--) 1,0--1,3 (--1,4) mm lank; stylopodium (1,0--) 1,2--1,5 (--1,6) mm breed, (0,5--) 0,6--0,8 mm hoog; styl (0,3--) 0,4--0,5 mm lank. Vrug breed-eiervormig; merikarpe effens gerimpeld, (3,0--) 3,8--4,8 (--5,3) mm lank, (1,4--) 1,6--2,0 (--2,3) mm breed; harskanale 6, selde 8.

A. verticillatum is soortgelyk aan *A. streyi*, maar die laterale bloeistele eindig sonder uitsondering in enkelvoudige skerms en die vrugte is baie groter. Die spesie is ook soortgelyk aan *A. intermedium*, maar in laasgenoemde is die boonste volwasse blare gedeeltelik of totaal silindries-

naaldvormig en nie laminêr soos in *A. verticillatum* nie. Die bekende geografiese verspreiding dek 'n wye gebied in die droë noord-westelike Kaap, vanaf die Sutherland omgewing noordwaarts tot die Richtersveld en suidelike Namibië (Fig. 7.14). Al die bekende lokaliteite is by relatief hoë hoogtes bo seevlak.

Eksemplare ondersoek.

-2816 (Oranjemund): Obibberg-piek (-BA), A.E. van Wyk 9021 (PRU); top van Numeesberg (-BD), Allison 170 (E), 171 (JRAU), 172 (K), 173 (NBG), 174, 175 (PRE), 176 (SAM).

-2817 (Violsdrif): Koppies naby Verleptpram (-AA), Drège s.n. a (K, S); top en hoër oostelike hange van Ploegberg (-CA), Allison 177 (E), 178 (JRAU), 179 (K), 180, 181 (NBG), 182 (PRE); voet van Cone Peak, ca. 10 km suid van die Oranjerivier (-CC), Williamson s.n. (JRAU).

-2917 (Springbok): Sandhoogte S van Nababeep (-DB), Hugo 3039 vel 1 & 2 (PRE); top van Nababiepsberg (-DB), Allison 189 (JRAU).

-3018 (Kamiesberg): Kamiesbergpas (-AC), Allison 191 (JRAU), 192 (NBG), 193 (PRE); naby Kammapas (-AC), Zeyher s.n. (S).

-3019 (Calvinia): Kubiskouwberge (-CD), Marloth 12861 (PRE) [nie tipies nie].

-3220 (Sutherland): NW van Klipbanksrivier (-CB), Acocks 16965 (PRE) [nie tipies nie].

11. *Anginon intermedium* Allison & B-E. van Wyk, sp. nov. *A. fruticoso* similis, sed inflorescentiae structura, ramis lateralibus in umbellis singularibus terminantibus (in *A. fruticoso* in umbellis compositis terminantibus) et petalis canalibus resiniferis non ramosis (in *A. fruticoso* ramosis) differt. Spesie etiam *A. verticillato* similis, sed foliis maturis acicularibus (in *A. verticillato* plerumque laminatus) differt. Typus: Suid-Afrika, Kaapprovinsie, Vioolsdrif distr., kruin van die Ploegberg-kompleks, Viviers 2112 (PRE, holo.; NBG, iso.).

Veelvertakte, houtagtige struik, 1,0--2,5 m hoog; volwasse blare groen, nooit grys nie. *Stingels* vertak by die basis, meestal beblaard vanaf die basis opwaarts. *Blare* variërend; basale blare sestallig met getande blaartjies; boonste blare laminêr of naaldvormig, soms silindries-naaldvormig, dikwels fyn en onewe verdeel, (37--) 49--96 (--144) mm lank; blaarsteel en ragis adaksiaal gegroef; lamina teenwoordig op sommige blare, afwesig op ander. *Bloeiwyses* eindstandig op lang takke, met primêre en sekondêre bloeistele; laterale bloeistele eindig in enkelvoudige skerms; skutblare nie gesien nie; strale (25--) 32--64 (--75) mm lank; omwindsel skutblare

(1,8--) 1,9--2,3 (--2,6) mm lank; omwindsel skutblaartjies (1,1--) 1,2--1,7 (--1,8) mm lank. Blomme met blomstele (3,3--) 3,8--6,1 (--7,4) mm lank; kelktande 0,3 (--0,4) mm lank; kroonblare breed- eiervormig, 0,9--1,1 (--1,3) x (0,8--) 0,9--1,0 mm, ingebuigde deel 0,6--0,8 (--0,9) mm lank; harskanale onvertak; meeldrade (1,0) 1,1--1,2 (--1,3) mm lank, die boonste 0,1 (--0,2) mm ingebuig in blomknop; helmknoppe 0,7 (--0,8) mm lank; vrugbeginsel (1,1--) 1,2--1,5 (--1,6) mm lank; stylopodium (1,0--) 1,1--1,4 mm breed, 0,4--0,6 (--0,7) mm hoog; styl 0,2--0,4 mm lank. Vrug onbekend.

Die spesie is soortgelyk aan *A. fruticosum*, maar verskil in die laterale bloeistele wat eindig in enkelvoudige skerms (saamgesteld in *A. fruticosum*) en ook in die onvertakte harskanale van die kroonblare (vertak in *A. fruticosum*). Die blare (Fig. 10.6) is langer as in *A. fruticosum* en varieer van totaal laminêr (onderste gedeeltes van die stingel), tot silindries-naaldvormig en sonder enige lamina (boonste deel van die stingel, direk onder die bloeiwyse). Die spesie is ook soortgelyk aan *A. verticillatum*, maar verskil in die volwasse silindries-naaldvormige of amper silindries-naaldvormige blare (sonder uitsondering laminêr in laasgenoemde). *A. intermedium* kom saam met *A. verticillatum* en *A. difforme* by verskeie lokaliteite in Namakwaland voor (Fig. 7.12), maar daar is geen aanduidings van hibridisering of introgressie gevind nie.

Eksemplare ondersoek.

-2817 (Violsdrif): Kruin van die Ploegberg-kompleks (-CA),
Viviers 2112 (NBG, PRE).

-2917 (Springbok): Top van Nababiepsberg (-DB), Allison 188
(JRAU).

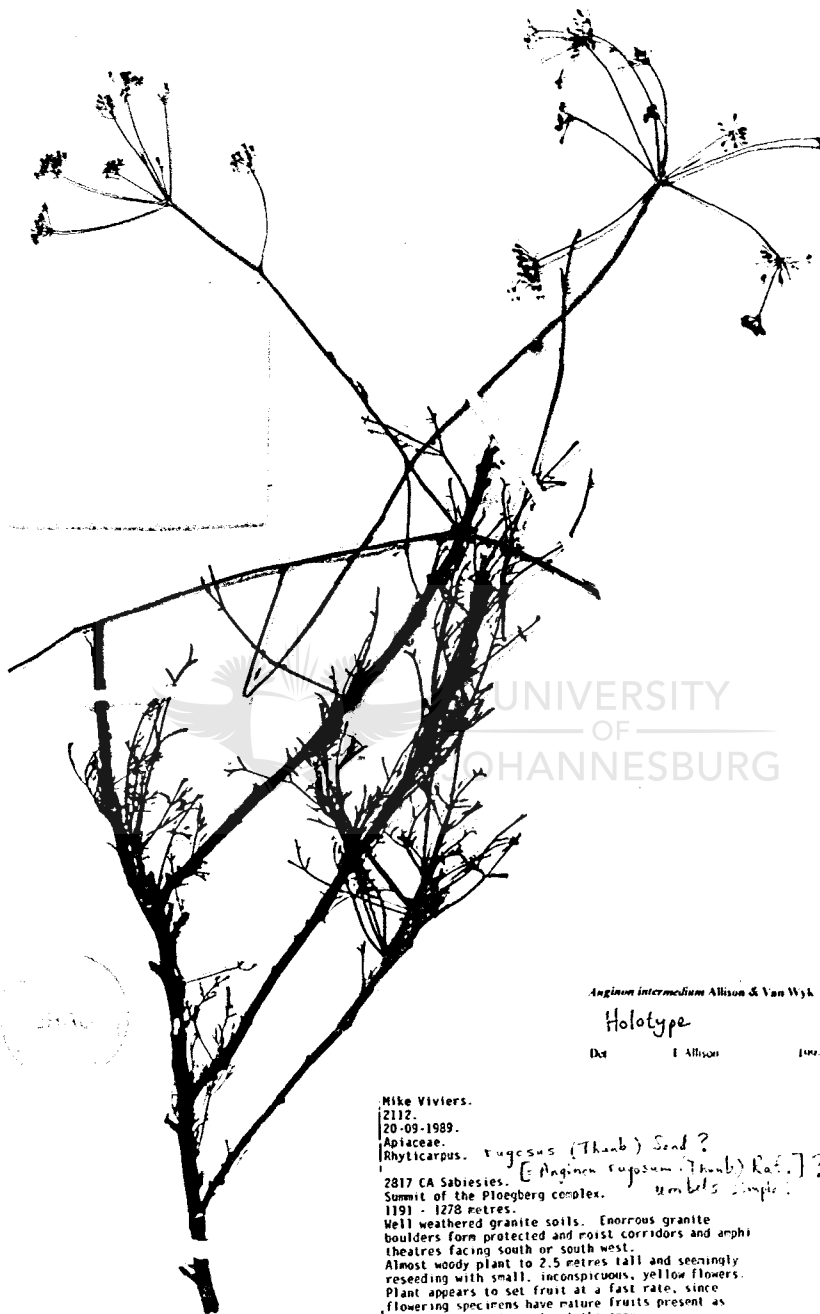
-3018 (Kamiesberg): Kamiesbergpas (-AC), Allison 190 (JRAU),
194 (PRE).

-3119 (Calvinia): Hantamberge, kloof noord van Calvinia (-BD),
Marloth 10278 (STE).

12. *Anginon jaarsveldii* B.L. Burt in *Edin. J. Bot.* 48,2: 256
(1991) [sien ook bladsye 173-175]. Tipe: NW Kaap, 2919AA,
Groot Pellaberg, suidelike hang net onderkant krantz, droë
klipperige gebied met xerofitiese plante, 1,2 m hoog, 10 viii
1982, Van Jaarsveld & Paterson 6723 (E, holo. NBG, iso.).

