'N NUMERIES-TAKSONOMIESE EVALUERING VAN DIE TAKSON *ACACIA KARROO* HAYNE IN SUIDELIKE AFRIKA

deur

PAULINE PRISCILLA SWARTZ

Voorgelê ter vervulling van 'n deel van
die vereistes vir die graad

MAGISTER SCIENTIAE

In die Fakulteit Wis- en Natuurkunde
(Departement Plantkunde)

UNIVERSITEIT VAN PRETORIA

Februarie 1982

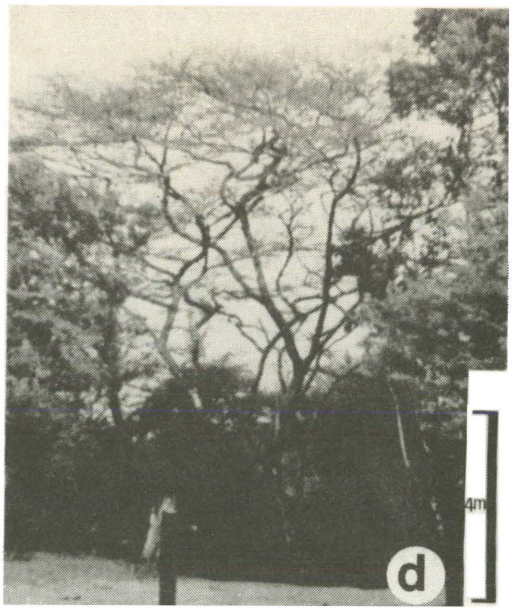
Leier : Prof. dr. P.J. Robbertse
Mede-Leier: Dr. P.D.F. Kok

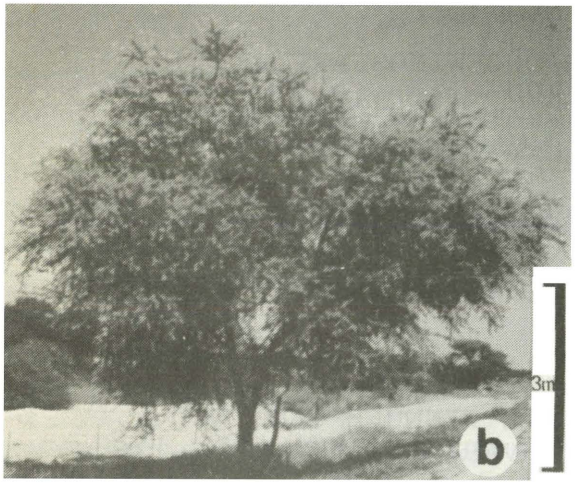
Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

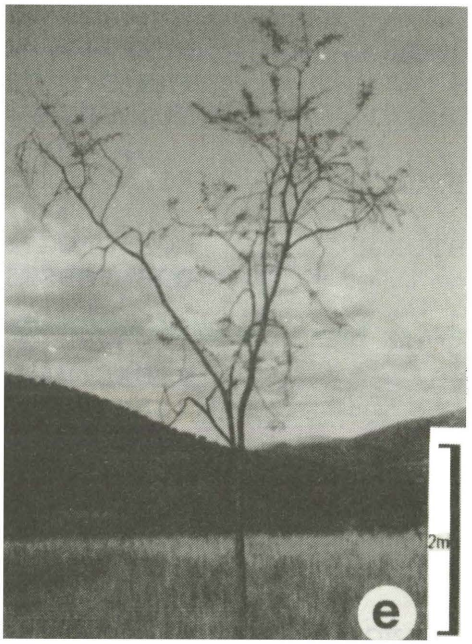
I N H O U D S O P G A W E

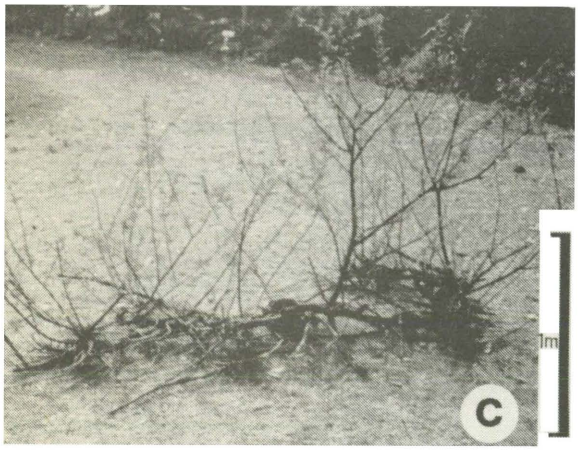
INLEIDING	... ...	1
HOOFSTUK 1	MATERIAAL EN METODE	3
HOOFSTUK 2	GESKIEDKUNDIGE OORSIG EN NOMENKLATUUR VAN *ACACIA KARROO* HAYNE	14
HOOFSTUK 3	BESKRYWING VAN DIE TAKSON *ACACIA KARROO* HAYNE (SENSU LATUM)	21
HOOFSTUK 4	VERSPREIDING EN OMGEWINGSFAKTORE VAN *ACACIA KARROO*	41
HOOFSTUK 5	DIE VARIASIE IN 'N POPULASIE	51
HOOFSTUK 6	NUMERIES-TAKTONOMIESE ONTLEDINGS VAN DIE TAKSON *ACACIA KARROO* IN SUIDELIKE AFRIKA	60
HOOFSTUK 7	KIEMPLANTSTUDIE	120
HOOFSTUK 8	MORFOLOGIE VAN DIE PINNULE VAN DIE VERSKILLENDE VARIASIES .	136
HOOFSTUK 9	BESPREKING VAN DIE INFRASPESIFIEKE VARIASIE VAN *ACACIA KARROO* (SENSU LATUM) IN SUIDELIKE AFRIKA	151
HOOFSTUK 10	INFRASPESIFIEKE TAKSONS VAN *ACACIA KARROO* HAYNE	173
OPSOMMING		215
SUMMARY		217
BEDANKINGS		219
CURRICULUM VITAE		220
LITERATUURVERWYSINGS		221

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021









Enkele voorbeelde van die variasie in groeivorme by A. KARROO.

(a) Bonsaï-agtige vorm van die fynblaarvariasie (Keimond, Oostelike Kaapprovinsie).

(b) Tipiese vorm van die growweblaarvariasie (Vivo, Noord-Transvaal)

(c) Meerstammige struikvorm van die growweblaarvariasie (Springbok= blakte Transvaal)

(d) Kusduinvorm van die fynblaarvariasie (Sordwannabaai, Noord-Natal).

(e) Tipiese vorm van die langgroeivormvariasie (Loskopdamnatuurreservaat, Transvaal).

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Met liefde
opgedra aan my twee dogtertjies
Tina-Marié en Pauline

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

INLEIDING

Acacia karroo Hayne, in die volksmond algemeen bekend as die "Soetdoring" is van die eerste Suid-Afrikaanse *Acacia*-spesies waaroor daar aantekeninge gemaak is. Simon van der Stel verwys byvoorbeeld reeds in die sewentiende eeu na die plant met die swart stam, opvallend wit dorings en soetgeurige geel blomme wat hy tydens sy ontdekkingsreise in die Kaap teëgekom het (Waterhouse, 1932).

A. karroo is die wydste verspreide *Acacia*-spesie in Suid-Afrika en kom in uiteenlopende habitatstoestande wat wissel vanaf feitlik tropies tot feitlik xerofities (Ecklon, 1827; Burtt Davy, 1908, 1922; Acocks, 1953, 1975; Robbertse, 1971; Ross, 1971 (a), 1972, 1975; Palmer en Pitman, 1973; Cunliff, 1975 en Carr, 1976) voor. Aanpassing by die verskillende habitatte het gelei tot die polimorfisme (Robbertse, 1971, Ross, 1971(a), 1972 en 1975) en Carr, (1976) met die gevolg dat verskeie outeurs soos onder andere Burman (1768), Willdenow (1805), Burchell (1822), Meyer (1836), Burtt Davy (1908, 1922) en Gerstner (1938, 1948) die variërende vorme al as variëteite en in enkele gevalle selfs as afsonderlike spesies byvoorbeeld *A. natalitia* (Meyer, 1836) en *A. inconflagrabilis* (Gerstner, 1948) beskryf het.

Netsoos dit die geval by enkele ander polimorfiese *Acacia*-spesies is, is die omgrensing van taksons met 'n rangorde laer as dié van spesie in die genus *Acacia* gekompliseerd (Brenan, 1953, 1956, 1959; Brenan en Exell, 1957; Gordon-Gray, 1965; Ross, 1966(a), 1966(b), 1971(a) 1971(b), 1973 en Robbertse, 1971). 'n Verdere komplikasie is die feit dat die oorspronklike beskrywing van die takson deur Hayne (1827) gebaseer is op 'n swak en onvolledige eksemplaar met die gevolg dat dié beskrywing moeilik aan sommige van die variasies gekoppel kan word.

Die vraag het ontstaan of hierdie variasies onderhewig was aan omgewingsfaktore en tot welke mate van die kenmerke reeds geneties vasgelê is. Met hierdie ondersoek word daar dus gepoog om die takson *Acacia karroo* sensu latum oor sy hele verspreidingsgebied in Suidelike Afrika deeglik te ondersoek en te dokumenteer. Verder, om vas te stel of enige van dié variasies reeds as afsonderlike taksons omgrens kan word en indien wel, op watter hiërargiese vlak dit gedoen behoort te word.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

TABEL 1.1 BESONDERHEDE VAN DIE POPULASIES WAT BEMONSTER IS

Variasie	Kode	Lokaliteit	Habitat
Growweblaarvariasie	PRE	Pretoria, Transvaal	In grasveld
	BEA	Beaufort-Wes, Kaap	Langs droë waterloop
	CAL	Calitzdorp, Kaap	Langs droë waterloop
	GAM	Port Elizabeth, Kaap	Gamtoosriviervallei
	GRA	Graaff-Reinet, Kaap	Langs rivier
	KAR	Drie Susters, Karoo	Langs droë waterloop
	LAM	Leeu Gamka, Kaap	Langs droë waterloop
	MEI	Meiringspoort, Kaap	Langs rivier
	UPI	Upington, Kaap	Op oewer van Oranjerivier
	VRO	McGregor, Kaap	In Karooveld
	KRS	Kroonstad, OVS	In grasveld naby spruit
	STR	Kroonstad, OVS	In grasveld
	OBB	Brandfort, OVS	In grasveld
	OVS	Bloemfontein, OVS	In grasveld naby spruit
	OKE	Welkom, OVS	In grasveld
	PAR	Parys	In grasveld
	KMH	Keetmanshoop, Namibië	Op oewer van rivier
	SWA	Windhoek, Namibië	Op oewer van Kunenerivier
	SWW	Windhoek, Namibië	Langs droë waterloop
	RDW*	Rust de Winter, Tvl	In grasveld
	SET*	Settlers, Transvaal	In grasveld
	LOS*	Loskopdamnatuurreservaat Transvaal	In savanna
	NEL*	Nelspruit, Transvaal	In gemengde boomveld
Fynblaarvariasie	KMO	Keimond, Kaap	In grasveld, naby rivier
	KOM	Komga, Kaap	In grasveld
	KWT	King Williams Town, K.P.	In grasveld
	QUE*	Queenstown, Kaap	In grasveld
	TRA	Stutterheim, Kaap	In grasveld
	NAT	Richmond, Natal	In grasveld
	CRI	Port Shepstone, Natal	In grasveld
	SUK	Kokstad, Natal	In grasveld
	SPI	Hluhluwe, Natal	In gemengde boomveld
	SOR	Sordwanabaai, Zoeloeland	In kuswoud
	SIB	Sibaya, Zoeloeland	In kuswoud en langs meer
	VRY*	Vryheid, Natal	Langs rivier
	JOZ*	Jozini, Zoeloeland	Op Lebomboberge
	NZN*	Mbazwane, Zoeloeland	In gemengde boom-grasveld
	NEL*	Nelspruit, Transvaal	In gemengde boomveld
Harige variasie	HAA	Roossenekal, Transvaal	In grasveld
	HAL	Steelpoort, Transvaal	In gemengde boomveld
Langgroeivormvariasie	LAA	Hlabisa, Zoeloeland	In gemengde boomveld, op heuwel
	LAS	Loskopdamnatuurreservaat, Transvaal	In grasveld
Struikvormvariasie	KEI	Keimond, Oos Kaap	In grasveld naby Keirivier
Moontlike bastervorme van A. karroo & A. tenuispina	BAS	Warmbad, Transvaal	In struik- en grasveld
	BAT	Warmbad, Transvaal	In struik- en grasveld
Ander spesies	ATA	Warmbad, Transvaal	In struik- en grasveld
	ARA	Pretoria, Transvaal	In grasveld

* is populasies waaroor daar twyfel bestaan tot welke variasie hulle tuishoort, dit wil voorkom of hulle tussenvorme is.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

HOOFSTUK 1

MATERIAAL EN METODE

1.1 Insameling van Studiemateriaal

1.1.1 Algemeen

'n Studie is gemaak van alle beskikbare herbariummateriaal wat in die H.G.W.J. Schweickerdt Herbarium, Universiteit van Pretoria (PRU); Nasionale Herbarium, Pretoria (PRE): Natal Universiteit, Pietermaritzburg (NU) en die Natal Herbarium, Durban (NH) gehuisves word. Herbariummateriaal van sekere Afrika-state is vanaf Kew Herbarium, Londen (K bekom en ook bestudeer. Aantekeninge aangaande die lokaliteite en organografiese kenmerke is telkens gemaak.

Op grond van voorlopige waarnemings en bestudering van herbariummateriaal is arbitrêr 'n aantal variasies onderskei. Van elk van hierdie variasies is daar by verskillende lokaliteite oor die land populasies ondersoek. Na hierdie populasies word in die teks verwys as taksonomiese eenhede (TE'e) en aan elkeen is 'n drieletterkode toegeken (tabel 1.1). By elk van die populasies is ewekansig 20 eksemplare versamel en na hierdie eksemplare word as operasionele taksonomiese eenhede (OTE'e) verwys. Dit is belangrik om hier te let dat die begrippe TE en populasie sinoniem is. Daar sal opgemerk word dat *A. robusta*, *A. tenuispina* asook plante wat as moontlike basters tussen *A. karroo* en *A. tenuispina* beskou kan word in sommige gevalle ook tydens die ontledingsproses ingesluit is.

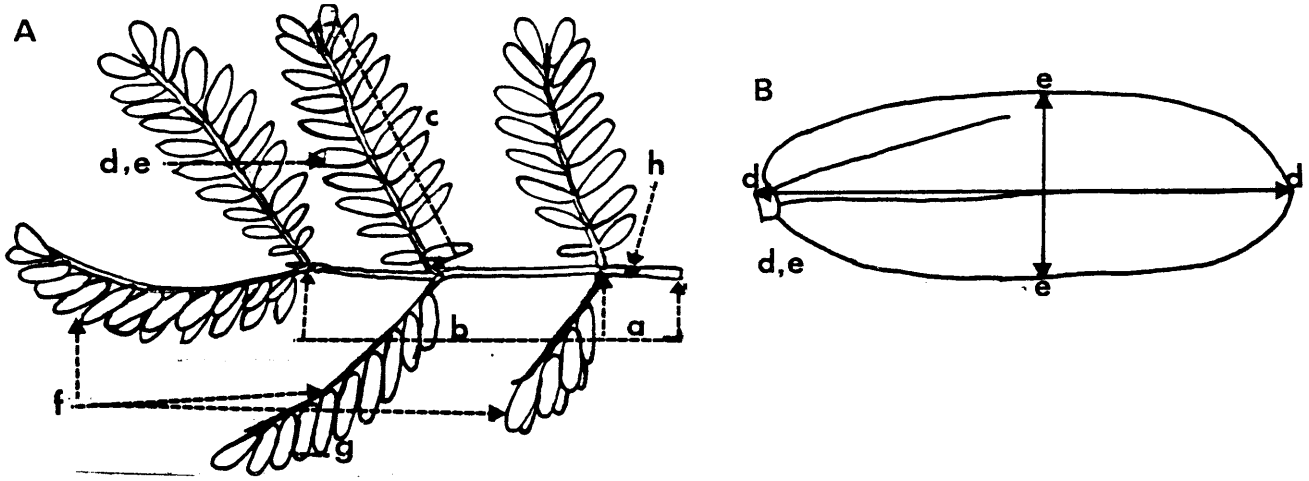
1.1.2 Veldwerk

Verskeie veldekskursies is onderneem waartydens die volgende materiaal versamel en gegewens ingewin is:

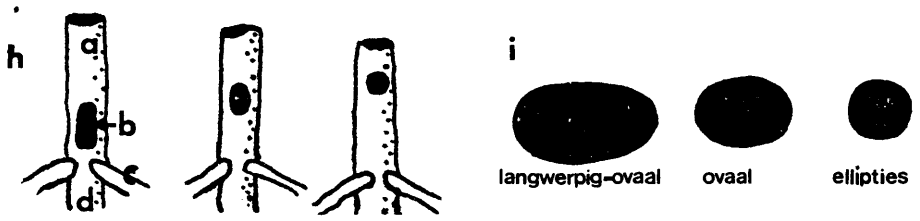
a) Herbariummateriaal.
b) Gefikseerde materiaal vir anatomiese doeleindes wat in formalien-asetiel-alkohol (Johansen, 1940) gefikseer is.
c) Ryp sade vir kiemingsdoeleindes.
d) Grondmonsters.
e) Aantekeninge van die habitat.

Vars materiaal en herbariumeksemplare is gebruik vir die notering van kenmerke wat in tabel 1.2 en figuur 1.1 tot 1.7 verduidelik word:

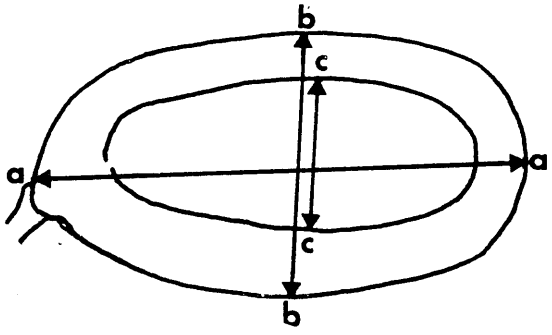
Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



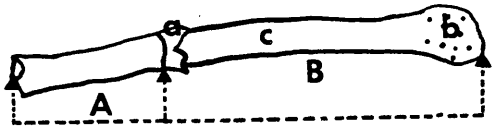
Figuur 1.1: 'n Lyntekening van A 'n eufill (distale blaar) en B 'n pinnuul om die verskillende onderdele van die blaar waarvan metings gemaak is, aan te toon. a = petioollengte, b = ragislengte, c = ragillalengte, d = pinnuullengte e = pinnuulbreedte f = aantal pinnas, g = dui aan dat die aantal pinnule van die middelste pinna genoteer word.



Figuur 1.2: Skema om die posisies (h) en vorme (i) van die petioolkliere te illustreer. (a) = petiool, (b) = petioolklier, (c) = ragilla, (d) = ragis.



Figuur 1.3: 'n Lyntekening van die saad om posisies waar afmetings gemaak is aan te dui. a-a = lengte, b-b = breedte, c-c = areoolbreedte



Figuur 1.4: 'n Lyntekening van 'n bloei-as om gedeeltes A en B soos in tabel 1.2 aangedui, te toon. a = involukel, b = bloei-as, c = "bloeisteel".

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

TABEL 1.2: KENMERKE WAT BY ALLE OPERASIONELE TAKSONOMIESE EENHEDE ONDERSOEK IS.

	Vegetatiewe Kenmerke		Generatiewe Kenmerke	
1.	Petioollengte(a)	figuur 1.1	1.	Aantal blomme per bloeiwyse
2.	Ragislengte(b)		2.	Aantal sade per peul
3.	Ragillalengte(c)		3.	Peullengte
4.	Pinnuullengte(d)		4.	Peulbreedte
5.	Pinnuulbreedte(e)		5.	Saadlengte(a) — figuur 1.3
6.	Aantal pinnas(f)		6.	Saadbreedte(b) — figuur 1.3
7.	Aantal pinnule per pinna(g)		7.	Areoolbreedte(c) (Robbertse, 1971)
8.	Teenwoordigheid en posisie van petioolklier(h)	figuur 1.2	8.	Bloeisteellengte A — figuur 1.4
9.	Vorm van petioolklier(i)		9.	Bloeisteellengte B — figuur 1.4
10.	Teenwoordigheid van ragiskliere op distale blaar.		10.	Peulinsnoerings teenwoordig of nie
11.	Teenwoordigheid van 'n indumetum		11.	Teenwoordigheid van indumetum op peule
12.	Pinnaspasiëring: R = Ragislengte / aantal pinnapare per blaar		12.	Aantal kliere per eenheidsoppervlakte van peule
13.	Pinnuulspasiëring: R = Ragillalengte / aantal pinnuulpare per pinna		13.	Peulvorm
14.	Baskenmerk van systingels (afskilfering)		14.	Saad plat, ingeduik of bolvormig
15.	Baskenmerke van hoofstam (lengtegroewe of blokkiesbas)		15.	Saadvorm; rond, eiervormig of hoekig
16.	Lengte van dorings		16.	Pleurogram oop of geslote (Robbertse, 1971)
17.	Gemiddelde boomhoogte		17.	Saadvorm by mikropilum; gepunt of gerond
18.	Kroon yl vertak of nie		18	Teenwoordigheid van trigome op bloeistele
19.	Groeivorm		19.	Teenwoordigheid van kliere op bloeistele

Kenmerke 1 - 13 is kenmerke van die distale blare.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

1.1.3 Kiemplantstudie

Die saad wat vir die kiemingsdoeleindes gebruik is, is vooraf behandel deur 'n opening in die testas van die sade te maak deur die sade op skuurpapier te skuur of dit met 'n naald in die rafiool te prik (Robbertse, 1971).

Die kiemplantstudie is tweërlei van aard:

1.1.3.1 Die invloed van die grondtipe op die kiemplante

Om die moontlike invloed van die grondtipe op die morfologie van die kiemplante van *A. karroo* te bepaal, is saad van een lokaliteit (OBB in tabel 1.1) in die ondergenoemde grond= mengsels gekweek:

(i) Sandgrond (ligte rooibruin riviersand van Pretoria).

(ii) Leemgrond (rooibruin leemgrond van Pretoria).

(iii) Kleigrond (swart turfgrond van Warmbad).

(iv) Sanderige kleigrond ('n mengsel van 25% riviersand van Pretoria en 75% kleigrond van Warmbad).

(v) Kleierige sandgrond ('n mengsel van 25% kleigrond van Warmbad en 75% riviersand van Pretoria).

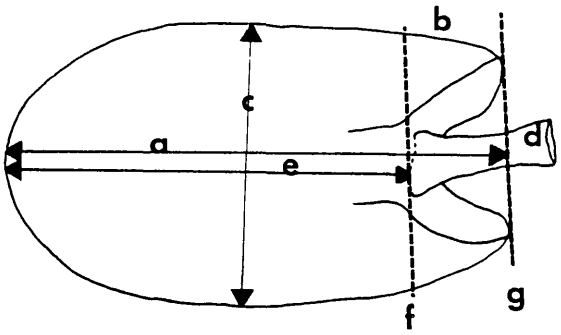
(vi) Sandkleigrond ('n mengsel van gelyke hoeveelhede van die sand- en kleigronde).

(vii) Ongemengde sand- en kleigrond (gelyke hoeveelhede; die onderste gedeelte van die houer gevul met kleigrond en die boonste gedeelte met riviersand).

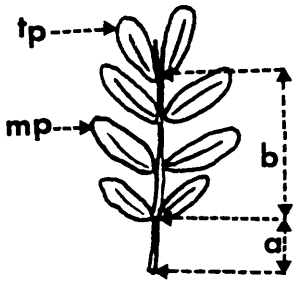
Tabel 1.3 Kenmerke van die kiemplante wat in verskillende grondtipes gekweek is.

Simbool	Kenmerk
a	Hipokotiellengte.
b	Epikotiellengte.
c	Deursnee van stingel net bokant saadlobbe.
d	Lengte van stingel tussen eerste en tweede vegetatiewe blare.
e	Lengte van stingel tussen tweede en derde vegetatiewe blare.
f	Lengte van stingel tussen die derde en vierde vegetatiewe blare.
g	Aantal proksimale blare wat by die derde knoop ontwikkel het.
h	Aantal proksimale blare wat by die vierde knoop ontwikkel het.
i	Totale aantal distale blare van die drie maande oue kiemplante.
j	Lengte van 'n terminale pinnuul van die tweede pinnapaar van die negende vegetatiewe blaar.
k	Breedte van die terminale pinnuul van die tweede pinnapaar van die negende vegetatiewe blaar.
l	Lengte van 'n pinnuul van die middelste gedeelte van 'n pinna van die tweede pinnapaar van negende vegetatiewe blaar.
m	Breedte van laasgenoemde pinnuul.
n	Totale hoogte van die kiemplante gemeet vanaf die posisie van die saadlobbe tot by die groeipunt.
o	Die knoop van die kiemplante waar die eerste distale blare met twee pinnapare waargeneem is (ses maande na kieming).
p	Totale hoogte van die kiemplante na ses maande — gemeet vanaf die grondvlak tot by die groeipunt.

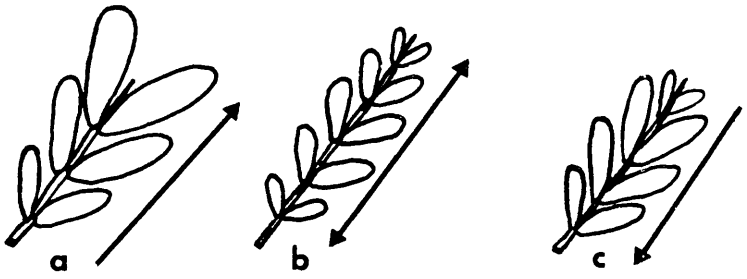
Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 1.5: Lyntekening van 'n saadlob om die verskillende onderskeie waarvan metings gemaak is (kenmerke 3 - 6 van die kiemplante) aan te dui.
(a) = saadloblengte, (b) = lengte van oortjies van saadlob, dit is afstand b = a-e, (c) = saadlobbreedte, (d) = petioollengte gemeet vanaf (f) tot (g)



Figuur 1.6: 'n Tekening van 'n eerste vegetatiewe blaar om die posisie van die pinnas wat gemeet is aan te dui — (kenmerke 10 tot 13 van tabel 1.4).



Figuur 1.7: Tekeninge van die eerste vegetatiewe blare om die variasie in die grootte van pinnas aan te toon
(a) pinnas toenemend in grootte in 'n distale rigting;
(b) basale- en distale pinnas feitlik ewe groot; pinnas op middelste gedeelte groter as distale en basale
(c) pinnas neem af in grootte in 'n basale rigting

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Die verskillende grondtipes is in afsonderlike groot plastiekhouers (elk met 'n deursnee van 380mm) geplaas en 30 sade van elke variasie is in elke grondtipe geplant en onder dieselfde omgewingstoestande in 'n fitotronkamer met 'n respek= tiewelike dag- en nagtemperatuur van 27°C en 21°C gelaat om te ontwikkel.

'n Maand nadat die sade geplant is, is vyf kiemplante van elke houer bestudeer. Kenmerke wat vir die vergelykende studie gebruik is, verskyn in tabel 1.3. Nadat die nodige afmetings van organe gemaak is, is van sommige van die kiemplante herbariumeksemplare voorberei en ander is in FAA (Johansen, 1940) gefikseer.

Na tydperke van 3 en 18 maande is dieselfde afmetings as in bogenoemde geval asook addisionele waarnemings omtrent die ontwikkeling van die kiemplante gemaak. Herbariumeksemplare is telkens voorberei.

Vyf verskillende kiemplante wat in een betrokke grondtipe gegroei het, is gebruik en die hoogste en laagste waardes, variasiebreedtes, gemiddelde waardes, standaardafwykings en koëffisiënt van variasie van die kiemplante is telkens bereken en in tabelle aangeteken. Hierdie tabelle word by die Departement Plantkunde van die Universiteit Pretoria bewaar. 'n Groeperingsanalise is later gebruik om die gegewens te verwerk.

1.1.3.2 Kiemplante van die verskillende variasies onder dieselfde habitatsomstandighede gekweek

Daar is gepoog om te probeer vasstel of sekere organografiese kenmerke van die variasies van *A. karroo* onder dieselfde eenvormige omgewingstoestande nog dieselfde mate van organogra= fiese variasie toon as by hulle oorspronklike natuurlike omgewings. Dit is gedoen deur die saad van twaalf verskillende populasies in dieselfde grondmengsel (75% leemgrond, 15% rivier= sand en 10% kompos) te laat kiem en vir twee jaar verder te laat ontwikkel. Dertig sade van elk van die genoemde verskillende populasies is in houers met bogenoemde grondmengsel geplant en in dieselfde fitotronkamer as die kiemplante wat by 1.1.3.1 bespreek is, geplaas.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Tabel 1.4	Kenmerke van die kiemplante van verskillende TE'e van *A. karroo*	
1	Epikotiellengte.	
2	Hipokotiellengte.	
3	Saadloblengte. (a)	figuur 1.5
4	Lengte van oortjies van saadlob. (b)	
5	Saadlobbreedte. (c)	
6	Lengte van petiool van saadlob.	
7	Aantal pinnas, eerste vegetatiewe blaar.	
8	Petioollengte.	
9	Ragislengte.	
10	Lengte van 'n pinna op die middelste gedeelte van die ragis, eerste vegetatiewe blaar.	figuur 1.6
11	Breedte van dieselfde pinna wat by kenmerk 10 gemeet is.	
12	Lengte van 'n terminale pinna van die eerste vegetatiewe blaar.	
13	Breedte van die pinna wat by kenmerk 12 gemeet is.	
14	Lengte van die kiemplantstingel tussen die eerste en tweede vegetatiewe blare.	
15	Aantal pinnas van die tweede vegetatiewe blaar.	
16	Aantal pinnule van 'n terminale pinna van die tweede vegetatiewe blaar.	
17	Petioollengte van die tweede vegetatiewe blaar.	
18	Ragislengte van die tweede vegetatiewe blaar.	
19	Pinnuullengte van 'n pinnuul van die middelste area van 'n terminale pinna van die tweede vegetatiewe blaar.	
20	Breedte van dieselfde pinnuul wat by kenmerk 19 gemeet is.	
21	Pinnuullengte van 'n terminale pinnuul van 'n terminale pinna van die tweede vegetatiewe blaar.	
22	Breedte van dieselfde pinnuul wat by kenmerk 21 gemeet is.	
23	Pinnaspasiëring van die eerste vegetatiewe blaar.	
24	Pinnuulspasiëring van die terminale pinna van die eerste vegetatiewe blaar.	
25	Pinnaspasiëring van die tweede vegetatiewe blaar.	
26	Aantal pinnule van 'n terminale pinna van die derde vegetatiewe blaar.	
27	Aantal pinnas van 'n terminale pinna van die vierde vegetatiewe blaar.	
28	Aantal pinnule van 'n terminale pinna van die vyfde vegetatiewe blaar.	
29	'n Vergelyking van die grootteverhoudings van die pinnas van die eerste vegetatiewe blaar	figuur 1.7
30	Groeitempo (hoogte en hoeveelheid blare as kriterium).	
31	Mate waartoe plante in die grond getrek word.	
32	Teenwoordigheid van 'n indumentum.	
33	Baskleur. Baie donker of liggekleur.	
34	Wyse van bas-afskilfering van hoofstingel: lengteverlopende repies of poeieragtig.	
35	Stipuuldorings van een-jaar-oue kiemplante langer of korter as 5 cm.	

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Die kenmerke wat in hierdie studie gebruik is, word in tabel 1.4 verstrek en die wyse waarop sekere afmetings geneem is, word in figure 1.5 tot 1.7 aangetoon.

Die kiemplante is vier dae na kieming bestudeer en met mekaar vergelyk. Saadlobbe van die kiemplante is verwyder en volgens die metode van Herr (1971) verhelder. Sketse van die bearing van die verhelderde saadlobbe is met behulp van 'n disseksiemikroskoop en 'n tekenbuis gemaak. Afmetings is gemaak.

Na drie weke is die kiemplante weer bestudeer en die nodige afmetings van die bykomende organe is gemaak. Foto's is telkens geneem.

Die kiemplante is na tydperke van drie- en twaalf maande onderskeidelik weer eens ondersoek. Foto's is van die distale blare van die kiemplante van elk van die variërende vorme geneem en herbariumeksemplare is van die kiemplante voorberei.

Die kiemplante of jong boompies is na ongeveer agttien maande na kieming in die begin van die lente in geskikte terreine op die proefplaas van die Universiteit van Pretoria uitgeplant vir latere vergelykingsdoeleindes.

Die gegewens wat van die kiemplante verkry is, is met behulp van 'n rekenaarprogram verwerk. In hierdie geval is daar vir elke TE slegs 5 OTE'e elk met 'n stel van 35 kenmerke (tabel 1.4) gebruik aangesien daar weens swak kieming nie by alle OTE'e voldoende kiemplante beskikbaar was nie.

1.1.4 Morfologie

1.1.4.1 Organografie

Verskillende organe van die variërende vorme van die takson is bestudeer en sketse is met behulp van 'n Willd-stereomikroskoop wat met 'n tekenbuis toegerus is, gemaak om sodoende die variasie in vorm en grootte van die pinnules, bloeistele, sade en opgehelderde saadlobbe te illustreer. Foto's van verskeie organe is of met 'n 35 mm kamera of met behulp van 'n Stereo= mikroskoop wat met 'n kamera toegerus is, geneem.

1.1.4.2 Aftaselektronmikroskopie

Gedroogde pinnule van sekere TE'e is gemonteer, met goud bedamp, en met behulp van 'n aftaselektronmikroskoop bestudeer. Elektronmikrograwe is van adaksiale en abaksiale pinnuul= oppervlaktes geneem. Die absolute-stoma-getal (ASG) is volgens die metode van Gupta (1961) vanaf die foto's bepaal.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

1.1.4.3 Anatomie

Volwasse gefikseerde pinnule en stingels van die verskillende variërende vorme is vir anatomiese ondersoekdoeleindes in 70% etielalkohol gespoel, daarna volgens die metode van Sass (1966) deur 'n tersiêre butiel-alkoholreeks gedehidreer, in paraffienwas met 'n smeltpunt van 55°C geïmpregneer en in blokkies gegiet. Die stingels is in was ingebed en daarna vir sewe dae lank in Mollifex (Jeffrey, 1928) geweek. Dwarssneë (5 - 10 µm dik) is met behulp van 'n draaimikrotoom gemaak en volgens die metode van Johansen (1940) in Safranien en kleurvaste groen gekleur, in Kanadabalsem gemonteer en bestudeer. Mikrofoto's is met behulp van 'n Leitz-mikroskoop wat met 'n kamera toegerus is, geneem.

Gefikseerde pinnule van sekere TE'e is volgens die metode van Dilcher (1974) met behulp van kaliumhidroksied en 'n bleikstof verhelder, daarna met Safranien gekleur en in Kanadabalsem op voorwerpglasies gemonteer sodat die be-aringspatrone bestudeer kon word. Die oppervlakaansig van die ad- en abaksiale epidermisse van die pinnule is in samehang met die elektron= mikrograwe bestudeer. Sketse van die dwarssneë van die pinnule en stomas, soos in oppervlakaansig gesien, is met behulp van 'n tekenbuis wat aan 'n Leitz-mikroskoop gekoppel is gemaak en mikrofoto's is geneem. Alle anatomiese preparate wat gemaak is, word in die Departement Plantkunde, Universiteit van Pretoria bewaar.

1.1.5 Verspreidingskaarte

Verspreidingskaarte van *A. karroo* soos voorgestel deur Acocks (1953, 1975), Robbertse (1971), Ross (1971), Palmer en Pitman (1973), Carr (1976) en Palgrave (1977) asook ander publikasies wat na die verspreiding van die takson verwys, is bestudeer. Herbariumeksemplare van verskeie herbariums is bestudeer om verdere inligting in verband met die verspreiding van *A. karroo* te bekom. 'n Nuwe verspreidingskaart, gebaseer op alle herbariumeksemplare wat bestudeer is, is opgestel. Elke simbool op die verspreidingskaart stel 'n herbariumeksemplaar voor. Die verspreiding van elk van die verskillende variasies is ook op afsonderlike kaarte aangeteken. Deur gebruik te maak van Leistner en Morris (1976) asook Edwards en Leistner (1971) is die kwartgraad-vierkant van die betrokke eksemplare bepaal.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

1.1.6 Grondmonsters

Grondmonsters is op 'n diepte van een meter met behulp van 'n grondboor by sommige van die lokaliteite waar herbarium= eksemplare geneem is, versamel. 'n Roetine-ondersoek is op elke grondmonster uitgevoer: Dit sluit die bepaling van die tekstuur, kleur, pH, geleidingsvermoë asook 'n toets vir die teenwoordigheid van 'n aantal toeganklike plantvoedingstowwe naamlik fosfor, kalium,kalsium en magnesium in.

1.1.7 Klimaat

Klimaatsgegewens soos temperatuur, reënval, relatiewe lugvog is in Weerburopublikasies en gegewens van die Weerburokantoor in Pretoria verkry. Verskeie kaarte soos 'n topografiese-, reënval-, fototermiese-eenheid-, geologiese-, grond- asook 'n plantegroeikaart van Suid-Afrika (Acocks, 1975) is van die Staatsdrukker verkry en bestudeer.

1.2 Numeries-taksonomiese Metode

Die kenmerke wat ondersoek en vergelyk is, is vooraf geselekteer en alle taksonomies-waardevolle kenmerke is gebruik. Kenmerke wat gebruik is, is reeds voorgestel deur Bentham (1875), Brenan (1953, 1956 en 1959) Gordon-Gray (1965) Elamin (1975), Ross en Gordon-Gray 1966 Ross en Morris (1971), Vassal (1969 en 1972) en Robbertse (1971).

1. Die eksemplare is aan die hand van 19 vegetatiewe en 19 generatiewe kenmerke ondersoek.

2. Alle data oor bogenoemde 38 kenmerke is deur middel van 'n rekenaarprogram volgens die onderstaande formule tussen die arbitrêre intervalle 900 en 100 gestandaardiseer.

$$x = 800 \frac{(a-c)}{(b-c)} + 100$$

met x = gestandaardiseerde waarde
a = werklike waargenome waarde
b = maksimum waargenome waarde
c = minimum waargenome waarde

3. Die gestandaardiseerde gegewens*1 is na nuwe ponskaarte oorgedra waarna die finale berekenings en statistiese ontledings met behulp van die IBM 360/40 rekenaar van die Universiteit van Pretoria gedoen is.

Die verwerkings is daarna aan die hand van 'n geskikte metode hetsy 'n Hoofkomponent-, Groeperingsanalise of 'n Diskriminant= analise verwerk.

*1 As gevolg van die feit dat daar 'n groot hoeveelheid gegewens is is die gegewens nie in die verhandeling ingesluit nie, maar word in die Departement Plantkunde van die Universiteit van Pretoria bewaar.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Die Hoofkomponentanaliseprogram is opgestel deur Morris[2] (voorsien deur Grunow)en Cooley en Lohnes (1962) wat deur Lubke[3] voorsien is. Die Groperingsanalise-program is opgestel deur Orloci (1967) terwyl die Diskriminantanalise-program gebaseer is op die multivariërende diskriminante ontledings van Davis en Sampson (1966) wat volgens Thatcher en Lubke (1974) uit die oorspronklike ontwikkelde program van Fisher (1936) opgestel is. Alle programme is voorsien deur Lubke[3]. Die wiskundige metodiek van numeries-taksonomiese metodes word onder andere in Michener en Sokal (1956), Kendall (1957), Sneath en Sokal (1973), Heywood (1968), Phipps (1969), Lubke (1969), Thatcher (1972) en ander uiteengesit en is reeds met groot welslae vir numeries-taksonomiese doeleindes aangewend deur Ivemey-Cook (1968), Phipps (1969), Ross en Morris (1971), Lubke en Phipps (1973), Clayton (1974), Schilling en Heiser (1976), Kok (1978) en vele ander. Die resultate wat verkry is word deur middel van verstrooiingsdiagramme en dendogramme voorgestel.

Veelhoekige verspreidingsdiagramme en histogramme is met behulp van enkele belangrike onderskeidende kenmerke se gemiddelde waardes opgestel. Die keuse van die laasgenoemde onderskeidende kenmerke spruit voort uit die resultate van die Hoofkomponentanalises.

1.3 Sleutels en Beskrywings

Die verskillende infraspesifieke eenhede in die takson *A. karroo* word bespreek, beskryf en 'n sleutel tot die variasies word voorsien.

*2 J.F. Morris, Dataverwerkingsdienste, Privaatsak X116, Departement Landbou en Visserye, Pretoria.

*3 Dr. R.A. Lubke, Departement Plantkunde, Rhodes Universiteit, Grahamstad.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

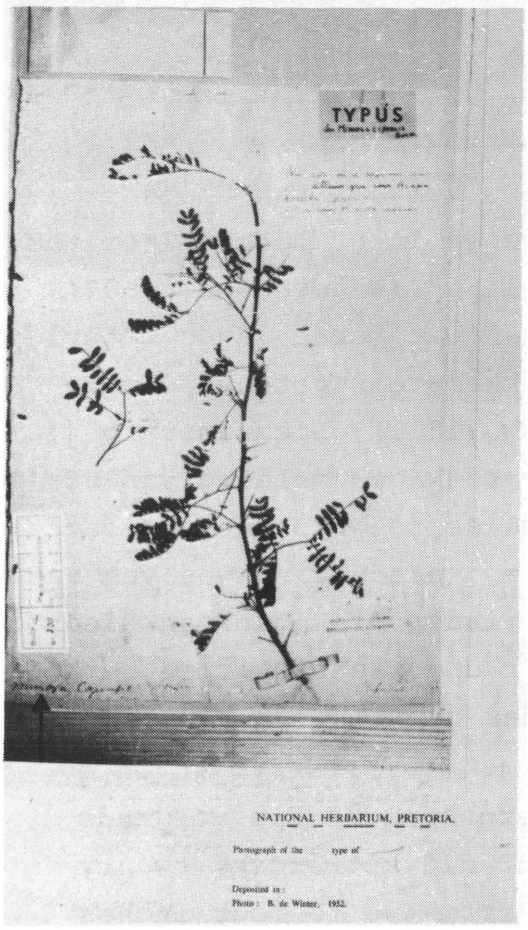
HOOFSTUK 2

GESKIEDKUNDIGE OORSIG EN NOMENKLATUUR VAN *ACACIA KARROO* HAYNE

Ongeveer twintig jaar ná die aankoms van Jan van Riebeeck aan die Kaap, het Simon van der Stel reeds in sy "Journal of the Expedition to Namaqualand in 1685-1686" (Waterhouse, 1932) melding gemaak van die "Cape Acacia" wat veral langs waterlope groei. Van die ander eerste ontdekkersreisigers van Suid-Afrika soos Sparrman (1758), Barrow (1801), Lichtenstein (1812) Burchell (1822) en Thunberg (1825) maak ook melding van die spesie wat hulle gedurende hulle reise teëgekom het en dat die voorkoms van hierdie bome vir hulle 'n aanduiding was van waar om water in die onbekende land te vind. Die hout van die bome is as gereedskap, vir onderdele vir die waens waarmee hulle gereis het en vir vuurmaakdoeleindes gebruik. //Burchell (1822) is van die eerste outeurs wat oor *A. karroo* skryf en in sy "Travels in the Interior of Southern Africa" die volgende omtrent *Acacia karroo*: "Its height did not exceed twenty feet. Innumerable straight thorns from two to four inches long, cover every branch and twig; and the foliage is so fine and thin, as to afford a remarkable example of a tree furnished with abundance of leaves, being neither dense nor umbrageous. They generally grow in sandy soil, on the banks of rivers, along the dry beds of periodical streams or in hollow spots that recieve water in the rainy season". Daar is selfs 'n skets van 'n takkie met blare en dorings wat die beskrywing vergesel.

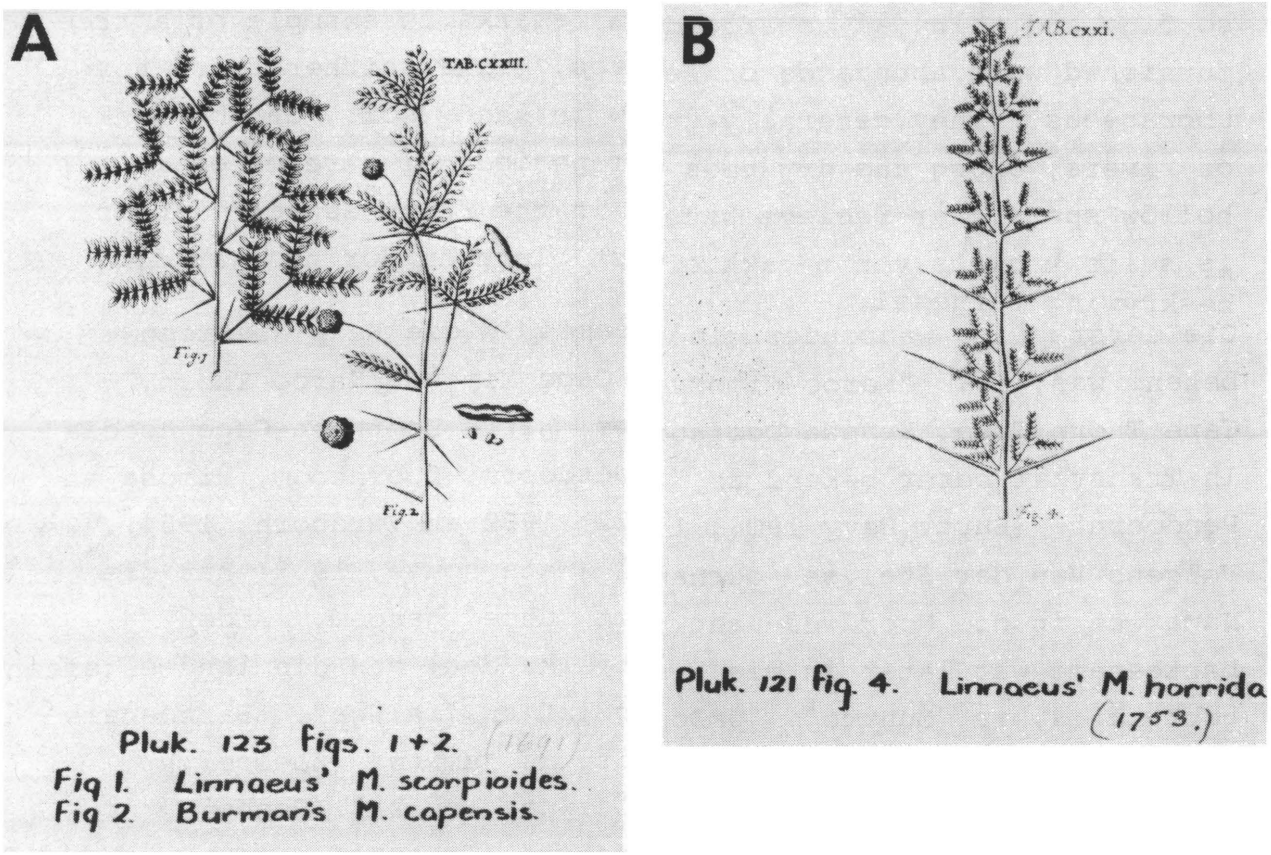
Die eerste name waaronder die spesie in die Kaap algemeen bekend was, is: "Karoo Mimosa, Cape Mimosa, Karoo Thorn, Cape Thorn Tree, Kaapse Doornboom, Witte Doorn en Cape Acacia". In Transvaal beter bekend as "Zoetdoorn, Doornboom, Mimosa en Pendoorn" (Burtt Davy 1908, 1922, 1932 en Verdoorn, 1954). Volgens Van der Stel se joernaal (Waterhouse, 1932) het die Namakwas in die Noordwes-Kaap dit "Choe" genoem. Ander bantoename wat later in die Westelike deel van die land algemeen gebruik is, is "Muhuto", "UmDongolo" en "isiNga". Bantoename wat aan *Acacia karroo* toegeken is, is "umNga" (Zoeloe), "Umunga" (Xhosa), "Maawsu, Monolaawna, Moonka" (Sotho), "Mookana" (Noord-Sotho) en "Moshaoka" (Tzwana).

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 2.1:

'n Foto van 'n herbariumeksemplaar van A. *karroo* wat in Burman se herbarium gevind is.



Figuur 2.2: Foto's (A en B) van onbeduidende en verwarrende sketse van *Acacia*-spesies wat deur Plukenet (plaat 121 en 123) (Plukenet, 1775) geteken is waarna Burman (1768) en Van der Stel (Waterhouse 1932) verwys.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Mimosa nilotica en *Mimosa capensis* is die eerste twee botaniese name wat in 1768 deur Burman in "Flora Capensis" aan hierdie takson gekoppel is. Die twee name verskyn op die herbariumvel waarop die tipe-eksemplaar gemonteer is. Aanvanklik is die naam *Mimosa nilotica* Linn op die herbariumvel geskryf wat later weer doodgekrap en vervang is deur *Mimosa capensis*. Volgens Verdoorn (1954) is die name deur Burman op die herbariumvel aangebring en spruit sy onsekerheid waarskynlik voort uit die feit dat die eksemplaar (figuur 2.1) uiters swak en onvolledig was. Dit is duidelik dat hierdie name verwerp moet word omdat dit nie geldig gepubliseer is nie. Bogenoemde name is ook hoofsaaklik gebaseer op swak sketse van Plukenet (plaat 121 en 123; figuur 2.2). Die sketse is onduidelik en stel definitief nie die "Cape Acacia" óf enige ander *Acacia*-spesie voor nie.

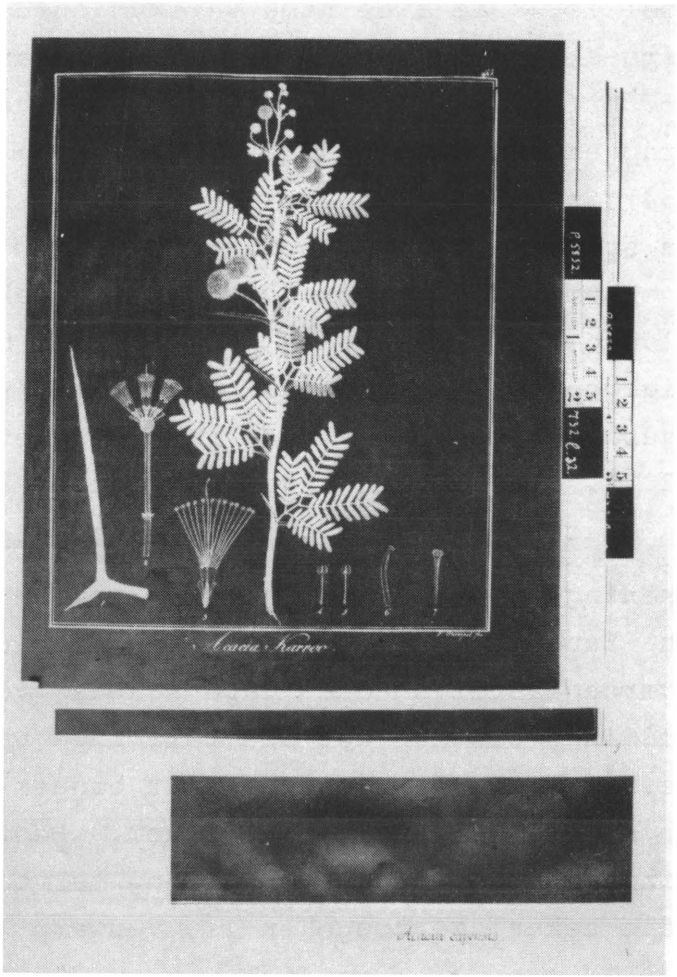
Dieselfde tekeninge van Plukenet verskyn ook in "Van der Stel's Journal of the Expedition to Namaqualand 1685-1686" (Waterhouse, 1932) en is veronderstel om die "Cape Acacia" voor te stel. Verdere aanduidings bestaan dat die tekeninge van Plukenet verwarring geskep het; Linnaeus het dit benaam as *Mimosa reticulata*, 'n spesie wat in Indië voorkom. Bentham (1875) het in 'n poging om nog verdere verwarring te voorkom die naam wat aan hierdie tekeninge toegeken is, verwerp (Verdoorn, 1954).

Na aanleiding van hierdie benamings deur Burman beweer Burchell in 1822 dat *Acacia capensis* Burm. die oudste geldige naam vir die "Cape Acacia" is. Hy voorsien egter, afgesien van 'n skets, geen Latynse beskrywings nie en meld ook nie dat dit 'n nuwe kombinasie is nie (Verdoorn, 1954). Bentham (1875) verwerp egter Burchell se voorstel omdat die naam afgelei is uit Burman se benamings waaroor daar reeds vroeër twyfel bestaan het.

Mimosa leucacantha Jacquin is reeds in 1798 die eerste naam vir die "Cape Acacia" wat vergesel is van 'n identifiseerbare skets. Die epiteton is ongelukkig reeds in kombinasie met *Acacia* gebruik wat 'n ander spesie, naamlik *Acacia leucacantha* Bert. ex Spreng (1826) verteenwoordig en daarom word die epiteton as ongeldig beskou (Verdoorn, 1954).

Vyf jaar na Burchell skryf Ecklon (1827) in een van die eerste Suid-Afrikaanse tydskrifte, naamlik: "Zuid-Afrikaansche

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 2.3: 'n Foto van sketse wat Hayne (1827) onder andere gebruik het om *A. karroo* te beskryf.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Tijdsschrift" oor die gebruike van die "Cape Acacia" en hy gebruik ook die naam *Acacia capensis* (Burm.F) Burchell. Dié naamkombinasie is egter volgens Verdoorn (1954) foutiewelik gebruik.

Colla (1831) het laasgenoemde naam vir 'n on-identifiseerbare kiemplant voorgestel.

In 1753 het Linnaeus *Mimosa horrida* L. beskryf wat later in 1805 deur Willdenow na *Acacia horrida* Willd. verander is, aangesien hy van die veronderstelling uitgegaan het dat Linnaeus bedoel het dat *Mimosa horrida* L. die Kaapse *Acacia* was. Dit is egter nie die geval nie. *Mimosa horrida* L. is die eerste naam wat Linnaeus vir 'n Indiese spesie gebruik het (Verdoorn, 1954).

Thunberg (1825) volg Linnaeus na en beskryf in "Flora Capensis" *Mimosa nilotica* non L wat egter alreeds 'n verwerpte naam vir die betrokke plantsoort is. Latere outeurs naamlik Harvey en Sonder (1894) stel *Acacia horrida* Willdenow ook as die Kaapse *Acacia*-spesie voor. Harvey (1862) voorsien verskeie beskrywings van Suid-Afrikaanse plante in sy boek "Flora Capensis" waaronder *Acacia horrida* Willd dan ook beskryf word. Willdenow (1805) stel voor dat *Acacia reticulata* (L.) as naam vir die "Cape Acacia" verwerp moet word en dat *Acacia horrida* eerder die naam behoort te wees. Die naam *Acacia horrida* Willd. is in verskeie publikasies vir die takson gebruik (Ross, 1975).

Vroeg in die twintigste eeu gebruik Burtt Davy (1908) ook die naam *Acacia horrida* Willd. en stel vir die harige variasie van die spesie wat in Pretoria-omgewing groei, die volgende naam voor: *Acacia horrida* Willd. var *transvaalensis* Burtt Davy var. nov.. Hy verduidelik egter nie waarom hy die naam *Acacia capensis* van Burchell (1822) verwerp en *Acacia horrida* Willdenow (1805) gebruik nie.

In 1827 beskryf Hayne *Acacia karroo* Hayne, op grond van inligting wat hy vanaf 'n herbariumeksemplaar (alhoewel swak) van Willdenow asook inligting wat die vroeëre reisigers, Lichtenstein en Barrow, aan hom verskaf het. Hayne (1827) se Duitse sowel as Latynse beskrywings is van sketse vergesel (figuur 2.3) en hierdie naam vir die Kaapse *Acacia* is later as die erkende naam vir die spesie beskou.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Ecklon (1827) het in dieselfde tydperk as Hayne pogings aangewend om die "Cape Acacia" te beskryf. Meyer beskryf in 1836 twee nuwe spesies wat in Natal voorkom en wat nouverwant aan *Acacia karroo* Hayne is, naamlik *Acacia hirtella* en *Acacia natalitia*. Verskeie outeurs en taksonome het dan ook hierdie name gebruik. Ross (1975) wys egter daarop dat hierdie twee "nuwe spesies" moontlik slegs geografiese variasies van die "Cape Acacia" (*Acacia karroo* Hayne) is.

'n Ander naam naamlik *Acacia hirtella* var *inermis* Walp. het met Meyer (1836) as outeur verskyn. Verdoorn (1954) stel egter voor dat die naam as gevolg van talle onduidelikhede verwerp moet word. Harvey (1862), Bentham (1875), Sim (1909), Glover (1915) en Burtt Davy (1922) gebruik almal die naam *Acacia hirtella* vir die takson. Sim (1909) het byvoorbeeld die beskrywing van *Acacia hirtella*, 'n eksemplaar wat sonder twyfel tuishoort in *Acacia sieberana* var *woodii* en *Acacia robusta* soos aangetoon deur Ross (1975) foutiewelik beskryf.

Op hierdie tydstip het die beskikbaarheid van so 'n groot aantal name vir dieselfde takson daartoe gelei dat outeurs willekeurig verskillende name vir die takson gebruik het. Outeurs het van mekaar verskil ten opsigte van die geldige naam vir die "Cape Acacia".

In 1837 publiseer Bojer die naam *Acacia eburnea* gebaseer op 'n *Acacia*-eksemplaar wat vanaf Mauritius afkomstig is. Hierdie eksemplaar is egter 'n voorbeeld van 'n Suid-Afrikaanse plant wat na die eiland ingevoer is en daar genaturaliseer is (Verdoorn, 1954). By nadere ondersoek het Ross (1975) gevind dat die naam eintlik *Mimosa eburnea*, soos deur Bojer (1837) voorgestel, behoort te gewees het.

Volgens ongepubliseerde notas van Verdoorn* is daar 'n skets van die "Kaapsche Doringboom" wat ongeveer in 1890 deur iemand gemaak is en wat egter nooit gepubliseer is nie. Die oorspronklike skets word in die Rijks Museum, Leiden, bewaar.

* Navorsingsinstituut vir Plantkunde, Departement Landbou en Visserye, I.C. Verdoorn.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Tot 1922 was die algemeen aanvaarbare en gebruiklike naam: *Acacia horrida* Willdenow. In 1922 stel Burtt-Davy dit egter duidelik dat *Acacia karroo* Hayne die geldige naamkombinasie is en dat *Acacia horrida* non Willdenow 'n sinoniem daarvan is. Dit is hoofsaaklik gegrond op 'n beskrywing van die takson wat deur Hayne (1827) gedoen is. *A. horrida* is egter vandag 'n geheel en ander *Acacia*-spesie wat in Noord-Afrika voorkom.
In 1932 verwys Burtt Davy weer eens na die gebruik van die naam *Acacia karroo* Hayne asook van die verwante spesie, naamlik *Acacia natalitia* Mey. Volgens hom is die eksemplare wat vroeër as *Acacia horrida* Willd benaam is, *Acacia natalitia* Mey. wat in Natal en die Suidoos-Kaap versamel is. Hy meld ook dat die laasgenoemde spesie slegs op grond van die baskleur, smaller pinnule en die groter aantal pinnapare per blaar van *Acacia karroo* Hayne onderskei kan word.

In 1948 beskryf Gerstner 'n nuwe spesie vanaf Natal, naamlik *Acacia inconflagrabilis*. Hy beskou dié nuwe spesie as naverwant aan *Acacia karroo* Hayne en *Acacia natalitia* Mey. Hy voorsien ook sketse en beskrywings om die verskille tussen laasgenoemde drie taksons aan te toon. Die drie taksons soos omgrens deur Gerstner word ook deur die Bantoe-inwoners van Natal as drie verskillende "soorte" beskou, naamlik "UmuNga" *(Acacia karroo)* "umSama" (*A. natalitia*) en "isiKhombe" *(Acacia inconflagrabilis)* (Gerstner 1948).

Die onderstaande name word deur Ross (1975) as sinonieme van *A. karroo* Hayne beskou.

Mimosa nilotica Burman (1768) Thunberg (1825) non Linn.
Mimosa leucacantha Jacq. (1798 - 1800) non Vatke
Mimosa capensis Burman (1768)
Acacia horrida Willd. (1805) Harv. en Sond. (1865)
Acacia capensis (Burm.) Burchell (1822)
Acacia hirtella E Mey. (1836)
Acacia natalitia E Mey. (1836)
Mimosa eburnea Bojer (1837) non Linn.
Acacia inconflagrabilis Gerstner (1948)

'n Aanhaling uit Gerstner (1948) se artikel is baie toepaslik: "The thorny South African Acacia have been, for more than a century, a rather thorny problem for the taxonomist". Min het hy besef hoe waar sy woorde werklik was en hoe lank daarna dit nog 'n "stekelrige" probleem sou wees.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Figuur 3.1:

'n Skematiese voorstelling om die variasie in groeivorm te illustreer.

a = Hoë bome, 10 - 12 m hoog met lang slanke stingels en 'n ylvertakte, effens afgeplatte kroon. Kom hoofsaaklik op die kusduine noord van die Tugela-rivier voor.
b = Hoë bome, 5 - 10 m hoog met 'n ylvertakte geronde kroon. Kom hoofsaaklik in die omgewings van Richmond, Kokstad en Pietermaritzburg voor.
c = Hoë bome, 6 - 8 m hoog met lang slanke stingels en 'n ylvertakte kroon, algemeen in die omgewings van Candover en Magudu in Natal.
d = Bome 6 - 7 m hoog met 'n lang dun stam en ylvertakte kroon, aangetref in die omgewings van Groblersdal (Transvaal) en Hlabisa (Natal).
e = Bome met 'n digte breë geronde kroon, anders as by a-d vertak die hoofstam naby die grondoppervlak. Die groeivorm word hoofsaaklik in die Vrystaat, Karoo en Noordwes-Kaap en Wes-Transvaal aangetref.
f = Bome waarvan die groeivorme min of meer met dié van e ooreenstem, die sytakke is egter meer afhangend. Kom algemeen in Transvaal byvoorbeeld naby Pretoria voor.
g = Die groeivorm van die harige variasie van Roossenekal-omgewing (Transvaal) wat met dié van f ooreenstem. Die sytakke van die volwasse bome is afhangend.
h = Die groeivorm van die "Spindle" - *A. karroo* (Ross, 1972) wat in die omgewing van Hlhuhluwe (Natal) voorkom. Stem ooreen met groeivorm d, maar groei nie so hoog nie.
i = 'n Groeivorm met 'n besondere breë spreidende kroon met baie digte vertakkings en 'n effens afgeplatte kroon wat tot naby die grond hang. Aangetref in die Oos-Kaap in die omgewing van Komga en King Williams Town.
j = Bome met groeivorme wat ooreenstem met dié van e maar met 'n relatief digter en fyner vertakte kroon soos dié van i. Kom algemeen in die Oos-Kaap byvoorbeeld in die omgewing van Stutterheim en Queenstown voor.
k = 'n Enkelstammige (0,5 - 1 m hoog) struik met 'n digte fyn vertakte kroon. Aangetref naby Keimond (Oos-Kaap).
l = 'n Laaggroeiende (0,25 - 1 m hoog) meerstammige struik met 'n ondergrondse diageotropiese stingel. Aangetref op die Springbokvlakte naby Warmbad.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

HOOFSTUK 3

BESKRYWING VAN DIE TAKSON *ACACIA KARROO* (SENSU LATUM)

Acacia karroo Hayne word in die subgenus *Acacia* Miller (Vassal, 1972) van die tribus Acaceae van die subfamilie Mimosoideae (Brenan, 1970 en Robbertse 1971), geklassifiseer.

Die takson *Acacia karroo* Hayne, het in vergelyking met die ander *Acacia*-spesies in Afrika die wydste verspreiding en is sover dit getalle betref, die volopste (Ross,1971(a) 1975). As gevolg van hierdie wye verspreiding (figuur 4.1) wat verskillende habitatstoestande insluit (Carr, 1976; Palgrave, 1977 en Ross 1975) toon *A. karroo* 'n groot omvang van fenetiese variasie, veral wat betref die groeivorm en kenmerke van die blare en peule. Verskeie outeurs soos Darwin (Peckham, 1959), Dobzhansky (1941), Gould en Johnston (1973), Grant (1971) en Stebbins (1967) meld dat daar in 'n wydverspreide spesie 'n groot omvang van morfologiese variasie kan voorkom en dat variasie onvermydelik is (Grant, 1971 en Van Steenis, 1957).

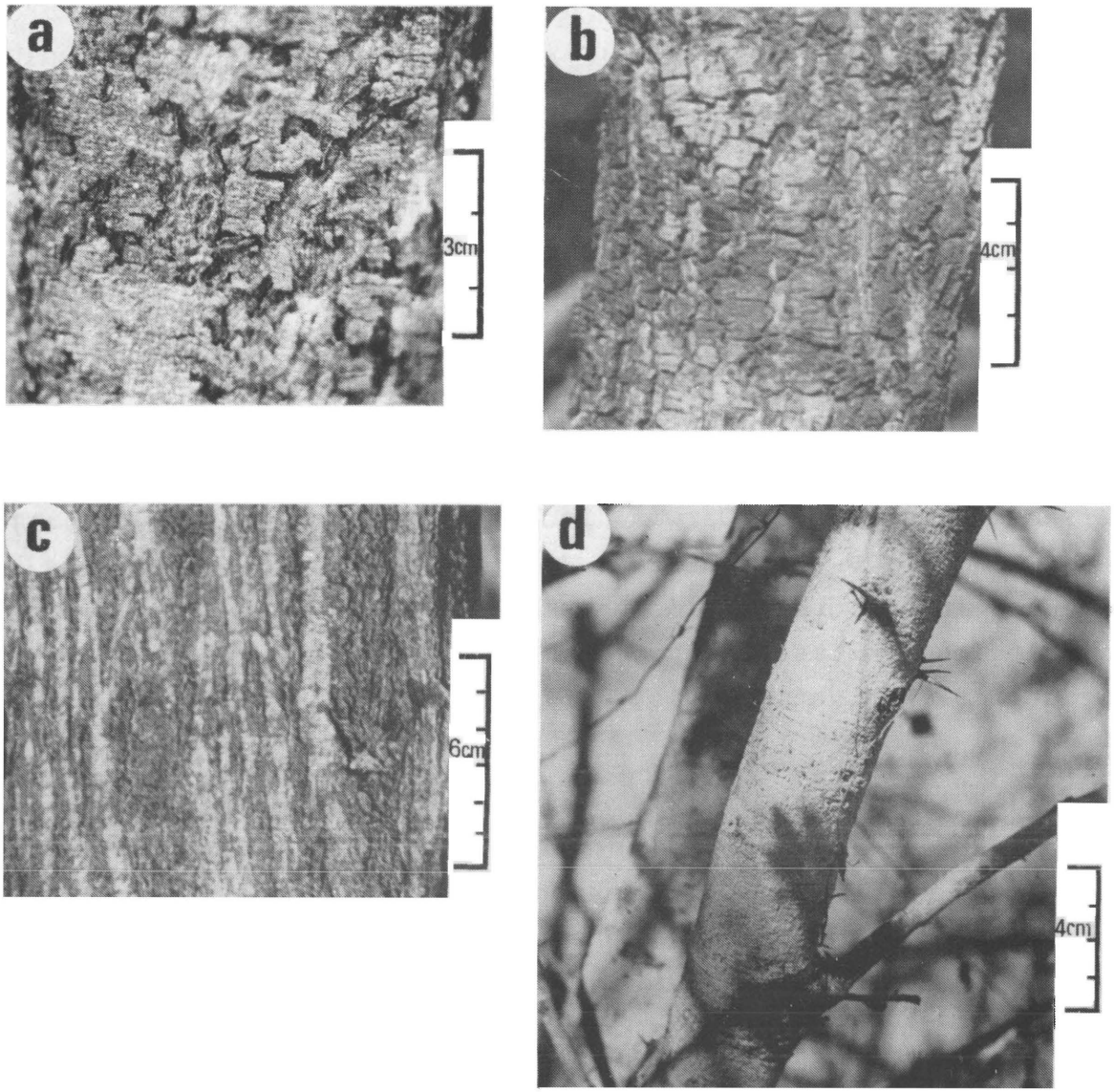
Verdere outeurs soos ondere andere Hayne (1827), Bentham (1875), Meyer (1836), Burtt Davy (1908, 1922 en 1932), Gerstner (1948), Brenan (1970), Ross (1971 (a) en 1975), Robbertse (1971), en Palgrave (1977) het die takson of sommige variasies van die takson reeds probeer beskryf. Elkeen van die beskrywings gaan egter gepaard met tekortkominge waarvan die belangrikste is dat die algehele variasie in die takson nie volledig beskryf word nie.

3.1 Groeivorm

Die groeivorm van die takson wissel vanaf 'n enkel- of meer= stammige laaggroeiende struik 0,25 - 1,5 m hoog tot hoë enkelstammige bome, ongeveer 2,5 - 12 m hoog (figuur 3.1). Die hoogste boom wat tot dusver bekend is, groei in die Nasionale Kruger Wildtuin tussen Numbi en Skukuza en is 17 meter hoog met 'n stamdeursnee van 80 cm (Van Wyk, 1973). Ross (1975) beweer egter dat die bome selfs so hoog as 22 m kan word.

Die bome het dikwels 'n kort (± 0,5 - 2,5 m) stam met 'n digte breë, spreidende en geronde kroon (figuur 3.1:e, f, g, i, j), in sommige gevalle is die bome met 'n enkele lang (3 - 4 m) dun stam wat hoog bokant die grond in 'n yl kroon vertak (figuur 3.1;d,h) of dit is hoë bome met 'n effens afgeplatte kroon.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 3.2: Fotos van die bas van sommige variasies om die variasie daarvan uit te beeld

a = Bas wat in "blokkies" afdop, is meestal grys, liggrysbruin tot gryswit van kleur; aangetref in die omgewings van Richmond en Pietermaritzburg en dele van Natal (fynblaarvariasie).

b = Bas wat ooreenstem met dié van a, meer bruingrys van kleur; aangetref in die omgewing van Loskopdam (langgroeivormvariasie).

c = Bas met lengteverlopende groewe en riwwe wat in lengterepe afdop, witbruingrys van kleur; aangetref in die omgewing van Sibaya, Noord-Zoeloeland (kusduinvariant van fynblaarvariasiegroep).

d = Bas wat poeieragtig of in fyn doppies afdop, dikwels met horisontale riwwe, liggeelwit tot bruinwit van kleur; aangetref naby Port Shepstone (witstamvariant van die fynblaarvariasiegroep).

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

3.2 Stingelsisteem

3.2.1 Hoofstingel

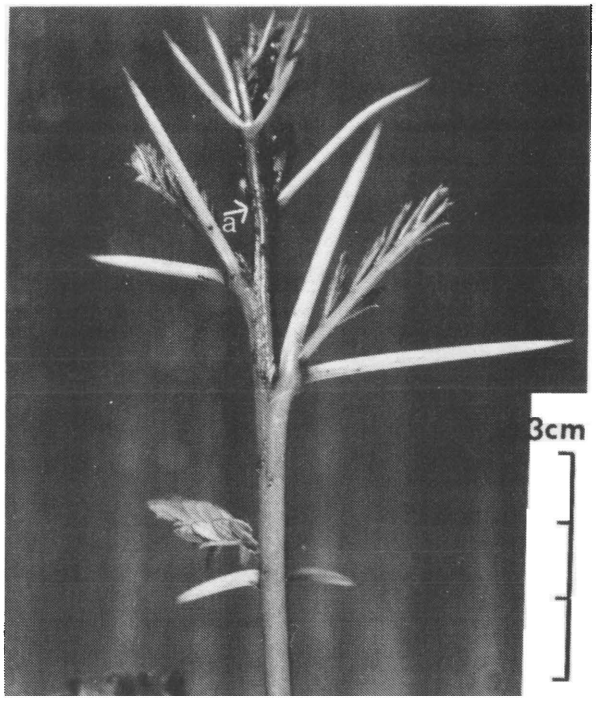
Die belangrikste vertakkingspatrone van die hoofstingel word in figuur 3.1 geillustreer. Die kleur van die bas varieer van feitlik swart, donkerbruin, roesbruin, grys tot feitlik liggeelwit van kleur. Alhoewel 'n sekere baskleur slegs by sekere variasies voorkom, kan die variasies nie slegs op grond daarvan van mekaar onderskei word nie. Daarenteen kan die variasies op grond van die tekstuur van mekaar onderskei word. In gevalle waar die bas donkerbruin tot swart is (gewoonlik aangetref by groeivorme e, f, g, i en j in figuur 3.1) is dit meestal grof met duidelike lengteverlopende groewe waar die bas in lang repe afskilfer (figuur 3.2, c). Gryskleurige bas is daarenteen grof, bros en skilfer in "blokkies" af (figuur 3.2; a, b) terwyl die roesbruin en wit bas meestal glad is en poeieragtig afskilfer.

3.2.2 Systingels

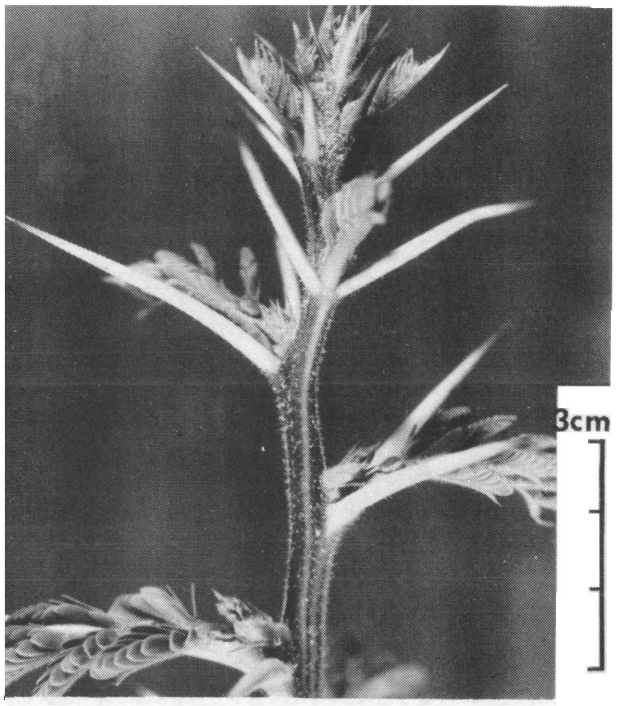
Die jong stingels is meestal groen tot olyfgroen-bruin van kleur, (in die omgewing van Vioolsdrif en Upington is dit donker persrooi) en dikwels oortrek met skubagtige skildvormige kliere (figuur 3.3). Laasgenoemde skei 'n taai slymerige stof af wat moontlik die groeipunte van die stingels beskerm. Eensellige trigome (0,2 - 1 mm lank) word in sommige gevalle op die jong stingels (figuur 3.4) aangetref. By 'n sekere variasie van die takson is die indumentum verantwoordelik vir die grysgroen tot bruingrys kleur van die stingel. Die graad van harigheid in 'n populasie varieer.