Nota. Die tipe eksemplare is nie gesien nie, maar die enigste
populasie bekend is *in situ* bestudeer (Ernst van Jaarsveld het
ons goedgunstiglik vergesel op 'n veld-ekskursie in 1991).

Veelvertakte, ronde, houtagtige struik, 1--2 m hoog; volwasse
dele gelerig-groen, nooit grys nie. *Stingels* herhaaldelik
vertak vanaf die basis opwaarts, min of meer beblaard vanaf
die basis opwaarts. *Blare* betreklik eenvormig; basale blare



Anginon intermedium Allison & Van Wyk

Holotype

Det. E. Allison 1991

Mike Viviers.
2112.
20-09-1989.
Apiaceae.
Rhyticarpus. *rugosus* (Thunb) Sead?
[*Anginon rugosum* (Thunb) Raf.]?
2817 CA Sabiesies. *umbels simple*.
Summit of the Ploegberg complex.
1191 - 1278 metres.
Well weathered granite soils. Enormous granite boulders form protected and moist corridors and amphitheatres facing south or south west.
Almost woody plant to 2.5 metres tall and seemingly re-seeding with small, inconspicuous, yellow flowers.
Plant appears to set fruit at a fast rate, since flowering specimens have mature fruits present as well. Leaves tripinnate at the apex.
One local population of approximately 30 plants.

Fig. 10.6 Die holotipe van *A. intermedium*, om die slank, gedeeltelik laminêre blare en die enkelvoudige skerms aan te toon.

sestallig met gaafrandige blaartjies; boonste blare nooit naaldvormig of silindries-naaldvormig nie, drietallig, sonder uitsondering verdeel, (23--) 28--50 (--72) mm lank; blaarsteel en ragis adaksiaal gegroef; lamina sonder uitsondering teenwoordig, smal, langwerpig. Bloeiwyses meestal eindstandig op lang takke, selde op kort takke, relatief kort en effens kompak, sonder uitsondering met slegs primêre bloeistele; laterale bloeistele eindig in enkelvoudige skerms; skutblare 2--4 mm lank; strale (11--) 19--34 (--48) mm lank; omwindsel skutblare (1,9--) 2,1--2,9 (--3,1) mm lank; omwindsel skutblaartjies (1,0--) 1,1--1,3 (--1,4) mm lank. Blomme met blomstele (2,4--) 3,1--5,1 (--7,3) mm lank; kelktande 0,4 (--0,5) mm lank; kroonblare breed-eiervormig, 0,9--1,1 (--1,2) x (0,6--) 0,7--0,8 (--0,9) mm, ingebuigde deel (0,4--) 0,5--0,6 (--0,7) mm lank; harskanale onvertak; meeldrade (0,8--) 1,0--1,3 (--1,5) mm lank, die boonste 0,1--0,2 mm ingebuig in blomknop; helmknoppe (0,7--) 0,8 (--0,9) mm lank; vrugbeginsel (0,7--) 0,8--1,0 mm lank; stylopodium 0,8--1,1 (--1,2) mm breed, (0,4--) 0,5--0,6 (--0,7) mm hoog; styl 0,2--0,4 mm lank. Vrug saamgedruk-eiervormig; merikarpe gewoonlik nie gerimpeld nie, maar met deurskynende "blasies" (stomakamers) op 'n gladde oppervlak, (1,6--) 1,8--2,3 (--3,0) mm lank, (1,2--) 1,3--1,6 (--2,0) mm breed; harskanale 6, selde 8.

A. *jaarsveldii* is 'n unieke spesie, maklik onderskeibaar aan die dig-vertakte en geronde groeivorm, asook die smal, drietallige blare. Die spesie is slegs bekend vanaf Pellaberg in die noordelike Kaapprovinsie (Fig. 7.14).

Eksemplare ondersoek.

-2919 (Pofadder): Boonste suid-westelike hange van Pellaberg (-AA), Allison 162 (BOL), 163, 164 (E), 165, 166 (JRAU), 167 (K), 168, (NBG), 169 (PRE).



BEDANKINGS

Ek spreek graag my opregte dank en waardering uit aan die volgende persone en instansies wat 'n groot rol in hierdie studie gespeel het:

- Die Departement van Landbou, Direktoraat Plant- en Gehaltebeheer, vir die geleentheid wat geskep word vir verdere studie.
- My studieleier, Prof. B-E. van Wyk, vir sy geduld, hulp, bydraes, waardevolle raad, aanmoediging en altyd entoesiastiese ondersteuning gedurende die studie.
- B.L. Burt vir die inligting, herbariumeksemplare en skyfies wat hy goehartig aangestuur het.
- Chris Burgers, Ernst van Jaarsveld en Jan Vlok wat ons goedgunstiglik op verskeie versameltoegte van *Anginon* vergesel het en hul kundigheid met ons gedeel het, asook Anne Lise Vlok vir haar hulp met die versamel van eksemplare.

- Dr. D.J.B. Killick vir die Latynse vertaling van diagnoses vir die nuwe spesies.
- Dr. Willie Oldewage vir sy onbaatsugtige hulp en vriendelikheid tydens SEM ondersoeke.
- Dr. Patricia Tilney vir die uitstekende anatomiese snitte met behulp van die GMA metode.
- Estelle Potgieter by die Mary Gunn Biblioteek, asook Mev. Biggs en Gerda Blom by die Sentrale Landboubiblioteek vir al hul moeite en hulp met die verkryging van literatuur.
- My kollegas vir die volgehoue belangstelling, ondersteuning en begrip tydens hierdie studie.
- My ouers, broer en skoonsus vir hul voortdurende belangstelling en aanmoediging.
- My man, Herman vir al sy hulp, verdraagsaamheid en opofferings.

LITERATUURVERWYSINGS

- ALLISON, I & VAN WYK, B-E. 1995. A revision of the genus *Anginon* (Apiaceae). *Nord. J. Bot.* (VOORGELÊ VIR PUBLIKASIE).
- AMELUNXEN, F., MORGENROTH, K. & PICKSAK, T. 1967. Untersuchungen an der Epidermis mit dem Stereoscan-Elektronenmikroskop. *Ztschr. Pflanzenphysiol.* 57: 79--95.
- AXELROD, D.I. 1952. A theory of Angiosperm evolution. *Evolution* 6: 29--60.
- AXELROD, D.I. & RAVEN, P.H. 1978. Late Cretaceous and Tertiary vegetation history of Africa. In Werger, M.J.A. (red.), *Biogeography and Ecology of Southern Africa*. W. Junk, Den Haag.
- BAGCHI, G.D. & SRIVASTAVA, G.N. 1989. SEM of epicarp surfaces of some medicinally important Apiaceae. *Int. J. Crude Drug Res.* 27(3): 171--177.
- BARANOVA, M. 1992. Principles of comparative stomatographic studies of flowering plants. *The Botanical Review* 58: 49--99.

BARTHLOTT, W. 1990. Scanning electron microscopy of the epidermal surface in plants. *Scanning Electron Microscopy in Taxonomy and Functional Morphology* 14: 69--93.

BAUMANN, M. 1946. *Myodocarpus* und die Phylogenie der Umbelliferen-Frucht. *Ber. Schweiz. Bot. Ges.* 56: 13--112.

BELL, C.R. 1954. The *Sanicula crassicaulis* complex (Umbelliferae). *Univ. California Publ. Bot.* 27: 133--230.

BELL, C.R. & CONSTANCE, L. 1957. Chromosome numbers in the Umbelliferae. *Am. J. Bot.* 44: 565--572.

BELL, C.R. & CONSTANCE, L. 1960. Chromosome numbers in the Umbelliferae. II. *Am. J. Bot.* 47: 24--32.

BELL, C.R. & CONSTANCE, L. 1966. Chromosome numbers in the Umbelliferae. III. *Am. J. Bot.* 53: 512--520.

BRIQUET, J. 1897a. Examen critique de la théorie phyllodique de feuilles entières chez les Ombellifères terrestres. *Bulletin de l'Herbier Boissier* 5(6): 424--443.

BRIQUET, J. 1897b. Sur la carpologie et la systématique du genre *Rhyticarpus*. *Bulletin de l'Herbier Boissier* 5(6): 444--452.

BURTT, B.L. in Hilliard O.M. & Burtt B.L. 1988. Notes on some plants of southern Africa. XIV. Umbelliferae. *Notes R. Bot. Gard. Edin.* 45: 90--94.

BURTT, B.L. 1989b. A new shrubby genus of African Umbelliferae. *Notes from the R. Bot. Gard. Edin.* 45: 497.

BURTT, B.L. 1991. Umbelliferae of southern Africa: an introduction and annotated checklist. *Edinburgh J. Bot.* 48(2): 133--282.

CERCEAU-LARRIVAL, M.T. 1962. Plantules et pollens d'Ombellifères. Leur intérêt systématique et phylogénétique. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle, Sér. B*, 14: 1--166.

CERCEAU-LARRIVAL, M.T. 1974. Palynologie et répartition des Ombellifères australes actuelles relations avec les géoflores tertiaires. *Sciences Géologiques Bulletin* 27: 117--134.

COETZEE, J. 1980. Aantekeninge by 'n inleidende kursus in plantkundige mikrotegniek. Departement Plantkunde, Universiteit van Stellenbosch (ONGEPUBLISEERD).

CONSTANCE, L. & CHUANG, T.-I. 1982. Chromosome numbers of Umbelliferae (Apiaceae) from Africa south of the Sahara. *Botanical Journal of the Linnean Society* 85: 195--208.