Ouer stingels se bas is olyfgroenbruin, liggeelbruin, donker-roesbruinrooi tot amper swart en ligbruin tot gryswit transversaal-gestrekte (figuur 3.5) of elliptiese lentiselle is duidelik daarop waarneembaar. Die bas skilfer meestal in dun papier- tot vliesagtige lengterepies af. In sekere gebiede skilfer die bas van die ouer stingels egter poeieragtig af en die lentiselle is dan nie altyd waarneembaar nie.
Opvallende wit, skerp stipuuldorings (meestal tot 70 mm lank en 1,5 - 10 mm in deursnee) kom in pare op die stingels voor (figuur 3.3 tot 3.6). Hierdie stipuuldorings is kenmerkend vir die subgenus Acacia (Vassal, 1972). Die dorings van sommige variante is rudimentêr (0,3 - 0,5 mm lank) of feitlik afwesig. Die dorings ontbreek meestal op fertiele systingels. In sekere droë gebiede is die opvallende wit dorings konstrasterend

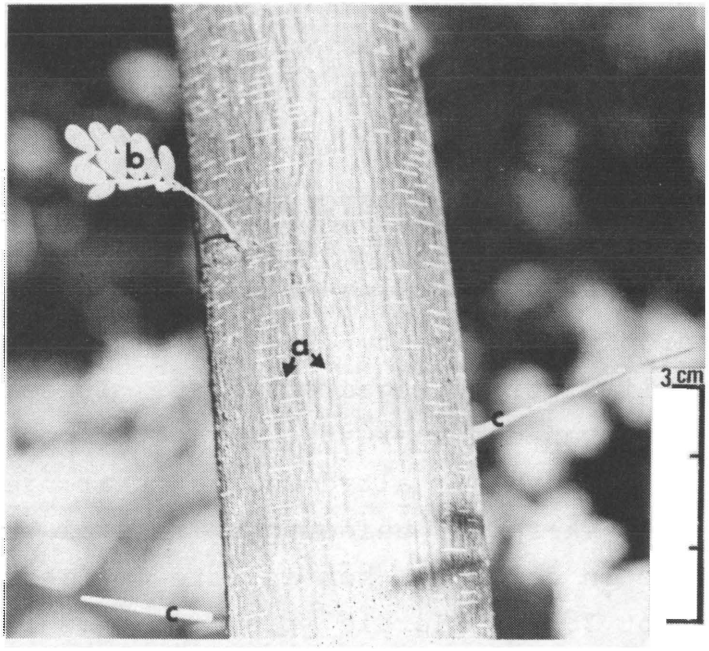
Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 3.3:
'n Foto van 'n jong stingel om die skildvormige kliere (a) daarop aan te toon.

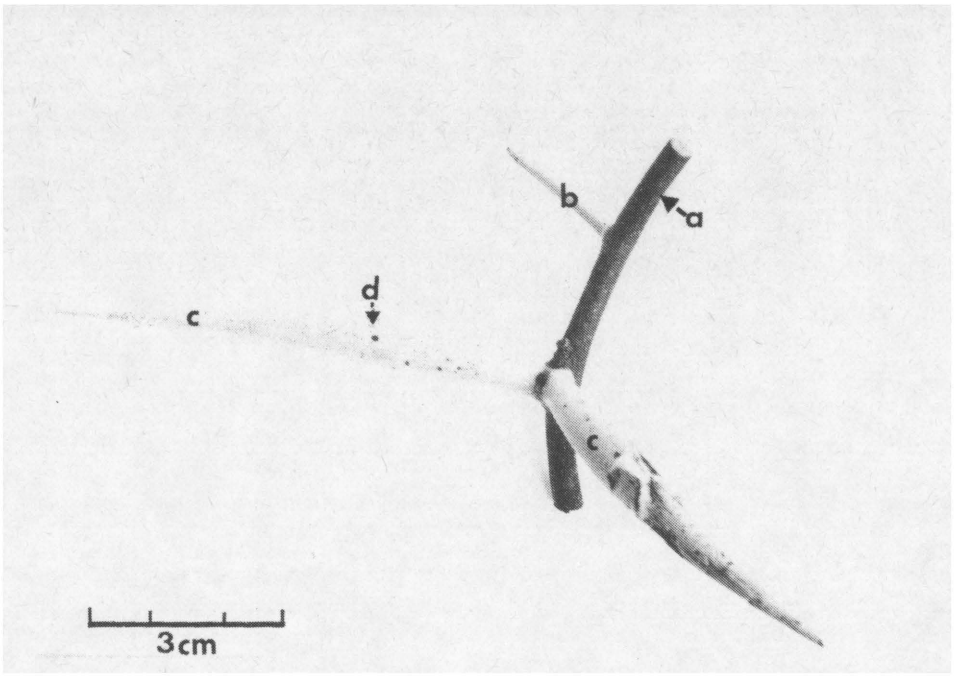


Figuur 3.4:
'n Foto van 'n jong stingel om die indumentum te illustreer.

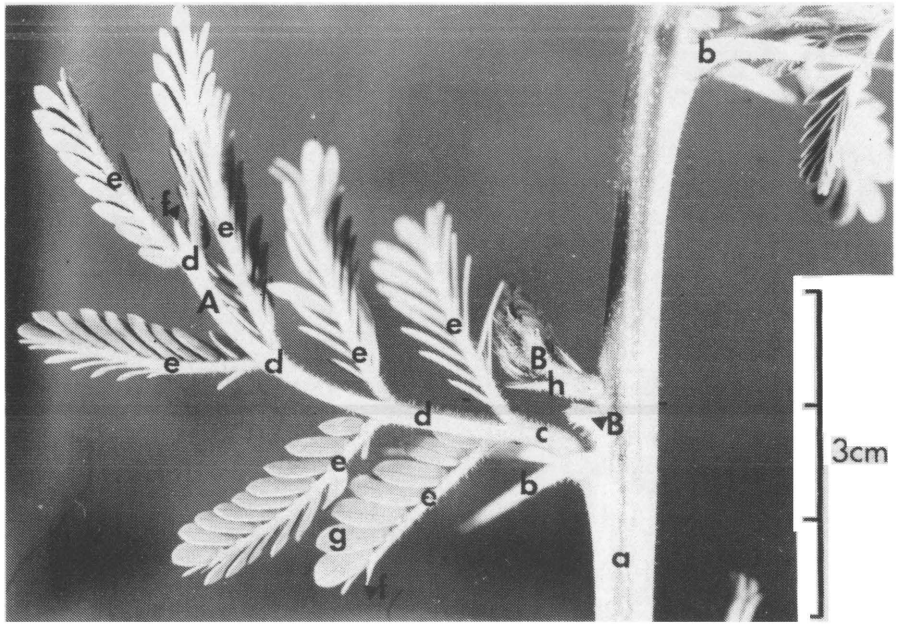


Figuur 3.5:
'n Foto van 'n gedeelte van 'n ouer stingel om die teenwoordigheid van die transversaalverlengde lentiselle (a) te illustreer; (b) proksimale blaar en (c) stipuuldoring.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



'n Foto van 'n gedeelte van 'n stingel (a) waarop stipuuldorings van die normale grootte (b) en abnormale grootte (c) voorkom. Pyltjie by (d) toon aan waar die insek wat in die doring ontwikkel het, deurgevreet het.



Figuur 3.7:
'n Foto van 'n stingel met blare om die posisie en stadium van ontwikkeling van die distale en proksimale blare aan te dui. Die verskillende onderdele van die blare word waar moontlik uitgewys. A = Distale blaar (eufil), B = Jong proksimale blaar (katafil), a = stingel, b = stipuuldoring, c = petiool, d = ragis, e = ragilla, f = mukroom, g = pinnuul, h = gereduseerde skubagtige stipule.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

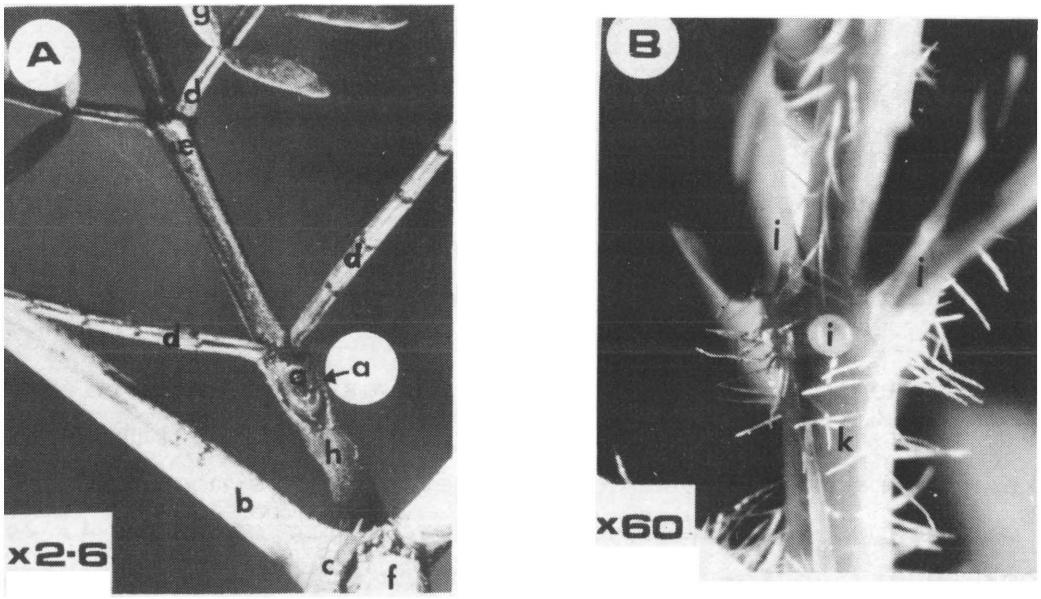
met die donker stingels (vandaar die naam "Wittedoorn"). Volgens Vassal (1972) weerkaats die wit van die dorings die hitte in die droë gebiede en word dit as 'n aanpassings= verskynsel beskou.

In sommige gevalle is enkele dorings (figuur 3.6) op 'n stingel abnormaal vergroot as gevolg van een of ander stimulant wat ontwikkelende insekte binne-in die dorings afskei (Ridley, 1910; Wheeler, 1913 en Janzen, 1974). Die volwasse insekte lê hulle eiers in die jong dorings sodat die jong insekte en die dorings gelyktydig ontwikkel. 'n Papie en volwassenes van 'n miersoort *Tetraponera natalensis* Sm. (Formicidae, Hymenoptera) is in sulke abnormaal-vergrote dorings gevind en is moontlik een van die organismes wat die abnormale doringvergroting by *A. karroo* en ook ander *Acacia*-spesies veroorsaak. Miere is egter volgens Hocking (1970) nie die enigste organismes wat die abnormale vergroting van die dorings kan veroorsaak nie.

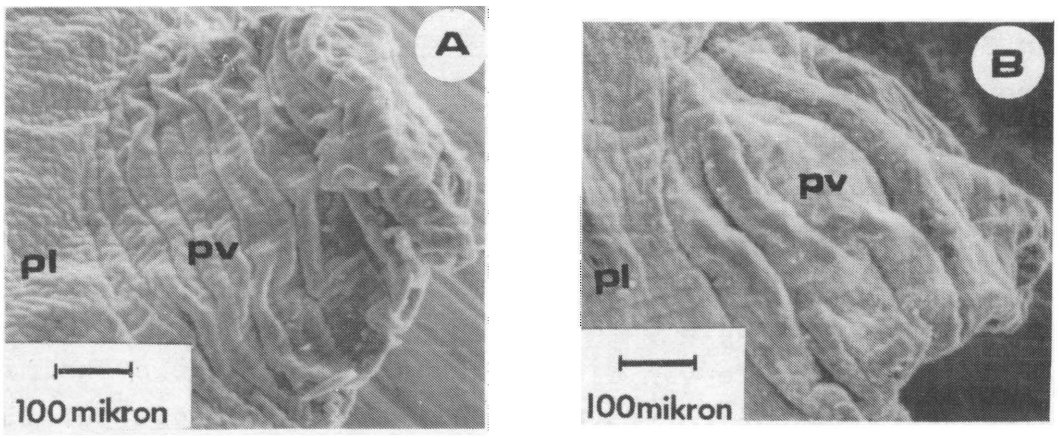
3.3 Blare

Die fillotaksie is spiraalgewys (figuur 3.3 en 3.4). Die blare is dubbelveervormig saamgesteld en kan op grond van sekere kenmerke in twee tipes naamlik distale- (eufille) en proksimale blare (katafille) verdeel word en dit is kenmerkend vir die subgenus *Acacia* (Robbertse, 1971). Hierdie blaartipes verskil van mekaar ten opsigte van hul verskille in posisie en tyd van ontwikkeling op die stingel, die teenwoordigheid van 'n petiool= klier asook die aantal pinnapare per blaar. Distale blare is deur Gerstner (1938) as primêre blare beskou omdat hierdie blare voor die sekondêre blare (of proksimale blare; Robbertse, 1971) op 'n jong stingel ontwikkel. Gerstner (1938) se terme vir die twee blaartipes skep egter verwarring en die terme soos voorgestel deur Robbertse (1971) naamlik distale en proksimale blare word eerder aanvaar aangesien hierdie terme ook die posisies van die blare op die stingel beskryf. Die distale blare is die eufille van die langtakke terwyl die proksimale blare katafille van korttakke in die oksels van die eufille is (figuur 3.7). Langtakke besit egter ook katafille aan die basis wat geleidelik oorgaan na eufille en hipsofille waar bloeiwyses vorm. Slegs eufille is vir die doel van die numeries-taksonomiese ontledings gebruik.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 3.8: Foto's van gedeeltes van distale blare om: A - die posisie en vorm van 'n petioolklier, ragisklier en ander organe uit te wys; B - die vorm en posisie van 'n ragisklier te illustreer.
a = ovaalvormige petioolklier; b = gepaarde stipuuldorings;
c = petiool van proksimale blaar; d = ragilla van distale blaar;
e = gegroefde ragis van distale blaar; f = afgesnyde stingel;
g = ragisklier; h = petiool van distale blaar
j = gepaarde pinnas en k = ragis.
Kyk ook na figuur 9.3(b) rgs = ragisklier met sekreet.



Figuur 3.9: Elektronmikrograwe van 'n pulvinus (pv), en van 'n pinnuul (pl) van Calitzdorp - (A), Steelpoortomgewing (B). Let op na die verskil in dié aantal voue van die pulvinusse.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

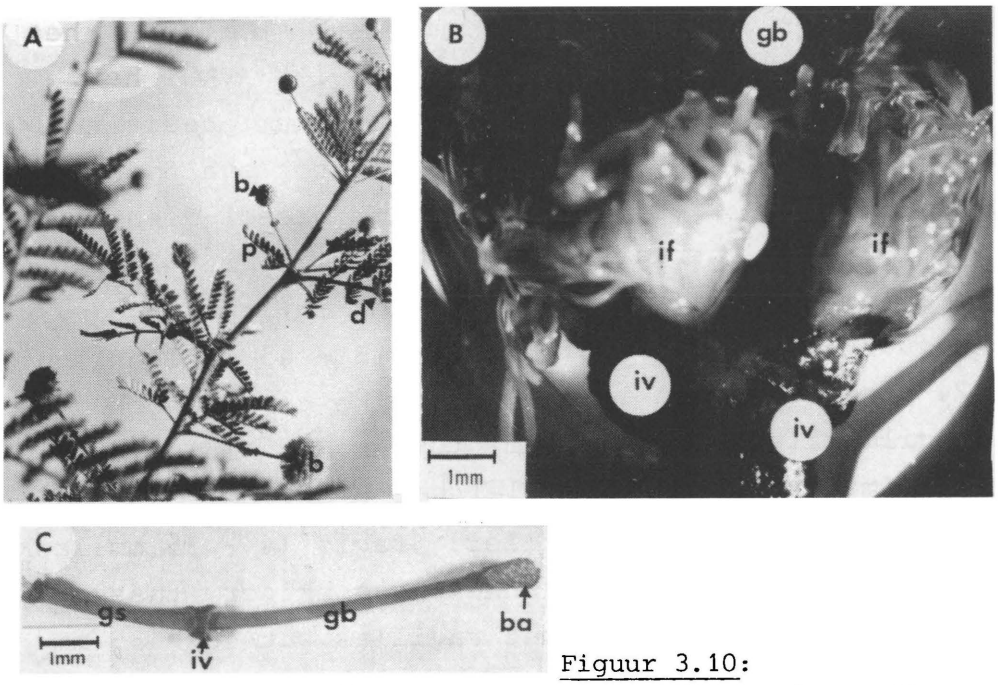
Die distale blare wat vroeg in die groeiseisoen ontwikkel verskil dus van dié wat later in die seisoen ontwikkel. Distale blare (eufille) van *A. karroo* (sensu latum) besit 'n petiool (5 - 16 mm lank) waarop 'n elliptiese tot ovale petioolklier (1 - 2,5 mm lank en 0.8 - 1,5 mm breed) meestal voorkom (figuur 3.8:A) 'n ragis (10 - 30 mm lank) met 2 - 6 pinnapare en elliptiese ragiskliere (1,5 x 1 mm) tussen die pinnapare (figuur 3.8:B) asook 'n ragilla (15 - 45 mm lank) waarop 8 - 24 pinnuulpare en in uitsonderlike gevalle ook elliptiese ragillakliere (1 x 0,5 mm) tussen die pinnuulpare voorkom. Proksimale blare (katafille) het 'n petiool (3 - 20 mm lank) sonder 'n petioolklier; ragis (4 - 35 mm lank) en in uitsonderlike gevalle met 'n enkele ragisklier tussen die pinnapare en 1 - 4 pinnapare met ragillas wat 18 - 35 mm lank is en elk met 6 - 9 pinnuulpare.

Die asimmetriese pinnule (7 x 2,5 mm) is sittend (figuur 3.7 en 3.8). Die terminale pinnule is korter en breër as die ander pinnule van dieselfde pinna. Daar bestaan variasie in vorm, grootte en strukturele bou van die pinnule van *A. karroo* in Suid-Afrika soos later in hoofstuk 8 geïllustreer.

Die dorsaal-gegroefde petiole, ragisse en ragillas (figuur 3.8:A) asook die kort petiolule (0,3 - 1 mm lank) van die blare besit by hulle basisse 'n pulvinus (figuur 3.9) wat die blare in staat stel om seismonastiese bewegings uit te voer (Haberlandt, 1914). Daar is ook 'n groot omvang van variasie in die uitbeelding van die pulvinusse van die petiolule van plante wat van verskillende lokaliteite in Suid-Afrika afkomstig is (figuur 3.9).

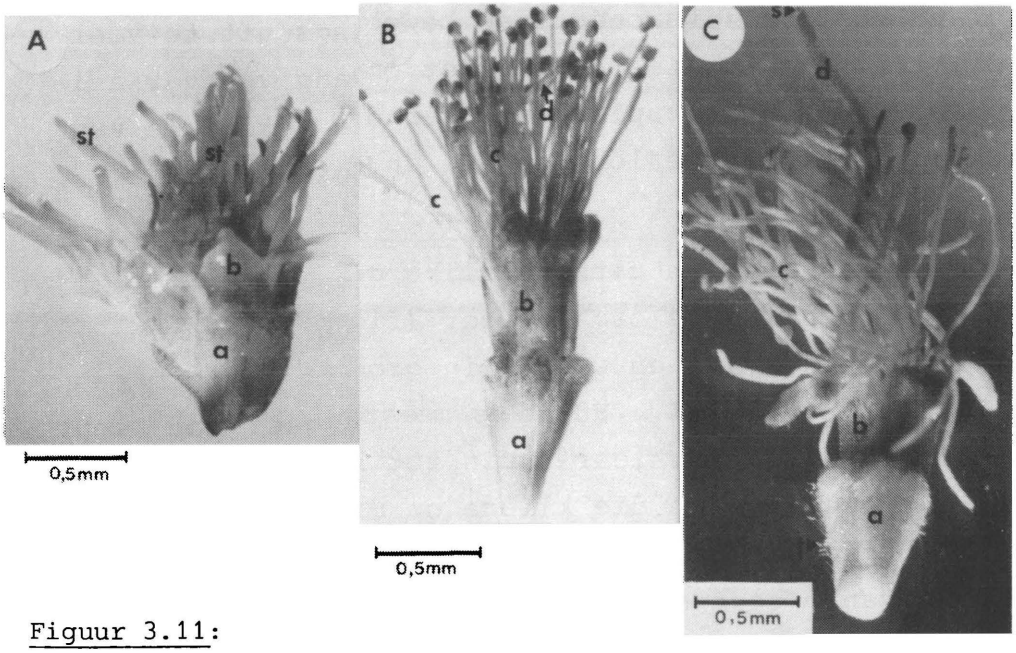
Die petiool-, ragis-, en in uitsonderlike gevalle ragillakliere kom dorsaal op die betrokke organe voor (figuur 3.8:A en B). Die kliere is kratervormig en wissel in grootte en vorm van feitlik ellipties tot ovaal. Hulle is meestal geel van kleur in die jong toestand en verkleur bruin tot bruinswart as hulle ouer word. Die posisie van die kliere op die petiool wissel (figuur 1.3) en die basiese bou, oorsprong en funksie (naamlik die afskeiding van 'n soet sekreet wat deur miere gevreet word) van laasgenoemde kliere stem ooreen (Robbertse, 1971). Volgens Robbertse (1971) noem Marloth (1908) en Wettstein (1962) hierdie kliere, na aanleiding van die soet afskeiding wat hulle afskei, ekstraflorale nektarieë. Die kliere is moontlike

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 3.10:

A 'n Foto van 'n fertiele sytak van 'n *Acacia*-spesie om die posisie van die bloeiwyse(b) ten opsigte van die blare en dorings aan te dui.
B 'n Foto van 'n segment van 'n "bloeisteel" om die involukel wat na regte twee gereduseerde stipule van twee opeenvolgende skutblare is, uit te wys.
iv = involukel; if = involukulêre blom en
gb = gemeenskaplike vergroeide bloeisteel.
C 'n Foto van 'n bloeisteel met 'n terminale bolvormige bloei-as (ba) en 'n duidelike involukel (iv) wat in werklikheid twee versmelte gereduseerde skutblare is; gs = 'n gereduseerde fertiele systingel wat in die oksels van twee stipule voorkom — 'n vergroeiing van die sekondêre pluimas en bloei-as; gb = versmelte bloeisteel; gb + ba is dan die gemeenskaplike bloeiwyse van twee feitlik versmelte skutblare (Robbertse, 1971).



Figuur 3.11:

A - 'n involukulêre steriele blom van die "bloeisteel"
B en C - tweeslagtige blomme van die apikale bolvormige bloei-as. Foto C illustreer die teenwoordigheid van trigome (t) wat op die hele kelkbuis (a) van sommige variasies voorkom. Vergelyk foto C en B se kelkbuise. b = kroonblare (basaal vergroei).
c = meeldrade, d = styl, s = stempel.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

oorblyfsels van pinna- of pinnuulpare (Robbertse, 1971). Die anatomie van die petiool op die hoogte van die posisie waar die petioolklier voorkom en spesifiek die wyse waarop die vaatweefsel van die petiool na die petioolklier aftak, word deur Robbertse (1971) as 'n diagnostiese kenmerk gebruik om tussen Suid-Afrikaanse *Acacia*-spesies te onderskei.

3.4 Bloeiwyse en Blomme

Die volksnaam „Soetdoring" is afgelei van die soet geur van die blomme gedurende die blomtydperk. 'n Kenmerk van hierdie takson is die helder geel blomme wat in ronde poeierkwasvormige hofies (=gereduseerde bolvormige are) gedurende die somermaande (meestal van November tot Februarie) aan die bome verskyn.

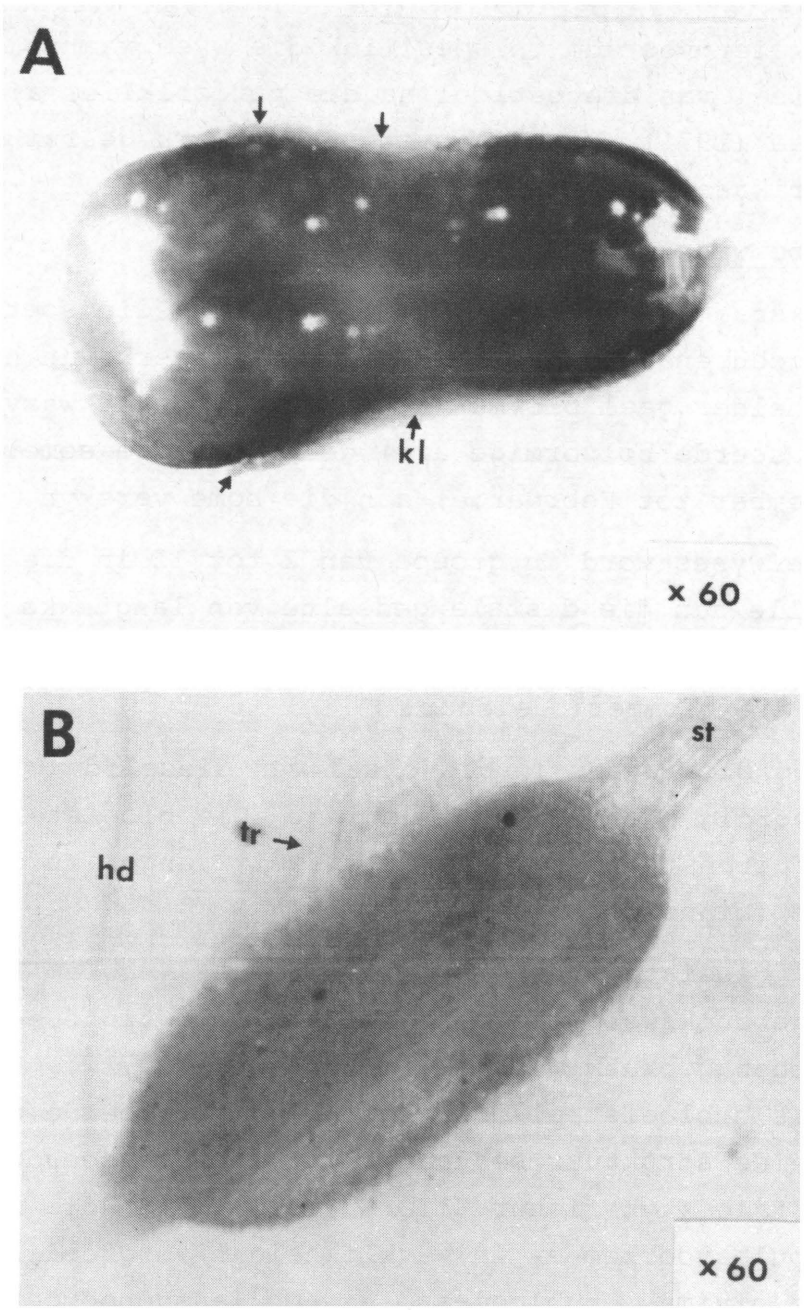
Die bloeiwyses word in groepe van 2 tot 12 in die oksels van hipsofille aan die distale gedeelte van langtakke gedra. Die lengte van die fertiele gedeelte van die langtak hang af van hoe lank die blomperiode duur.

Elke groep bloeiwyses in die oksel van dieselfde hipsofil verteenwoordig 'n gedronge simpodium. Die bloeistele van die basale (buitenste) bloeiwyse is dikwels langer as dié van die terminale (binneste) bloeiwyses.

Die term "bloeisteel" wat by die subgenus *Acacia* hier algemeen as term gebruik word is nie homoloog met 'n tipiese bloeisteel wat algemeen gebruik word nie (Robbertse, 1971). By die *Acaciae* is 'n bloeisteel 'n ingewikkelde vergroeide gemeenskaplik saamgestelde struktuur bestaande uit 'n gereduseerde fertiele systingeltjie (kyk figuur 3.10:C (gs)) wat in die oksels van twee stipule voorkom en in werklikheid 'n vergroeiing van die sekondêre pluimas en bloei-as is. Op laasgenoemde kom 'n omwindseltjie van skutblare naamlik 'n "involukel" (figuur 3.10 (iv)) voor en laasgenoemde het een gemeenskaplike bloeiwyse wat eintlik 'n vergroeide struktuur is (figuur 3.10:C (gb)). 'n "Involukel" is 'n kenmerkende eienskap van die subgenus *Acacia* en het ontstaan uit die gedeeltelike versmelting van twee opeenvolgende skutblare wat skynbaar teenoor mekaar tot stand gekom het (Robbertse, 1971). Die twee laasgenoemde feitlik versmelte skutblare (=involukel) het dus een gemeenskaplike bloeiwyse met 'n apikale bolvormige bloei-as waarop sittende gereduseerde fertiele blomme voorkom (figuur 3.10:C).

Bentham (1875) en Robbertse (1971) beskou die posisie van die

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 3.12: Foto's van die vrugbeginsels van twee verskillende variërende vorme van *A. karroo*.
A = 'n Vrugbeginsel met duidelike kliere (kl) soos aangedui met behulp van pyltjies (TRA).
B = 'n Vrugbeginsel oortrek met trigome (tr), st = styl, hd = helmdraad (HAA).

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

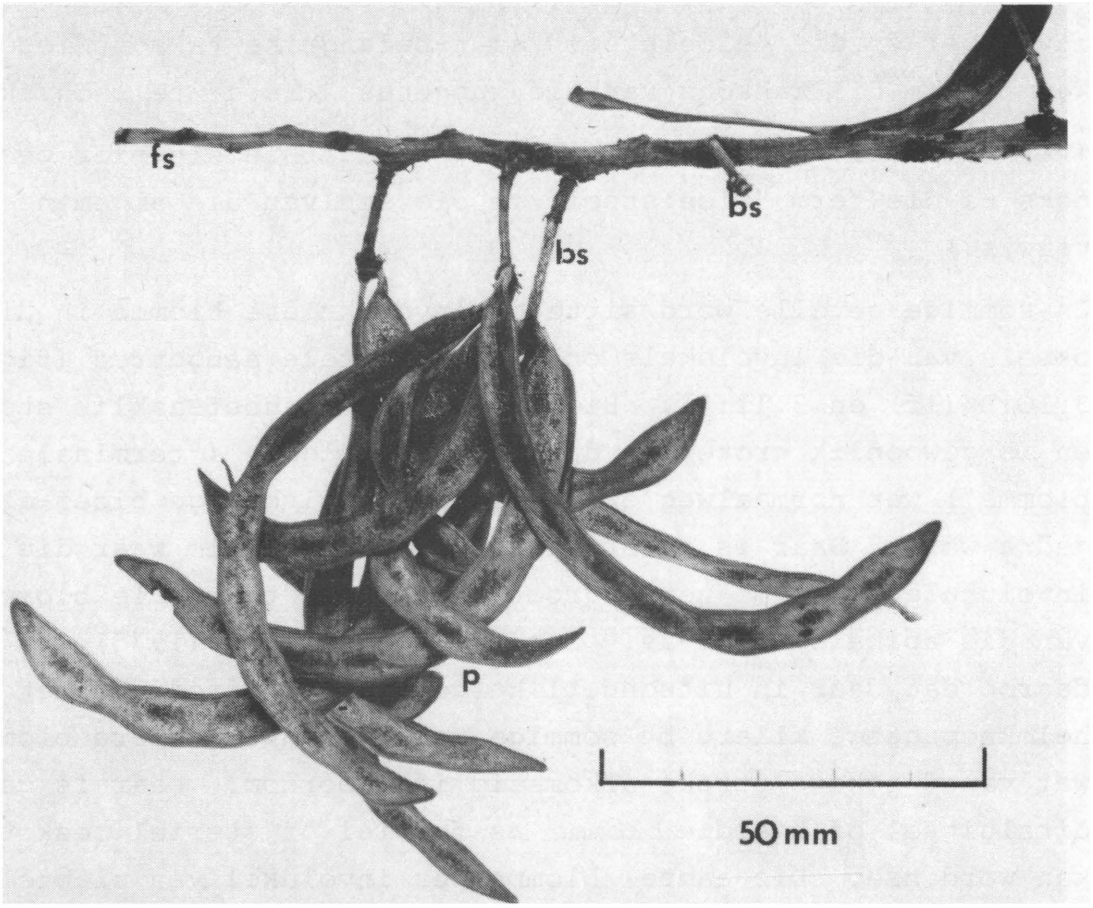
involukel op die "bloeisteel" as 'n belangrike taksonomiese kenmerk om die taksons van die subgenus *Acacia* te onderskei.

(Vir die doel van die bespreking word daar in die hieropvolgende teks na die term "bloeisteel" in die sin van die algemene term verwys.)

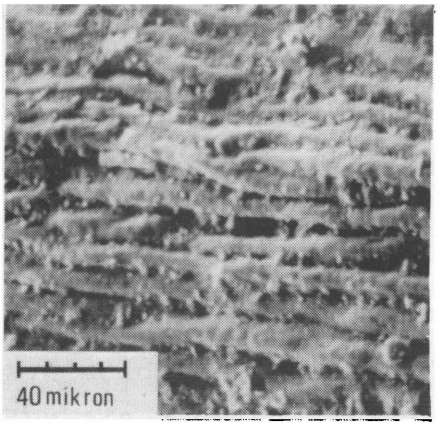
In sommige gevalle word sittende involukulêre blomme in die oksels van die involukels op die bloeistele aangetref (figuur 3.10:B (if) en 3.11:A). Hierdie blomme is hoofsaaklik steriel en is gewoonlik groter as die fertiele blomme ("terminale blomme") wat normaalweg op die apikale bolvormige bloei-as gedra word. Daar is egter uitsonderlike gevalle waar die involukulêre blomme netso groot is as die "terminale blomme" van die apikale bloei-as. Gordon-Gray en Ward (1975) wys daarop dat daar in uitsonderlike gevalle staminodiums met helmknopagtige kliere by sommige van die involukulêre blomme, wat vanaf sekere streke afkomstig is, voorkom. Daar is geen uitsluitsel of hierdie blomme as fertiel of steriel beskou kan word nie. Die aantal blomme per involukel van plante wat vanaf verskillende streke in Suid-Afrika afkomstig is, varieer: Volgens Gordon-Gray en Ward (1975) besit plante in Natal meer blomme per involukel as plante in Oos-Transvaal. Gordon-Gray en Ward (1975) onderskei op grond van die aantal blomme per involukel, die grootte van die blomme en of die meeldrade fertiel of steriel is tussen drie tipes involukulêre blomme.

Daar kom tweeslagtige en manlike blomme op 'n apikale bolvormige bloei-as van die bloeiwyse voor (figuur 3.10:A). Daar is 'n totale aantal van 80-114 blomme per bloeiwyse. Die blomme (figuur 3.11:B en C) is sittend en besit vyf kelkblare wat tot 'n kelkbuis (1,2 - 1,8 mm lank) vergroei is en in sommige gevalle met kliere en/of trigome op die onvergroeide dele. In uitsonderlike gevalle is daar by 'n harige variasie opvallende lang trigome op die hele kelkbuisoppervlak aangetref (figuur 3.11:C). Daar is vyf kroonblare wat tot 'n kroonbuis (1,5 - 2,3 mm lank) vergroei is. Baie onvergroeide meeldrade (gemiddeld 5 mm lank) kom voor. Die ginesium bestaan uit een vrugblaar en het 'n lynvormige stempel en styl wat tussen die meeldrade voorkom (figuur 3.11 : B en C) en met 'n roesbruin, boontjievormige vrugbeginsel (1,5 mm lank) wat

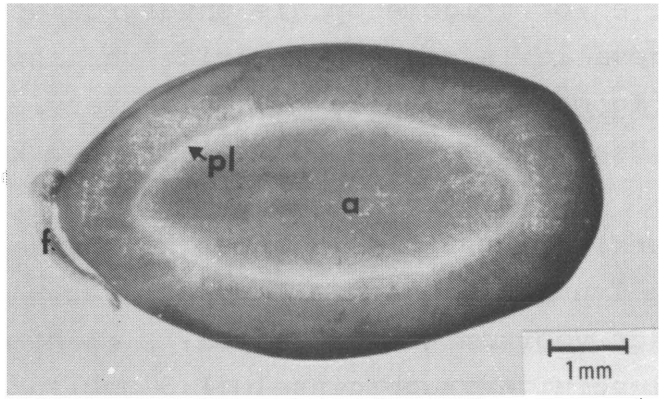
Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 3.13: 'n Foto van 'n fertiele sytak (fs) met bloeistele (bs) waarop trosse peule (p) gedra word.

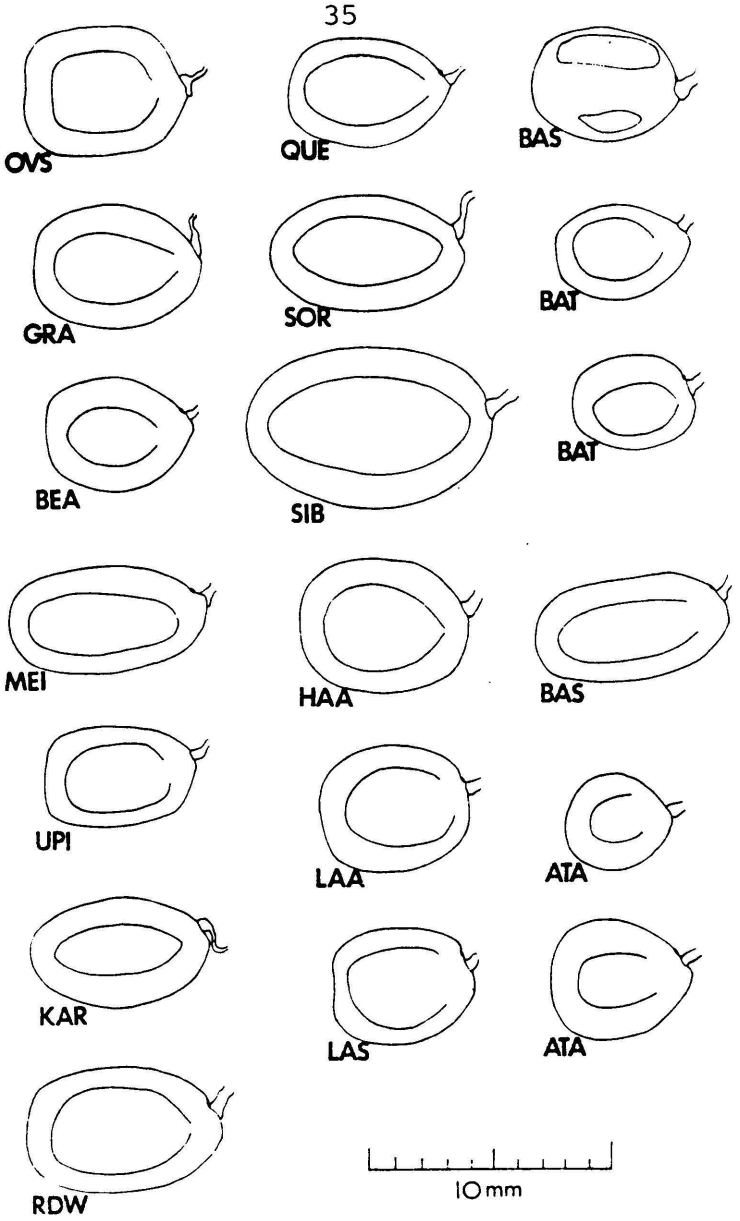


Figuur 3.14: 'n Elektronmikrograaf van 'n segment van 'n peul om die lengteverlopende riffies wat daarop voorkom uit te wys.

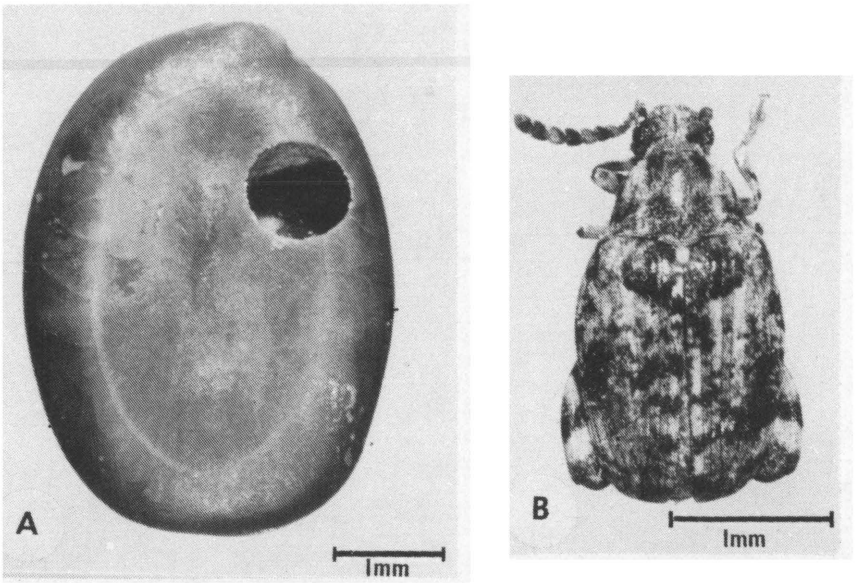


Figuur 3.15: *A. karroo*-saad met 'n geslote pleurogram (pl), elliptiese areool en 'n filamentagtige funikulus.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 3.16: 'n Skematiese voorstelling van die groot omvang van variasie in vorm en grootte van die saad van A. *karroo*. Die drieletterkodes dui op die lokaliteite vanwaar die saad versamel is en kan in tabel 1.1 nagegaan word.



Figuur 3.17 : 'n Foto van 'n geparasiteerde saad (A) waarin 'n boontjiekalander (Bruchus spesie) (B) ontwikkel het.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

dikwels lateraal naby die basis kliere, soos geïllustreer in figuur 3.12:A,het. In enkele uitsonderlike gevalle kom daar by 'n sekere variasie trigome op die vrugbeginsel voor (figuur 3.12:B).

3.5 Peule

Die peule verskyn soms vanaf November, meestal vanaf Januarie tot Julie en is ryp vanaf Maart tot Julie. Een tot sestien peule word op die apikale bloei-as gedra (figuur 3.13). Die jong peule is groen of persrooi van kleur en is taai as gevolg van talryke kliere wat daarop voorkom. Ryp peule (ongeveer 90 mm lank en 8,5 mm breed) is meestal sekelvormig somtyds sirkelvormig of reguit.

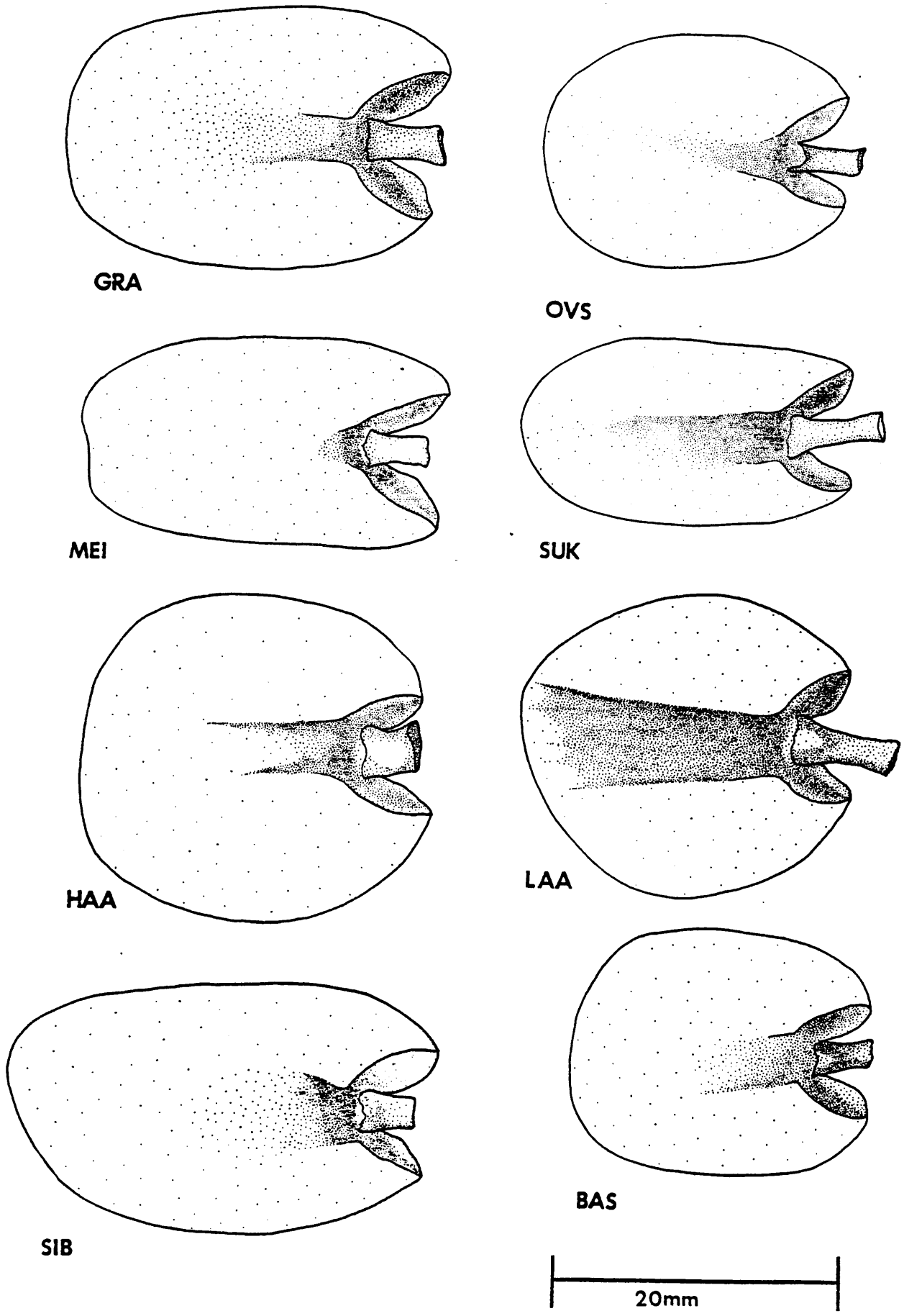
Lengteverlopende riffies kom op die ryp peule voor (figuur 3.14). Die kleur van die volwasse peule varieer van lig- tot roesbruin tot swartbruin. Daar is meestal 9 - 11 sade in elke peul. Teoreties kan daar volgens Kenrick en Knox (1981) tot soveel as 16 sade per peul voorkom.

3.6 Saad

Die olyfgroenbruin tot bruin sade (8 x 5 mm) varieer in vorm en grootte soos geïllustreer in figuur 3.16 Die saad is af= geplat of konveks aan albei kante en soms effens gepunt by die hilum. 'n Duidelike vaalbruin tot witterige pleurogram wat hoefystervormig of geslote is omsluit 'n areool (Ross, 1966b) (4,9 × 2,7 mm) aan beide kante van die saad (figuur 3.15). Brenan (1970 gebruik onder andere die areoolgrootte om tussen naverwante *Acacia*-spesies te onderskei. Die rafeool (Robbertse, 1971) van die saad is 0,3 - 0,5 mm lank, die hilum 0,2 - 0,5 mm, die funikulus 4 - 11 mm en filamentagtig gekrul.

Insekte soos byvoorbeeld die boontjiekalander (*Bruchus* sp.) Figuur 3.17 lê hul eiers in die jong groen sagte sade waarin die larf dan saam met die ontwikkelende sade ontwikkel en saam met die saad volwassenheid bereik. Hierdie geïnfekteerde sade is gewoonlik groter as sade wat nie geïnfekteer is nie. Hier is, net soos dit die geval is by die dorings, 'n onbekende groeistimulant wat deur die betrokke insek afgeskei word wat veroorsaak dat die saad so abnormaal vergroot (Janzen, 1969). Ross (1965) wys ook daarop dat sade van *A. caffra* (Thunb.) Willd. deur insekte geïnfekteer is en groter as nie-geïnfekteerde sade is.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 3.18: Sketse van saadlobbe van kiemplante van sommige variasies van *A. karroo* om die variasie in vorm en grootte te illustreer. Die saad waaruit hierdie saadlobbe ontwikkel het, is vanaf verskillende lokaliteite (soos aangetoon met behulp van drieletterkodes, kyk tabel 1.3) afkomstig.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

3.7 Kiemplante

Die kieming is epigeaal, die epikotiel meestal 0,9 - 1,4 mm en die hipokotiel 3 - 40 mm lank. Gepaarde kort stipuuldorings (2,1 - 3,8 mm lank) is reeds by die eerste knoop teenwoordig. Die saadlobbe (10,5 x 7,6 mm) is helder groen, kort (petiool 1 - 3 mm lank) gesteeld en varieer in vorm en grootte (figuur 3.18). Vassal (1969) en Elamin (1975) wys daarop dat die vorm en grootte van die saadlobbe kenmerkend vir sommige *Acacia*-spesies is.

Die eerste twee vegetatiewe blare wat by twee verskillende knope ontwikkel, is kruisgewys ten opsigte van die saadlobbe ingeplant (figuur 3.20) en is afwisselend, t.o.v. mekaar gerangskik (figuur 3.20). Die daaropvolgende vegetatiewe blare is spiraalgewys gerangskik en die fillotaksie stabiliseer op 2/5 (Robbertse, 1975).

Die eerste vegetatiewe blaar is enkelveervormig saamgestel met 'n petiool meestal 4,7 - 7,8 mm lank en ragis 8,8 - 8,2 mm lank met 4 - 6 pinnapare. Die tweede vegetatiewe blaar is dubbel= veervormig saamgesteld met twee pinnapare waarvan elk meestal 8 - 12 pinnules het; die petiool is 5,7 - 9,3 mm lank; die ragis 10,4 - 14,6 mm en ragilla 12 - 19 mm lank. Die derde en vierde vegetatiewe blare stem min of meer ooreen met die tweede vegetatiewe blaar. Vegetatiewe blare met meer as twee pinnapare per blaar word eers by die negende tot vyftiende nodus van die kiemplante aangetref.

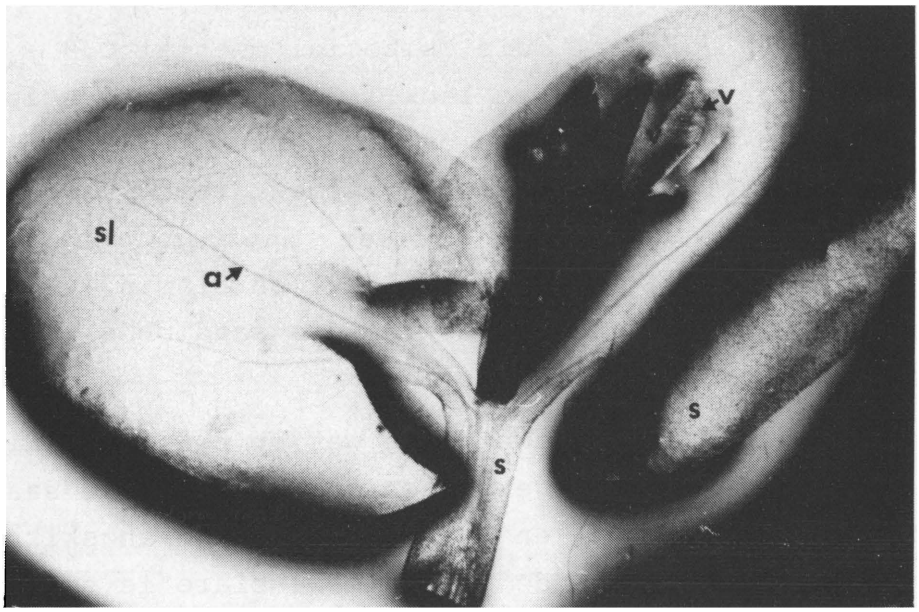
Petiool- en ragiskliere word soms op die blare aangetref. Vassal (1972) beweer dat hoe vroeër petioolkliere in die ontogenie van die blare verskyn, hoe groter sal die variasie in hul posisie op die volwasse blare wees. Elamin (1975) toon aan dat die ontwikkeling van die eerste vegetatiewe blare by *Acacia*-kiemplante van taksonomiese belang is.

'n Indumentum verskyn reeds vroeg, net na die verskyning van die eerste vegetatiewe blaar op die stingel van die kiemplante van sommige variasies en wissel in digtheid en in die lengte van die trigome van 0,1 - 0,5 mm soos later geïllustreer sal word.

3.8 Genetiese samestelling

A. karroo is 'n tetraploïed en die plant besit volgens Atchison (1948), Vassal (1972),

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



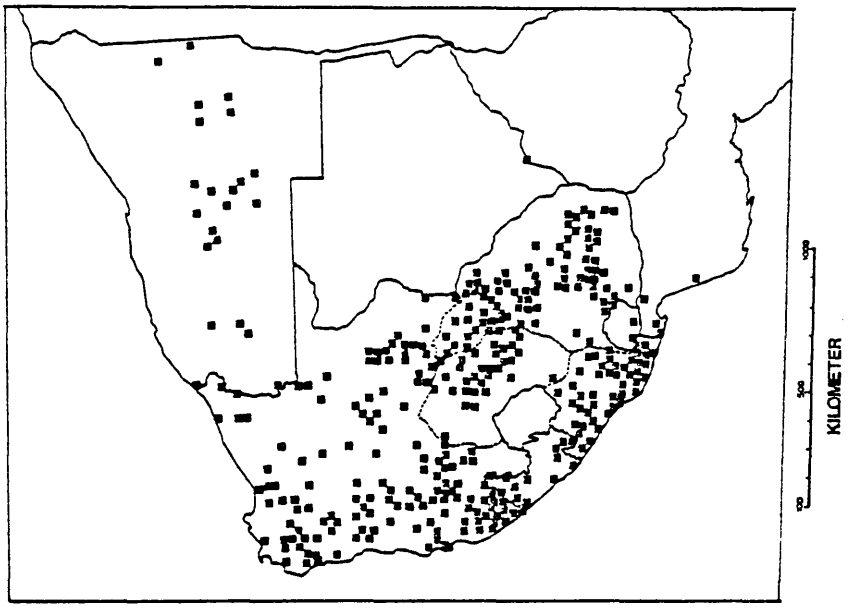
Figuur 3.19: 'n Foto van 'n baie jong kiemplant wat verhelder is soos bespreek in hoofstuk 1. Die bearing (a) van die saadlobbe (sl) en jong stingel (s) is sigbaar, die eerste vegetatiewe blaar (v) met pinnas is ook sigbaar.

Figuur 3.20: 'n Kiemplant van die kusduinvariant van die fynblaarvariasie-groep van *A. karroo*. a - i is onderskeidelik die eerste tot negende vegetatiewe blare;
s = saadlobbe en p = proksimale blaar.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Hamant, Lescanne en Vassal (1975) 52 chromosome. Bogenoemde telling is gebaseer op een variërende vorm van die takson wat in die Pretoria-omgewing groei en is nie noodwendig verteen= woordigend vir al die variërende vorme van die takson nie. Die aantal chromosome van die verskillende variërende vorme mag moontlik van mekaar verskil of ooreenstem en dit kan alleenlik met sekerheid vasgestel word indien chromosoomtellings van die verskillende variasies afsonderlik uitgevoer word. Pogings wat tydens hierdie studie aangewend is om chromosoomtellings van die verskillende variërende vorme te doen was onsuksesvol.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 4.1 Die verspreiding van *Acacia karroo* Hayne in suidelike Afrika

Tabel 4.1 Enkele fisiografiese waardes van die variasies van *A. karroo*

(a) Growweblaarvariasie

Lokaliteit	Lengtegraad	Breedtegraad	Hoogte bo seëspieel(m)
Windhoek	17°	22°	-
Robertson	19° 41'	33° 47'	150 - 498
Swellendam	20° 33'	34° 02'	150
Laiingsburg	20° 35'	33° 14'	610 - 904
Kakamas	20° 36'	28° 46'	640 - 900
Upington	21° 15'	28° 27'	793 - 840
Calitzdorp	21° 37'	33° 29'	366 - 610
Prins Albert	22° 02'	33° 13'	686 - 700
Oudtshoorn	22° 05'	33° 25'	340 - 1067
Beaufort-Wes	22° 32'	32° 33'	830 - 865
Kimberley	24° 01'	28° 52'	1060 - 1185
Graaff Reinett	24° 05'	32° 29'	750 - 1380
Colesberg	25° 01'	30° 57'	1340 - 1450
Bloemfontein	26° 13'	29° 05'	1300 - 1387
Mazelspoort	26° 25'	29° 02'	1372
Brandfort	26° 27'	28° 31'	1300 - 1880
Fort Beaufort	26° 38'	32° 46'	420 - 700
Aliwal Noord	26° 43'	30° 41'	1310 - 1380
Queenstown	26° 46'	31° 46'	1030 - 1370
Winburg	27° 01'	28° 31'	1400 - 1470
Rustenburg	27° 03'	25° 54'	1065 - 1372
Potchefstroom	27° 04'	26° 40'	1350 - 1521
Pretoria	28° 13'	25° 44'	1333 - 1448
Potgietersrust	28° 23'	22° 35'	600 - 820
Springbokvlakte	28° 34'	25° 10'	1065 - 1067
Groblersdal	29° 18'	24° 50'	900 - 1040
Marble Hall	29° 31'	24° 57'	800 - 950
Middelburg	29° 22'	25° 24'	1009
Estcourt	29° 24'	29° 03'	1530 - 1981
Pietersburg	29° 32'	24° 11'	760 - 1340
Lydenburg	30° 34'	24° 56'	750 - 1380
Nelspruit	30° 37'	25° 30'	800 - 1529
Paulpietersburg	30° 43'	27° 30'	1097 - 1295
Baberton	31° 10'	25° 44'	800 - 1529

(b) Fynblaarvariasie

Lokaliteit	Lengtegraad	Breedtegraad	Hoogte bo Seespieël(m)
Uitenhage	25° 06'	33° 27'	210 - 310
Queenstown	26° 46'	31° 46'	1030 - 1370
Grahamstad	26°	33°	-
Stutterheim	27° 03'	32° 43'	921 - 1291
King Williamstown	27° 13'	32° 54'	430
Oos London	27° 32'	33° 13'	137 - 230
Pretoria	28° 13'	25° 44'	1333 - 1448
Haga-Haga	28° 13'	32° 45'	75
Keimond	28° 23'	32° 41'	30 - 80
Butterworth	28° 26'	32° 38'	30
Middelburg	29° 22'	25° 24'	1009
Estcourt	29° 24'	29° 03'	1530 - 1981
Pietersburg	29° 32'	24° 11'	760 - 1340
Richmond (Natal)	30° 05'	29° 48'	730 - 870
Munster	30°	30°	514 - 530
Port Shepstone	30° 13'	30° 49'	514 - 530
Pietermaritzburg	30° 18'	29° 34'	765 - 1070
Margate	30° 18'	30° 55'	91
Camperdown	30° 31'	29° 58'	730 - 792
Lydenburg	30° 34'	24° 56'	750 - 1380
Mid-Illovo (Greytown)	30° 35'	29° 04'	1041
Nelspruit	30° 37'	25° 30'	800 - 1529
Paulpietersburg	30° 43'	27° 30'	1097 - 1295
Baberton	31° 10'	25° 44'	800 - 1529
Sibaya	32°	27°	10 - 200
Sordwana	32°	27°	10 - 135
Inghwavumg	32°	27° 08'	83 - 610
Ubombo	32° 02'	27° 34'	125 - 549
Hluhluwe	32° 01'	28° 05'	452
Jozini	32° 04'	27° 26'	83 - 293
Makatini	32° 11'	27° 24'	73
Nkuzi	32° 13'	27° 36'	135
Laer Umfolozi	32° 18'	28° 28'	15
St Lucia	32° 23'	28° 21'	10 - 107
Mbazwane	32° 36'	27° 30'	70 - 80

(b) Harige variasie

Lokaliteit	Lengtegraad	Breedtegraad	hoogte bo seëspieel(m)
Sekoekoeniland	30° 01'	24° 45'	800 - 1265
Steelpoort	30° 07'	24° 44'	853
Stoffberg	30° 10'	25° 20'	1870 - 1980
Lydenburg	30° 12'	25° 19'	1676 - 1890
Pelgrimstust	30° 43'	24° 53'	1000 - 1644

(d) Langgroeivormvariasie

Lokaliteit	Lengtegraad	Breedtegraad	Hoogte bo seespieël(m)
Loskopdam	29° 09'	25° 07'	900 - 1040
Pongola	31° 37'	27° 20'	240 - 300
Magudu	31° 39'	27° 32'	610
Ubombo	32° 02'	27° 34'	80
Jozini	32° 04'	27° 26'	83 - 549
Hlabisa	32° 12'	28° 22'	45 - 100

(e) Struikvormvariasie

Lokaliteit	Lengtegraad	Breedtegraad	Hoogte bo seespieël (m)
Keimond	28° 23'	32° 91'	30 - 80

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

HOOFSTUK 4

DIE VERSPREIDING VAN *A. KARROO* (sensu lato) IN SUIDELIKE AFRIKA

A. karroo kom soos in figuur 4.1 geïllustreer oor die hele suidelike Afrika met die uitsondering van ondere andere die Kaapse Skiereiland, besondere hoogliggende gebiede soos byvoorbeeld die Drakensberge, dele van die Kalahari, asook die Knysnawoude voor. Die soort kom egter nie net wyd verspreid in suidelike Afrika voor nie, maar ook in die kontinent Afrika (Hutchinson 1946, Ross, 1975 asook volgens ondersoekte herbariumeksemplare afkomstig vanaf Kew Herbarium in London, Engeland).

A. karroo word aangetref in Droë Doringveld, Gallerybos, Savanna, Kusduinwoude, Karoo en Woestyn (figuur 4.2) wat volgens Acocks (1975) verskeie veldtipes insluit. Dit sluit hoog- en laagliggende gebiede in wat geassosieer is met verskeie geologiese gesteentelae en grondtipes, met 'n wye temperatuur= reeks en baie hoë tot baie lae reënval.

Volgens Storey (1952) en Acocks (1975) is die verspreidings= gebied van *A. karroo* steeds besig om uit te brei. In sulke gebiede waar *A. karroo* vinnig in die grasveld indring of vermeerder word dit beskou as bosindringing wat hoofsaaklik toe te skryf is aan oorbeweiding en gevolglike veldagteruitgang (Bayer, 1933; Storey, 1952; Van der Schijff, 1957 en Du Toit, 1967, 1968). Hierdie bosindringing word egter as 'n suksessie= verskynsel beskou (Bews 1917 en Acocks, 1975).

Die vraag kan nou tereg gevra word waarom *A. karroo*, ten spyte van die wye verspreiding tog nie in bepaalde gebiede soos die Kaapse Skiereiland en Noord-Transvaal voorkom nie (figuur 4.1), terwyl dit in ander gebiede as 'n indringerplant beskou kan word. Om 'n antwoord op die vraag te vind moet daar gekyk word na die invloed van omgewingsfaktore op die verspreiding van *A. karroo* en verder of enige van die faktore wat moontlik tot spesiasie binne die takson aanleiding kan gee.

Daar is gepoog om vas te stel of daar enige korrelasie tussen fisiografie en die verspreiding van *A. karroo* gevind kan word. Dit blyk egter dat die fisiografie nie die verspreiding van *A. karroo* direk bepaal nie maar dat dit wel saam met ander

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Figuur 4.2: In foto's A tot D word van die verskillende veldtipes (Acocks, 1975) waarin *A. karroo* aangetref word, geïllustreer.

A = Woud en doringveld van die Kusstreek in die omgewing van Port Shepstone met gematigde reënval (Fynblaarvariasie).

B = Droë Cymbopogan-Themeda-veld in die omgewing van Brandfort met 'n relatief laer reën as by A (Growweblaarvariasie).

C = Woud en doringveld van die Kusstreek. Kusduinwoud in die omgewing van Sibaya-meer van die hoogste reënvalgegewens in suidelike Afrika (volgens weerburogegewens). Kusduinvariant van die Fynblaarvariasie.

D = Rivieroewerbos in die Karoo-agtige gebroke veld (Gallerybos) in die omgewing van Calitzdorp, volgens Weerburogegewens van die laagste reënvalgegewens in suidelike Afrika. Growwe= blaarvariasie.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

faktore soos ondere andere edafiese faktore lei tot die ontstaan van bepaalde mikroklimaatstroke wat moontlik wel 'n direkte invloed op die verspreiding van plante byvoorbeeld *A. karroo* het.

Verskeie topografiese kaarte van suidelike Afrika (Staats= drukker 1965b, 1968a, 1968b, 1968c, 1969, 1970a, 1970b, 1970c, 1971, 1972a, 1972b, 1973) en Weerburogegewens (by Weer= burokantoor) van gebiede waar *A. karroo* voorkom, is bestudeer. Daar is gevind dat *A. karroo* meestal tussen die hoogtes 0 - 1840 m bo seevlak voorkom en veral in die laerliggende gebiede soos valleie, langs riviere en in die oostelike Kusstrook (Carr, 1976 en persoonlike waarnemings).

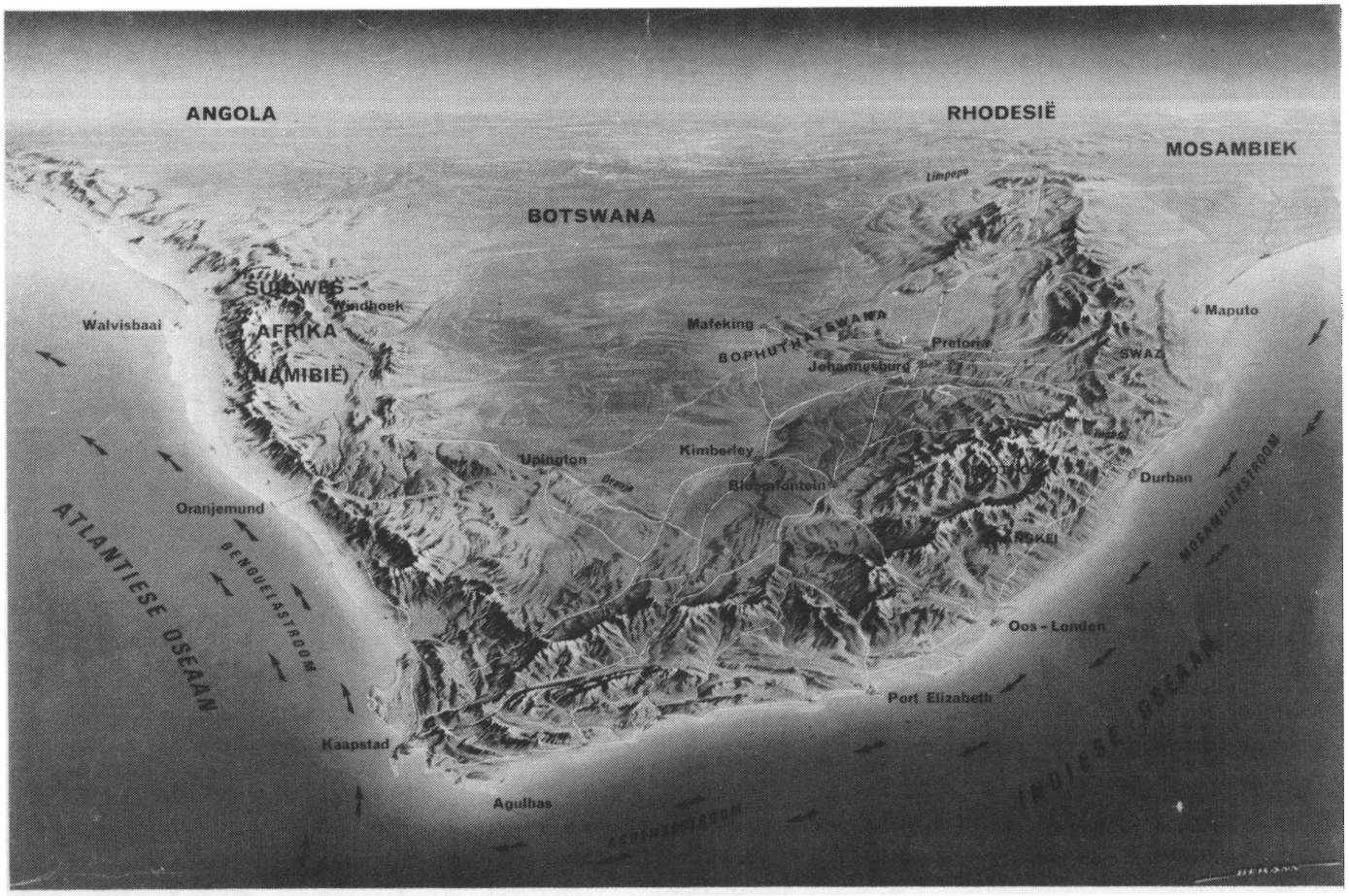
Die feit dat *A. karroo* veral volop is in laagliggende gebiede kan blykbaar toegeskryf word aan lae minimum-temperature wat 'n beperkende faktor vir *A. karroo* in hoogliggende gebiede is (Storey, 1952). Du Toit (1966) het aangetoon dat *A. karroo*-saailinge nie vestig waar die minimum temperature laer as 3°C is nie. (Kyk ook tabel 4.1.)

Temperatuur is moontlik ook 'n bepalende faktor by die totstandkoming en verspreiding van die fyn- en growweblaar= variasies van *A. karroo*.. Oos van die eskarpement waar die fynblaarvariasie voorkom is die daaglikse gemiddelde temperature hoër as op die plato waar die growweblaarvariasie voorkom (Weerburo, 1954, Weerburo 1972).

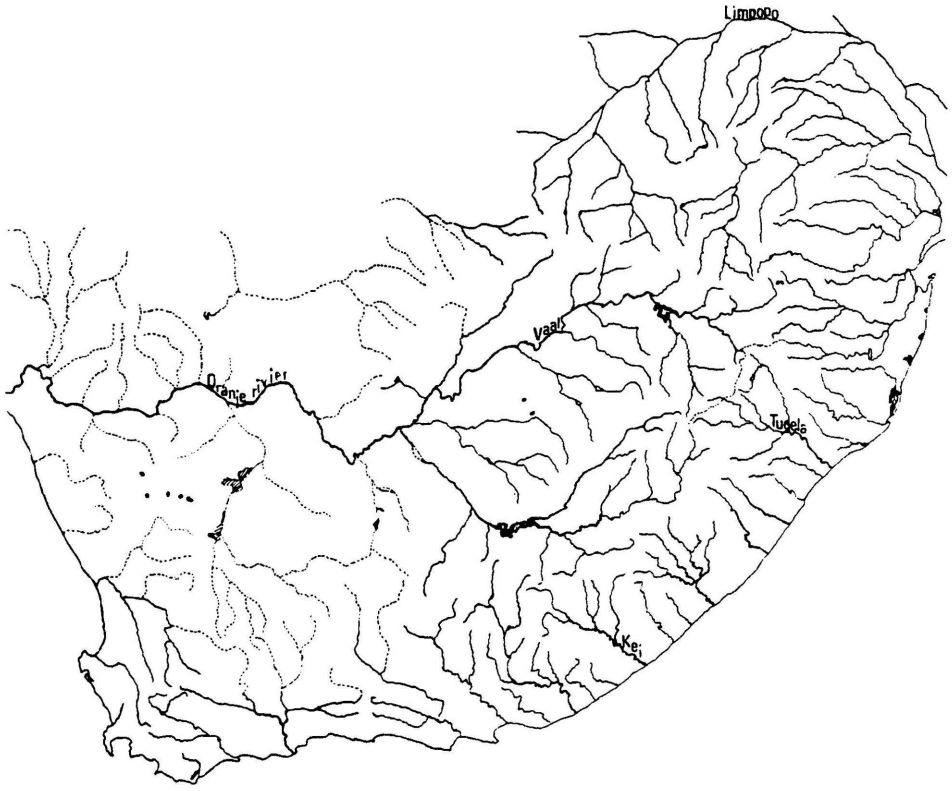
Volgens du Toit (1966) is daar by *A. karroo* 'n noue verband tussen temperatuur- en vogvereistes. Dit mag dus wees dat die hoër reënval en relatiewe lugvog tesame met hoër gemiddelde temperature oos van die eskarpement die fynblaarvariasie geïnduseer het terwyl laer relatiewe vog en reënval tesame met laer gemiddelde temperature (in hierdie geval veroorsaak deur baie hoër en baie lae uiterste temperatuurwaardes van daardie gebied) die growweblaarvariasie geïnduseer het.

'n Derde faktor wat 'n invloed op die ontstaan van die fyn- en growweblaarvariasies kan hê, is sonstralingswaardes. Volgens die gemiddelde sonstralingswaardes (Weerburo, 1965) is gevind dat die sonstralingswaardes van gebiede aan die oostekant van die land waar die fynblaarvariasie (met smal pinnule) voorkom,

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 4.3: 'n Bergreliëfkaart van Suid-Afrika om die ligging van die berge, sentrale plato, riviere en bykomend die seestrome te illustreer (Kopiereg vanaf Map Studios , 1982)



Figuur 4.4: 'n Rivierekaart van Suid-Afrika om die verspreiding van die riviere en dreineringsgebiede te illustreer.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

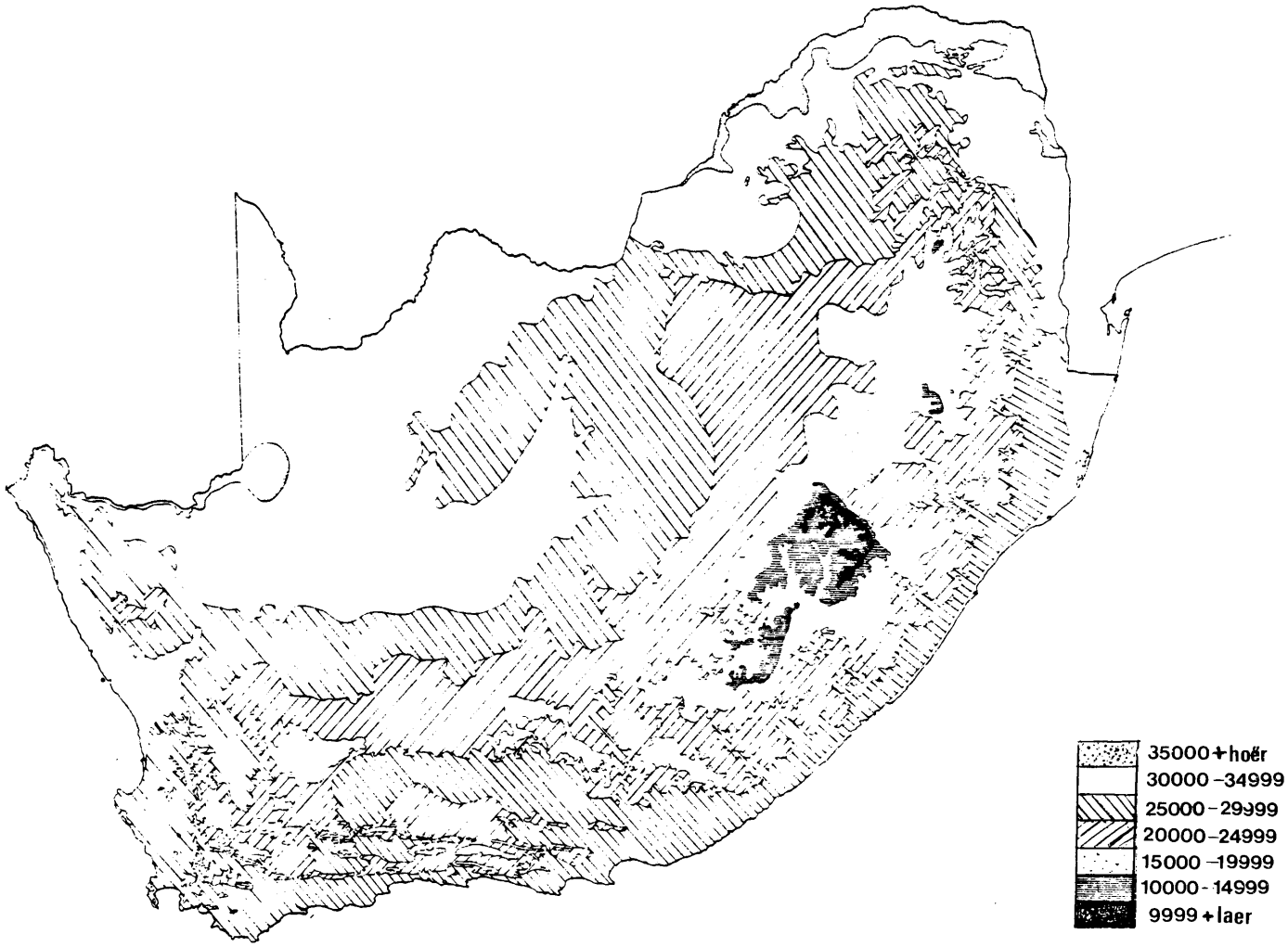
laer is as in die gebiede in die weste waar die growweblaar= variasie (met breë pinnule) oorwegend voorkom. Dit wil dus voorkom of *A. karroo*-plante met smaller pinnule en 'n groter aantal pinnas en pinnule per blaar en pinna onderskeidelik voorkom in gebiede met laer sonstralingswaardes as dié van plante met breër pinnule en 'n kleiner aantal pinnas en pinnule per blaar en pinna onderskeidelik.