- CONSTANCE, L., CHUANG, T.-I. & BELL, C.R. 1976. Chromosome numbers in Umbelliferae. V. *Amer. J. Bot.* 63(5): 608--625.
- CRISP, M. D. & WESTON, P. H. 1987. Cladistics and legume systematics, with an analysis of Bossiatae, Brongniartieae and Mirbelieae. In *Advances in legume systematics* 3, Stirton, C.H. (red.), pp. 65--130. Royal Botanic Gardens, Kew.
- CRONQUIST, A. 1987. A botanical critique of cladism. *Bot. Rev.* 53: 1--52.
- DE CANDOLLE, A.P. 1827. *Organographie Végétale*. I: p. 283.
- DENT, M.C., LYNCH, S.D. & SCHULZE, R.E. 1989. Mapping mean annual and other rainfall statistics over Southern Africa. Weerburo, Verslag No. 109/1/89.
- DRÈGE, J.F. 1843. *Zwei Pflanzengeografische Documente*, pp. 71, 110, 115, 131, 133, 170, 198.
- DRUDE, O. 1898. Umbelliferae. In Engler, A. & Prantl, K. (reds.), *Die natürlichen Pflanzenfamilien* 3(8): 182. Engelmann, Leipzig.
- DYER, A.F. 1963. The use of lacto-propionic orcein in rapid squash methods for chromosome preparations. *Stain Technol.* 38: 85--90.

- ECKLON, C.F. & ZEYHER K.L.P. 1837. *Enumeratio plantarum Africae australis extratropicae: Umbelliferae*, pp. 340, 342. Hamburg.
- ELDREDGE, N. & CRACRAFT, J. 1980. *Phylogenetic Patterns and the Evolutionary Process*. Columbia University Press, New York.
- ENGLER, A. 1921. *Pflanzenw. Afrikas* 3(2): 816--817. Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- FARRIS, J. S. 1988. Hennig 86 reference, Version 1.5. Port Jefferson Station, New York.
- FEDER, N. & O'BRIEN, T.P. 1968. Plant microtechnique: some principles and new methods. *Am. J. Bot.* 55: 123--142.
- FROEBE, H.A. 1964. Die Blütenstände der Saniculoideen (Umbelliferae). *Beiträge zur Biologie der Pflanzen* 40: 325--388.
- FROEBE, H.A. 1971. Inflorescence structure and evolution in Umbelliferae. In Heywood, V.H. (red.), *The biology and chemistry of the Umbelliferae*, pp. 157--176. Academic Press, London.
- FROEBE, H.A. 1979. Die Infloreszenzen der Hydrocotyloideen (Apiaceae). *Tropische und Subtropische Pflanzenwelt* 29: 1--181.

- GREUTER, W. et al. (reds.) 1994. *International Code of Botanical Nomenclature* (Tokyo Code), Article 9, p. 9. Koeltz Scientific Books, Königstein.
- GUYOT, M. 1971. Phylogenetic and systematic value of stomata of the Umbelliferae. In Heywood (red.), *The biology and chemistry of the Umbelliferae*, pp. 199--214.
- HENNIG, W. 1965. Phylogenetic systematics. *Ann. Rev. Entom.* 10: 97--116.
- HENNIG, W. 1966. *Phylogenetic Systematics*. University of Illinois Press, Urbana.
- HIROE, M. 1979. *Umbelliferae of World*, pp. 677, 1149. Tokio.
- HOLMGREN, P.K., KEUKEN, W. & SCONFIELD, E.K. 1981. Index Herbariorum I. *Regnum Vegetabile*: 106.
- HULL, D.L. 1984. Cladistic theory: hypotheses that blur and grow. In Duncan, T. & Stuessy, T.F. (reds.), *Cladistics: perspectives on the reconstruction of evolutionary history*, Hoofstuk 1. Columbia University Press, New York.
- HUMPHRIES, C.J. & FUNK, V.A. 1984. Cladistic methodology. In Heywood, V.H. & Moore, D.M. (reds.), *Current Concepts in Plant Taxonomy*, pp. 323--362. Academic Press, Londen.

INTERNATIONAL SEED TESTING ASSOCIATION. 1993. International rules for seed testing. Rules 1993. *Seed Science and technol.*, 21: 141--186.

JENSEN, W.A. 1962. *Botanical Histochemistry*. W.H. Freeman, San Francisco.

KOSO-POLJANSKY, B. M. 1913. On lesser-known species of the family Umbelliferae. *Journal Russe De Botanique.*: 7.

KOSO-POLJANSKY, B. M. 1917. *Sciadophytorum systematis lineamenta: Mantissa prior*. *Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou* 30: 284.

LAMARCK, J.B.P.A. 1785. *Encyclopédie méthodique. Botanique*. 1(2): 520.

LEVYNS, M.R. 1964. Migrations and origin of the Cape Flora. *Trans. Roy. Soc. S. Africa* 37: 85--107.

LINDER, H.P. 1988. A review of cladistics for botanists. *S. Afr. J. Bot.* 54: 208--220.

LINNAEUS, C. 1753. *Species plantarum*: 238.

LINNAEUS, C. 1762. *Species plantarum* ed. 2: 344.

MARTIN, J.T. & JUNIPER, B.E. 1970. *The Cuticles of Plants*, pp. 109--119. Edward Arnold, London.

- MATHIAS, M.E. 1965. Distribution Patterns of certain Umbelliferae. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 52(3): 387--398.
- MERBOLD, M.W. 1994. FIPS user manual. WNNR, Pretoria.
- MERRILL, 1949. *Index Rafinesquianus*, p. 178.
- MERXMÜLLER, H. 1950. Umbelliferae. *Mitt. Bot. Staatss. München* 1: 19-20.
- MERXMÜLLER, H. 1967. Apiaceae. In Merxmüller H. (red.) *Prodromus einer Flora von Südwestafrika* 103: 8. J. Cramer, Lehre.
- METCALFE, C.R. & CHALK, L. 1950. *Anatomy of the Dicotyledons*, 1: 712--724. Clarendon Press, Oxford.
- MEYER, E. 1843. In Drège J.F., *Zwei Pflanzengeografische Documente*, pp. 71, 110, 115, 131, 133, 170, 198.
- MOORE, D.M. 1971. Chromosome studies in the Umbelliferae. In Heywood, V.H. (red.), *Biology and chemistry of the Umbelliferae*, pp. 233--256. Academic Press, London.
- MURRAY, A. 1774. *Systema Vegetabilium* ed. 13: 226.
- MURRAY, A. 1784. *Systema Vegetabilium* ed. 14: 284.

- NELSON, G.J. & PLATNICK, N.I. 1981. *Systematics and Biogeography, Cladistics and Vicariance*. Columbia University Press, New York.
- O'BRIEN, T.P., FEDER, N. & MC CULLY, M.E. 1964. Polychromatic staining of plant cell walls by toluidine blue O. *Protoplasma* 59: 368--373.
- PERRY P.L. in ORSHAN, G. (red.) 1989. *Plant phenomorphological studies in Mediterranean type ecosystems*. Kluwer Acad. Publ., Dordrecht.
- PIMENOV, M.G. & LEONOV, M.V. 1993. *The Genera of the Umbelliferae*, pp. 10--11, 20. Royal Botanic Gardens, Kew.
- RADFORD, A. E. 1986. *Fundamentals of Plant Systematics*, pp. 217--248, 297--327. Harper & Row, New York.
- RAFINESQUE, C.S. 1840. Scadiography or 100 genera of umbelliferous plants etc. In: *The Good Book, and amonites of nature, or annals of historical and natural sciences*. Philadelphia, pp. 49--61.
- RAFINESQUE, C.S. 1913. Scadiography or 100 Genera of umbelliferous plants, etc. In: *Amer. Midl. Nat. Repr.* No. 3.

- RAM, H.Y.M. & NAYAR, V.L. 1974. A rapid method of obtaining epidermal peels in plants by treatment with cupric sulphate and hydrochloric acid. *Stain Technology* 49: 114--116.
- RODRIQUEZ, R.L. 1957. Systematic anatomical studies in *Myrrhidendron* and other woody Umbellales. *University of California Publications in Botany* 29(2): 145--318.
- ROMPEL, J. 1895. Krystalle von Calciumoxalat in der Fruchtwand der Umbelliferen und ihre Verwertung für die systematik. *Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe*, 1(104): 417--173.
- ROUX, M., CARBONNIER, J. & CAUWET-MARC, A. M. 1978. Un exemple d'analyse cladistique: le genre *Bupleurum* L. (Umbelliferae). In Cauwet-Marc, A.M. & Carbonnier, J. (reds.), *Actes du 2e symposium International sur les ombelliferes* (Perpignan, 1977). "Contributions Pluridisciplinaires a la Systematique", pp. 575--592.
- SASS, J.E. 1958. *Botanical Microtechnique*, 3de uitgawe, pp. 15 & 18. Iowa State University Press, Iowa.
- SCHMITZ, J. & FROEBE, H.A. 1986. Bestandsaufnahme der Kronblattstrukturen der mitteleuropaischen Umbelliferen und die Frage ihrer taxonomischen Auswertung. *Botanische*

Jahrbücher für Systematik, Pflanzengeschichte und Pflanzengeographie 106: 337--357.

SCHULZE, B.R. 1947. The climates of South Africa according to the classification of Köppen and Thornthwaite *S.A. Geogr. J.* 29: 32--42.

SCHULZE, B.R. 1986. Climate of South Africa. Part 8. General Survey. Weerburo, Departement van Omgewingsake.

SNEATH, P. H. A. & SOKAL, R.R. 1973. *Numerical Taxonomy*. Freeman, San Francisco.

SONDER, O.W. 1862. *Rhyticarpus; Bupleurum*. In Harvey, W.H. & Sonder, O.W. (reds.), *Flora Capensis* 2, pp. 540--541, 551. Hodges Smith, Dublin.

SPRENGEL, C. 1813a. Umbelliferum genera quaedam melius definita. *Magazin Gesellschaft Naturforschender Freunde zu Berlin* 6(3): 259.

SPRENGEL, C. 1813b. *Plantarum umbelliferarum denuo disponendarum prodromus*, p. 32. Halae.

SPRENGEL, C. 1820. Umbelliferae. In Roem. & Schultes, *Systema Vegetabilium* 6: 375.

- STACE, C.A. 1991. *Plant Taxonomy and Biosystematics*, pp. 52--54. Cambridge University Press, Oxford.
- THUNBERG, C.P. 1794. *Prodromus plantarum Capensium*, p. 50.
- THUNBERG, C.P. 1818. *Flora Capensis* 2: pp. 203, 209.
- VAN WYK, B-E. 1991. A synopsis of the genus *Lotononis* (Fabaceae - Crotonaceae). *Contributions from the Bolus Herbarium* 14, p. 138. University of Cape Town.
- VAN WYK, B-E., ALLISON, I. & TILNEY, P. M. 1995. Morphological variation and phylogenetic relationships in the genus *Anginon* (Apiaceae). *Nord. J. Bot.* (VOORGELÊ VIR PUBLIKASIE).
- WATROUS, L.E. & WHEELER, Q.D. 1981. The out-group comparison method of character analysis. *Syst. Zool.* 30: 1--11.
- WELLINGTON, J.H. 1955. *Southern Africa: A Geographical Study*. Vol.1, pp. 11--272. University Press, Cambridge.
- WHITE, F. 1983. *The Vegetation of Africa*. A descriptive memoir to accompany the UNESCO/AETFAT/UNSO vegetation map of Africa. UNESCO, Parys.
- WILKINSON, H.P. 1979. The plant surface (mainly leaf). In: Metcalfe, C.R. & Chalk, L., *Anatomy of the Dicotyledons*, 2de uitgawe, 1: 97--102, 158--162. Clarendon Press, Oxford.

- WILLDENOW, C.L. 1798. *Species plantarum* 1(2): 1378.
- WILEY, E.O. 1981. Phylogenetics. *The Theory and Practice of Phylogenetic Systematics*. John Wiley and Sons, West Sussex.
- WINTER, P.J.D., VAN WYK, B-E. & TILNEY, P.M. 1993. The morphology and development of the fruit of *Heteromorpha* (Apiaceae). *S. -Afr. Tydskr. Plantk.* 59: 336--341.
- WINTER, P.J.D. & VAN WYK, B-E. 1994. Taxonomic value of leaf epidermal characters in the genus *Heteromorpha* (Apiaceae). *Bothalia* 24(2): 187--194.
- WINTER, P.J.D & VAN WYK, B-E. 1995. A revision of the genus *Heteromorpha* (Apiaceae). *Kew Bull.* (VOORGELÊ VIR PUBLIKASIE).
- WOLFF, H. 1910. Umbelliferae - Apioideae - Ammineae Heteroclitae. In Engler, A. (red.), *Das Pflanzenreich* IV. 228: 1--17, 175--178.
- WOLFF, H. 1913. Umbelliferae-Saniculoideae. In Engler, A. (red.), *Das Pflanzenreich*, Hoofst. 61. Engelmann, Leipzig.
- WOLFF, H. 1921. Beiträge zur Flora von Afrika, XLVIII. *Botanische Jahrbücher* 57: 220--234.

ADDENDUM A

TABEL A.1 BEWYSEKSEMPLEARE VAN DIE MATERIAAL WAT VIR BLAARLENGTE ONDERSOEK IS.
<i>A. difforme</i> (L.) B.L. Burt <i>Allison</i> 36, 41, 42, 43, 104, 129 (JRAU), 40, 97, 102, 131 (NBG), 50 (K, NBG, PRE), 110, 130 (PRE), 111, 112 (SAM), 108 (BOL).
<i>A. ternatum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Allison</i> 91 (E), 93 (NBG), 128 (PRE).
<i>A. fruticosum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Allison</i> 53 (BOL), 54, 75, 85, 113 (JRAU), 55, 77, 86, 94, 95 (NBG), 76, 87, 96 (PRE), 114, 115 (STE).
<i>A. pumilum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Allison</i> 155 (PRE), 158 (BOL); <i>Morley</i> 132 (STE).
<i>A. tenuior</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Van Wyk</i> 334 (K, PRE).
<i>A. swellendamense</i> (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burt <i>Allison</i> 61 (BOL), 64 (GRA), 66, 88, 89, 90, 105, 119 (JRAU), 72, 73, 74 (NBG), 83, 84, 106, 107 (PRE).
<i>A. paniculatum</i> (Thunb.) B.L. Burt <i>Allison</i> 122 (JRAU), 123 (PRE).
<i>A. rugosum</i> (Thunb.) Raf. <i>Allison</i> 208 (BOL), 209 (GRA); <i>Ecklon & Zeyher</i> 2193 (S, SAM).
<i>A. streyi</i> (Merxmüller) Allison & B-E. van Wyk <i>Strey</i> 2154 (K, M, PRE).
<i>A. verticillatum</i> (Sond.) B.L. Burt <i>Allison</i> 172, 179 (K), 174, 182 (PRE), 177 (E), 191 (JRAU).
<i>A. intermedium</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Allison</i> 188, 190 (JRAU); <i>Viviers</i> 2112 (NBG, PRE).
<i>A. jaarsveldii</i> B.L. Burt <i>Allison</i> 163 (E), 166 (JRAU), 167 (K).

TABEL A.2 BEWYSEKSEMPLEARE VAN DIE MATERIAAL WAT VIR SKUTBLAARLENGTE EN -VORM ONDERSOEK IS.
<i>A. difforme</i> (L.) B.L. Burt <i>Bayliss</i> 6078 (NBG); <i>Bohnen</i> 689/2 (PRE, STE); <i>Burger</i> 46 (STE); <i>Duthie</i> 726 (GRA, STE); <i>Esterhuysen</i> 21220 (BOL); <i>Fourcade</i> 2501 (BOL, STE); <i>Le Roux</i> 71 (PRE); <i>Levyns</i> 2307 (BOL); <i>Lewis</i> 5942 (NBG); <i>Manson</i> 245 (PRE, STE); <i>Moffett</i> 208 (STE); <i>Van Wyk</i> 2944 (JRAU).
<i>A. ternatum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Van Wyk</i> 3028 (NBG, PRE).
<i>A. fruticosum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Smith</i> 2470 (PRE).
<i>A. pumilum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Allison</i> 154 (JRAU).
<i>A. tenuior</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Van Wyk</i> 3333 (E, JRAU), 3335 (NBG).
<i>A. swellendamense</i> (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burt <i>Bolus</i> 1079 (BOL); <i>Brenan</i> 14068 (NBG); <i>Bruyns s.n. sub. NBG</i> 108626 (NBG); <i>Compton</i> 10270, 17936 (NBG); <i>Ecklon & Zeyher</i> 2194 (S, SAM); <i>Esterhuysen</i> 19672 (BOL, NBG, PRE), 19979 (BOL); <i>Leighton</i> 1605 (BOL).

<i>A. paniculatum</i> (Thunb.) B.L. Burttt <i>Allison 197</i> (PRE); <i>Taylor 11271</i> (PRE).
<i>A. rugosum</i> (Thunb.) Raf. <i>Allison 212</i> (PRE); <i>Archibald 3955</i> (PRE); <i>Liebenberg 7725</i> (PRE); <i>Paterson 456</i> (BOL, GRA).
<i>A. streyi</i> (Merxmüller) Allison & B-E. van Wyk <i>Strey 2154</i> (K, M, PRE).
<i>A. verticillatum</i> (Sond.) B.L. Burttt <i>A.E. Van Wyk 2021</i> (PRU).
<i>A. intermedium</i> Allison & B-E. van Wyk Nie waargeneem nie.
<i>A. jaarsveldii</i> B.L. Burttt <i>Allison 165, 166</i> (JRAU), <i>168</i> (NBG), <i>169</i> (PRE).

TABEL A.3 BEWYSEKSEMPLARE VAN DIE MATERIAAL WAT VIR OMWINDSELBLAAR-LENGTE EN -VORM ONDERSOEK IS.

<i>A. difforme</i> (L.) B.L. Burttt <i>Adanson 1020</i> (BOL, PRE); <i>Bayliss 6078</i> (NBG); <i>Bohnen 689/2</i> (PRE, STE); <i>C.M. Van Wyk 703</i> (PRE, STE); <i>Compton 18439</i> (NBG), <i>23531</i> (NBG, STE); <i>Grant 2214</i> (BOL); <i>Moffett 208</i> (STE); <i>Pillans 7642</i> (BOL); <i>Van Wyk 2944</i> (JRAU).
<i>A. ternatum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Van Wyk 3028</i> (NBG, PRE).
<i>A. fruticosum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Compton 2765</i> (BOL), <i>6760</i> (NBG, STE); <i>Hanekom 2493</i> (PRE).
<i>A. pumilum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>C.M. Van Wyk 2254</i> (STE); <i>Lewis 5145</i> (NBG).
<i>A. tenuior</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Lewis 1793</i> (NBG).
<i>A. swellendamense</i> (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burttt <i>Bruyns s.n. sub. NBG 108626</i> (NBG); <i>Compton 10270</i> (NBG); <i>Esterhuysen 19672</i> (BOL, NBG, PRE); <i>Hafström & Acocks 1027</i> (PRE).
<i>A. paniculatum</i> (Thunb.) B.L. Burttt <i>Taylor 11271</i> (PRE); <i>Van Wyk 3025</i> (JRAU).
<i>A. rugosum</i> (Thunb.) Raf. <i>Allison 208</i> (BOL), <i>209</i> (GRA), <i>213</i> (E).
<i>A. streyi</i> (Merxmüller) Allison & B-E. van Wyk <i>Strey 2154</i> (K, M, PRE).
<i>A. verticillatum</i> (Sond.) B.L. Burttt <i>A.E. Van Wyk 9021</i> (PRU).
<i>A. intermedium</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Viviers 2112</i> (NBG, PRE).
<i>A. jaarsveldii</i> B.L. Burttt <i>Allison 165</i> (JRAU).

TABEL A.4 BEWYSEKSEMPLARE VAN DIE MATERIAAL WAT VIR OMWINDSELBLAARTJIE-LENGTE EN -VORM ONDERSOEK IS.