In xerofitiese streke soos byvoorbeeld in die Noordwes-Kaap, Karoo en dele van Namibië hang die verspreiding van *A. karroo* ten nouste saam met die ligging van riviere en waterlope. *A. karroo* kom hier hoofsaaklik langs die riviere en waterlope voor. In die meer mesiese tot tropiese omgewings (gewoonlik meer hoogliggende gebiede)is *A. karroo* egter nie altyd net tot riviere beperk nie. Soos reeds genoem is beide temperatuur en vog hier bepalende faktore. Hoewel *A. karroo* in suidelike Afrika dus langs die meeste riviere aangetref word, kom dit egter nie langs die Limpoporivier voor nie. Besondere hoë temperatuurwaardes en die grond van die gebied (wat hier oorwegend sandgrond is) is hier beperkende faktore.

Die Oranjerivier en sy hoofsytak, die Vaalrivier, waarlangs *A. karroo* veral in die weste volop voorkom dreineer 'n groot area dwarsoor suidelike Afrika (figuur 4.4). Laasgenoemde feit asook die feit dat *A. karroo* langs die meeste van die riviere in suidelike Afrika voorkom, is 'n moontlike rede waarom *A. karroo* so 'n groot verspreidingsgebied in suidelike Afrika beslaan want volgens Bews (1926) en Acocks (1975) dien riviere as migrasieroetes vir plante van een streek na 'n ander.

A. karroo word die algemeenste aangetref in gebiede met fototermiese eenhede wat wissel tussen 15 000 tot 25 000 (figuur 4.5). *A. karroo* word nie in gebiede met fototermiese eenhede laer as 15 000 aangetref nie. In warm gebiede, soos die Noordwes-Kaap, met fototermiese eenhede van 15 000 - 30 000 word *A. karroo* slegs langs riviere en waterlope aangetref. Indien relatief warm gebiede 'n gemiddelde tot hoë reënval het soos byvoorbeeld in die omgewing van Pretoria (Transvaal), Parys (Oranje-Vrystaat), Queenstown en Stutterheim (Oostelike Kaapprovinsie) wat tussen die gebiede met fototermiese eenhede 20 000 - 30 000 voorkom, is *A. karroo* ook in die grasvelde weg van riviere aangetref. Laasgenoemde gebied is egter hoër as byvoorbeeld in die Noord= wes Kaap. In gebiede met die hoogste fototermiese eenhede

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 4 5: Fototermiese-eenhede bo 10°C vir die seisoen Oktober tot Maart. Saamgestel en voorberei deur die Onder-Afdeling Landbouweerkunde, Navorsingsinstituut vir Grond en Besproeiing, Departement Landbou Tegniese Dienste. 'n Basiskaart wat verskaf word deur die Driehoeksmetingkantoor in Pretoria. Gedruk deur die Staatsdrukker in Pretoria, 1975. Die berekening van die Fototermiese-eenhede word in die meegaande teks verduidelik:

'n Hitte-eenheid is 'n begrip wat ontwikkel is om die gemiddelde daaglikse temperatuur oor 'n bepaalde tydperk (byvoorbeeld vanaf Oktober tot Maart) te herlei en saam te vat. 'n Gemiddelde daaglikse temperatuur van 22°C per dag is gelyk aan 12 hitte-eenhede wat 'n eenvoudige voorstelling is van die hoeveelheid hitte wat op 'n dag vir die plant se groei beskikbaar is. Die hitte-eenheidswaardes vir die hele seisoen Oktober tot Maart word dan bymekaar getel en hierdie som van hitte-eenhede word as 'n maatstaf gebruik om die temperatuurbehoeftes van plante by verskillende lokaliteite te vergelyk. Aangesien die hitte-eenheidsomme van Oos na Wes op 'n breedtegraad aansienlik wissel wat hoofsaaklik as gevolg van die wisseling in daglengte is, is die volgende gedoen om daarvoor te kompenseer: Die hitte-eenheid word met die ideale daglengte van die spesifieke dag in die seisoen vermenigvuldig en word daarna na Fototermiese-eenhede verwerk. Laasgenoemde eenheid word beskou as 'n meer aanvaarbare maatstaf vir die evaluasie van 'n plant se hitte-behoeftes.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

soos byvoorbeeld langs die Limpoporivier en naby Pafuri in Noordoos-Transvaal kom feitlik geen *A. karroo*-plante voor nie. Gebiede in Noord-Transvaal met baie hoë fototermiese eenhede van 25 000 en hoër is feitlik geen *A. karroo*-plante aangetref nie. Ander faktore soos byvoorbeeld die edafiese faktore speel moontlik hier 'n belangrike rol.

Volgens die geologiese kaart van Suid-Afrika kom *A. karroo* in assosiasie met verskeie gesteenteformasies en strategrafiese lae wat beide stollings- en afsettingsgesteentes van verskillende geologiese tydperke insluit voor. Op die Springbokvlakte naby Warmbad waar *A. karroo* byvoorbeeld baie volop aangetref word, is daar beide afsettings- en stollingsgesteentes van die Karoo-sisteem.

A. karroo kom nie voor op die kwartsiete en in sandstene van die sisteem Kaap van die Paleosoïese tydperk in die Suid-Kaap nie. So-ook nie op die limburgiet, piroklaste en ondergeskikte sandstene van byvoorbeeld die Etage Drakensberge van die Serie Stormberg (Sisteem Karoo); in die oostelike Oranje Vrystaat, Lesotho en Noordoos-Kaapprovinsie nie.

Dit wil voorkom of *A. karroo* oor die algemeen geassosieer is met donkerkleurige basiese tot neutrale geologiese formasies soos basalt, doloriet, kalksteen en skalie en gewoonlik nie met liggekleurde stollingsgesteentes soos piroklaste, kwartsiete, chert, graniete, skiste asook sandsteen afsettingsgesteentes wat 'n hoë silika-inhoud het nie. Laasgenoemde gesteentes gee gewoonlik oorsprong aan suur sandgronde met 'n lae voedingswaarde (Daubenmire, 1974) waarin *A. karroo*, soos ook deur Cunliff (1975) aangetoon, dan ook nie in aangetref word nie (kyk tabel 4.2).

Daar is ook in kiemplantstudies van *A. karroo* in verskillende grondtipes gevind dat *A. karroo* baie swak in sandgrond ontwikkel en selfs daarin kwyn, terwyl die plante die beste in kleileemgronde ontwikkel het.

Die suurgehalte (pH) van die gronde waarin *A. karroo* voorkom is meestal neutraal tot alkalies (tabel 4.2). Dit is verder interessant om te meld dat peulplante (waaronder *A. karroo* ook ressorteer) hoofsaaklik tot neutrale of alkaliese gronde beperk is aangesien die "knoppiesbakterieë" op hul

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Tabel 4.2 Tabel met die grondontledingsresultate van die grondmonsters wat by verskillende lokaliteite waar die spesie voorkom, versamel is

	Lokaliteit	Herbariumeksemplaar nommer en Ruit-verwysing	Tekstuur	Grondkleur	pH KCl	pH H_2O	Toeganklike plantvoedingstowwe dpm				Geleidings-vermoë (milli mho
							Fosfor	Kalium	Kalsium	Magnesium	
Growweblaarvariasie	Bloemfontein	211 2926 AB	Sand-Kleileem	Bruin	4.8	6.5	10	450	1330	840	-
	Drie Susters	15 2123 CC	Sand-Kleileem	Grysbruin	7.6	8.9	90+	470	1930	310	0,92
	Eccaspas	33 3326 AA	Sand-Kleileem	Lig Grysbruin	7.1	8.0	90+	420	1330	600	-
	Fort Beaufort	34 3226 DC	Sand-Kleileem	Grysbruin	5.7	6.7	90+	310	1530	470	-
	Greytown	73(a) 2830 CD	Sand-Kleileem	Bruin	5.5	6.5	90+	140	2230	810	-
	Kroonstad	210 2727 BB	Sand-Kleileem	Grys	7.1	8.3	20	840	2900	630	0,9
	Meiringspoort(A)	17,18,19 3222 CD	Sand-Kleileem	Rooibruin	8.2	9.5	5	60	4880	510	0,48
	Meiringspoort(B)	17,18,19 3222 CD	Sand-Kleileem	Rooi	8.2	9.2	10	70	1430	720	0,68
	Oudtshoorn	110 3322 AB	Sand-Kleileem	Lig Rooibruin	8.0	9.1	90+	170	2030	210	1,98
	Queenstown	212 2026 CD	Growwe Sandleem	Bruin	5.7	7.4	5	400	1830	990	-
	Warmbad	12,13 2428 CD	Sand-Kleileem	Lig swart	7.2	8.5	15	600	5000	1470	0,84
Fynblaarvariasie Struikvormvariasie	Eccaspas	33 3326 AA	Sand-Kleileem	Lig Grysbruin	7.1	8.0	90+	420	1330	600	-
	Fort Beaufort	34 3226 DC	Sand-Kleileem	Grysbruin	5.7	6.7	90+	310	1530	470	-
	Gamtoos	30 3324 DD	Fyn-sandleem	Grys	7.1	8.0	15	70	550	65	0,48
	Grahamstad	31 3326 BA	Leemsand	Donkergrys	5.2	5.9	15	50	310	55	-
	Greytown-Dundee	73 2830 CD	Sand-Kleileem	Grys	6.4	7.7	60	80	2330	1020	-
	Greytown	73(a) 2830 CD	Sand-Kleileem	Bruin	5.5	6.5	90+	140	2230	810	-
	Keimond(C)	215 3228 CB	Sand-Kleileem	Grysbruin	4.7	6.2	10	100	370	240	-
	Keimond(D)	40 3228 CB	Sand-Kleileem	Donkergrys	5.9	7.2	5	440	880	780	-
	Queenstown	212 3026 CD	Growwe-sandleem	Bruin	5.7	7.4	5	400	1830	990	-
	Richmond	48 2930 CD	Sand-kleileem	Donkerbruin	4.7	5.7	5	70	950	330	-
Langgroeivormvariasie harige variasie	Hluhluwe(A)	77 2832 AA	Sand-Kleileem	Donkerbruin	4.9	6.7	5	70	2700	1500	-
	Hluhluwe(B)	77 2832 AA	Sand-Kleileem	Geelbruin	4.8	7.1	5	80	2630	1500	-
	Nongoma	97,241 2731 DA	Sand-Kleileem	Donkerbruin	5.8	8.2	15	100	950	1200	-
	Pongola	96,94,242 2731 BC	Sand-Kleileem	Donkerbruin	6.1	7.4	10	500	2630	1500	-
	Loskopdam	240 2529 AD	Sand-Kleileem	Bruin	5.0	6.1	5	330	1250	290	-
	Steelpoort	231 2430 CC	Sand-Kleileem	Bruin	7.8	9.0	2	110	5000	840	0,2
	Roossenekal	230 2529 BB	Sand-Kleileem	Rooibruin	5.1	6.3	5	220	860	220	-

*Die grondontledings is gedoen deur Fedmis-kunsmismaatskappy.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

wortels wat in simbiose daarmee leef, so 'n tipe habitat vereis (Daubenmire, 1974). Dit wil voorkom of die pH van gronde waarin plante van die fynblaarvariasie voorkom laer is as dié van die growweblaar-, langgroeivorm-, struikvorm- en harige variasie (kyk tabel 4.2).

Grondontledings van lokaliteite waar *A. karroo* voorkom het ook getoon dat *A. karroo* hoofsaaklik in donkerkleurige oorwegend basiese sand-kleileemgrond wat ryk is aan kalsium, magnesium en yster voorkom en die geleidingsvermoë van die gronde wissel van 0 - 1,98 mho (tabel 4.2). Dit is belangrik om te meld dat die harige variasie in die omgewing van Roossenekal in grond met 'n besondere hoë migmatietinhoud voorkom.

Opsommend kan gemeld word dat dit dus wil voorkom asof gunstige vogtoestande tesame met hoë temperature gedurende die foto-periode asook die grond die belangrikste vereistes vir die suksesvolle vestiging van *A. karroo* is, soos ook aangetoon deur Du Toit (1967). Die beperkende faktore vir die verspreiding van *A. karroo* is intense koue en 'n gebrek aan vog gedurende die fotoperiode (Palmer en Pitman, 1973). Dit wil voorkom of 'n xerofitiese omgewing met omgewingsfaktore soos lae reënval en groot skommelinge in temperatuurwaardes tydens die spesiasieproses van *A. karroo* (sensu latum) bygedra het om die growweblaar= variasie met sekere diagnostiese kenmerke soos byvoorbeeld prominente wit dorings te induseer terwyl 'n mesiese tot feitlik tropiese omgewing weer sekere kenmerke soos rudimentêre dorings by die fynblaar-, harige- en langgroeivormvariasie geïnduseer het.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

HOOFSTUK 5

DIE VARIASIE IN 'N POPULASIE

Alvorens taksonomiese inligting vir numeries-taksonomiese doeleindes ingesamel kan word, was dit noodsaaklik om eers 'n statistiese populasiestudie uit te voer ten einde die variasie in die populasie statisties te kon bepaal. Die steekproef= grootte van 'n *A. karroo*-populasie is van belang vir die numeries-taksonomiese verwerking van die kenmerke van die variasies van *A. karroo*.

Populasies soos gedefinieer deur Dobshanzky (1941), Heslop-Harrison (1960), Stebbins (1967) en andere is "buigsaam" en sluit groepe individue van verskillende populasiegroottes in. Vir die doel van hierdie projek waar 'n populasie van *A. karroo*-bome statisties ontleed word, word 'n populasie beskou as 'n groep individue van 'n bepaalde geografiese gebied of van 'n enkele lokaliteit. Die grootte van laasgenoemde gebied kan wissel na gelang van die gebied van verspreiding wat bestudeer wil word.

In hierdie populasiestudie is die kenmerke van die blare van die bome van 'n populasie *A. karroo*-bome by 'n enkele lokaliteit ± 20 km suid van Pretoria langs die Ben Schoeman-snelweg bestudeer: Die studiegebied beslaan 'n area van ongeveer 40000 m^2. 'n Verteenwoordigende steekproefgrootte vir elk van die genoemde kenmerke in hierdie populasie is afsonderlik bepaal. Die kenmerke wat statisties ontleed is, word in tabelle 5.1, 5.2, 5.3 tot 5.16 aangedui.

5.1 Die Variasie in die Kenmerke van 'n enkele Boom

Alvorens die variasie van 'n aantal bome in die populasie ondersoek kon word was dit egter noodsaaklik om eers vooraf die variasie van die kenmerke in 'n enkele boom te ondersoek. Daardeur kon statisties bepaal word hoeveel blare van een boom versamel moet word om sodoende die variasie van die betrokke blaarkenmerke te verteenwoordig.

Altesaam 95 distale blare is ewekansig vanoor die hele omtrek van die boom versamel. Slegs die distale blare wat op die middelste gedeelte van 'n stingel voorkom is ewekansig versamel. Omdat daar geen variasie in die kwalitatiewe kenmerke van 'n boom bestaan nie is slegs kwantitatiewe kenmerke in die statistiese ondersoek ingesluit. Afmetings van die verskillende onderdele

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

TABEL 5.1

'n Tabel met enkele statistiese waardes van die kenmerke van die distale blare van 'n enkele boom

	Kenmerke of veranderlikes	Hoogste waarde in mm	Laagste waarde in mm	Variasie breedte	Gemiddelde waarde in mm	Standaard afwyking	Koëffisiënt van variasie %
1	Petioollengte	21	12	9	15,8	2,1	13,3
2	Ragislengte	76	22	54	44,4	10,0	22,5
3	Ragillalengte	60	35	25	44,7	5,3	11,9
4	Pinnuullengte	9,8	6,2	3,6	8,02	0,73	9,1
5	Pinnuulbreedte	2,8	1,7	1,1	2,15	0,22	10,2
6	Aantal Pinnas	12	6	6	9,7	1,6	16,5
7	Aantal Pinnule	38	28	10	32,8	2,03	6,2

TABEL 5.2

'n Opsommende tabel met die statistiese waardes van die kwantitatiewe kenmerke van 'n populasie wat by 'n enkele lokaliteit voorkom. (Slegs kenmerke van die distale blare).

Veranderlike (kenmerk) (afmetings in mm)	Rekenkundige Gemiddelde	Standaard Afwyking	Koëffisiënt van variasie
1. Petioollengte	12,4	3,5	28,2%
2. Ragislengte	34,4	9,7	28,1%
3. Ragillalengte	35,9	7,6	21,2%
4. Pinnuullengte	7,4	1,42	19,3%
5. Pinnuulbreedte	2,2	0,4	19,3%
6. Petioolklierlengte*	1,2	0,9=1	84,5%
7. Petioolklierbreedte*	0,7	0,6	78,9%

* (Let wel - tydens die statistiese ontledings is die aan- en afwesigheid van die petioolklier in ag geneem en die statistiese verwerkings is daarby aangepas sodat slegs die waarnemings van die kliere wat teenwoordig is statisties verwerk is).

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

van die blare is gemaak sodat daar vir elke veranderlike van elk van die 95 distale blare 'n reeks waarnemings, wat verder statisties ontleed kan word, bestaan. 'n Opsommende tabel met die rekenkundige gemiddelde, variasiebreedte, standaardafwyking en koëffisiënte van variasie van laasgenoemde veranderlikes of kenmerke en hul waarnemings word in tabel 5.1 verstrek.

Volgens die waardes in tabel 5.1 is dit duidelik dat die kenmerk wat die meeste variasie toon die ragislengte is want die standaardafwyking en koëffisiënt van variasie van hierdie kenmerk is die hoogste.

Die aantal pinnas per blaar is die kenmerk wat die tweede meeste varieer. Die kenmerk wat die minste variasie toon is die aantal pinnule per pinna.

Verder is daar onder aanname van normaliteit bepaal dat een tot vyf blare (afhangende van die variasie van die kenmerk) van een boom voldoende is om die variasie van die kenmerke van die enkele boom te verteenwoordig.

5.2 Die Variasie in 'n Populasie

Dertig verskillende bome, wat ewekansig in die populasie met behulp van 'n toevalligheidstabel gekies is, se proksimale- en distale blare is versamel. By twee van die bome het die distale blare by tye van die ondersoek ontbreek sodat distale blare slegs van 28 verskillende bome in die populasie versamel is. Vyf distale en vyf proksimale blare (kyk afdeling 5.1) is van die boom versamel sodat daar vir elke kenmerk van die distale- en proksimale blare onderskeidelik 140 en 150 waarnemings gemaak is.

5.2.1 Rekenkundige gemiddelde standaardafwyking koëffisiënt van variasie

Die kwantitatiewe kenmerke van die distale blare wat statisties ontleed is se statistiese verwerkings se resultaat word in tabel 5.2 verskaf.

Net soos wat dit by die blare van 'n enkele boom die geval is varieer die posisie en afmetings van die petioolkliere besonder baie. Die koëffisiënt van variasie van die lengte- en breedte-afmetings van die petioolkliere is besonder hoog (84,5% en 78%) in vergelyking met dié van die ander kenmerke in tabel 5.2. Dit wissel tussen 19,3 en 28,2% en dui daarop dat die variasie nie buitensporig hoog is nie. Die kenmerke van die pinnule het van die laagste waardes vir die koëffisiënt van variasie.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Tabel 5.3 Korrelasiekoëffisiënte van sommige kenmerke van die populasie

Veranderlikes	Petiool-lengte	Ragis-lengte	Pinnuul-lengte	Pinnuul-breedte	Petiool-klier-lengte	Petiool klier-breedte	Ragilla-lengte
Petiool-lengte	1.00 S=0.001	-0.29 S=0.001	0.39 S=0.001	0.42 S=0.001	-0.47 S=0.001	-0.48 S=0.001	0.38 S=0.001
Ragis-lengte	-0.29 S=0.001	1.00 S=0.001	-0.14 S=0.051	-0.24 S=0.002	0.35 S=0.001	0.43 S=0.001	0.003 S=0.347
Pinnuul-lengte	0.39 S=0.001	0.14 S=0.051	1.00 S=0.001	0.61 S=0.001	-0.1 S=0.111	-0.06 S=0.245	0.61 S=0.001
Pinnuul-breedte	0.42 S=0.001	-0.24 S=0.002	0.61 S=0.001	1.00 S=0.001	-0.27 S=0.001	-0.29 S=0.001	0.44 S=0.001
Petiool-klierlengte	-0.47 S=0.001	0.35 S=0.001	-0.10 S=0.111	-0.27 S=0.001	1.00 S=0.001	0.89* S=0.001	-0.01 S=0.445
Petiool-klierbreedte	-0.48 S=0.001	0.43 S=0.001	-0.06 S=0.245	-0.29 S=0.001	0.89 S=0.001	1.00 S=0.001	-0.003 S=0.486
Ragilla-lengte	0.38 S=0.001	0.03 S=0.35	0.61 S=0.001	0.44 S=0.001	-0.01 S=0.445	-0.003 S=0.486	1.00 S=0.001

S= die peil van betekenisvolheid van 'n spesifieke korrelasiekoëffisiënt in in die populasie. Dit druk die waarskynlikheid dat twee kenmerke in die populasie met mekaar sal korreleer, uit.

'n Korrelasiekoëffisiënt van +1 dui 'n perfekte positiewe verwantskap aan, 'n koëffisiënt van 0 dui aan dat daar hoegenaamd geen verwantskap is nie en -1 dui 'n perfekte negatiewe verwantskap aan.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

5.2.2 Korrelasiekoëffisiënte

Die variasie in die populasie is verder ondersoek deur die korrelasiekoëffisiënte van die kenmerke in die populasie te bereken. Dit is 'n aanduiding van die liniêre verband tussen die kenmerke van die populasie en word in tabel 5.3 verskaf: Die twee kenmerke wat die beste met mekaar korreleer (hoogste korrelasiekoëffisiënt) is die lengte- en breedte-afmetings van die petioolkliere en het 'n korrelasiekoëffisiënt van 0,89.

Die lengtes en breedtes van die pinnule toon vervolgens die tweede hoogste korrelasie met mekaar. Die pinnuul- en ragilla= lengtes is ook kenmerke met hoë korrelasiekoëffisiënte naamlik 0,61. Volgens die peil van betekenisvolheid (S) is die waarskynlikheid dat dié twee kenmerke van die populasie met mekaar sal korreleer nie baie hoog nie (S = 0,001). Die peil van betekenisvolheid (S) van die ragis- en ragillalengte se korrelasiekoëffisiënte is daarenteen hoog (S = 0,38) in vergelyking met dié van die ander kenmerke (tabel 5.3). Volgens tabel 5.3 blyk dit dat die kenmerke van die distale blare in die ondersoekte populasie nie so goed positief óf negatief met mekaar korreleer nie. Volgens die statistiese ontleding kan die kenmerke wat getoets is wel vir numeries-taksonomiese doeleindes gebruik word.

5.2.3 Regressiekoëffisiënte

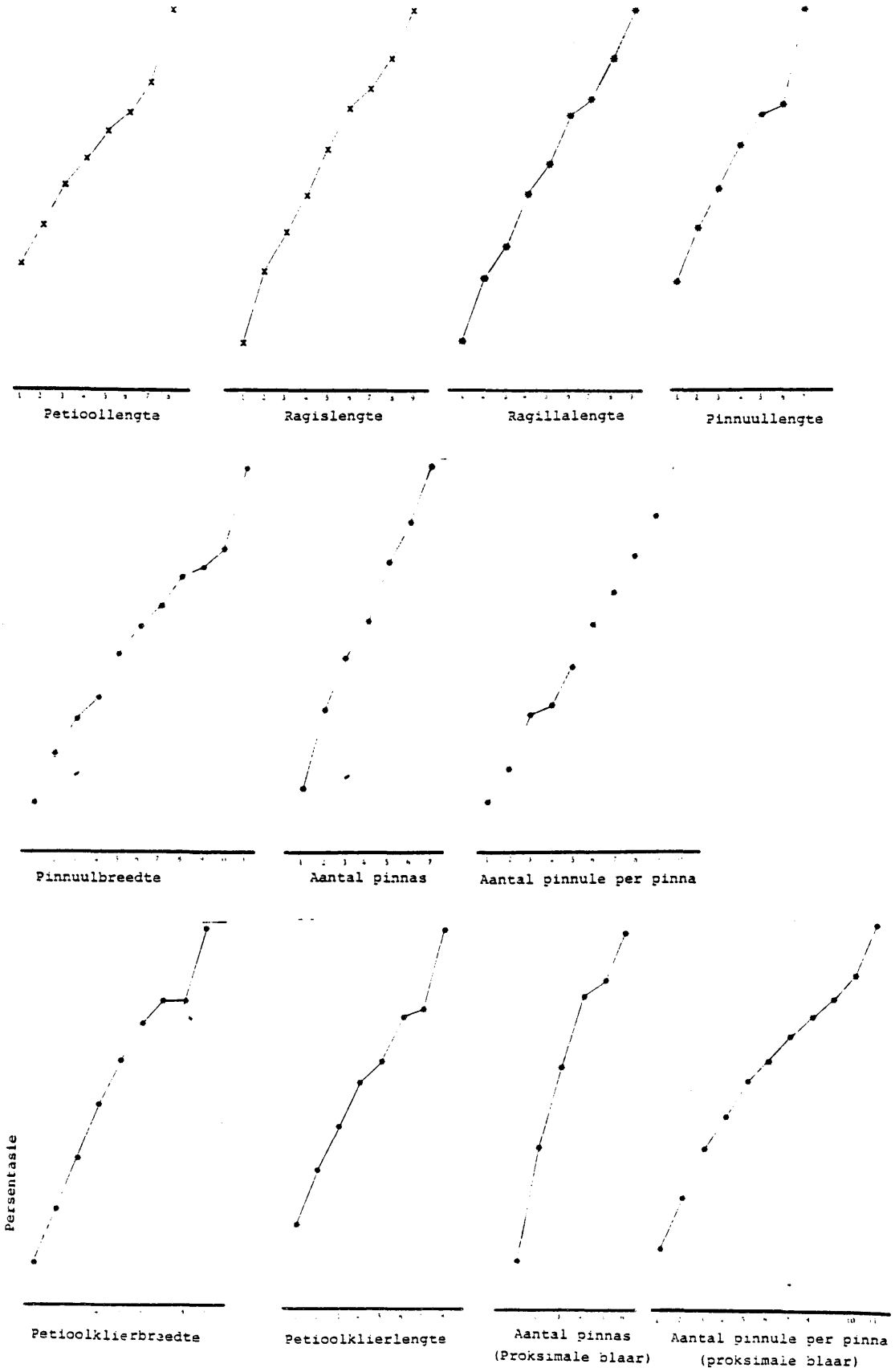
Regressiekoëffisiënte van die kenmerke van die populasie is statisties bereken om sodoende die verband wat tussen die kenmerke (veranderlikes) bestaan te kan beskryf. By regressie= koëffisiënte word die verband wat tussen veranderlikes bestaan só beskryf dat een van die veranderlikes gebruik kan word om die ander veranderlikes te kan voorspel of te beraam. Die een veranderlike is dus 'n funksie van die ander.

Volgens die regressiekoëffisiënte van hierdie populasiestudie is die petioollengte die afhanklike veranderlike. Die regressiekoëffisiënte van hierdie populasie het egter nie verder betekenisvolle resultate opgelewer nie.

5.2.4 Frekwensieverdeling

Die kenmerke met diskrete waardes, naamlik die aantal pinnas per blaar, die aantal pinnule per pinna en die aan- of afwesig= heid van petiool- en ragiskliere van die distale- sowel as proksimale blare is ondersoek deur die frekwensieverdelings (tabel 5.4 en 5.5) en persentasies van voorkoms te bepaal:

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 5.1: Normaalgrafieke van sekere kenmerke van die blare van die populasie.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Die volgende afleidings is gemaak: (i) Die aantal pinnas van die distale blare met die hoogste frekwensie is agt (tabel 5.4) en die aantal pinnule per pinna van die laasgenoemde blaartipe met die hoogste frekwensie is 24 (tabel 5.5), (ii) Die getal pinnas van die 150 proksimale blare in die steekproef met die hoogste frekwensie is ses en die getal pinnule per pinna van laasgenoemde blaarsoort is twintig. (iii) By 65% van die 140 distale blare van die steekproef is 'n petioolklier aanwesig. Die ragiskliere tussen die eerste pinnapare is by 40% van die distale blare aanwesig. By 97% van die blare kom ragiskliere tussen die terminale pinnapare voor.

5.2.5 Normaliteitstoetse

Kontinue kwantitatiewe kenmerke van die blare van die populasie wat ondersoek is, is verder ontleed deur normaliteitstoetse op elk van laasgenoemde kenmerke uit te voer. Normaliteitstoetse is toepaslik waar 'n groot aantal waarnemings van 'n veranderlike statisties ondersoek moet word. Normaalgrafieke (figuur 5.1) is vir elke kenmerk met behulp van persentasiewaardes van die kummulatiewe frekwensiewaardes van die verskillende kenmerke op normaalgrafiekpapier getrek.

Die resultate van die normaliteitstoetse word in grafieke in figuur 5.1 aangetoon. Volgens die resultate is die kenmerke wat ondersoek is almal normaal verdeel, want die punte op die grafieke lê almal min of meer op 'n reguit lyn. Dit dui daarop dat die kenmerke dus betroubare resultate in die latere numeries-taksonomiese ontledings behoort te lewer.

5.3 Afleidings van Populasiestudie

Daar is statisties onder aanname van normaliteit bepaal dat 'n totaal van 20 waarnemings van elke kwantitatiewe kenmerk (veranderlike) voldoende sal wees om die totale variasie van die betrokke kenmerk van die distale blare in die populasie te verteenwoordig. Gordon-Gray (1965), Ross en Gordon-Gray (1966) het onderskeidelik ook by hul versamelingsmetodes by *Acacia robusta* en *A. caffra* gevind dat twintig waarnemings voldoende is om verteenwoordigend vir *Acacia* spesies te wees. Thatcher (1972) wat 'n numeries-taksonomiese studie van sekere grassoorte onderneem het, het ook gevind dat twintig waarnemings van 'n populasie voldoende is.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

TABEL 5.4 Aantal pinnas per blaar

Klasinterval	Frekwensie
4	1
6	6
8	9
10	9
12	1
14	4

TABEL 5.5 Aantal pinnulas per pinna

Klasinterval	Frekwensie
14	2
16	1
18	3
20	2
22	3
24	5
26	4
28	1
30	2
32	-
34	-
36	2
38	2
40	1
42	1

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Daar is tydens hierdie statistiese ondersoek vasgestel dat die petioolkliere, alhoewel die aan- of afwesigheid daarvan taksonomies waardevol is, se lengte-en breedte-afmetings 'n groot omvang van variasie in 'n enkele populasie toon (tabel 5.2). Die petioolkliere ontbreek ook soms by sommige blare in 'n populasie gevolglik sal die variasie wat hierdie kenmerke in 'n populasie meebring dan nog groter wees. Hierdie kenmerke behoort dan vir numeriese ontledingsdoeleindes liefs vermy te word.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

HOOFSTUK 6

NUMERIESE-TAKSONOMIESE ONTLEDINGS VAN DIE VARIASIES VAN DIE TAKSON *ACACIA KARROO* IN SUID AFRIKA

Daar bestaan verskeie numeriese-taksonomiese metodes van ordening en klassifisering wat kortliks in hoofstuk 1 bespreek is en 'n volledige uiteensetting van die metodiek en teorie van die wiskundige bewerkings van die metodes word deur verskeie outeurs soos onder andere Kendall (1957) Sneath en Sokal (1973); Orloci (1966); Lubke (1969); Gittens (1969) Phipps (1969); Anderson (1971) en Cooley & Lohnes (1971) bespreek.

Die vyf variasies van *A. Karroo* wat vooraf in 'n voorlopige ondersoek op 'n fenetiese grondslag gekies is en wel op grond van enkele vegetatiewe kenmerke asook inligting wat verkry is vanuit literatuur van Ross (1971(a), 1972 en 1975); Robbertse (1971); Palmer & Pitman (1973) en Carr (1976) word deur middel van hieropvolgende numeries-taksonomiese ontledings getoets ten einde te kan vasstel of dit regverdigbaar is om hierdie infraspesifieke kategorieë in die takson voor te stel. In diè proses kan daar ook vasgestel word of daar enige ander infraspesifieke kategorieë in *A. karroo* is.

'n Lys van die drieletterkodes en kenmerke van die TE'e wat in hierdie hoofstuk gebruik word, verskyn in tabelle 1.1, 1.2, 1.3 en 1.4 .

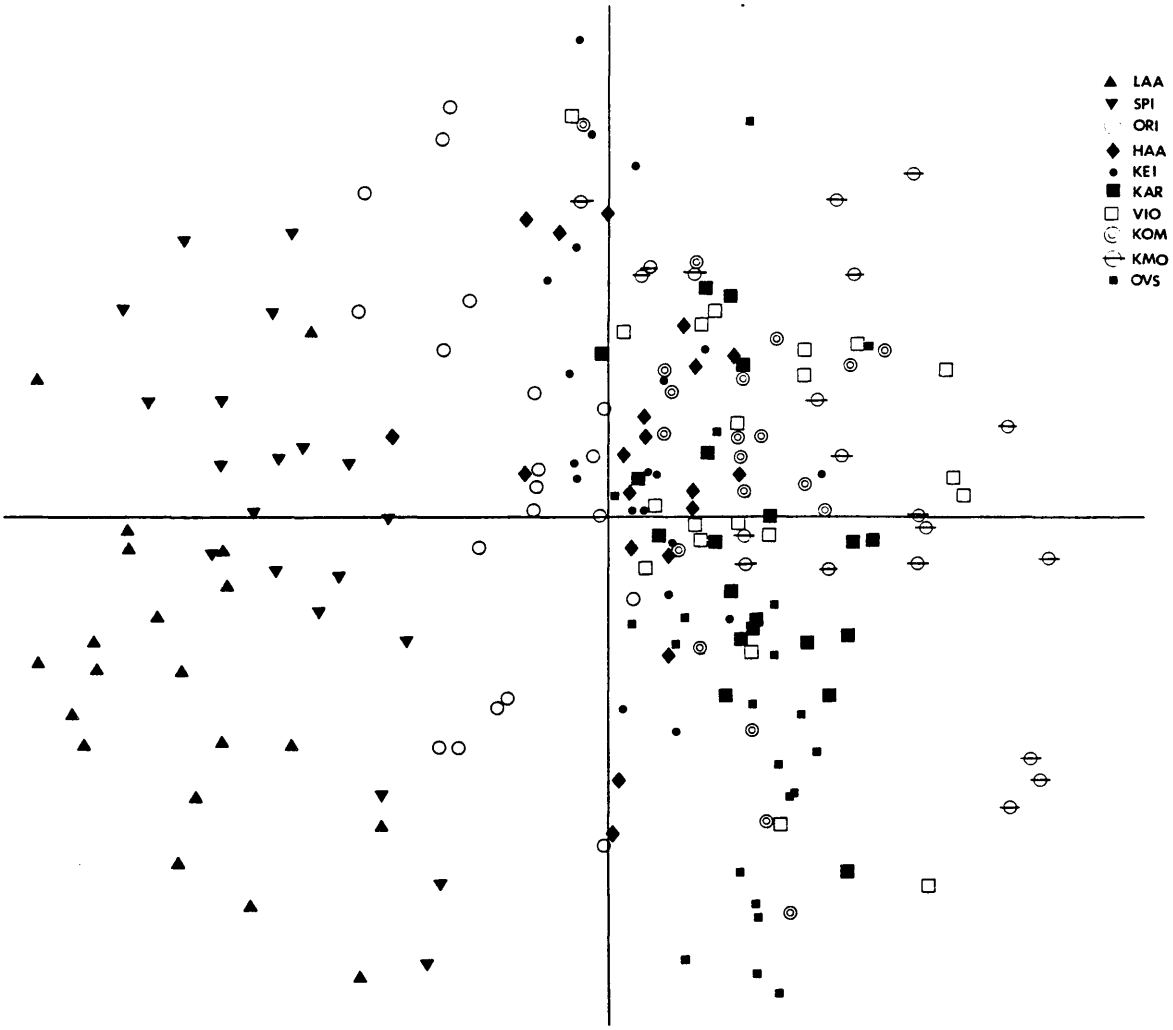
Slegs die eerste twee hoofkomponente se geometriese afstande is gebruik om die resultate te plot en hul komponentladings word in tabelvorm verskaf.

6.1 Hoofkomponentanalises (HKA's)

6.1.1 Variasiepatrone van die vegetatiewe kenmerke

Die verskillende HKA's (HKA IV - gV) waarin die vegetatiewe kenmerke (tabel 1.3) van die OTE'e gebruik is, is uitgevoer ten einde die variasiepatrone wat deur die vegetatiewe kenmerke in die takson veroorsaak word, te ondersoek.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 6.1: 'n Verstrooiingsdiagram om die ordening van 'n groot aantal eksemplare van *A. karroo* wat vanoor Suidelike Afrika afkomstig is, aan te toon (kyk HKA 1V). Slegs die vegetatiewe kenmerke en 10 TE'e soos aangetoon is in die datamatriks ingesluit.