<i>A. difforme</i> (L.) B.L. Burtt <i>Adamson 1020</i> (BOL, PRE); <i>Bayliss 6078</i> (NBG); <i>Bohnen 689/2</i> (PRE, STE); <i>C.M. Van Wyk 703</i> (PRE, STE); <i>Compton 18439</i> (NBG), <i>23531</i> (NBG, STE); <i>Grant 2214</i> (BOL); <i>Moffett 208</i> (STE); <i>Pillans 7642</i> (BOL); <i>Van Wyk 2944</i> (JRAU).
<i>A. ternatum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Hugo 1048</i> (PRE, STE).
<i>A. fruticosum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Compton 2765</i> (BOL), <i>6760</i> (NBG, STE); <i>Hanekom 2493</i> (PRE).
<i>A. pumilum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>C.M. Van Wyk 2254</i> (STE); <i>Lewis 5145</i> (NBG).
<i>A. tenuior</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Lewis 1793</i> (NBG).
<i>A. swellendamense</i> (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burtt <i>Bruyns s.n. sub. NBG 108626</i> (NBG); <i>Compton 10270</i> (NBG); <i>Esterhuysen 19672</i> (BOL, NBG, PRE); <i>Hafström & Acocks 1027</i> (PRE).
<i>A. paniculatum</i> (Thunb.) B.L. Burtt <i>Taylor 11271</i> (PRE); <i>Van Wyk 3025</i> (JRAU).
<i>A. rugosum</i> (Thunb.) Raf. <i>Allison 208</i> (BOL), <i>209</i> (GRA), <i>213</i> (E).
<i>A. streyi</i> (Merxmüller) Allison & B-E. van Wyk <i>Strey 2154</i> (K, M, PRE).
<i>A. verticillatum</i> (Sond.) B.L. Burtt <i>Allison 178</i> (JRAU).
<i>A. intermedium</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Viviers 2112</i> (NBG, PRE).
<i>A. jaarsveldii</i> B.L. Burtt <i>Allison 165</i> (JRAU).

TABEL A.5 BEWYSEKSEMPLARE VAN DIE MATERIAAL WAT VIR STRAALLENGTE ONDERSOEK IS.

<i>A. difforme</i> (L.) B.L. Burtt <i>Bohnen 5872</i> (PRE, STE); <i>Burger 46</i> (STE); <i>Burgers 2017</i> (STE); <i>C.M. van Wyk 2628</i> (PRE); <i>Compton 23598</i> (NBG); <i>Esterhuysen 18839a</i> (BOL, PRE), <i>23299</i> (BOL); <i>Fourcade 2501</i> (BOL, STE); <i>Fourcade 5981</i> (BOL, STE); <i>Gordon & Adamson 3668</i> (BOL); <i>Hugo 34</i> (PRE, STE); <i>Jackson s.n. sub. BOL 45258</i> (BOL); <i>Le Roux 71</i> (PRE); <i>Levyns 2307</i> (BOL); <i>MacOwan s.n. sub. BOL 1124</i> (BOL); <i>Manson 245</i> (PRE, STE); <i>Maquire 2608</i> (NBG); <i>Oelofsen 21</i> (PRE); <i>Prior s.n. sub. PRE 48191</i> (PRE); <i>Smith 4249</i> (PRE); <i>Snijman 436</i> (NBG); <i>Zeyher 2675</i> (PRE).
<i>A. ternatum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Allison 128</i> (PRE).
<i>A. fruticosum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Acocks 14109</i> (PRE); <i>Adamson 3677</i> (BOL); <i>Dahlstrand 2397</i> (PRE, STE); <i>Hugo 93</i> (PRE); <i>Moffett & Steensma 3925</i> (STE); <i>Smith 2470</i> (PRE); <i>Vlok 1448</i> (PRE).
<i>A. pumilum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Allison 159</i> (K, NBG, PRE); <i>Lewis 5145</i> (NBG).
<i>A. tenuior</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Levyns 8009</i> (BOL); <i>Lewis 1793</i> (NBG).
<i>A. swellendamense</i> (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burtt <i>Bolis 1079</i> (BOL); <i>Brenan 14068</i> (NBG); <i>Compton 17936</i> (NBG), <i>20366</i> (BOL, NBG, STE); <i>Esterhuysen 19672</i> (BOL, NBG, PRE); <i>19979</i> (BOL); <i>Lighton 1605</i> (BOL).

<i>A. paniculatum</i> (Thunb.) B.L. Burtt <i>Taylor 11271</i> (PRE); <i>Van Wyk 3026</i> (NBG), <i>3337</i> (JRAU).
<i>A. rugosum</i> (Thunb.) Raf. <i>Paterson 456</i> (BOL, GRA).
<i>A. streyi</i> (Merxmüller) Allison & B-E. van Wyk <i>Strey 2154</i> (K, M, PRE); <i>Müller 884</i> (WIND).
<i>A. verticillatum</i> (Sond.) B.L. Burtt <i>Allison 178</i> (JRAU), <i>179</i> (K).
<i>A. intermedium</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Viviers 2112</i> (NBG, PRE).
<i>A. jaarsveldii</i> B.L. Burtt <i>Allison 167</i> (K), <i>169</i> (PRE).

TABEL A.6 BEWYSEKSEMPLARE VAN DIE MATERIAAL WAT VIR BLOMSTEELLENTE ONDERSOEK IS.

<i>A. difforme</i> (L.) B.L. Burtt <i>Gordon & Adamson 3668</i> (BOL); <i>Hugo 34</i> (PRE, STE); <i>Jackson s.n. sub. BOL 45258</i> (BOL); <i>C.M. van Wyk 2628</i> (PRE); <i>Fourcade 2501</i> (BOL, STE); <i>Smith 4249</i> (PRE).
<i>A. ternatum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Allison 128</i> (PRE); <i>Acocks 14168</i> (PRE).
<i>A. fruticosum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Hugo 93</i> (PRE); <i>Vlok 1448</i> (PRE); <i>Adamson 3677</i> (BOL); <i>Moffett & Steensma 4123</i> (STE); <i>Acocks 14109</i> (PRE); <i>Smith 2470</i> (PRE).
<i>A. pumilum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Lewis 5145</i> (NBG); <i>Allison 159</i> (K, NBG, PRE).
<i>A. tenuior</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Van Wyk 3334</i> (K, PRE).
<i>A. swellendamense</i> (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burtt <i>Brenan 14068</i> (NBG); <i>Compton 17936</i> (NBG); <i>20366</i> (BOL, NBG, STE); <i>Leighton 1605</i> (BOL); <i>Bolus 1079</i> (BOL); <i>Esterhuysen 19672</i> (BOL, NBG, PRE); <i>19979</i> (BOL).
<i>A. paniculatum</i> (Thunb.) B.L. Burtt <i>Taylor 11271</i> (PRE).
<i>A. rugosum</i> (Thunb.) Raf. <i>Archibald 3955</i> (PRE); <i>Paterson 456</i> (BOL).
<i>A. streyi</i> (Merxmüller) Allison & B-E. van Wyk <i>Strey 2154</i> (K, M, PRE).
<i>A. verticillatum</i> (Sond.) B.L. Burtt <i>Allison 177</i> (E); <i>178</i> (JRAU); <i>179</i> (K).
<i>A. intermedium</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Viviers 2112</i> (NBG, PRE).
<i>A. jaarsveldii</i> B.L. Burtt <i>Allison 162</i> (BOL); <i>167</i> (K); <i>169</i> (PRE).

TABEL A.7		BEWYSEKSEMPLE VAN DIE MATERIAAL WAT VIR VERSKILLENDE BLOMDELE ONDERSOEK IS.	
<i>A. difforme</i> (L.) B.L. Burtt	<i>Adamson 1020</i> (BOL, PRE); <i>Allison 102</i> (NBG); <i>Van Wyk 2944</i> (JRAU).		
<i>A. ternatum</i> Allison & B-E. van Wyk	<i>Hugo 1048</i> (PRE, STE); <i>Van Wyk 3028</i> (NBG, PRE).		
<i>A. fruticosum</i> Allison & B-E. van Wyk	<i>Hanekom 2493</i> (PRE); <i>Van Wyk 3017</i> (PRE); <i>Vlok 2288</i> (JRAU).		
<i>A. pumilum</i> Allison & B-E. van Wyk	<i>Lewis 5145</i> (NBG).		
<i>A. tenuior</i> Allison & B-E. van Wyk	<i>Viviers & Vlok 449</i> (JRAU).		
<i>A. swellendamense</i> (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burtt	<i>Bruyns s.n. sub. NBG 108626</i> (NBG); <i>Compton 10270</i> (NBG); <i>Esterhuysen 19672</i> (BOL, NBG, PRE).		
<i>A. paniculatum</i> (Thunb.) B.L. Burtt	<i>Van Wyk 3025</i> (JRAU), <i>3027</i> (PRE).		
<i>A. rugosum</i> (Thunb.) Raf.	<i>Allison 208</i> (BOL), <i>209</i> (GRA).		
<i>A. streyi</i> (Merxmüller) Allison & B-E. van Wyk	<i>Müller 884</i> (WIND); <i>Strey 2154</i> (PRE).		
<i>A. verticillatum</i> (Sond.) B.L. Burtt	<i>Allison 173</i> (NBG), <i>177</i> (E).		
<i>A. intermedium</i> Allison & B-E. van Wyk	<i>Viviers 2112</i> (NBG, PRE).		
<i>A. jacarsveldii</i> B.L. Burtt	<i>Allison 166</i> (JRAU), <i>167</i> (K).		

UNIVERSITY
OF
JOHANNESBURG

TABEL A.8		BEWYSEKSEMPLE VAN DIE MATERIAAL WAT VIR MERIKARPLENGTE EN -BREEDTE ONDERSOEK IS TEN EINDE VRUGVORM TE BEPAAL.	
<i>A. difforme</i> (L.) B.L. Burtt	<i>C.M. van Wyk 2628</i> (PRE); <i>Compton 23598</i> (NBG); <i>Esterhuysen 23299</i> (BOL); <i>Fourcade 2501</i> (BOL, STE), <i>5981</i> (BOL, STE); <i>Hugo 34</i> (PRE, STE); <i>Le Roux 71</i> (PRE); <i>Maquire 2608</i> (NBG).		
<i>A. ternatum</i> Allison & B-E. van Wyk	<i>Allison 91</i> (E).		
<i>A. fruticosum</i> Allison & B-E. van Wyk	<i>Acocks 14109</i> (PRE); <i>Adamson 3677</i> (BOL); <i>Dahlstrand 2397</i> (PRE, STE); <i>Moffett & Steensma 4123</i> (STE); <i>Smüth 2470</i> (PRE).		
<i>A. pumilum</i> Allison & B-E. van Wyk	<i>Allison 159</i> (K, NBG, PRE).		
<i>A. tenuior</i> Allison & B-E. van Wyk	<i>Van Wyk 3334</i> (K, PRE).		
<i>A. swellendamense</i> (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burtt	<i>Compton 17936</i> (NBG), <i>20366</i> (BOL, NBG, STE); <i>Esterhuysen 19979</i> (BOL); <i>Leighton 1605</i> (BOL).		
<i>A. paniculatum</i> (Thunb.) B.L. Burtt	<i>Taylor 11271</i> (PRE); <i>Van Wyk 3025, 3337, 3344</i> (JRAU), <i>3026</i> (NBG).		
<i>A. rugosum</i> (Thunb.) Raf.	<i>Allison 210</i> (JRAU).		
<i>A. streyi</i> (Merxmüller) Allison & B-E. van Wyk	<i>Strey 2154</i> (M).		