HKA 7 V		HKA 8 V		HKA 9 V	
K1	K2	K1	K2	K1	K2
0.36	0.14	0.36	0.47	-0.17	0.73
0.27	-0.56	0.25	0.51	-0.50	0.21
0.29	0.90	0.48	0.94	0.06	1.00
0.58	-0.59	0.13	1.00	0.51	0.95
0.13	-0.51	0.53	0.77	0.18	0.39
-0.04	-0.35	-0.08	-0.22	-0.51	-0.46
-0.12	-0.73	-0.01	0.06	-0.02	0.22
-0.08	-0.95	-0.38	0.31	0.58	-0.68
-0.17	-0.77	0.57	-0.33	-0.18	0.19
-0.75	0.59	0.42	-0.27	0.17	0.69
---	---	---	---	---	---
0.42	-0.61	0.51	0.69	--	
0.93	-0.18	0.75	0.56	-0.17	0.57
0.58	0.55	1.00	-0.48	1.00	0.002
0.62	-0.60	-0.02	-0.56	-0.96	0.004
0.91	0.62	-0.90	-0.07	-0.98	-0.15
0.24	1.00	0.74	-0.28	0.01	0.63
1.00	0.65	-0.96	0.67	-0.85	0.01
0.99	0.59	-0.83	0.34	-0.74	0.47

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

TABEL 6.1 KOMPONENTLADINGS (K) VAN DIE VEGETATIEWE KENMERKE VAN DIE EERSTE TWEE HOOFKOMPONENTE VAN DIE HOOFKOMPONENTANALISES 1V TOT 10V

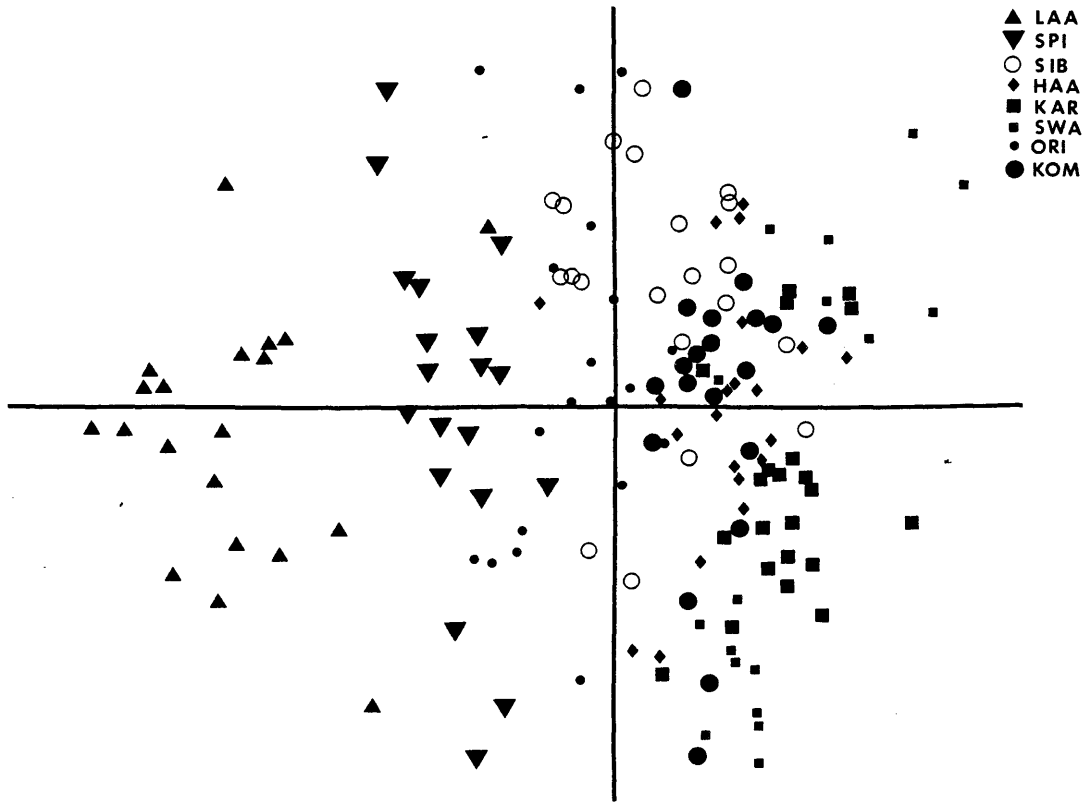
		HKA 1V		HKA 2V		HKA 3V		HKA 4V		HKA 5V		HKA 6V	
	KENMERKE	K1	K2	K1	K2	K1	K2	K1	K2	K1	K2	K1	K2
1	Petioollengte	0.12	0.58	0.08	0.61	-0.08	0.70	0.44	0.29	-0.63	-0.22	0.36	0.14
2	Ragislengte	-0.21	0.47	-0.22	0.58	-0.10	0.17	-0.10	1.00	-0.22	-0.21	0.27	-0.56
3	Ragillalengte	-0.51	0.92	-0.17	0.95	-0.07	0.87	0.61	0.29	-0.83	-0.24	0.29	-0.90
4	Pinnuullengte	0.14	0.94	0.42	0.76	0.50	0.98	1.00	-0.21	-0.76	-0.18	0.58	-0.59
5	Pinuulbreedte	-0.07	0.85	0.12	0.77	0.14	0.99	0.85	-0.09	-0.54	0.10	0.13	-0.51
6	Aantal Pinnas	-0.21	-0.17	-0.29	-0.09	-0.13	-0.36	-0.46	0.63	0.28	0.22	-0.04	-0.35
7	Aantal pinnule	-0.54	-0.14	-0.55	0.003	-0.46	-0.51	-0.59	0.11	0.44	-0.11	-0.12	-0.73
8	Posisie van petioolklier	-0.37	-0.08	0.15	-0.03	0.18	0.08	0.15	0.07	0.62	-0.53	-0.08	-0.95
9	Vorm van petioolklier	-0.58	-0.04	-0.10	-0.09	0.23	0.13	-	-	0.29	-0.33	-0.17	-0.77
10	Ragiskliere	0.10	-0.45	-0.44	-0.28	-0.51	-0.23	-0.39	0.10	0.70	-0.01	-0.75	0.59
11	Indumentum	0.03	0.12	0.25	-0.001	0.30	0.21	-	-	-	-	-	-
12	Pinnaspasiëring	-0.42	0.73	-0.24	1.00	-0.20	0.76	0.37	0.84	-0.48	-0.09	0.42	-0.61
13	Pinnuulspasiëring	0.16	1.00	0.45	0.92	0.50	1.00	0.98	0.14	-0.76	-0.42	0.93	-0.18
14	Baskenmerk stingel	-0.85	-0.16	-0.87	0.19	-0.87	0.26	-	-	0.38	0.77	-0.58	0.55
15	Baskenmerk hoofstam	0.47	-0.05	0.78	-0.11	1.00	-0.25	-	-	0.78	0.50	0.62	-0.60
16	Doringlengte	0.73	-0.13	0.78	-0.18	0.69	-0.45	-	-	0.96	-0.36	0.91	0.62
17	Boomhoogte	-0.67	-0.28	-0.61	0.37	-0.96	0.24	-	-	1.00	-0.32	0.24	1.00
18	Kroon	1.00	0.08	1.00	-0.05	0.99	-0.29	-	-	0.41	0.86	1.00	0.65
19	Groeivorm	0.84	0.24	0.72	0.20	0.77	-0.08	-	-	-0.20	1.00	0.99	0.59

6.1.1.1 Hoofkomponentanalise 1 (KHA 1V):

Negentien kenmerke (kenmerk 1 - 19, tabel 1.2) en tien TE'e is in hierdie HKA gebruik, naamlik: Drie TE'e van die growweblaarvariasiegroep (OVS, KAR en VIO), drie TE'e van die fynblaarvariasiegroep (ORI, KOM, KMO), een TE van die langgroeivormvariasie (LAA) asook een TE van die struikvorm= variasie van Keimond (KEI) n moontlike oorgangsvorm (SPI) en n harige variasie (HAA). Die resultaat word in figuur 6.1 voorgestel en die belangrikste opmerkings in verband daarmee is die volgende:

(i) Volgens die komponentladings van die eerste komponent het die kwalitatiewe kenmerke wat die groeivorm en digtheid van vertakking van die plante beskryf die grootste bydrae gelewer om die variasie van die OTE'e te verklaar (tabel 6.1). Die kenmerke met die hoogste lading by die tweede hoofkomponent is in volgorde van belangrikheid : die pinnuul=

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 6.2: 'n Verstrooiingsdiagram om die ordening van die uitstaande variërende vorme van *A. karroo* in Suidelike Afrika volgens die resultate van die eerste twee hoofkomponente van HKA 2V aan te toon.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

spasiëring, pinnuul- en ragillalengtes (tabel 6.1). Die hoogste korrelasies word dan ook tussen hierdie kenmerke gevind.

(ii) Alhoewel geen duidelike groepe in die verstrooiingsdia= gram van hierdie HKA onderskei kan word nie, is dit duidelik dat die OTE'e van LAA en SPI as 'n afsonderlike groep van die res van die TE'e georden is.

(iii) Die OTE'e van ORI word as 'n intermediêre groep tussen die LAA - SPI-groep en die res van die OTE'e georden .

(iv) Die res van die TE'e van hierdie HKA se OTE'e orden nie as afsonderlike groepe nie — hulle is deurmekaar verstrooi.

6.1.1.2 Hoofkomponentanalise 2(HKA 2V)

Dieselfde kenmerke as by HKA 1V is gebruik om die verwantskappe van LAA, HAA, KAM, KAR, ORI, SPI, SIB en SWA te ondersoek. Die eersgenoemde vyf TE'e verteenwoordig onder= skeidelik die langgroeivorm-, harige-, struikvorm- en fynblaarvariasies. SPI en SIB is moontlike variërende vorme van die fynblaarvariasiegroep. SWA is 'n variërende vorm van die growweblaarvariasie. Die resultaat van die HKA word in figuur 6.2 voorgestel en die belangrikste opmerkings in diè verband is die volgende:

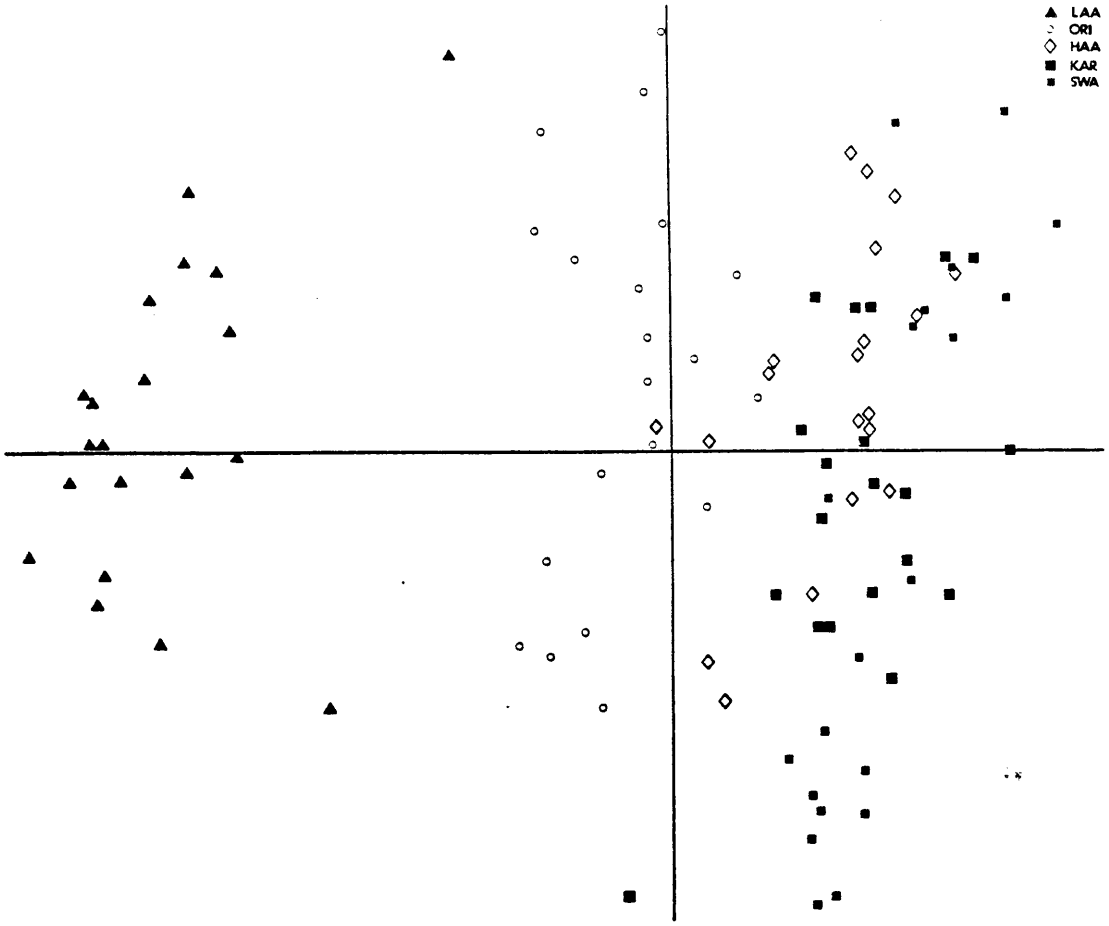
(i) Dieselfde kenmerke as by HKA 1V het ook hier belangrike bydraes gelewer om die OTE'e te orden (tabel 6.1).

(ii) LAA orden as 'n afsonderlike groep en SPI kan ook as 'n groep uitgesonder word. Dit illustreer 'n kontinue variasie tussen die TE'e. Dit is byvoorbeeld duidelik dat die OTE'e van LAA definitief nie naby diè van SWA orden nie en dus afsonderlik van mekaar beskou kan word.

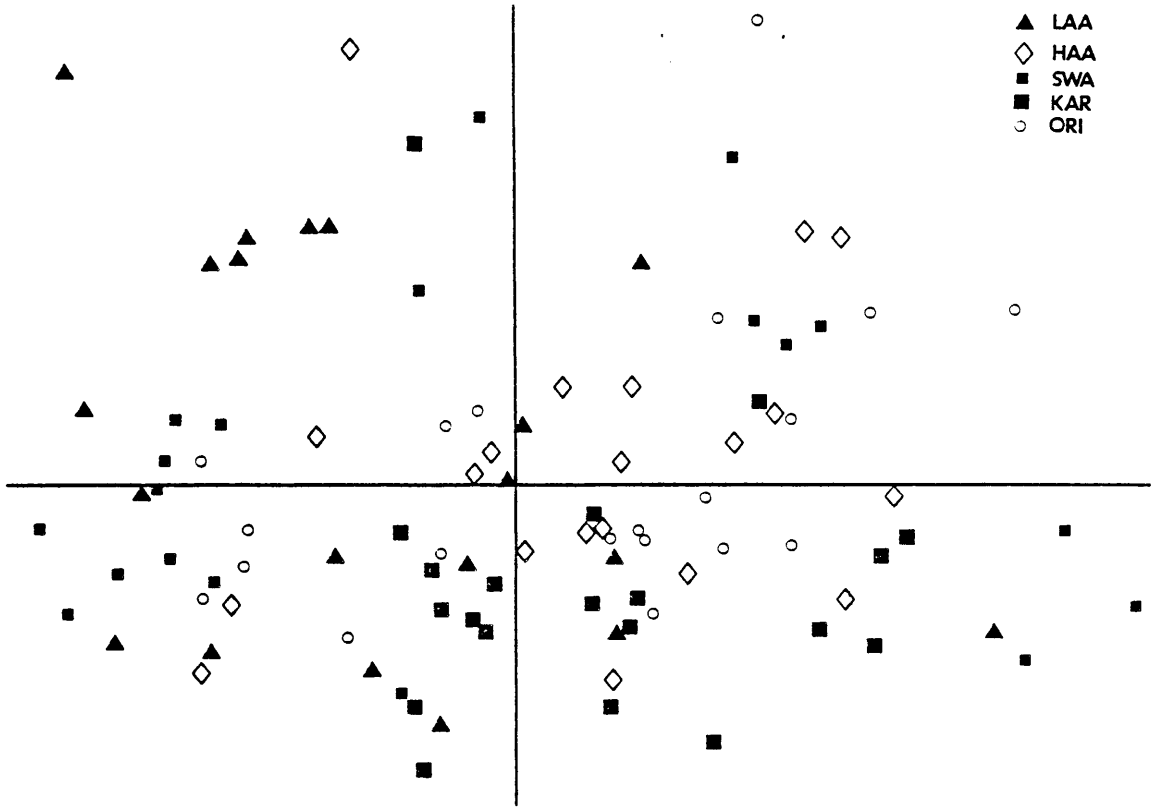
(iii) ORI, SIB en SPI wat variërende vorme van die fynblaar= variasiegroep is, neig om afsonderlik van mekaar te orden. Die OTE'e van SIB kom egter deurmekaar verspreid tussen die OTE'e van HAA, SWA en KAR van die growweblaarvariasie wat ook feitlik afsonderlik orden, voor.

Dieselfde datamatriks as HKA 2V is in GPA 1V gebruik en die resultate kan verder vergelyk word.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 6.3: 'n Verstrooiingsdiagram om die ordening van moontlike verskillende variasies van *A. karroo* wat gebaseer is op enkele vegetatiewe kenmerke volgens die eerste twee hoofkomponente van HKA 3V aan te toon.



Figuur 6.4: 'n Verstrooiingsdiagram van HKA 4V waar slegs die kwantitatiewe kenmerke en dieselfde TE'e as by HKA 3V in die datamatriks ingesluit is, aan te toon. Die invloed van die kwalitatiewe kenmerke wat in hierdie geval uitgelaat is, is duidelik te bespeur as figure 6.3 en 6.4 met mekaar vergelyk word.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

6.1.1.3 Hoofkomponentanalise 3(HKA 3V)

Dieselfde kenmerke as by die vorige twee HKA's is gebruik en die aantal TE'e is na vyf verminder ten einde die interpretasie van die resultate te vergemaklik. Elk van die TE'e LAA, ORI, HAA, KAR en SWA verteenwoordig 'n variasie en/of variërende vorm van *A. karroo*. KAR en SWA is verteenwoordigend vir die growweblaarvariasie; LAA, ORI en HAA is verteenwoordigend vir onderskeidelik die langgroei= vorm-, fynblaar- en harige variasie. Die resultate van die HKA word in figuur 6.3 voorgestel en belangrike opmerkings wat gemaak kan word, is die volgende:

(i) Kenmerke van die bas en die groeivorme het in die komponentlading van die eerste komponent die belangrikste bydrae gelewer om die variasie van die OTE'e te verklaar (tabel 6.1). In die tweede hoofkomponent se komponentlading is die getal pinnas en pinnule asook die afmetings van die pinnule en tot 'n mindere mate ook die petioollengtes die belangrikste kenmerke in die ordeningsproses (tabel 6.1).

(ii) Die OTE'e van die langgroeivormvariasie (LAA) is as 'n duidelik afsonderlike omgrensbare groep georden.

(iii) OTE'e van die fynblaar- (ORI) en growweblaarvariasie (KAR) orden feitlik as afsonderlike groepe terwyl dié van die harige variasie (HAA) tussen laasgenoemde verspreid voorkom.

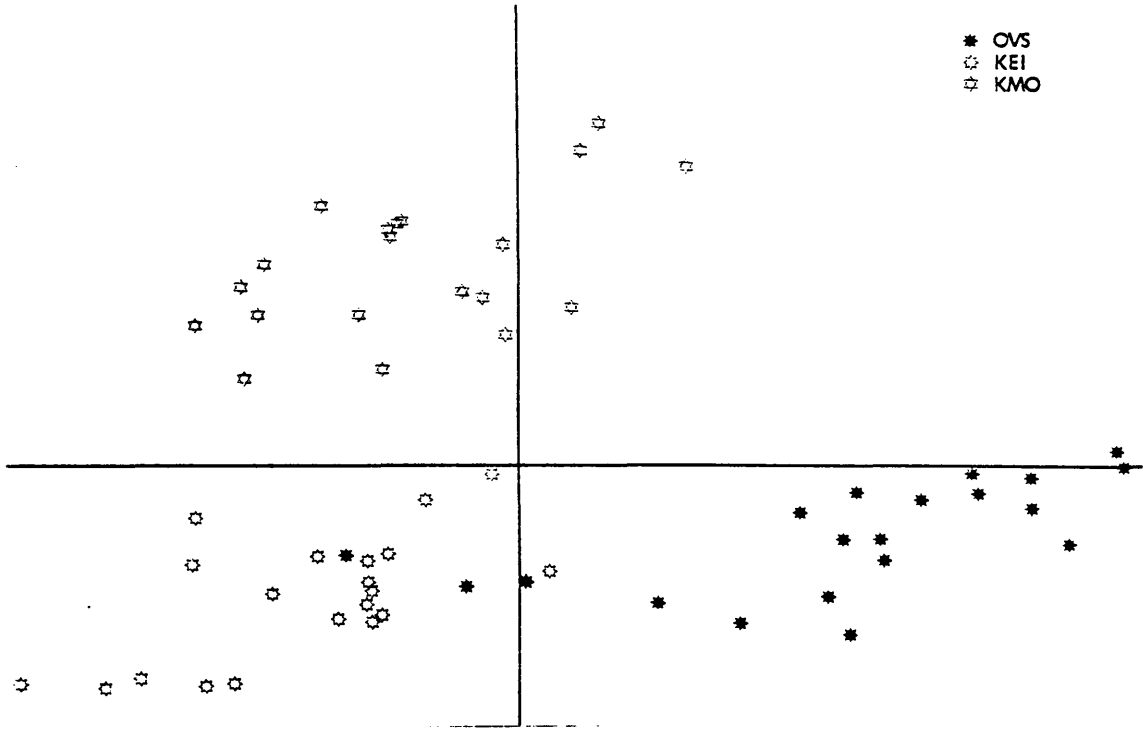
(iv) Die OTE'e van die growweblaarvariasie (KAR en SWA) orden in dieselfde verspreidingsarea en kom deurmekaar verspreid voor.

6.1.1.4 Hoofkomponentanalise 4(HKA 4V)

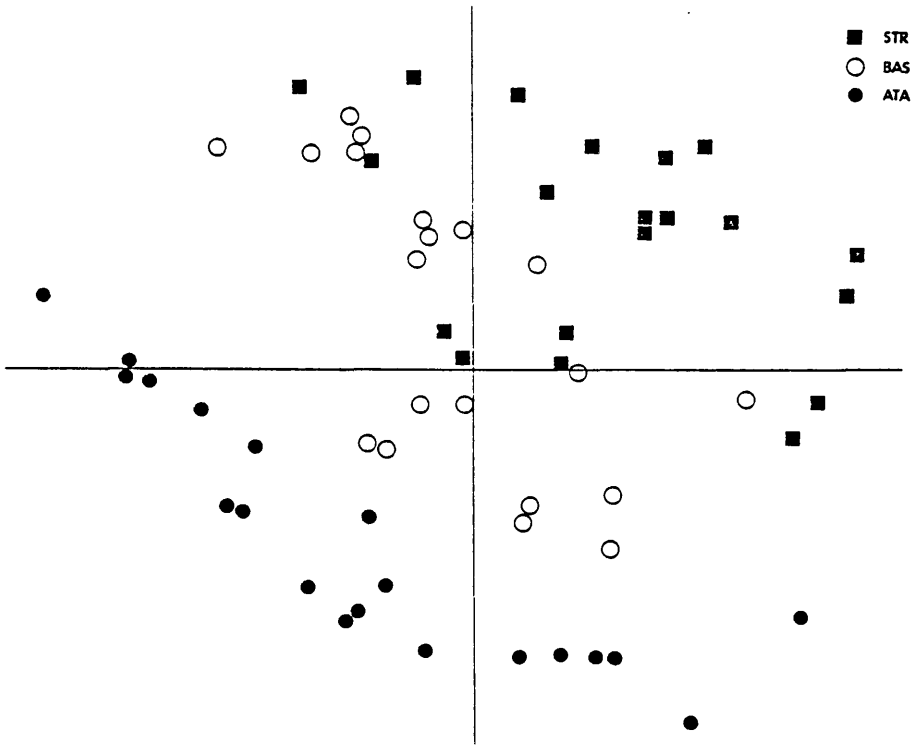
Presies dieselfde TE'e as by HKA 3V en slegs die kwantita= tiewe kenmerke naamlik kenmerke 1 - 8, 10, 12 en 13 (kyk tabel 1.2) is gebruik ten einde te kan vasstel of die variasies van die takson slegs op grond van hierdie kwantitatiewe kenmerke in groepe georden kan word. Die resultaat word in figuur 6.4 voorgestel:

(i) Geen afgebakende groepe OTE'e is onderskeibaar nie. Alle OTE'e is oor die hele verstrooiingsdiagram versprei. Dit is 'n aanduiding dat die kwantitatiewe kenmerke alleen

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 6.5: 'n Verstrooiingsdiagram van HKA 5V om die ordening van die OTE'e van die struikvormvariasie (wat nie in die datamatrikse van die vorige twee hoofkomponent analises ingesluit is nie) met OTE'e van die fyn- en growweblaarvariasies (OVS) te vergelyk.



Figuur 6.6: 'n Verstrooiingsdiagram van HKA 6V om die ordening van OTE'e van die bastervorm *A. karroo* x *A. tenuispina* (BAS) met dié van *A. karroo* (STR) en *A. tenuispina* (ATA) met behulp van enkele vegetatiewe kenmerke soos aangetoon, te illustreer.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

onvoldoende is om in *A. karroo* groepe te kan orden.

6.1.1.5 Hoofkomponentanalise 5(HKA 5V)

Die struikvormvariasie van Keimond (KEI) 'n variërende vorm van die Fynblaarvariasie (KMO) ook van die Keimond-omgewing en 'n variërende vorm van die Growweblaarvariasie (OVS) wat in die Vrystaat voorkom, is ondersoek. Agttien vegetatiewe kenmerke van die OTE'e is vir die ondersoek gebruik.

Volgens die resultate van die ontleding (figuur 6.5) is drie duidelike afsonderlike groepe naamlik KMO, KEI en OVS onderskeibaar. Slegs drie OTE'e van OVS word saam met KEI georden.

6.1.1.6 Hoofkomponentanalise 6 (HKA 6V)

'n Moontlike bastervorm (*A. karroo* x *A. tenuispina*) van Warmbad naamlik BAS se verwantskappe met struikvorme van *A. karroo* (STR) en *A. tenuispina* (ATA) is ondersoek en die resultaat word in figuur 6.6 geïllustreer.

(i) Die kenmerke wat die belangrikste bydraes gelewer het in die ordening van groepe is die aantal pinnule per pinna, pinnuullengtes en veral die pinnuulbreedtes asook die pinnalengte (kyk na tabel 6.1).

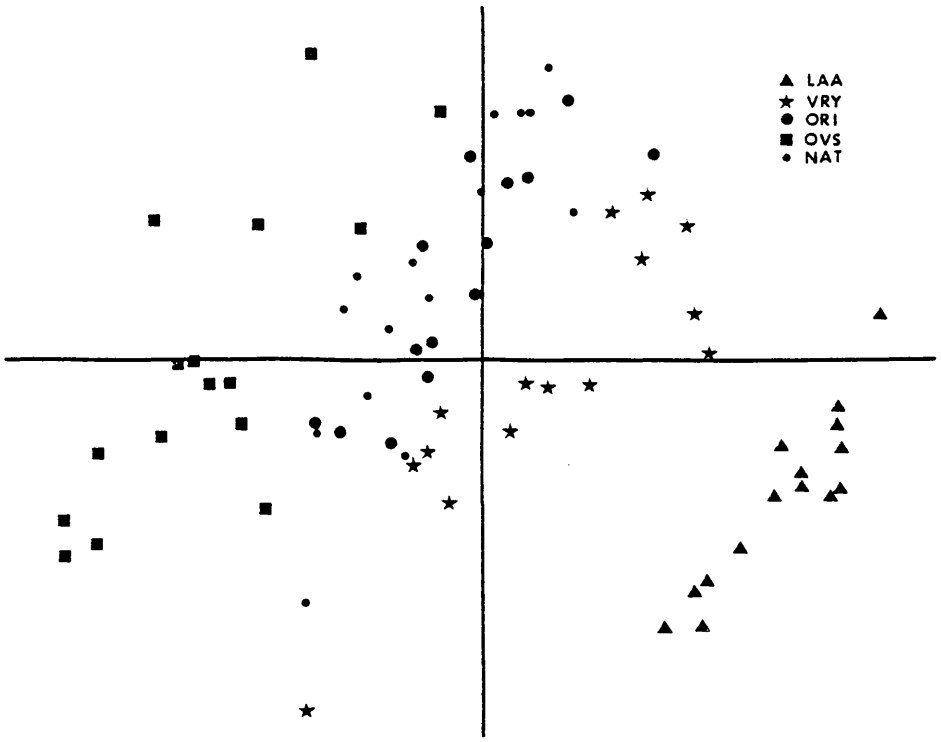
(ii) STR en ATA is as afsonderlike groepe georden en OTE'e van BAS is tussen diè van STR en ATA gegroepeer — dit dui daarop dat BAS 'n intermediêre groep is. 'n Diskriminantanalise is uitgevoer om die posisie van die OTE'e van die inter= mediêre groep (BAS) ten opsigte van die ander twee groepe (STR en ATA) verder na te gaan (kyk afdeling 6.3.3).

6.1.1.7 Hoofkomponentanalise 7 (HKA 7V)

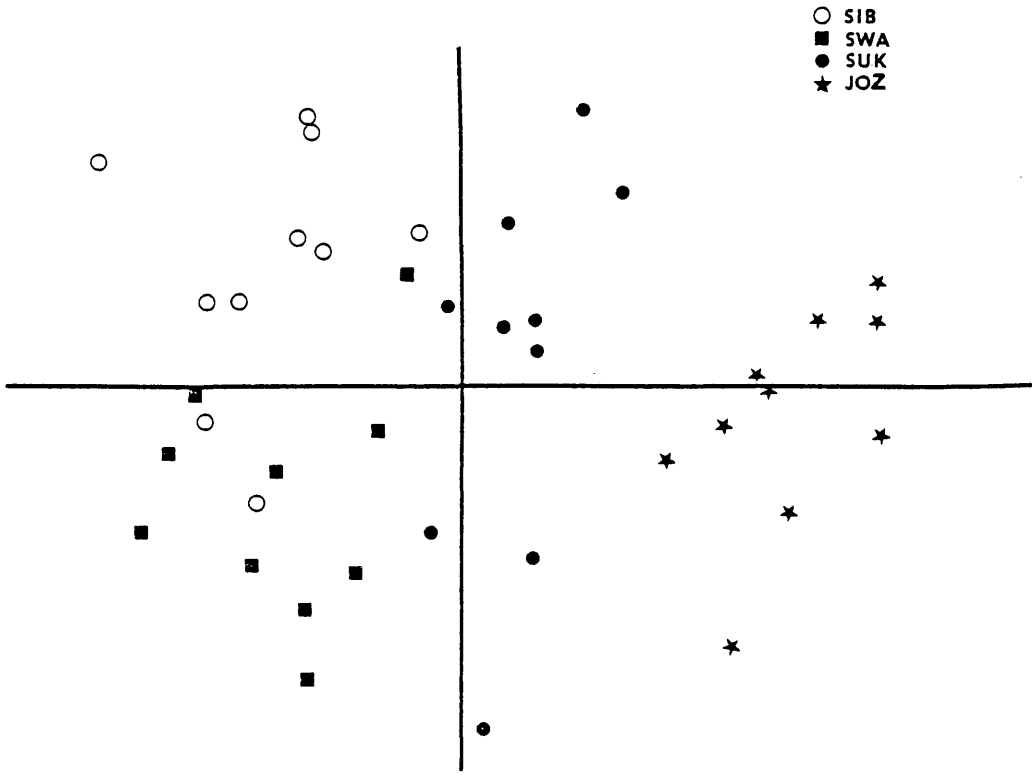
Die variërende vorme (TE'e) van die fynblaarvariasie wat by verskillende lokaliteite in Suid-Afrika voorkom, asook OTE'e van die langgroeivormvariasie van Hlabisa in Natal, is ondersoek.

(i) Volgens die resultate, waarvoor die verstrooiingsdiagram in hierdie geval nie voorsien word nie, is gevind dat SPI ('n variërende vorm van die fynblaarvariasiegroep waarvan die groeivorm ooreenstem met diè van die langgroeivormvariasie, LAA) tussen OTE'e van LAA en ORI georden word. Dit dui daarop

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 6.7: 'n Verstrooiingsdiagram van HKA 8V om die ordening van die moontlike tussenvorme tussen die growweblaar-, fynblaar- en of langgroeivorm= variasies met behulp van vegetatiewe kenmerke in die datamatriks soos aangetoon te illustreer.



Figuur 6.8: 'n Verstrooiingsdiagram van HKA 9V om die ordening van die OTE'e van die moontlike tussenvorme van sekere variasies soos aangetoon te illustreer.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

dat SPI moontlik 'n intermediêre groep tussen die fynblaar- en langgroeivormvariasies is,soos dit ook reeds uit vorige resultate geblyk het.

(ii) SIB, die kusduinvariant van die fynblaarvariasiegroep orden ook as 'n duidelike afsonderlike groep.

6.1.1.8 Hoofkomponentanalise 8(HKA 8V)

Die moontlike tussenvorme wat tussen die verskillende variasies van *A. karroo* bestaan, is in hierdie HKA met mekaar vergelyk: Die datamatriks bestaan uit die kenmerke soos verskaf in tabel 6.1 en moontlike tussenvorm tussen die langgroeivorm- en fynblaarvariasie (VRY), twee TE'e van die fynblaarvariasie groep (ORI en NAT), 'n TE van die growweblaarvariasie (OVS) en 'n TE van die langgroeivormvariasie (LAA). Die resultaat word in figuur 6.7 weergegee.

(i) LAA orden as 'n duidelike afsonderlike groep.

(ii) Dit is duidelik dat VRY tussen die langgroeivorm- en fynblaarvariasie georden word.

(iii) Die OTE'e van NAT en ORI word nie as afsonderlike groepe georden nie en vorm dus 'n gesamentlike groep wat van die ander afsonderlike groepe naamlik OVS, VRY en LAA onderskei kan word.

6.1.1.9 Hoofkomponentanalise 9 (HKA 9V)

JOZ wat 'n moontlike tussenvorm tussen die langgroeivorm= variasie en/of die fyn- en/of growweblaarvariasies van *A. karroo* is, is by wyse van 'n HKA ondersoek en vergelyk met TE'e van SIB, SWA en SUK en die resultate is in figuur 6.8 geïllustreer:

In hierdie ordeningstudie is slegs tien OTE'e van elk van die vier TE'e in die datamatriks gebruik.

(i) JOZ is 'n duidelike afsonderlike groep. DIE OTE'e van SIB, SWA en SUK is as drie afsonderlike groepe onderskeibaar. Dit is duidelik dat hulle van JOZ geskei is.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

(ii) SIB, 'n kusduinvariant van die fynblaarvariasiegroep orden afsonderlik van SUK wat ook 'n variant van die fynblaarvariasie= groep is. SIB se OTE'e is in sommige gevalle nader aan die OTE'e van SWA van die growweblaarvariasie georden. SIB kan net soos die ander TE'e van die HKA as 'n afsonderlike groep beskou word.

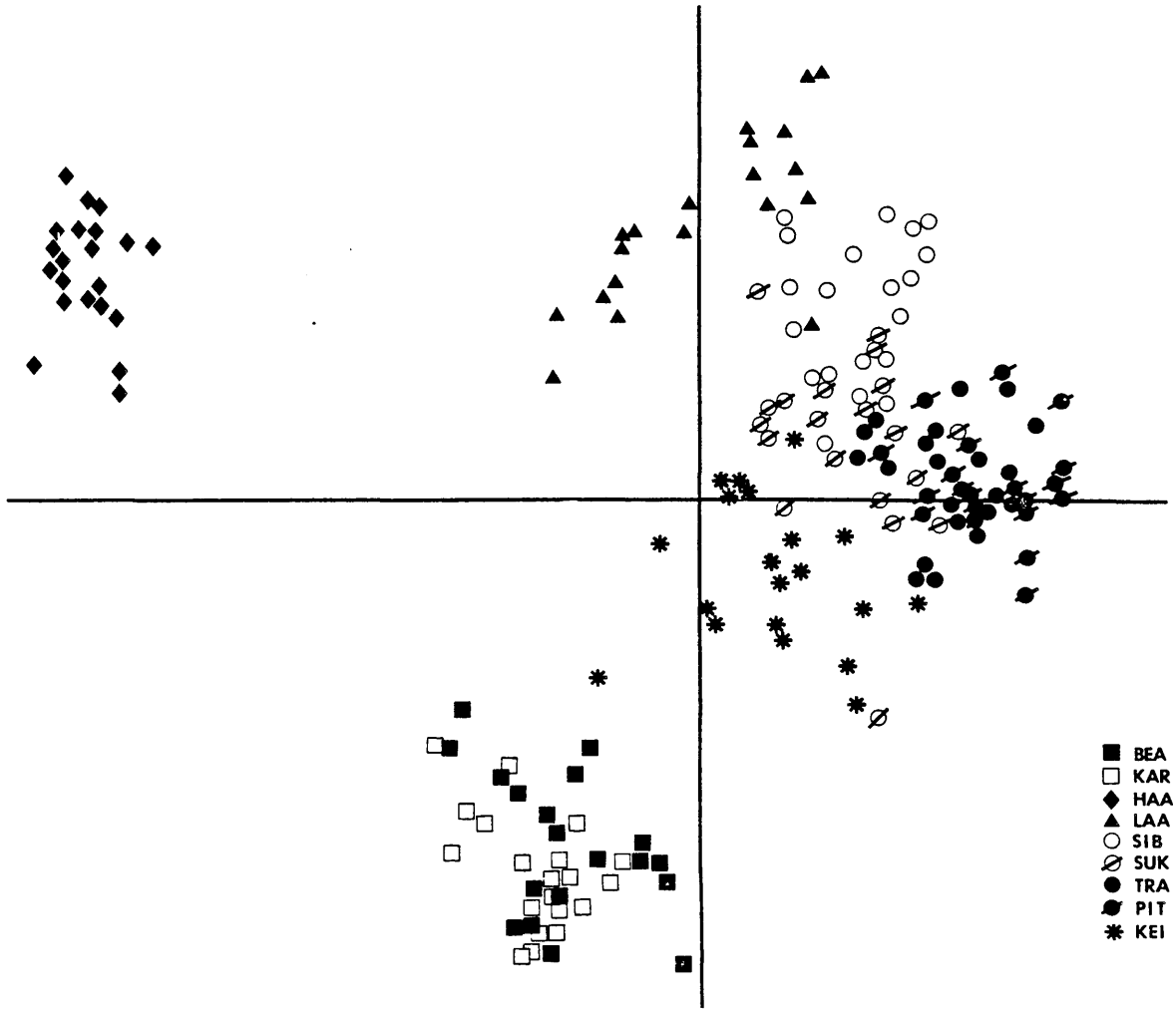
6.1.2 Variasiepatrone van die generatiewe kenmerke

Die generatiewe kenmerke sluit die uitwendige morfologiese kenmerke van die blomme, peule en sade in (tabel 1.2) en die komponentladings van die eerste twee hoofkomponente van die verskillende HKA's (HKA 1G - 5G) waar hierdie kenmerke gebruik is, word in tabel 6.2 verskaf.

Tabel 6.2 Komponentladings van die eerste twee hoofkomponente (X en Y) van onderstaande hoofkomponentanalises waar die generatiewe kenmerke in die datamatriks ingesluit is

	Kenmerke	HKA 1G		HKA 2G		HKA 3G		HKA 4G		HKA 5G	
		X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	Blomme/bloeiwyse	-0.38	0.11	-0.33	0.12	-	-	-	-	-	-
2	Sade/peul	0.11	-0.17	0.16	0.28	0.37	-0.58	0.21	-0.11	0.21	0.15
3	Peullengte-	0.16	-0.22	-0.10	-0.34	0.05	-0.51	0.20	-0.35	0.20	0.01
4	Peulbreedte	0.03	-0.04	0.11	-0.15	-0.42	0.60	-0.28	0.12	-0.20	-0.08
5	Saadlengte	-0.13	-0.57	-0.02	-0.59	-0.34	0.02	-0.17	0.17	-0.43	0.84
6	Saadbreedte	-0.11	-0.19	-0.07	-0.04	-0.55	0.79	-0.42	0.28	-0.47	0.97
7	Areoolbreedte	-0.01	0.06	-0.09	0.17	-0.24	1.00	-0.52	0.55	-0.36	1.00
8	Bloeisteel lengte A	-0.02	0.15	-0.14	0.09	-0.27	0.15	-0.17	0.16	-0.14	-0.16
9	Bloeisteel breedte B	0.03	-0.05	0.08	-0.05	-0.34	0.95	-0.50	0.16	0.07	-0.14
10	Peulinsnoering	1.00	0.06	0.96	0.32	-0.05	-0.39	0.75	0.25	0.93	0.22
11	Indumentum op peul	-0.89	0.46	-0.97	0.06	-	-	-	-	-	-
12	Kliere/eenheids oppervlakte	0.63	0.89	0.30	1.00	1.00	0.27	0.53	1.00	0.99	0.20
13	Peulvorm	0.86	-0.41	1.00	-0.01	-0.83	0.11	-0.69	0.45	0.14	0.06
14	Saad gebol plat	0.46	-0.82	0.70	-0.65	-0.21	-0.01	0.92	-0.27	0.66	0.42
15	Saadvorm	-0.75	-0.64	-0.49	-0.71	0.22	0.71	-0.06	-0.87	0.92	-0.02
16	Pleurogram	0.01	-0.54	-0.02	-0.70	-0.96	-0.43	0.45	-0.04	-0.04	0.50
17	Mikropiluim	0.61	-0.71	0.84	-0.41	-0.98	-0.54	1.00	0.05	-0.98	-0.28
18	Trigome (Bloeistele)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	Kliere (Bloeistele)	0.42	1.00	-0.01	0.94	0.99	0.24	0.54	0.80	1.00	0.19

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 6.9: 'n Verstrooiingsdiagram van HKA 1G om die ordening van nege verskillende variërende vorme (TE'e) van *A. karroo* wat in Suidelike Afrika voorkom, te illustreer. Slegs die generatiewe kenmerke is soos aangetoon in hierdie datamatriks ingesluit.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

6.1.2.1 Hoofkomponentanalise 1 (HKA 1G)

Nege verskillende TE'e wat al die variasies en sommige variërende vorme van die variasies van *A. karroo* verteenwoordig is aan die hand van agttien generatiewe kenmerke (kenmerk 1 - 17 en 19 tabel 1.2) ondersoek. Die volgende TE'e is ingesluit: BEA en KAR (TE'e van die growweblaarvariasie); SIB, SUK, PIT en TRA (TE'e van die fynblaarvariasie); LAA ('n TE van die langgroeivormvariasie); HAA (TE van die harige variasie) en KEI ('n TE van die struikvormvariasie). Die resultate word in figuur 6.9 weergegee en die volgende punte is van belang:

(i) Die kenmerke wat in die komponentladings van die eerste komponent (x-as) die grootste bydrae gelewer het in die ordening van die OTE'e, is kenmerk 10, 13 en 17 in volgorde van belangrikheid (tabel 6.2). Die kenmerk van die tweede komponent (Y-as) wat die meeste variasie van die OTE'e verklaar is kenmerk 19 (tabel 6.2).

(ii) Die OTE'e van die verskillende TE'e orden as duidelike erkenbare feitlik afsonderlike groepe. Die OTE'e van die harige (HAA) en growweblaarvariasie (BEA en KAR) is egter die opvallendste uitkenbare groepe wat los staan van die ander OTE'e in die diagram.

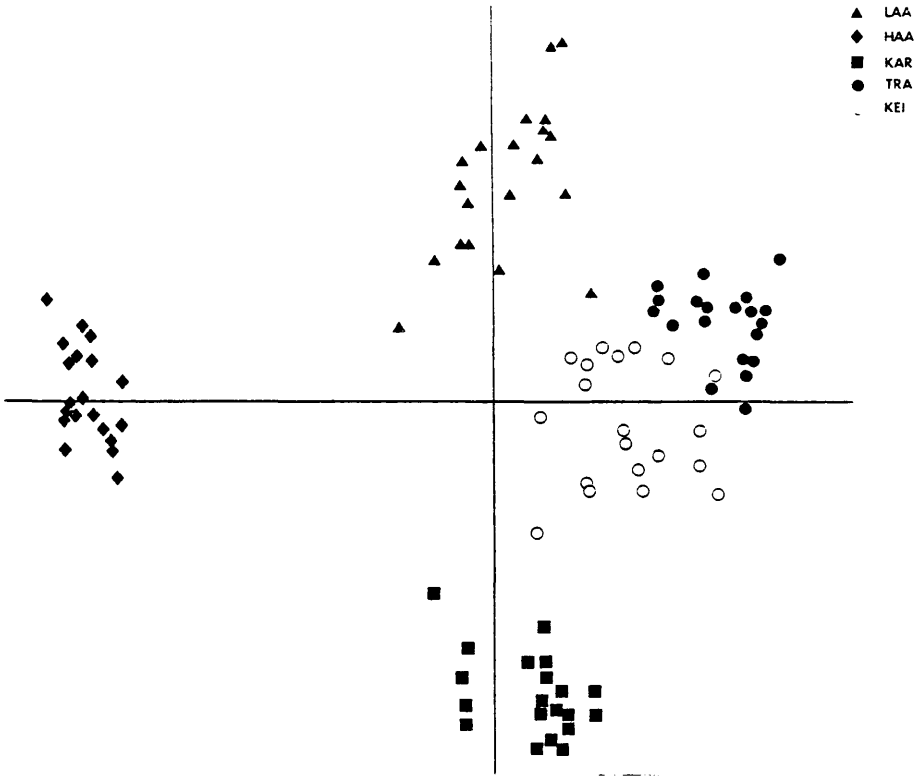
(iii) Die OTE'e van die langgroeivorm (LAA) en struikvormvariasie (KEI) is tot 'n mindere mate as die growweblaar- (BEA en KAR) en die langgroeivormvariasie (LAA) as afsonderlike groepe georden. KEI se OTE'e is naby dié van die struikvormvariasie (SUK en TRA) geleë.

(iv) Die OTE'e van die fynblaarvariasiegroep wat deur verskeie TE'e of variërende vorme verteenwoordig is naamlik SIB, SUK, TRA en PIT (almal deur middel van sirkelvormige simbole voorgestel) het soos wat vermoed kan word naby mekaar groepeer. SIB, en tot 'n veel mindere mate ook SUK, neig egter om ook as afsonderlike groepe te orden. OTE'e van TRA, PIT en sommiges van SUK lê in die verspreidingsdiagram deurmekaar en kan derhalwe as een groot groep, naamlik die fynblaarvariasiegroep, beskou word.

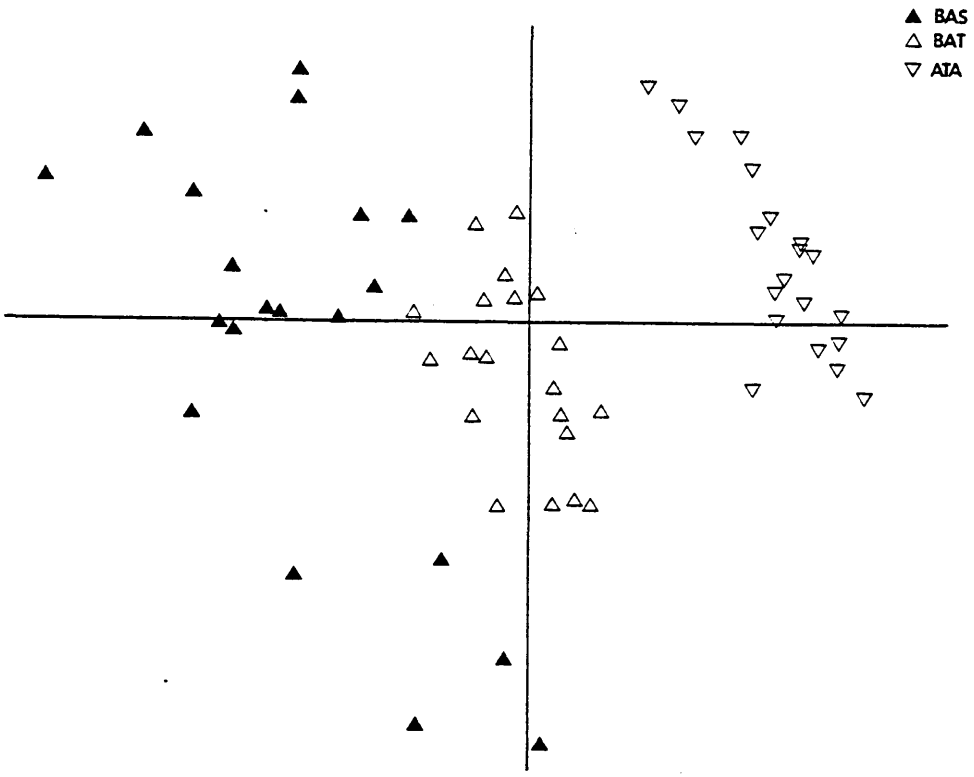
6.1.2.2 Hoofkomponentanalise 2 (HKA 2G)

Die vyf verskillende variasies van *A. karroo* is in hierdie HKA elk deur 'n enkele TE verteenwoordig en aan die hand van

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 6.10: 'n Verstrooiingsdiagram van HKA 2G om die ordening van vyf (feneties) onderskeibare variasies van *A. karroo* in Suidelike Afrika gebaseer op enkele generatiewe kenmerke soos aangetoon, te illustreer.



Figuur 6.11: 'n Verstrooiingsdiagram van HKA 3G om die ordening van moontlike bastervorme van *A. karroo* en *A. tenuispina* met behulp van hul generatiewe kenmerke in die datamatriks soos aangetoon na te gaan en te illustreer.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

dieselfde generatiewe kenmerke as in HKA 1G ondersoek. 'n Kleiner aantal TE'e is in hierdie geval gebruik aangesien dit die interpretasiemoontlikhede vergemaklik. Die resultate word in figuur 6.10 voorgestel. Die volgende belangrike afleidings kan gemaak word:

(i) Dieselfde kenmerke van die eerste twee hoofkomponente as by HKA 1G het hier die belangrikste bydraes gelewer om die OTE'e te orden.

(ii) OTE'e van al vyf die variasies uitgesonderd dié van KEI en TRA orden as duidelik uitkenbare en selfs as geïsoleerde groepe. Die OTE'e van KEI en TRA kom egter nie deurmekaar op die diagram voor nie en kan derhalwe as afsonderlike groepe wat naby mekaar geleë is,beskou word.

6.1.2.3 Hoofkomponentanalise 3 (HKA 3G)

Tien OTE'e van elk van drie TE'e is ondersoek naamlik: BAS 'n moontlike baster *A. karroo* x *A. tenuispina* wat meer ooreenstem met *A. karroo*, BAT 'n moontlike baster *A. karroo* x *A. tenuispina* wat meer ooreenstem met *A. tenuispina* en *A. tenuispina* (ATA). Kenmerke 1, 11, 17 en 18 is by aldrie die OTE'e dieselfde en is daarom in die ondersoek uitgelaat gevolglik is slegs 16 kenmerke (kyk tabel 6.2) in die HKA gebruik. Die resultate word in figuur 6.11 weergegee en die belangrikste afleidings is soos volg:

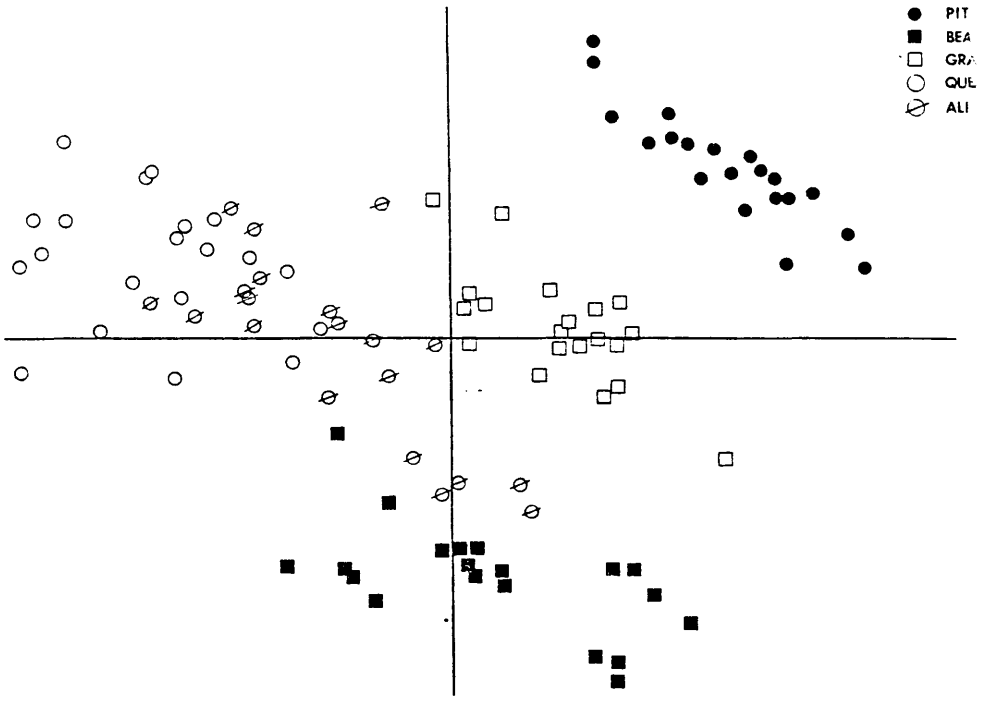
(i) Die kenmerke wat in die komponentladings van die eerste komponent die belangrikste bydrae gelewer het om die OTE'e te orden is kenmerke 12, 19,16,17 en in diè van die tweede komponent kenmerk 7,9, 15 en 6.

(ii) Die OTE'e van die drie TE'e is as afsonderlik afge= bakende groepe onderskeibaar met diè van BAT en BAS naby mekaar en dié van ATA as 'n alleenstaande en afsonderlike groep. OTE'e van BAS toon meer variasie as dié van BAT en toon gevolglik in die verstrooiingsdiagram 'n groter area van verspreiding van OTE'e as diè van BAT.

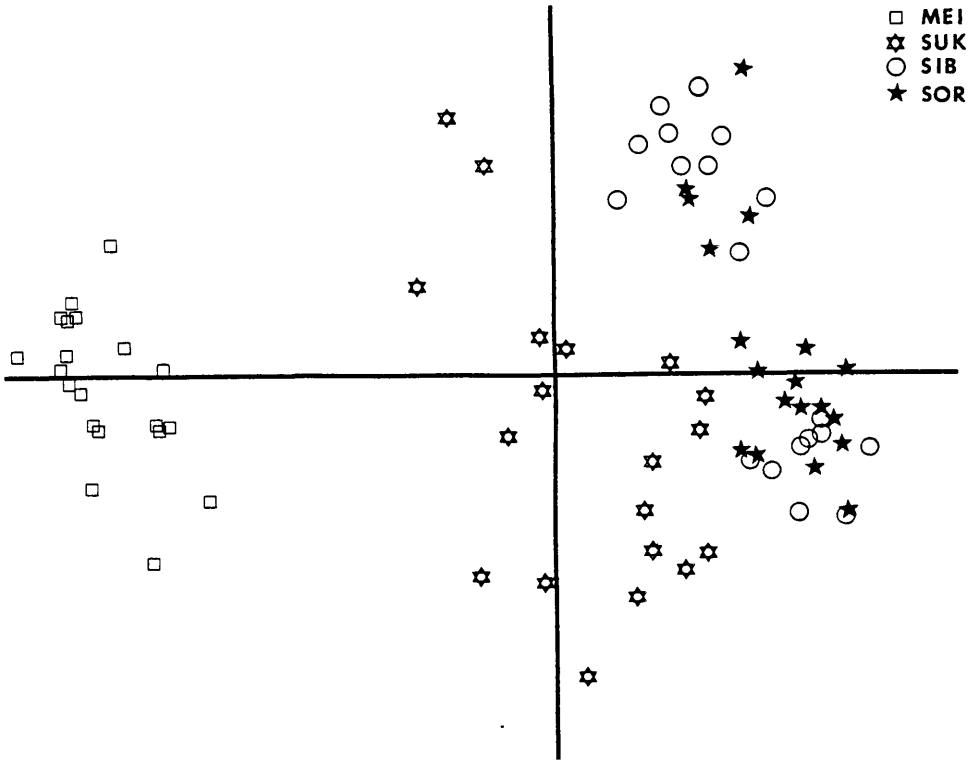
6.1.2.4 Hoofkomponentanalise 4 (HKA 4G)

In hierdie HKA is daar hoofsaaklik gepoog om die posisies van die moontlike tussenvorme van die variasies van die takson met behulp van generatiewe kenmerke na te gaan. Vyf TE'e

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 6.12: 'n Verstrooiingsdiagram van HKA 4G om die ordening van die moontlike tussenvorme van die fyn- en growweblaarvariasies van *A. karroo* met behulp van die generatiewe kenmerke in die datamatriks soos aangetoon, te illustreer.



Figuur 6.13: 'n Verstrooiingsdiagram van HKA 5G om ordening en die kontinue morfologiese variasie van die generatiewe kenmerke van sommige variërende vorme (TE'e) van die fynblaarvariasie in Natal soos aangetoon te illustreer.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

naamlik QUE, ALI, (TE'e van die moontlike tussenvorme tussen die fyn- en growweblaarvariasies); PIT, GRA, (TE'e van die fynblaarvariasie) en BEA ('n TE van die growweblaarvariasie). Dieselfde 16 kenmerke wat in HKA 3G gebruik is, is ook in hierdie HKA gebruik. Die bydraes van die kenmerke van die eerste twee komponente verskyn in tabel 6.2.

(i) Kenmerke 17, 10 en 14 het in die komponentladings van die eerste komponent die belangrikste bydraes gelewer om die OTE'e te orden en in die tweede komponent het kenmerke 12, 15, 19 en 7 belangrike bydraes gelewer.

(ii) Volgens die resultate (figuur 6.12) is PIT 'n afsonderlike geïsoleerde afgebakende groep, terwyl die OTE'e van alle ander TE'e feitlik 'n gesamentlike groep vorm waarin OTE'e tog neig om as onderskeibare groepe te orden.

(iii) Die moontlike tussenvorme (QUE en ALI) se OTE'e het wel min of meer tussen dié van die growweblaar- en fynblaar= variasie georden .

6.1.2.5 Hoofkomponentanalise 5 (HKA 5G)

Die ondersoek is uitgevoer met die doel om die kontinue morfologiese variasie van die generatiewe organe van die takson wat in Natal in die fynblaarvariasiegroep aangetref is, te ondersoek deur die variërende vorme (TE'e) van die fynblaar= variasie wat van Noord na Suid langs die kus voorkom naamlik (SIB, SOR en SUK) met 'n TE van die growweblaarvariasie (MEI) te vergelyk. Dieselfde 16 kenmerke as wat in HKA 3G gebruik is, is ook in hierdie datamatriks ingesluit. Die meegaande verstrooiingsdiagram (figuur 6.13) illustreer die resultate en die komponentladings van die eerste twee hoofkomponente kan in tabel 6.2 nagegaan word. Die volgende belangrike opmerkings kan gemaak word:

(i) MEI orden as 'n duidelike afsonderlike geïsoleerde groep.

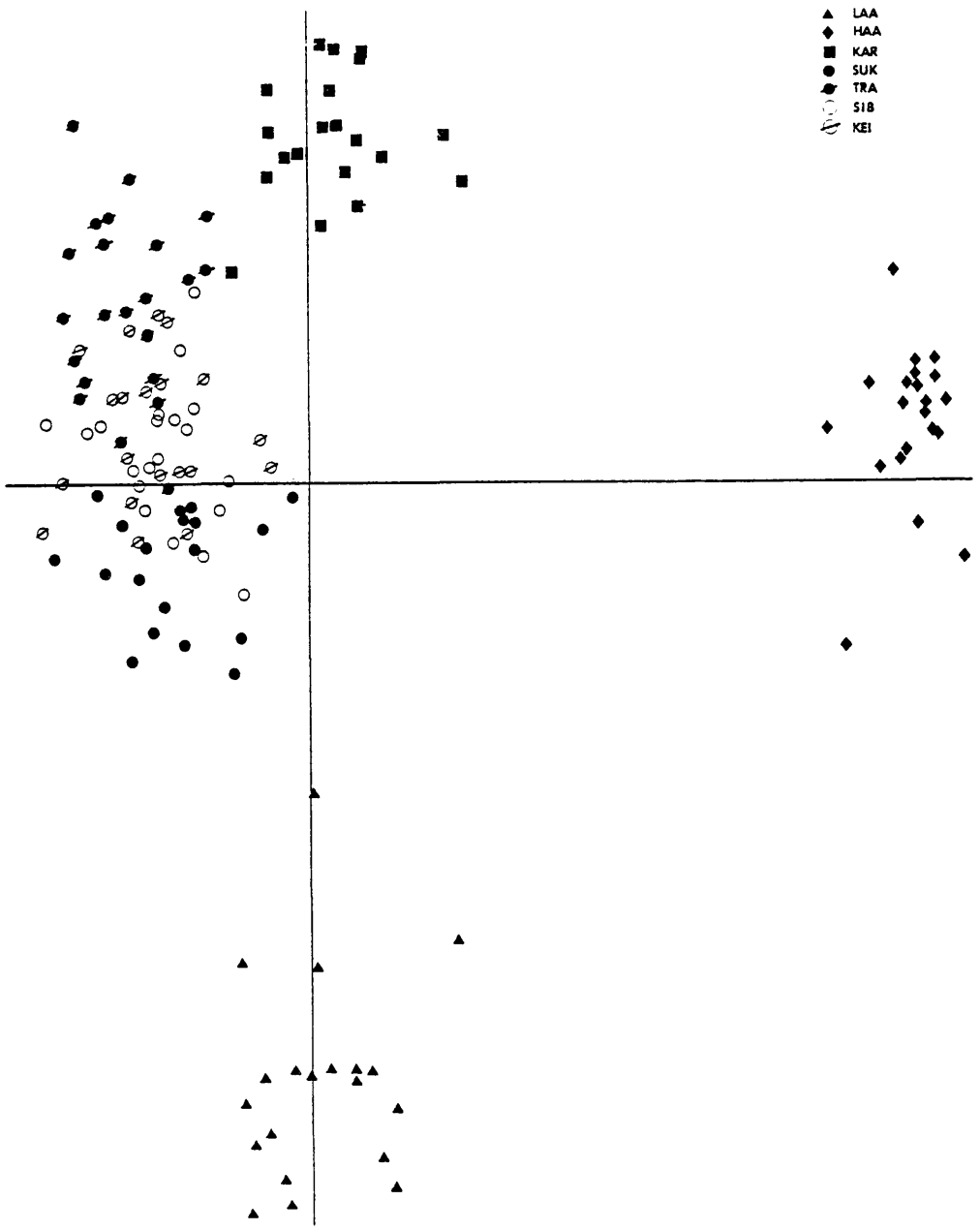
(ii) OTE'e van SUK is oor 'n groot verspreidingsgebied verstrooi wat daarop dui dat daar 'n groot variasie in die kenmerke is. Ten spyte van die groot verspreidingsgebied kan hierdie TE ook as 'n afsonderlike groep beskou word.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Tabel 6.3 Komponentladings van die kwantitatiewe vegetatiewe- en generatiewe kenmerke van die eerste twee hoofkomponente van die onderstaande HKA's

	Kenmerke	HKA X	1VG Y	HKA X	2VG Y	HKA X	3VG Y	HKA X	4VG Y	HKA X	5VG Y
1	Petioollengte	-0.20	0.04	-0.01	-0.07	0.36	-0.42	0.21	0.99	0.36	-0.17
2	Ragislengte	0.08	-0.21	-0.13	0.38	0.03	-0.14	0.03	0.40	1.00	-0.77
3	Ragillalengte	-0.06	-0.16	-0.21	0.01	0.47	-0.46	0.22	0.85	0.95	0.19
4	Pinnuullengte	0.13	0.50	0.53	0.002	0.46	-0.36	0.04	0.93	0.62	1.00
5	Pinnuulbreedte	0.05	0.13	0.19	0.27	0.37	-0.08	0.09	0.87	0.75	0.48
6	Aantal pinnas/blaar	0.23	-0.27	-0.16	0.43	-0.14	0.37	-0.34	-0.57	0.50	-0.68
7	Aantal pinnule/pinna	-0.27	-0.36	-0.37	-0.51	-0.36	0.17	-0.05	0.30	0.17	-0.74
8	Posisie van petiool-klier	0.17	-0.08	0.14	-0.39	-0.68	-0.15	-0.99	-0.18	-	-
9	Vorm van perioolklier	0.28	-0.07	0.21	-0.02	-0.29	-0.09	-0.74	-0.26	-	-
10	Ragiskliere	0.002	-0.37	-0.34	-0.07	0.61	0.32	-0.83	0.29	-	-
11	Indumentum	0.999	0.09	0.43	1.00	-	-	0.08	-0.19	-	-
12	Pinnaspasiëring	-0.19	-0.27	-0.28	-0.04	0.30	-0.16	0.17	0.97	0.85	-0.74
13	Pinnuulspasiëring	-0.04	0.40	0.39	0.19	0.29	-0.63	-0.07	1.00	0.71	0.75
14	Baskenmerk (stingels)	0.42	-0.93	-0.79	0.60	0.62	0.53	0.42	0.12	-	-
15	Baskenmerk (hoofstam)	0.37	0.74	1.00	0.17	-0.44	0.85	-0.93	0.01	-	-
16	Doringlengte	-0.19	0.71	0.70	-0.56	0.95	0.16	-0.91	0.23	-	-
17	Boomhoogte	0.08	-0.64	-0.94	-0.18	-0.96	0.20	-0.97	0.10	-	-
18	Kroon	0.32	0.88	0.95	0.17	0.04	1.00	-0.90	0.24	-	-
19	Groeivorm	-0.28	0.60	0.64	-0.06	0.59	0.84	-0.70	0.10	-	-
1	Blomme/bloeiwyse	0.36	0.14	0.01	0.30	-0.14	0.55	-	-	-0.07	-0.33
2	Sade/peul	-0.16	0.05	-0.03	-0.24	-0.07	-0.06	0.05	0.63	0.72	0.21
3	Peullengte	0.10	0.11	0.13	-0.03	-0.20	0.13	-0.35	0.54	0.67	0.41
4	Peulbreedte	-0.02	0.14	0.07	-0.09	0.21	0.27	0.15	0.08	0.46	0.24
5	Saadlengte	0.09	0.36	0.45	-0.23	-0.17	0.27	-0.31	0.14	0.52	0.18
6	Saadbreedte	0.07	-0.25	-0.15	-0.11	-0.32	-0.07	-0.10	-0.06	0.71	-0.38
7	Areoolbreedte	0.10	-0.14	-0.13	0.18	0.10	0.07	0.35	-0.35	0.74	-0.16
8	Bloeisteellengte A	0.05	-0.14	-0.09	0.02	-0.08	0.06	-0.02	-0.44	-	-
9	Bloeisteelbreedte B	0.13	-0.05	-0.08	-0.21	-0.05	-0.20	0.13	-0.17	-	-
10	Peulinsnoering	-0.96	-0.20	-0.63	-0.74	0.56	0.21	-0.44	0.07	-	-
11	Indumentum op peul	1.00	0.09	0.43	1.00	-	-	-	-	0.05	0.32
12	Kliere/eenheids	-0.37	-0.45	-0.84	0.41	0.98	0.25	0.89	0.06	-	-
13	Peulvorm	-0.88	-0.05	-0.38	-0.92	0.56	0.02	-0.74	-0.15	-	-
14	Saad gebol en plat	-0.51	0.76	0.56	-0.76	-0.19	0.73	-0.54	0.04	-	-
15	Saadvorm	0.56	0.42	0.67	0.23	-0.89	-0.50	0.30	0.25	-0.15	0.50
16	Pleurogram	-0.01	1.00	0.87	-0.04	-	-	-0.96	-0.02	-	-
17	Mikropiluim	0.68	0.49	0.17	-0.91	0.38	0.03	-0.18	0.30	-	-
18	Trigome (Bloeistele)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	Kliere (Bloeistele)	-0.09	-0.38	-0.56	0.76	1.00	0.18	1.00	-0.01	-	-

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 6.14: 'n Verstrooiingsdiagram van HKA 1VG waar sewe variërende vorme of TE'e van *A. karroo* wat in Suidelike Afrika voorkom met behulp van die vegetatiewe- en generatiewe kenmerke in die datamatriks se ordening geïllustreer word.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

(iii) SIB en SOR se OTE'e is deurmekaar verstrooi en kan as een groep beskou word soos wat ook verwag kon word aangesien beide TE'e van die kusduinvariante van die fynblaarvariasie= groep is.

Dit word egter hier bewys dat hulle as 'n afsonderlike groep weg van die Fynblaarvariasie se OTE'e orden.

6.1.3 Variasiepatrone van beide vegetatiewe en generatiewe kenmerke

Beide vegetatiewe en generatiewe kenmerke (bladsy 5) is in die hieropvolgende hoofkomponentanalises ingesluit en die komponentladings van die eerste twee komponente word in tabel 6.3 verskaf.

6.1.3.1 Hoofkomponentanalise 1 (HKA 1VG)

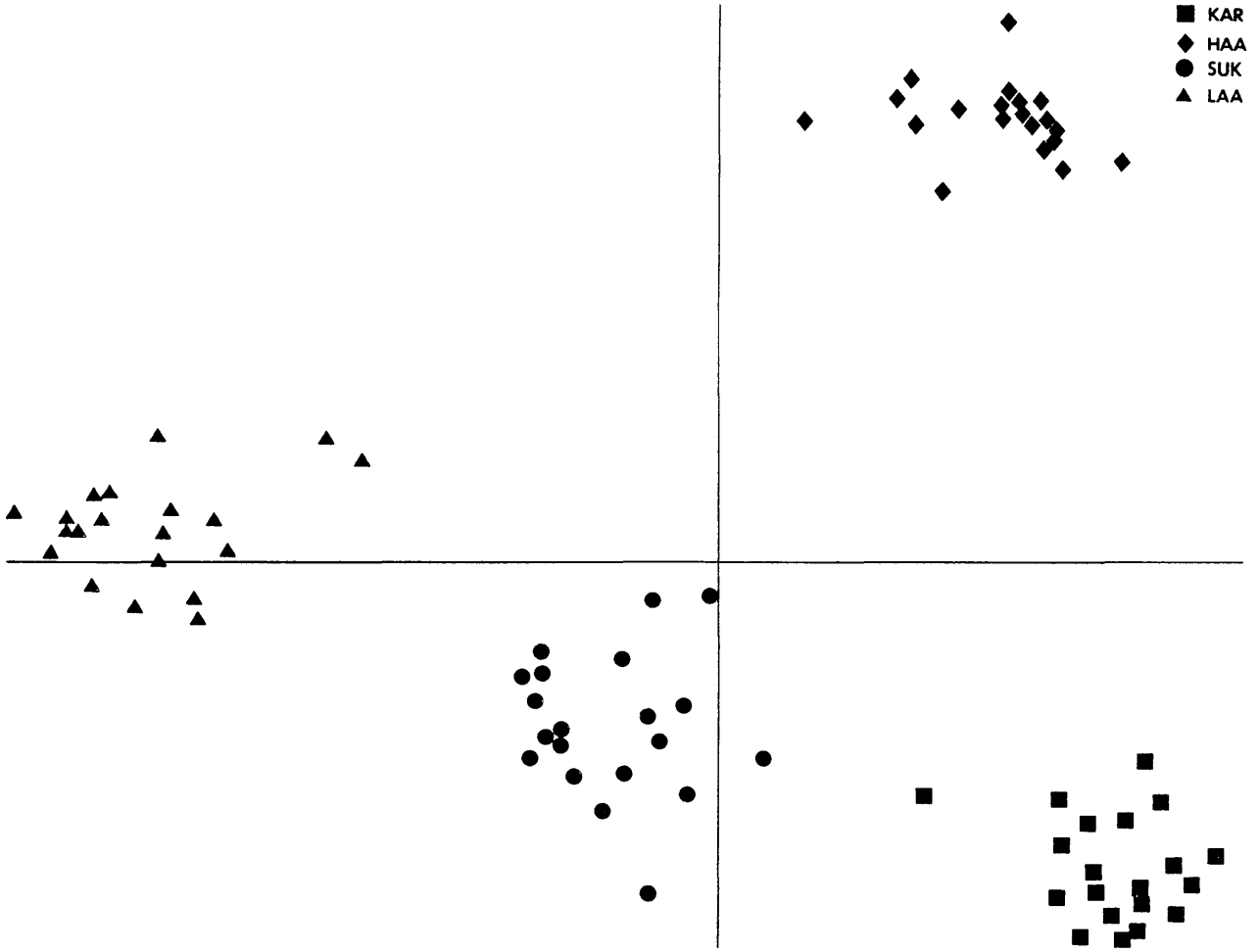
Sewe TE'e,naamlik LAA ('n TE van die langgroeivormvariasie); HAA ('n TE van die harige variasie); KAR ('n TE van die growweblaarvariasie); TRA, SUK, SIB (aldrie TE'e van die fynblaarvariasie) en KEI ('n TE van die struikvormvariasie, is in hierdie HKA ondersoek. Negentien vegetatiewe kenmerke (kenmerk 1 - 19) en 18 generatiewe kenmerke (kenmerk 1 - 17 en 19) is gebruik.

Die komponentladings van die eerste twee hoofkomponente word in tabel 6.3 verskaf en die resultaat word in figuur 6.14 aangetoon.

(i) Die kenmerke wat in die komponentladings van die eerste komponent (x-as) die belangrikste bydrae gelewer het om die variasie van die OTE'e te verklaar is generatiewe kenmerk 11 en vegetatiewe kenmerk 11. Die sestiende generatiewe en veer=tiende vegetatiewe kenmerke het in die tweede komponent (Y-as) die belangrikste bydraes tydens die ordeningsproses gelewer.

(ii) OTE'e van LAA, HAA en KAR groepeer as drie duidelike goed-afgebakende groepe terwyl diè van SUK, TRA, SIB en KEI

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 6.15: 'n Verstrooiingsdiagram van HKA 2VG waar vier hoofgroepe of variasies van *A. karroo*, soos aangetoon, se ordening wat gebaseer is op enkele vegetatiewe- en generatiewe kenmerke, geïllustreer word.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

as 'n gesamentlike groep orden om 'n vierde groep wat weer verder onderverdeel kan word, te vorm. Dit is vanself= sprekend aangesien laasgenoemde OTE'e met die uitsondering van KEI, almal OTE'e van dieselfde variasie, naamlik die fynblaarvariasie is. Diè OTE'e is egter vanaf verskillende lokaliteite afkomstig en toon derhalwe fenetiese variasie as gevolg van die lokale habitatsverskille (verdere onderverdeling).

(iii) Die OTE'e van die fynblaarvariasie naamlik SUK, TRA en SIB orden min of meer as afsonderlike groepe wat mekaar oorvleuel terwyl die OTE'e van SIB en KEI saam gegroepeer word.

6.1.3.2 Hoofkomponentanalise 2 (HKA 2VG)

Slegs een verteenwoordigende TE van vier variasies van *A. karroo* naamlik KAR van die growweblaarvariasie, SUK van die fynblaarvariasie, HAA van die harige variasie en LAA van die langgroeivormvariasie is in die datamatriks ingesluit. Hierdie kleiner hoeveelheid TE'e vergemaklik die inter= pretasie van die ondersoek. Dieselfde 37 kenmerke as wat in HKA 1G gebruik is, is ook hier gebruik en die resultate word in figuur 6.15 voorgestel.

(i) Die kenmerke wat in die eerste twee hoofkomponente die meeste bydraes gelewer het is kenmerke van die bas, die teenwoordigheid van 'n indumentum, die voorkoms van kliere op die peule, die afmetings van die pleurogram, saadvorm asook die pinnuullengte.