<i>A. verticillatum</i> (Sond.) B.L. Burttt Allison 179 (K).
<i>A. intermedium</i> Allison & B-E. van Wyk Geen vrugte beskikbaar nie.
<i>A. jaarsveldii</i> B.L. Burttt Allison 167 (K), 169 (PRE).

TABEL A.9 BEWYSEKSEMPLARE VAN DIE MATERIAAL WAT VIR EKSTERNE MORFOLOGIESE ONDERSOEKE VAN VOLWASSE BLOMME GEBRUIK IS.	
● = Eksterne morfologie van blomme geïllustreer	
<i>A. difforme</i> (L.) B.L. Burttt	Adamson ●1020 (PRE); Bayliss ●6078 (NBG); Bohnen 689/2 (PRE, STE); C.M. van Wyk ●703 (PRE, STE); Compton 23531 (NBG, STE); Duthie 726 (GRA, STE); Gordon & Adamson 3668 (BOL); Grant 2214 (BOL); Lewis 5129 (NBG), ●5192 (NBG); Moffett 208 (STE); Phillips s.n. sub. SAAS 1060 (PRE); Pillans 7642 (BOL); Van Wyk 2944 (JRAU).
<i>A. ternatum</i> Allison & B-E. van Wyk	Hugo ●1048 (PRE, STE); Van Wyk ●3028 (NBG, PRE).
<i>A. fruticosum</i> Allison & B-E. van Wyk	Acocks 20336 (PRE); Compton 2765 (BOL), ●6760 (NBG, STE); Hanekom ●2493 (PRE); Rehmann ●2779 (PRE); Smith 2470 (PRE).
<i>A. pumilum</i> Allison & B-E. van Wyk	Acocks 22673 (PRE); C.M. van Wyk ●2254 (STE); Lewis ●5145 (NBG); Van der Merwe "1915 of 1904" (STE).
<i>A. tenuior</i> Allison & B-E. van Wyk	Van Wyk ●3333 (E, JRAU).
<i>A. swelldamense</i> (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burttt	Bruyns s.n. sub. NBG 108626 (NBG); Compton ●10270 (NBG); Ecklon & Zeyher 2194 (S, SAM); Esterhuysen 19672 (BOL, PRE); Hafström & Acocks 1027 (PRE).
<i>A. paniculatum</i> (Thunb.) B.L. Burttt	Taylor 11271 (PRE); Van Wyk 3025 (JRAU), ●3027 (PRE).
<i>A. rugosum</i> (Thunb.) Raf.	Allison 208 (BOL); Archibald 3955 (PRE); Ecklon & Zeyher ●2193 (S, SAM); Liebenberg 7725 (PRE); Paterson 456 (BOL).
<i>A. streyi</i> (Merxmüller) Allison & B-E. van Wyk	Strey ●2154 (K, M, PRE).
<i>A. verticillatum</i> (Sond.) B.L. Burttt	Allison ●173 (NBG), 178 (JRAU).
<i>A. intermedium</i> Allison & B-E. van Wyk	Viviers ●2112 (NBG, PRE).
<i>A. jaarsveldii</i> B.L. Burttt	Allison ●167 (K).

TABEL A.10 BEWYSEKSEMPLARE VAN DIE MATERIAAL WAT VIR DIE EKSTERNE MORFOLOGIE SOWEL AS VIR ANATOMIESE ONDERSOEKE VAN VOLWASSE VRUGTE GEBRUIK IS.	
● = Eksterne morfologie van vrugte geïllustreer	
⊙ = Volwasse vrugdwarsnee geïllustreer	
⊖ = Epidermisselle van vrugwand asook kutikula geïllustreer	
<i>A. difforme</i> (L.) B.L. Burt	<i>Allison</i> 37 (JRAU), ●50 (K, NBG, PRE), 60 (PRE), ●129 (JRAU), ●207 (PRE); <i>B-E. & M. van Wyk</i> ●1235 (JRAU); <i>Bohnen</i> 5872 (PRE, STE); <i>Burgers</i> 2017 (STE); <i>C.M. van Wyk</i> 2628 (PRE); <i>Compton</i> 18439 (NBG); <i>Esterhuysen</i> 21220 (BOL); <i>Fourcade</i> 5981 (BOL, STE); <i>Gordon & Adamson</i> 3668 (BOL); <i>Hugo</i> 34 (PRE, STE); <i>Le Roux</i> 71 (PRE); <i>Lewis</i> 2518 (BOL, NBG); <i>Maquire</i> 2608 (NBG); <i>Oelofsen</i> 21 (PRE); <i>Snijman</i> 436 (NBG); <i>Van Breda</i> ●1634 (PRE); <i>Van Wyk</i> ●2944 (JRAU), 2950 (JRAU).
<i>A. ternatum</i> Allison & B-E. van Wyk	<i>Van Wyk</i> ●●3028 (NBG, PRE).
<i>A. fruticosum</i> Allison & B-E. van Wyk	<i>Dahlstrand</i> 2397 (PRE, STE); <i>Hugo</i> 93 (PRE); <i>Moffett & Steersma</i> ●4123 (STE); <i>Smith</i> 2470 (PRE); <i>Van der Kooij</i> 6 (PRE, STE); <i>Van Wyk</i> ●●3050 (PRE); <i>Vlok</i> 1448 (PRE), 2288 (JRAU).
<i>A. pumilum</i> Allison & B-E. van Wyk	<i>Acocks</i> 22673 (PRE), ●23003 (PRE); <i>Allison</i> ●●154 (JRAU), ●159 (K, NBG, PRE); <i>Lewis</i> 5145 (PRE).
<i>A. tenuior</i> Allison & B-E. van Wyk	<i>Lewis</i> 1793 (NBG); <i>Van Wyk</i> ●●3334 (K, PRE).
<i>A. swellendamense</i> (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burt	<i>Allison</i> 61 (BOL), 82 (PRE); <i>Brenan</i> 14068 (NBG); <i>Van Wyk</i> ●2963 (PRE), ●●●3013 (JRAU).
<i>A. paniculatum</i> (Thunb.) B.L. Burt	<i>Taylor</i> ●11271 (PRE); <i>Van Wyk</i> 3025 (JRAU), 3027 (PRE), 3337 (JRAU), ●3344 (JRAU).
<i>A. rugosum</i> (Thunb.) Raf.	<i>Allison</i> ●210 (JRAU); <i>Archibald</i> 3955 (PRE); <i>MacOwan</i> 1614 (BOL, GRA); <i>Paterson</i> ●●456 (BOL).
<i>A. streyi</i> (Merxmüller) Allison & B-E. van Wyk	<i>Strey</i> ●●2154 (K, M, PRE).
<i>A. verticillatum</i> (Sond.) B.L. Burt	<i>Allison</i> ●●●178 (JRAU).
<i>A. intermedium</i> Allison & B-E. van Wyk	Geen vrugte beskikbaar nie.
<i>A. jaarsveldii</i> B.L. Burt	<i>Allison</i> ●164 (E), 166 (JRAU), 167 (K), ●168 (NBG).

TABEL A.11 BEWYSEKSEMPLARE VAN DIE MATERIAAL WAT VIR ONDERSOEKE VAN DIE ONTWIKKELING VAN SAAILINGE GEBRUIK IS.	
● = Saailing-ontwikkeling geïllustreer	
<i>A. difforme</i> (L.) B.L. Burt	<i>Allison</i> ●50 (K, NBG, PRE), 129 (JRAU).
<i>A. fruticosum</i> Allison & B-E. van Wyk	<i>Van Wyk</i> ●3050 (PRE).
<i>A. tenuior</i> Allison & B-E. van Wyk	<i>Van Wyk</i> ●3334 (K, PRE).
<i>A. swellendamense</i> (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burt	<i>Allison</i> 61 (BOL); <i>Van Wyk</i> ●3013 (JRAU).

<i>A. paniculatum</i> (Thunb.) B.L. Burttt <i>Van Wyk</i> ●3025 (JRAU), 3027 (PRE), 3344 (JRAU).
<i>A. rugosum</i> (Thunb.) Raf. <i>Paterson</i> 456 (BOL).

TABEL A.12 BEWYSEKSEMPLARE VAN DIE MATERIAAL WAT VIR DIE ANATOMIESE ONDERSOEKE VAN VOLWASSE BLARE GEBRUIK IS.

● = Volwasse blaardwarsneë skematies geïllustreer

<i>A. difforme</i> (L.) B.L. Burttt <i>Allison</i> 37 (JRAU), ●41 (JRAU), 43 (JRAU), ●50 (K, NBG, PRE), 60 (PRE), 69 (JRAU), 129 (JRAU), 183 (JRAU); <i>Bayliss</i> 6078 (NBG); <i>Bohnen</i> 5872 (PRE, STE); <i>Boshoff P81</i> (STE); <i>Burgers</i> 2017 (STE); <i>Compton</i> 18439 (NBG); <i>Duthie</i> 726 (GRA, STE); <i>Esterhuysen</i> 18839a (BOL, PRE); <i>Fourcade</i> 5981 (BOL, STE); <i>Hugo</i> 3012 (PRE, STE); <i>Lewis</i> 2518 (BOL, NBG); <i>Pearson</i> ●5783 (GRA, NBG), 6264 (BOL); <i>Phillips s.n. sub. SAAS</i> 1060 (PRE); <i>Snijman</i> 436 (NBG).
<i>A. ternatum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Allison</i> ●91 (E), 93 (NBG).
<i>A. fruticosum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Allison</i> ●53 (BOL), 76 (PRE), 85 (JRAU), 86 (NBG), ●96 (PRE); <i>Hanekom</i> 2493 (PRE); <i>Hugo</i> 93 (PRE); <i>Schlechter</i> 10338 (BOL); <i>Thoday & Delf</i> 44 (STE); <i>Van der Kooij</i> 6 (PRE, STE).
<i>A. pumilum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Acocks</i> 22673 (PRE); <i>Allison</i> 155 (PRE), ●158 (BOL); <i>C.M. van Wyk</i> 2254 (STE); <i>Lewis</i> 5145 (NBG).
<i>A. tenuior</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Lewis</i> 1793 (NBG); <i>Viviers & Vlok</i> ●449 (JRAU).
<i>A. swellendamense</i> (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burttt <i>Allison</i> 61 (BOL), 72 (NBG), 82 (PRE), ●88 (JRAU); <i>Brenan</i> 14068 (NBG); <i>Ecklon & Zeyher</i> 2194 (S, SAN); <i>Laidler</i> 110 (STE).
<i>A. paniculatum</i> (Thunb.) B.L. Burttt <i>Allison</i> 122 (JRAU); <i>Taylor</i> ●11271 (PRE).
<i>A. rugosum</i> (Thunb.) Raf. <i>Allison</i> ●208 (BOL); <i>Ecklon & Zeyher</i> 2193 (S, SAM); <i>Liebenberg</i> ●7725 (PRE); <i>MacOwan</i> 1614 (BOL, GRA); <i>Paterson</i> 456 (BOL); <i>Zeyher</i> 335 (SAM).
<i>A. streyi</i> (Merxmüller) Allison & B-E. van Wyk <i>Strey</i> ●2154 (K, M, PRE).
<i>A. verticillatum</i> (Sond.) B.L. Burttt <i>Allison</i> ●170 (E), 178 (JRAU), 189 (JRAU), 192 (NBG); <i>Acocks</i> 16965 (PRE); <i>Marloth</i> 12861 (PRE).
<i>A. intermedium</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Allison</i> 188 (JRAU); <i>Viviers</i> ●2112 (NBG, PRE).
<i>A. jaarsveldii</i> B.L. Burttt <i>Allison</i> ●164 (E).

TABEL A.13 BEWYSEKSEMPLARE VAN DIE MATERIAAL WAT VIR ANATOMIESE STUDIES VAN JEUGBLAAR BLAARSTELE EN -LAMINAS GEBRUIK IS.

<i>A. difforme</i> (L.) B.L. Burttt <i>Allison</i> 37 (JRAU), 43 (JRAU), 59 (JRAU).
<i>A. ternatum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Allison</i> 93 (NBG).
<i>A. fruticosum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Allison</i> 56 (PRE), 86 (NBG).

<i>A. pumilum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Allison 157</i> (NBG).
<i>A. swellendamense</i> (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burtt <i>Allison 63</i> (GRA), <i>82</i> (PRE).
<i>A. paniculatum</i> (Thunb.) B.L. Burtt <i>Allison 122</i> (JRAU).
<i>A. rugosum</i> (Thunb.) Raf. <i>Ecklon & Zeyher 2193</i> (SAM).

TABEL A.14 BEWYSEKSEMPLARE VAN DIE MATERIAAL WAT VIR ANATOMIESE ONDERSOEKE VAN BLOM- EN VRUGONTWIKKELING GEBRUIK IS.	
● = Ontwikkeling van blom na volwasse vrug geïllustreer	
<i>A. difforme</i> (L.) B.L. Burtt <i>Van Wyk ●2944</i> (JRAU).	
<i>A. ternatum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Van Wyk 3028</i> (NBG, PRE).	
<i>A. fruticosum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Van Wyk 3017</i> (PRE); <i>Vlok 2288</i> (JRAU).	
<i>A. pumilum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Lewis 5145</i> (NBG).	
<i>A. swellendamense</i> (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burtt <i>Van Wyk 2963</i> (PRE), <i>3013</i> (JRAU).	
<i>A. paniculatum</i> (Thunb.) B.L. Burtt <i>Van Wyk 3025</i> (JRAU), ● <i>3337</i> (JRAU).	
<i>A. rugosum</i> (Thunb.) Raf. <i>Archibald 3955</i> (PRE).	
<i>A. jaarsveldii</i> B.L. Burtt <i>Allison ●166</i> (JRAU).	

TABEL A.15 BEWYSEKSEMPLARE VAN DIE MATERIAAL WAT VIR METINGS VAN DIE BREEDTE VAN DIE KOMMISSUUR GEBRUIK IS.	
<i>A. difforme</i> (L.) B.L. Burtt <i>Allison 50</i> (K, NBG, PRE), <i>59</i> (JRAU); <i>Van Wyk 2944</i> (JRAU).	
<i>A. ternatum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Allison 91</i> (E).	
<i>A. fruticosum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Van Wyk 3050a, 3050b</i> (PRE); <i>Vlok 2288</i> (JRAU).	
<i>A. pumilum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Acocks 23003</i> (PRE); <i>Allison 154</i> (JRAU).	
<i>A. tenuior</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Lewis 1793</i> (NBG); <i>Van Wyk 3334</i> (K, PRE).	
<i>A. swellendamense</i> (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burtt <i>Allison 61</i> (BOL), <i>82</i> (PRE); <i>Van Wyk 2963</i> (PRE).	

<i>A. paniculatum</i> (Thunb.) B.L. Burttt <i>Allison 122</i> (JRAU); <i>Van Wyk 3025, 3337</i> (JRAU).
<i>A. rugosum</i> (Thunb.) Raf. <i>Archibald 3955</i> (PRE).
<i>A. streyi</i> (Merxmüller) Allison & B-E. van Wyk <i>Strey 2154</i> (K, M, PRE).
<i>A. verticillatum</i> (Sond.) B.L. Burttt <i>Allison 178</i> (JRAU).
<i>A. intermedium</i> Allison & B-E. van Wyk Geen vrugte beskikbaar nie.
<i>A. jaarsveldii</i> B.L. Burttt <i>Allison 166</i> (JRAU), <i>167</i> (K), <i>168</i> (NBG).

TABEL A.16	BEWYSEKSEMPLARE VAN DIE MATERIAAL WAT VIR BLAARANATOMIESE ONDERSOEKE VAN SAAILINGE GEBRUIK IS.
● = Blaardwarssnee geïllustreer	
<i>A. difforme</i> (L.) B.L. Burttt <i>Allison 50</i> (K, NBG, PRE), <i>129</i> (JRAU).	
<i>A. fruticosum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Van Wyk ●3050</i> (PRE).	
<i>A. tenuior</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Van Wyk ●3334</i> (K, PRE).	
<i>A. swellendamense</i> (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burttt <i>Allison 61</i> (BOL); <i>Van Wyk 3013</i> (JRAU).	
<i>A. paniculatum</i> (Thunb.) B.L. Burttt <i>Van Wyk 3025</i> (JRAU), <i>3027</i> (PRE), <i>●3344</i> (JRAU).	
<i>A. rugosum</i> (Thunb.) Raf. <i>Paterson 456</i> (BOL).	

TABEL A.17	BEWYSEKSEMPLARE VAN DIE MATERIAAL WAT VIR SEM ONDERSOEKE VAN DIE ADAKSIALE EN ABAKSIALE OPPERVLAKTES VAN JEUGBLARE GEBRUIK IS.
<i>A. difforme</i> (L.) B.L. Burttt <i>Allison 46</i> (PRE).	
<i>A. fruticosum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Allison 56</i> (PRE).	
<i>A. swellendamense</i> (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burttt <i>Allison 65</i> (JRAU).	
<i>A. paniculatum</i> (Thunb.) B.L. Burttt <i>Allison 122</i> (JRAU).	
<i>A. rugosum</i> (Thunb.) Raf. <i>Ecklon & Zeyher 2193</i> (S, SAM).	

TABEL A.18 BEWYSEKSEMPLARE VAN DIE MATERIAAL WAT VIR SEM ONDERSOEKE VAN VOLWASSE BLARE GEBRUIK IS.
● = Volwasse blaaroppervlaktes geïllustreer
<i>A. difforme</i> (L.) B.L. Burttt <i>Allison 36</i> (JRAU), <i>41</i> (JRAU), <i>42</i> (JRAU), <i>50</i> (K, NBG, PRE), <i>69</i> (JRAU), <i>102</i> (NBG), <i>129</i> (JRAU); <i>Hugo 3012</i> (PRE, STE); <i>Pearson 1518</i> (NBG).
<i>A. ternatum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Van Wyk ●91</i> (E), <i>3028</i> (NBG, PRE).
<i>A. fruticosum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Allison 53</i> (BOL), <i>54</i> (JRAU), <i>75</i> (JRAU), ● <i>85</i> (JRAU), <i>94</i> (NBG), <i>113</i> (JRAU).
<i>A. pumilum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Acocks 22673</i> (PRE), <i>23003</i> (PRE); <i>C.M. van Wyk 2254</i> (STE); <i>Lewis 5145</i> (NBG).
<i>A. swellendamense</i> (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burttt <i>Allison 61</i> (BOL), ● <i>72</i> (NBG), ● <i>83</i> (PRE), <i>88</i> (JRAU).
<i>A. paniculatum</i> (Thunb.) B.L. Burttt <i>Allison ●122</i> (JRAU).
<i>A. rugosum</i> (Thunb.) Raf. <i>Liebenberg 7725</i> (PRE).

TABEL A.19 BEWYSEKSEMPLARE VAN DIE MATERIAAL WAT VIR SEM ONDERSOEKE VAN VOLWASSE VRUGTE GEBRUIK IS.
● = Volwasse vrugoppervlaktes geïllustreer
<i>A. difforme</i> (L.) B.L. Burttt <i>Allison 50</i> (K, NBG, PRE), <i>60</i> (PRE); <i>Bohnen 5872</i> (PRE, STE); <i>Burgers ●2017</i> (STE); <i>C.M. van Wyk 2628</i> (PRE); <i>Esterhuysen 21220</i> (BOL); <i>Fourcade 5981</i> (BOL); <i>Maquire 2608</i> (NBG); <i>Oelofsen 21</i> (PRE); <i>Snijman 436</i> (NBG); <i>Van Breda 1634</i> (PRE); B-E & M. van Wyk ● <i>1235</i> (JRAU).
<i>A. ternatum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Van Wyk 3028</i> (NBG, PRE).
<i>A. fruticosum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Acocks 20336</i> (PRE); <i>Dahlstrand 2397</i> (PRE, STE); <i>Hugo 93</i> (PRE); <i>Moffett & Steensma 4123</i> (STE); <i>Van Wyk 3050</i> (PRE); <i>Vlok 1448</i> (PRE).
<i>A. pumilum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Allison 159</i> (K, NBG, PRE); <i>Lewis 5145</i> (NBG).
<i>A. tenuior</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Lewis 1793</i> (NBG); <i>Van Wyk ●3334</i> (K, PRE).
<i>A. swellendamense</i> (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burttt <i>Van Wyk ●3013</i> (JRAU); <i>Brenan 14068</i> (NBG).
<i>A. paniculatum</i> (Thunb.) B.L. Burttt <i>Taylor 11271</i> (PRE); <i>Van Wyk 3025</i> (JRAU).
<i>A. rugosum</i> (Thunb.) Raf. <i>Allison 210</i> (JRAU).
<i>A. verticillatum</i> (Sond.) B.L. Burttt <i>Allison 178</i> (JRAU).
<i>A. jaarsveldii</i> B.L. Burttt <i>Allison ●168</i> (NBG).

TABEL A.20	BEWYSEKSEMPLARE VAN DIE MATERIAAL WAT VIR ONDERSOEKE VAN JEUGBLAAR-EPIDERMISSE GEBRUIK IS.
<i>A. difforme</i> (L.) B.L. Burttt <i>Allison 46</i> (PRE).	
<i>A. fruticosum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Allison 96</i> (PRE).	
<i>A. pumilum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Allison 153</i> (GRA).	
<i>A. swellendamense</i> (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burttt <i>Allison 119</i> (JRAU).	
<i>A. paniculatum</i> (Thunb.) B.L. Burttt <i>Allison 196</i> (JRAU).	
<i>A. rugosum</i> (Thunb.) Raf. <i>Allison 208</i> (BOL).	
<i>A. verticillatum</i> (Sond.) B.L. Burttt <i>Allison 171</i> (JRAU), <i>176</i> (SAM), <i>192</i> (NBG).	
<i>A. intermedium</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Allison 190</i> (JRAU).	
<i>A. jaarsveldii</i> B.L. Burttt <i>Allison 163</i> (E).	

TABEL A.21	BEWYSEKSEMPLARE VAN DIE MATERIAAL WAT VIR ONDERSOEKE VAN VOLWASSE BLAAR-EPIDERMISSE GEBRUIK IS.
● = Huidmondjies geïllustreer	
<i>A. difforme</i> (L.) B.L. Burttt <i>Allison 43</i> (JRAU), <i>59</i> (JRAU).	
<i>A. ternatum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Allison 91</i> (E), <i>92</i> (JRAU), <i>93</i> (NBG).	
<i>A. fruticosum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Allison 86</i> (NBG), <i>96</i> (PRE).	
<i>A. pumilum</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Allison ●153</i> (GRA).	
<i>A. tenuior</i> Allison & B-E. van Wyk <i>Van Wyk 3333</i> (E, JRAU).	
<i>A. swellendamense</i> (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burttt <i>Allison 119</i> (JRAU).	
<i>A. paniculatum</i> (Thunb.) B.L. Burttt <i>Allison 195</i> (BOL); <i>Van Wyk ●3337</i> (JRAU).	
<i>A. rugosum</i> (Thunb.) Raf. <i>Allison ●208</i> (BOL).	
<i>A. streyi</i> (Merxmüller) Allison & B-E. van Wyk <i>Strey 2154</i> (K, M, PRE).	
<i>A. verticillatum</i> (Sond.) B.L. Burttt <i>Allison 171</i> (JRAU), <i>192</i> (NBG).	

<i>A. intermedium</i> Allison & B-E. van Wyk Allison 188 (JRAU).
<i>A. jaarsveldii</i> B.L. Burttt Allison 163 (E).

TABEL A.22 BEWYSEKSEMPLARE VAN DIE MATERIAAL WAT VIR CHROMOSOOMTELLINGS GEBRUIK IS.
● = Chromosome geïllustreer
<i>A. difforme</i> (L.) B.L. Burttt Van Wyk ●2950 (JRAU).
<i>A. fruticosum</i> Allison & B-E. van Wyk Van Wyk ●3050 (PRE).
<i>A. swellendamense</i> (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burttt Van Wyk ●3013 (JRAU).

TABEL A.23 AANTAL METINGS GEDOEN OM BLAARLENGTE TE BEPAAL.			
Spesies	Aantal populasies	Aantal individue	Aantal metings
<i>A. difforme</i> (L.) B.L. Burttt	6	16	480
<i>A. ternatum</i> Allison & B-E. van Wyk	1	3	90
<i>A. fruticosum</i> Allison & B-E. van Wyk	5	15	450
<i>A. pumilum</i> Allison & B-E. van Wyk	1	3	90
<i>A. tenuior</i> Allison & B-E. van Wyk	1	1	30
<i>A. swellendamense</i> (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burttt	5	15	450
<i>A. paniculatum</i> (Thunb.) B.L. Burttt	1	2	60
<i>A. rugosum</i> (Thunb.) Raf.	2	3	90
<i>A. streyi</i> (Merxmüller) Allison & B-E. van Wyk	1	1	30
<i>A. verticillatum</i> (Sond.) B.L. Burttt	3	6	180
<i>A. intermedium</i> Allison & B-E. van Wyk	3	3	90
<i>A. jaarsveldii</i> B.L. Burttt	1	3	90

TABEL A.24 AANTAL METINGS GEDOEN OM STRAALLENGTE TE BEPAAL.			
Spesies	Aantal populasies	Aantal individue	Aantal metings
<i>A. difforme</i> (L.) B.L. Burttt	22	22	440
<i>A. ternatum</i> Allison & B-E. van Wyk	1	1	20
<i>A. fruticosum</i> Allison & B-E. van Wyk	7	7	140
<i>A. pumilum</i> Allison & B-E. van Wyk	2	2	40
<i>A. tenuior</i> Allison & B-E. van Wyk	1	2	40
<i>A. swellendamense</i> (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burttt	7	7	140

<i>A. paniculatum</i> (Thunb.) B.L. Burtt	3	3	60
<i>A. rugosum</i> (Thunb.) Raf.	1	1	20
<i>A. streyi</i> (Merxmüller) Allison & B-E. van Wyk	2	2	40
<i>A. verticillatum</i> (Sond.) B.L. Burtt	2	2	40
<i>A. intermedium</i> Allison & B-E. van Wyk	1	1	20
<i>A. jaarsveldii</i> B.L. Burtt	1	2	40

TABEL A.25 AANTAL METINGS GEDOEN OM STYLLENLNGTE TE BEPAAL.

Spesies	Aantal populasies	Aantal individue	Aantal metings
<i>A. difforme</i> (L.) B.L. Burtt	3	3	30
<i>A. ternatum</i> Allison & B-E. van Wyk	2	2	20
<i>A. fruticosum</i> Allison & B-E. van Wyk	3	3	30
<i>A. pumilum</i> Allison & B-E. van Wyk	1	1	10
<i>A. tenuior</i> Allison & B-E. van Wyk	1	1	10
<i>A. swellendamense</i> (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burtt	3	3	30
<i>A. paniculatum</i> (Thunb.) B.L. Burtt	2	2	20
<i>A. rugosum</i> (Thunb.) Raf.	2	2	20
<i>A. streyi</i> (Merxmüller) Allison & B-E. van Wyk	2	2	20
<i>A. verticillatum</i> (Sond.) B.L. Burtt	2	2	20
<i>A. intermedium</i> Allison & B-E. van Wyk	1	1	10
<i>A. jaarsveldii</i> B.L. Burtt	1	2	20

TABEL A.26 AANTAL METINGS GEDOEN OM MERIKARPLENGTE EN -BREEDTE TE BEPAAL.

Spesies	Aantal populasies	Aantal individue	Aantal metings
<i>A. difforme</i> (L.) B.L. Burtt	9	9	180
<i>A. ternatum</i> Allison & B-E. van Wyk	1	1	20
<i>A. fruticosum</i> Allison & B-E. van Wyk	5	5	100
<i>A. pumilum</i> Allison & B-E. van Wyk	1	1	20
<i>A. tenuior</i> Allison & B-E. van Wyk	1	1	20
<i>A. swellendamense</i> (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burtt	4	4	80
<i>A. paniculatum</i> (Thunb.) B.L. Burtt	5	5	100
<i>A. rugosum</i> (Thunb.) Raf.	1	1	20
<i>A. streyi</i> (Merxmüller) Allison & B-E. van Wyk	1	1	1
<i>A. verticillatum</i> (Sond.) B.L. Burtt	1	1	20
<i>A. intermedium</i> Allison & B-E. van Wyk	0	0	0
<i>A. jaarsveldii</i> B.L. Burtt	1	2	40

TABEL A.27 AANTAL METINGS GEDOEN OM DIE BREEDTE VAN DIE KOMMISSUUR TE BEPAAL.

Spesies	Aantal populasies	Aantal individue	Aantal metings
<i>A. difforme</i> (L.) B.L. Burtt	3	3	9
<i>A. ternatum</i> Allison & B-E. van Wyk	1	1	3
<i>A. fruticosum</i> Allison & B-E. van Wyk	2	3	9
<i>A. pumilum</i> Allison & B-E. van Wyk	2	2	6
<i>A. tenuior</i> Allison & B-E. van Wyk	2	2	6
<i>A. swellendamense</i> (Eckl. & Zeyh.) B.L. Burtt	3	3	9
<i>A. paniculatum</i> (Thunb.) B.L. Burtt	2	3	9
<i>A. rugosum</i> (Thunb.) Raf.	1	1	3
<i>A. streyi</i> (Merxmüller) Allison & B-E. van Wyk	1	1	3
<i>A. verticillatum</i> (Sond.) B.L. Burtt	1	1	3
<i>A. intermedium</i> Allison & B-E. van Wyk	0	0	0
<i>A. jaarsveldii</i> B.L. Burtt	1	3	9