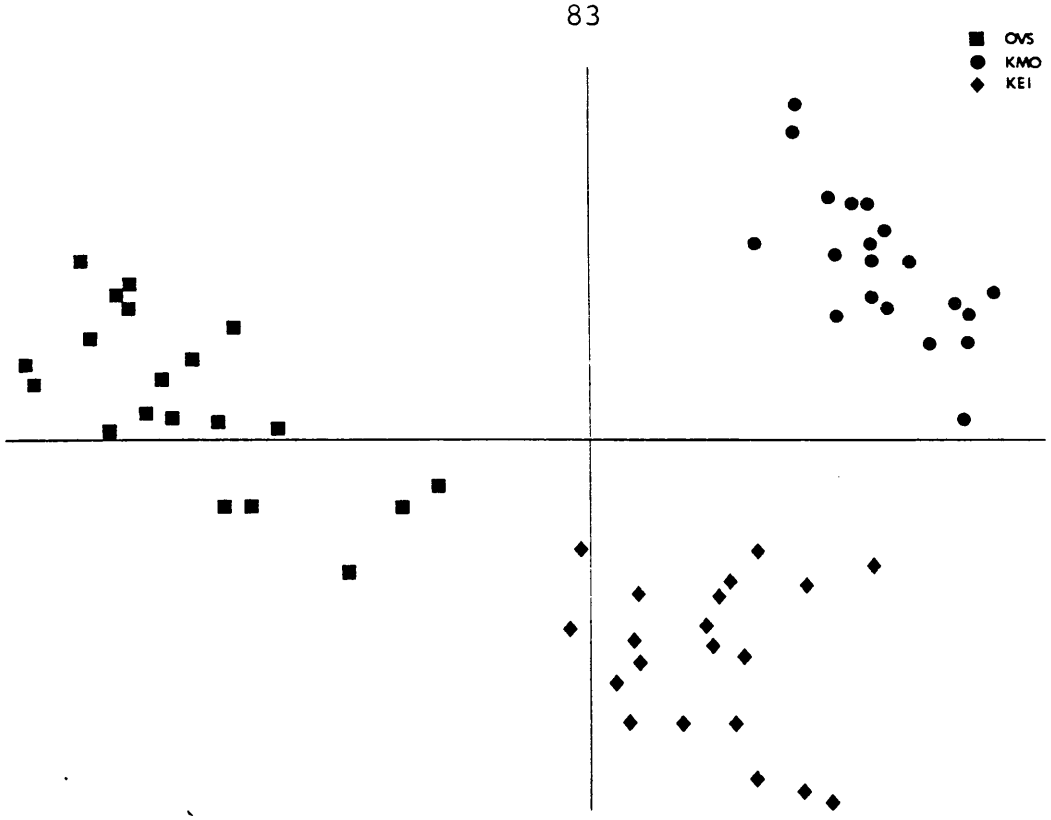
(ii) Die vier TE'e of variasies van die takson orden as vier duidelike en goedafgebakende geïsoleerde groepe.

6.1.3.3 Hoofkomponentanalise 3 (HKA 3VG)

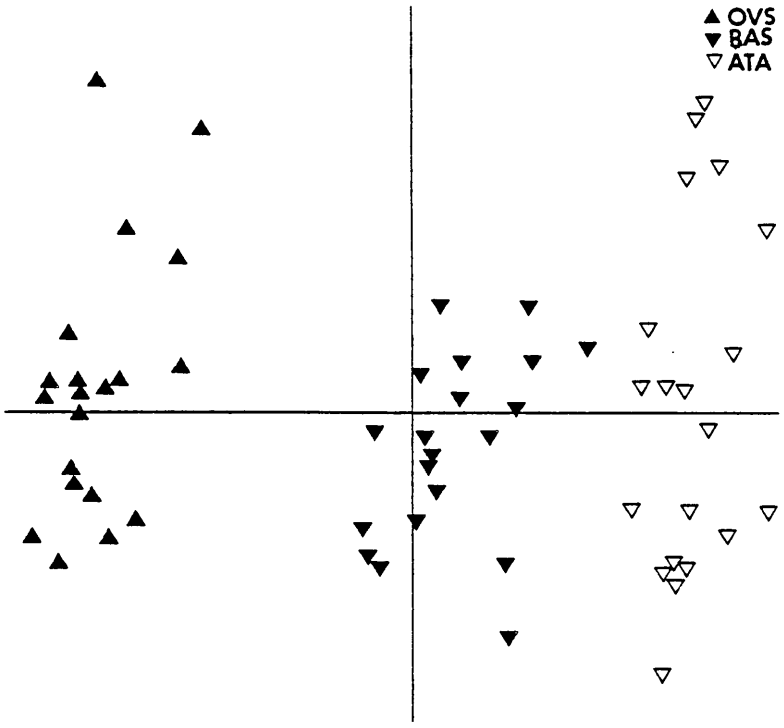
Die doel van hierdie HKA was om vas te stel of die TE'e van KEI (struikvormvariasie) OVS (growweblaarvariasie), en KMO (fynblaarvariasie) as afsonderlike groepe orden. Dieselfde 37 kenmerke wat in HKA 1VG en 2VG gebruik is, is ook in hierdie datamatriks ingesluit.

(i) Volgens die resultate (figuur 6.16) is die drie OTE'e in drie duidelike afgebakende groepe ge-orden. Daar is geen oorvleueling van die groepe nie wat daarop dui dat KEI wel as 'n afsonderlike groep beskou kan word. Hierdie

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 6.16: 'n Verstrooiingsdiagram van HKA 3VG om die ordening van die struikvorm, growweblaar- en fynblaarvariasie, wat gebaseer is op beide vegetatiewe en generatiewe kenmerke, aan te toon.



Figuur 6.17: 'n Verstrooiingsdiagram van HKA 4VG om die ordening van die moontlike baster van Warmbad-omgewing (BAS) ten opsigte van *A. karroo* (OVS) en *A. tenuispina* (ATA) met behulp van beide vegetatiewe en generatiewe kenmerke, soos aangetoon, te illustreer.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

verwantskappe van die drie groepe is ook by wyse van 'n Groeperingsanalise (GPA 3VG) ondersoek.

6.1.3.4 Hoofkomponentanalise 4 (HKA 4VG)

Die doel van hierdie ondersoek was om die posisie van die moontlike baster van Warmbad (BAS) ten opsigte van *A. karroo* (OVS) en *A. tenuispina* (ATA) te ondersoek. Sestien vegetatiewe (kenmerke 1 - 10) en 19 generatiewe kenmerke (kenmerke 1 - 19) is gebruik.

Die resultate (figuur 6.17) dui daarop dat die moontlike baster (BAS) wel 'n intermediêre groep tussen *A. karroo* (OVS) en *A. tenuispina* (ATA) is, alhoewel die drie TE'e as drie duidelike omgrensbare geïsoleerde groepe georden het. Die OTE'e van BAS word egter nader aan diè van OVS as aan diè van ATA gegroepeer.

6.1.3.5 Hoofkomponentanalise 5 (HKA 5VG)

'n Hoofkomponentanalise is uitgevoer op dieselfde sewe TE'e as in HKA 1 VG (naamlik LAA, HAA, KAR, SUK, TRA, SIB en KEI). Dieselfde kenmerke buiten die kwalitatiewe kenmerke is in die datamatriks ingesluit.

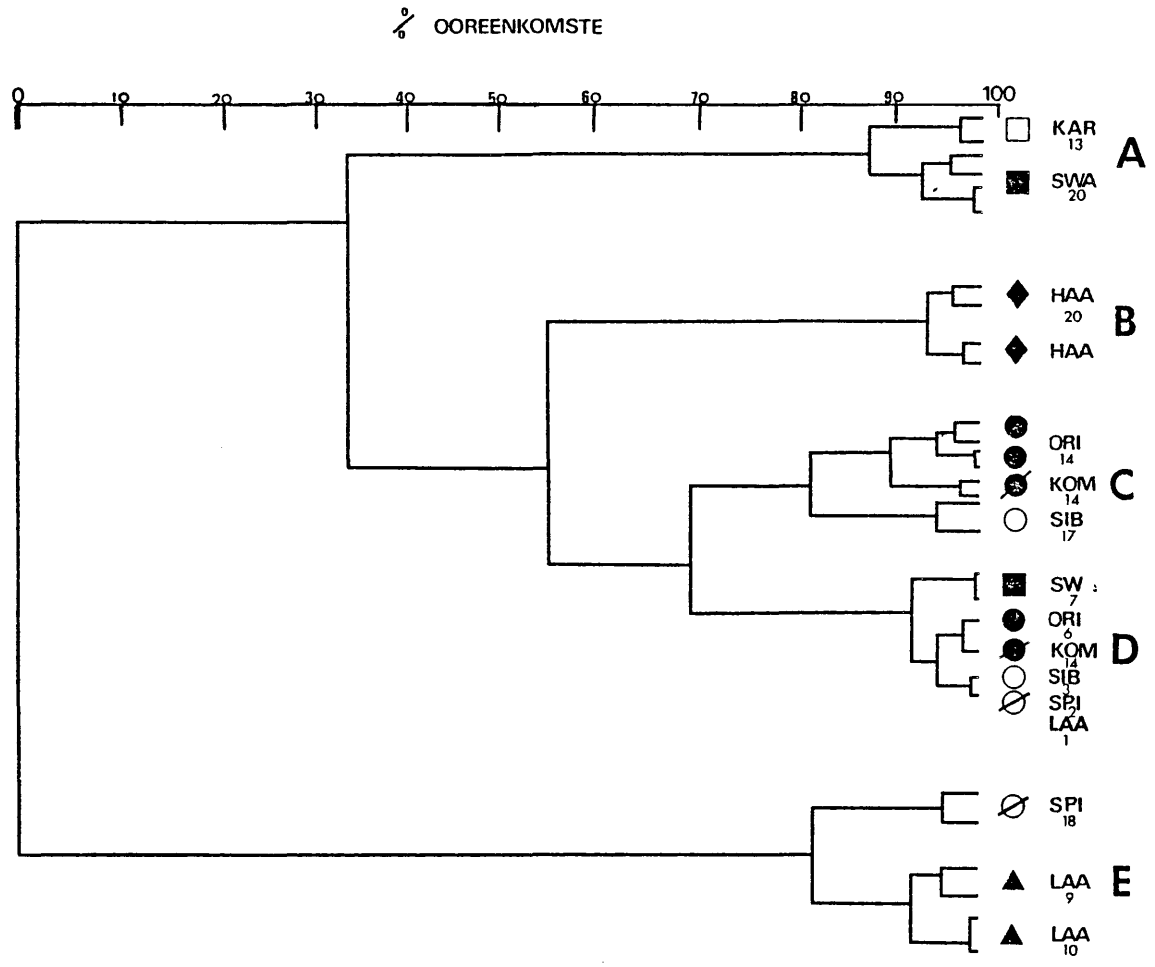
Volgens die resultate waarvan die figuur nie hier voorsien word nie word die OTE'e nie in uitkenbare groepe georden nie. Alle OTE'e in die verstrooiingsdiagram is deurmekaar versprei wat daarop dui dat die variasies van die takson nie bloot op grond van die kwantitatiewe kenmerke as uitkenbare groepe georden kan word nie. Die kwalitatiewe kenmerke wat beskrywend is vir 'n spesifieke takson lewer dus 'n belangrike bydrae in die klassifikasie van 'n groep.

6.1.3.6 Ander hoofkomponentanalises waar die vegetatiewe- en generatiewe kenmerke in die datamatriks ingesluit is

Enkele hoofkomponentanalises is uitgevoer waar slegs die gemiddelde waardes van die kenmerke van die OTE'e vir ontledingsdoeleindes gebruik is (met ander woorde vir elke TE is 'n enkele gemiddelde waarde vir elke kenmerk uit twintig waarnemings bereken). Elke TE word nou deur 'n enkele waarneming verteenwoordig en elke TE kan nou as 'n enkele OTE beskou word.

Dieselfde tipe resultate as by die HKA's wat reeds vooraf bespreek is, is ook in hierdie geval verkry.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 6.18: 'n Dendogram waar agt TE'e van *A. karroo* in Suidelike Afrika volgens hulle vegetatiewe kenmerke in GPA 1V geklassifiseer is.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

6.2 Groeperingsanalises (GPA's)

Dieselfde data as wat by die HKA's gebruik is, is ook hier gebruik om die variasies van *A. karroo* te ondersoek. Die getal simbole van die hieropvolgende dendogramme is nie 'n aanduiding van die getal OTE'e van 'n bepaalde TE wat in 'n ontleding ingesluit is nie. Soos in die HKA's word elke TE deur 20 OTE'e verteenwoordig tensy anders vermeld.

6.2.1 Groeperingsanalises gebaseer op vegetatiewe kenmerke

6.2.1.1 Groeperingsanalise 1 (GPA 1V)

Negentien kenmerke (tabel 1.3) en agt TE'e, naamlik KAR en SWA (growweblaarvariasie); ORI, KOM, SIB en SPI (fynblaarvariasie); LAA (langgroeivormvariasie) en HAA (harige variasie) is in die datamatriks van GPA 1V ingesluit. Die resultate word in figuur 6.18 voorgestel en die belangrikste opmerkings in verband hiermee is die volgende:

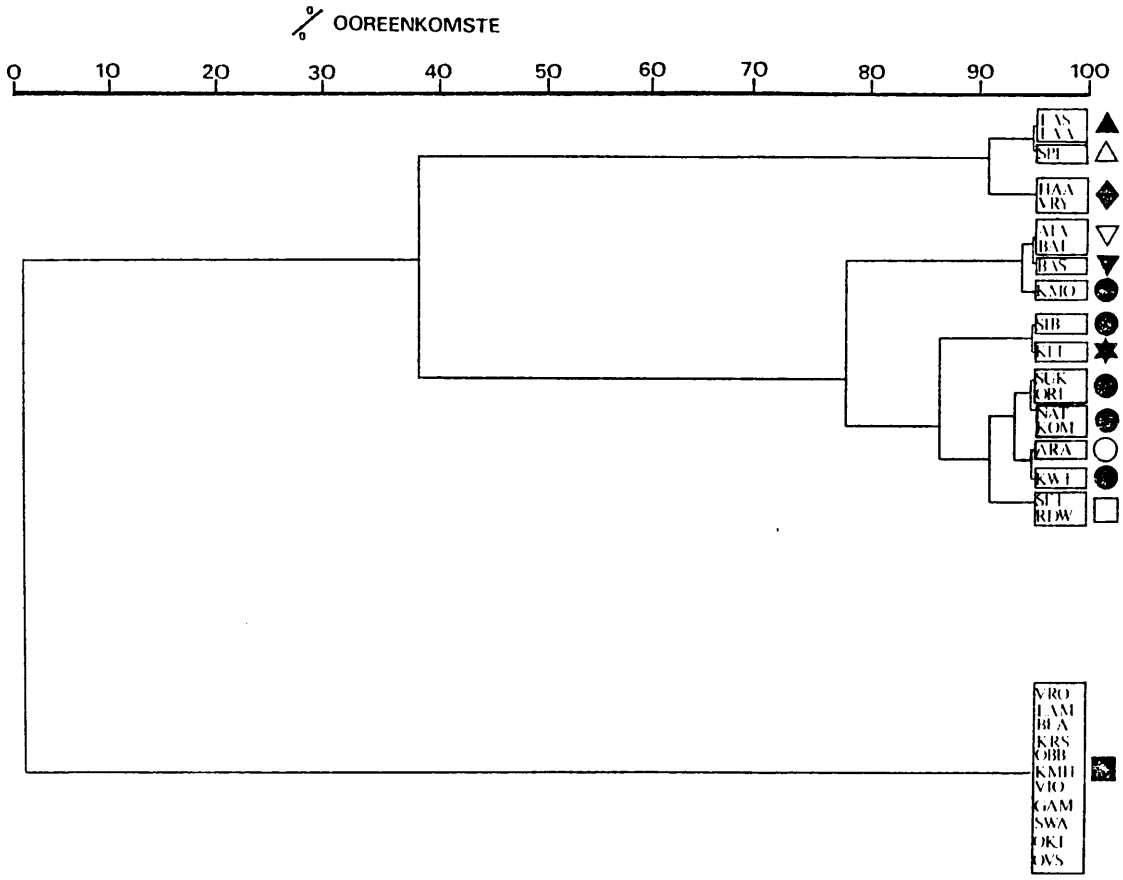
(i) Vyf fenons is op die 75%-fenonvlak onderskeibaar sodat dit die OTE'e in vyf groepe A tot E verdeel: In groep A is 43 OTE'e van die growweblaarvariasie; B, 20 OTE'e van die harige variasie; C, OTE'e van die fynblaarvariasie (naamlik 14 OTE'e van ORI, 14 OTE'e van KOM en 17 OTE'e van SIB); D, sewe OTE'e van SWA van die growweblaarvariasie, en hoofsaaklik OTE'e van die fynblaarvariasie, (naamlik ses OTE'e van KOM, drie OTE'e van SIB, twee OTE'e van SPI asook 'n enkele OTE van LAA) en E, bestaande uit 18 OTE'e van SPI en 20 OTE'e van LAA.

(ii) Groep E wat hoofsaaklik die langgroeivormvariasie verteenwoordig is reeds op 'n lae fenonvlak van die ander groepe A tot D geskei.
Op die 34%-fenonvlak kombineer groep A (growweblaarvariasie) met groepe B, C en D wat vanuit dieselfde fenonarm voortvloei.

(iii) Groepe B, C, D is op 'n 54%-fenonvlak met mekaar gekombineer. Vanaf laasgenoemde vlak kom twee fenonarms naamlik dié wat onderskeidelik na die harige variasie (Groep B) en fynblaarvariasie (groepe C en D) lei. Groepe C en D ontstaan uit twee fenonarms wat op 'n 69%-fenonvlak met mekaar gekombineer is. OTE'e (17) van SIB van groep C kan op die 81%-fenonvlak van die ander OTE'e van die fynblaarvariasie geskei word.

(iv) In die groep E word die 18 OTE'e van SPI op 'n 81,4%-fenonvlak van dié van LAA geskei.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 6.19: 'n Dendogram van GPA 2V waar 30 verskillende TE'e van *A. karroo* in Suidelike Afrika soos aangetoon geklassifiseer is.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Opsommend is dit duidelik dat die growweblaar-, harige-, fynblaar- en langgroeivormvariasie met behulp van die 19 vegetatiewe kenmerke van mekaar geskei kan word. SIB wat in die fynblaarvariasiegroep geleë is kan van dié groep geskei word. So-ook kan SPI wat saam met die langgroeivorm= variasie geklassifiseer het van die fynblaarvariasiegroep geskei word.

6.2.1.2 Groeperingsanalise 2 (GPA 2V)

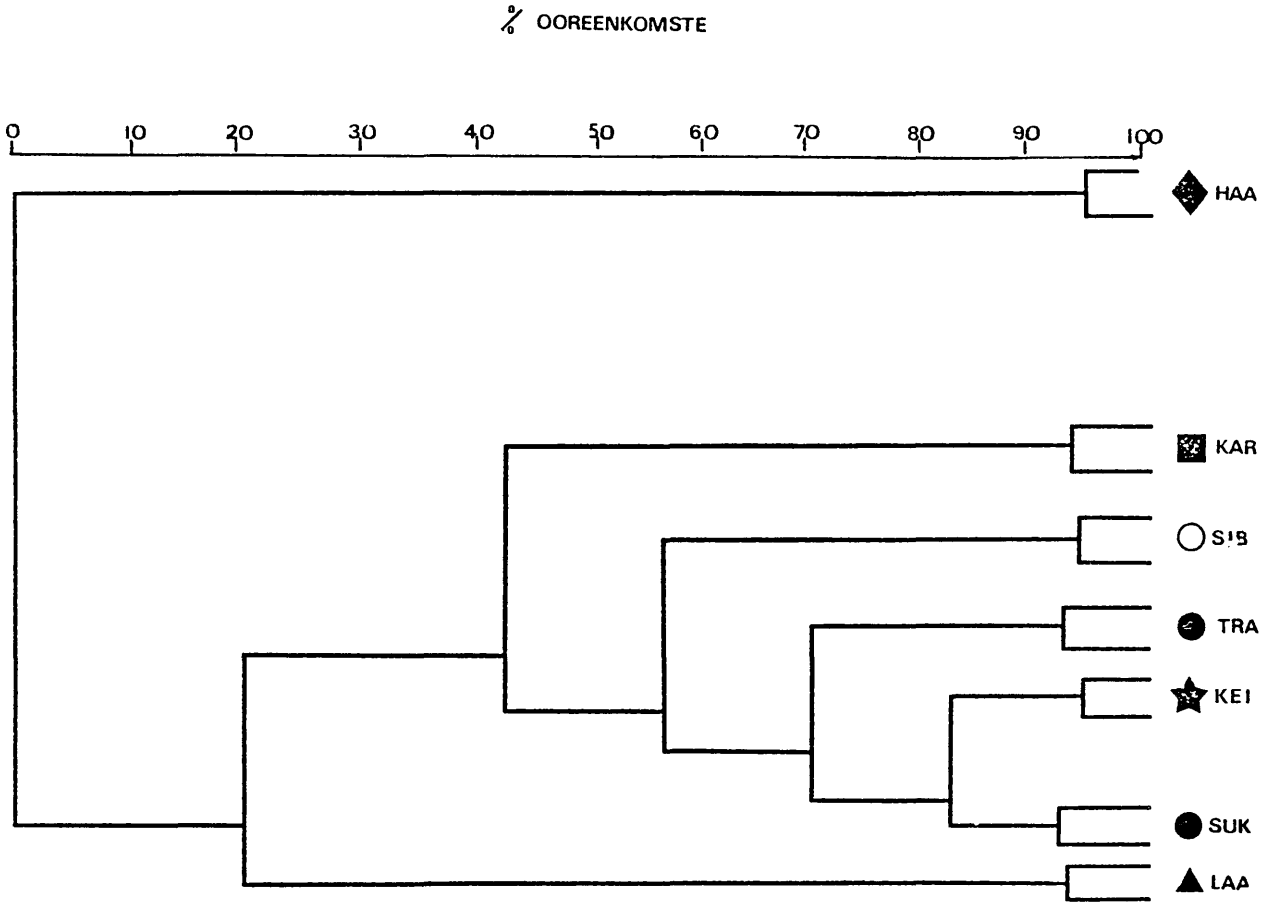
Dertig TE'e, soos aangetoon in figuur 6.19 se ooreenkomste is ondersoek. Tien kenmerke (kenmerk 1 — 7 en 11 — 13) is in die datamatriks ingesluit. Vir elk van die tien kenmerke is 'n gemiddelde waarde bereken sodat elk van die TE'e van die GPA slegs deur een OTE (met 'n gemiddelde waarde) verteenwoordig word.

(i) Die variasies van *A. karroo* is met behulp van die gemiddelde waardes van tien vegetatiewe kenmerke op die fenonvlak van 96,5% ooreenkomste in afsonderlike groepe geklassifiseer — hulle kan reeds van mekaar onderskei word.

(ii) Die dendogram se twee hoofarms lei onderskeidelik na groep A (growweblaarvariasiegroep) en groep B (die res van die TE'e van GPA 2V). Groep B word op 'n vlak van 40% ooreenkomste verder onderverdeel in groepe C en D soos aangetoon in figuur 6.19. Groep C bestaan hoofsaaklik uit die langgroeivorm- en harige variasie wat op 'n vlak van 96% ooreenkomste met mekaar kombineer is. In groep D is groepe a tot j; groep a (*A. tenuispina* (ATA) en 'n moontlike baster *A. tenuispina* x *A. karroo* (BAT)) kombineer op 'n fenonvlak van 99,5% ooreenkomste met groep b ('n moontlike baster *A. karroo* x *A. tenuispina* (BAS) wat weer op hul beurt met KMO op 'n 98,7%-fenonvlak kombineer. SIB en KEI is op 'n fenonvlak van 99,5% ooreenkomste met mekaar gekombineer. Die fenonarm wat uit SIB en KEI verloop kombineer hulle op 'n 91,5%-fenonvlak met f, g, h, i en j wat hoofsaaklik TE'e van die fynblaar= variasiegroep is. Die TE ARA wat *A. robusta* (h) voorstel is ook in hierdie groep geklassifiseer. ARA en KWT (groepe i en j) is op 'n vlak van 98% ooreenkomste met SUK, ORI, NAT en KOM (groepe f en g) gekombineer.

(iii) Op die 98% fenonvlak is die langgroeivormvariasie, harige variasie, moontlike basters, struikvormvariasie, fynblaarvariasie, tussenvorme en growweblaarvariasie van

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 6.20: 'n Dendogram van GPA 1VG om die klassifisering van ses verskillende TE'e wat elk 'n variasie van *A. karroo* verteenwoordig te illustreer. Dieselfde data as by HKA 2VG is hier gebruik.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

mekaar onderskeibaar. Die kusduinvariant (SIB) van die fynblaar= variasie word saam met die struikvormvariasie geklassifiseer. SPI, die „Spindle"-variant van die fynblaarvariasie, word weer saam met die langgroeivormvariasie geklassifiseer.

6.2.2 Groeperingsanalises met die kenmerke van die Vegetatiewe en Generatiewe organe in die Datamatriks

In die hieropvolgende GPA's is daar vir elke kenmerk twintig waarnemings, soos aangedui, sodat vir elke TE twintig OTE'e bestaan.

6.2.2.1 Groeperingsanalise 1 (GPA 1VG):

Dieselfde datamatriks as by HKA 2VG is ook hier gebruik en volgens die resultate, (figuur 6.2C) is die volgende van belang:

(i) As daar op die afsonderlike fenonarms van die dendogram gelet word is dit duidelik dat die verskillende variasies reeds op 'n vlak van 90% ooreenkomste van mekaar onderskeibaar is.

(ii) OTE'e van die struikvormvariasie (KEI) kombineer op 'n 83% fenonvlak met sommige OTE'e van die fynblaarvariasie.

(iii) OTE'e van die kusduinvariant (SIB) van die fynblaar= variasiegroep kombineer eers op die 56% fenonvlak met die res van dié van die fynblaarvariasie.

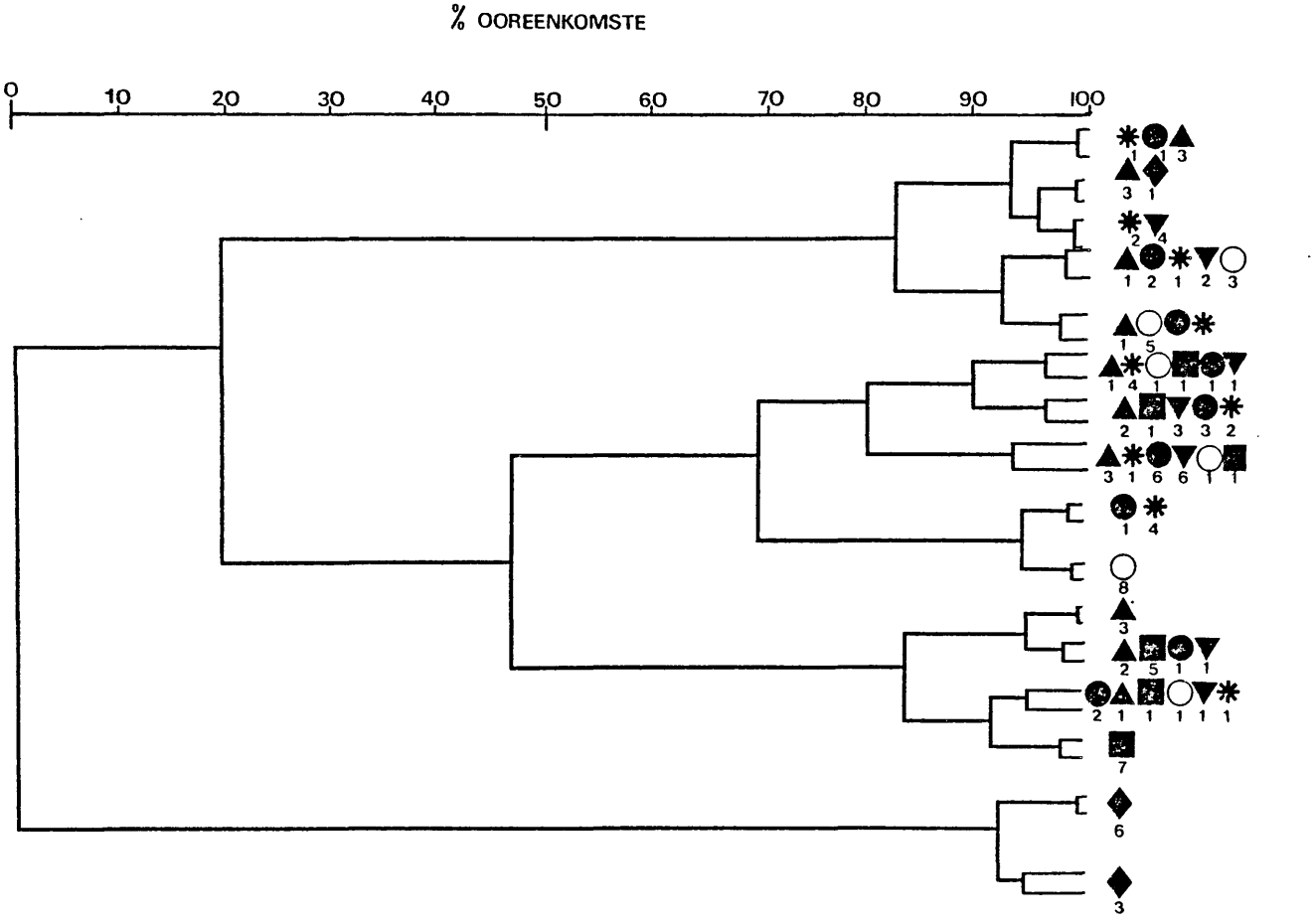
(iv) Die OTE'e van die growweblaarvariasie kombineer op 'n fenonvlak van 41% ooreenkomste met die OTE'e van die fynblaar= variasiegroep.

(v) Die langgroeivormvariasie se OTE'e kombineer op 'n fenonvlak van 19% ooreenkomste met die OTE'e van die fynblaar-, struikvorm- en growweblaarvariasie.

(vi) Die harige variasie is reeds op 'n baie lae vlak van ooreenkomste geskei van alle ander variasies.

Opsommend kan gemeld word dat die harige-, langgroeivorm-, growweblaar- en fynblaarvariasie duidelike groepe is met min ooreenkomste en dus maklik as afsonderlike groepe geklassifiseer kan word. Die struikvormvariasie, wat baie ooreenkomste met die fynblaarvariasie toon, kan wel van laasgenoemde onderskei word, en so ook die kusduinvariant. Die OTE'e van die kusduinvariant wat aanvanklik saam met die fynblaarvariasie se OTE'e geplaas is, is selfs op 'n laer vlak as die struikvorm= variasie van die fynblaarvariasie se OTE'e geskei.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 6.21: 'n Dendogram van GPA 2VG waar dieselfde data as by GPA 1VG, buiten die kwalitatiewe kenmerke, gebruik is. Dieselfde simbole as by figuur 6.20 stel ook hier die verskillende TE'e voor

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

6.2.2.2 Groeperingsanalise 2 (GPA 2VG)

Feitlik dieselfde datamatriks as by GPA 1VG behalwe die kwalitatiewe kenmerke (vegetatiewe kenmerke 8, 9, 10 en 11 asook generatiewe kenmerke 8, 9, 10, 12, 13, 14) is vir hierdie klassifiseringsdoeleindes gebruik. Die resultaat, 'n dendogram van hierdie GPA, is figuur 6.21.

(i) Feitlik dieselfde tipe resultate as in 'n HKA waar die kwalitatiewe kenmerke in die datamatriks weggelaat is, is in hierdie dendogram waarneembaar, naamlik dat die OTE'e van die TE'e nie as duidelike afsonderlike groepe klassifiseer nie.

(ii) Dit is slegs die OTE'e van die harige variasie (HAA) wat op 'n baie lae vlak duidelik van die res van die OTE'e afsonderlik klassifiseer het.

(iii) Die OTE'e van die TE'e SUK en TRA groepeer meestal saam, dié van KEI afsonderlik of geassosieer met enkele OTE'e van SIB en SUK. SIB, KAR en LAA se OTE'e neig ook om meestal afsonderlik te klassifiseer alhoewel nie altyd so duidelik soos dié van HAA, SUK en TRA nie.

'n Volledige gedetailleerde dendogram waar die arms presies volgens skaal tot by die 100% vlak van ooreenkomste geteken is, is nie voorsien nie, maar is volledig geteken. Die volledige skaal-diagram is op aanvraag beskikbaar indien 'n gedetailleerde bestudering daarvan verlang word.

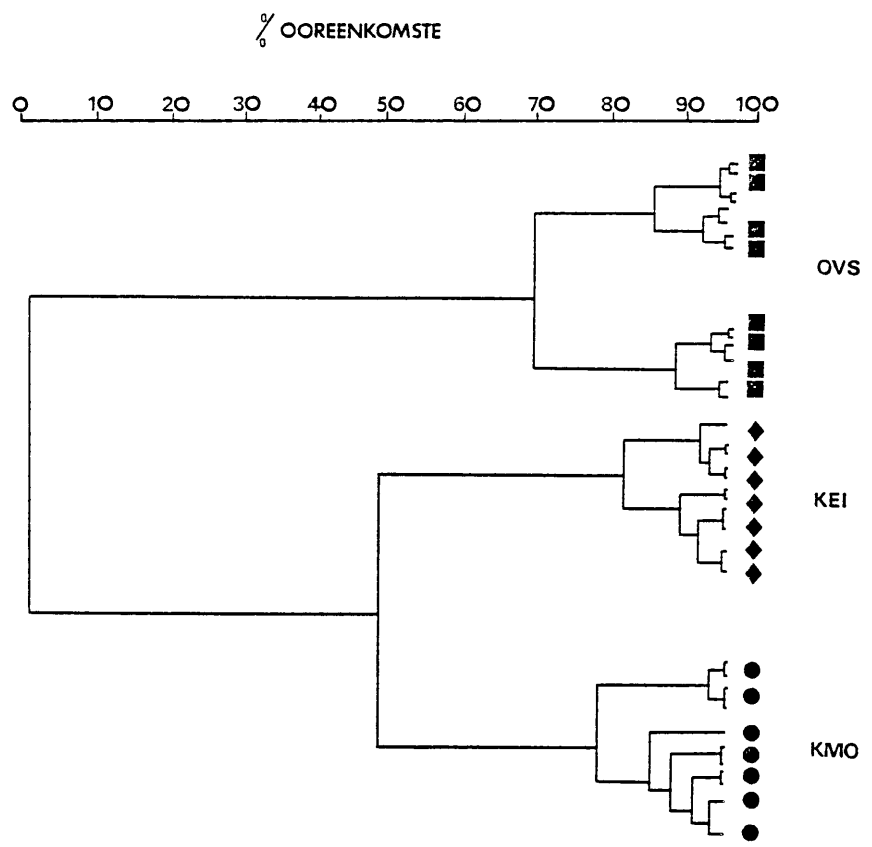
6.2.2.3 Groeperingsanalise 3 (GPA 3 VG):

Die verwantskappe van KEI (struikvormvariasie) met OVS (growweblaarvariasie) en KMO (fynblaarvariasie) is deur middel van hierdie GPA ondersoek. Kenmerk 11 van die vegetatiewe kenmerke sowel as die fertiele kenmerke 11, 16 en 18 is uitgelaat (- dié kenmerke is by aldrie die laasgenoemde OTE'e konstant dieselfde en sal die wiskundige verwerkings nadelig beïnvloed). Die resultate hiervan word in figuur 6.22 verskaf en die belangrikste opmerkings in die verband is die volgende:

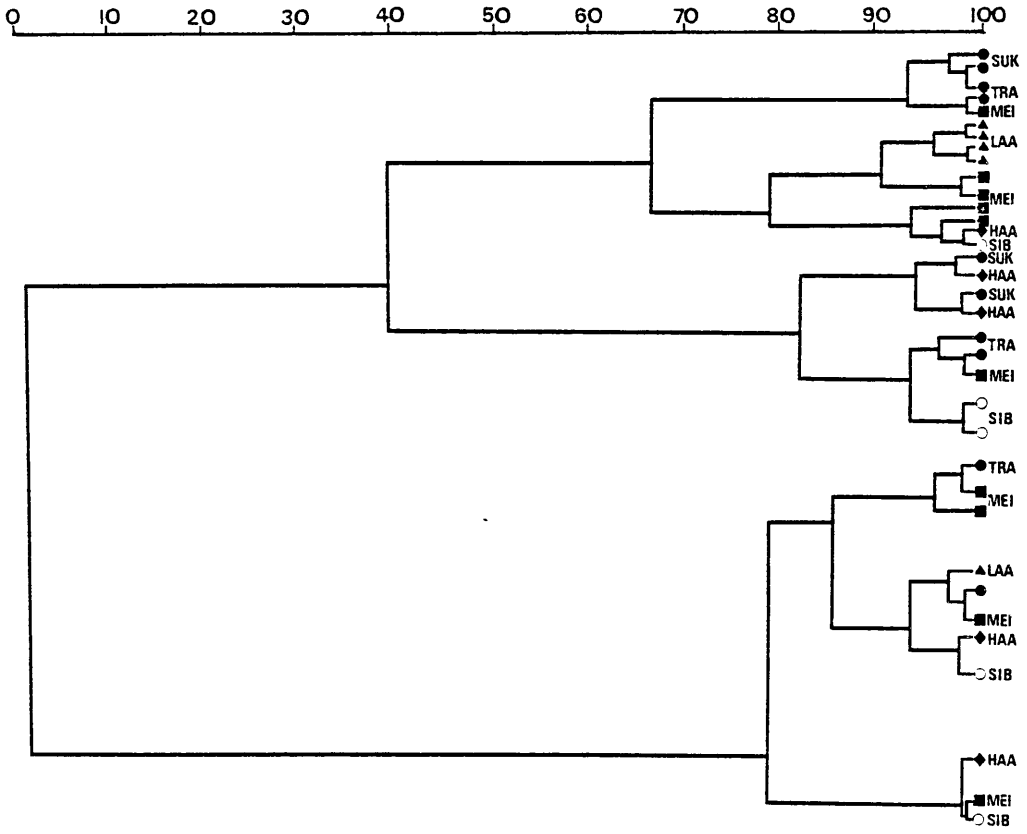
(i) Die OTE'e van die drie TE'e klassifiseer as drie duidelike afsonderlike groepe naamlik OVS, KEI en KMO. Op 'n fenonvlak van 40% ooreenkomste is dié drie groepe elk voortspruitend uit 'n enkele fenonarm.

(ii) KEI en KMO se OTE'e is op 'n fenonvlak van 50% ooreenkomste met mekaar gekombineer en hierdie twee TE'e se OTE'e kombineer eers op 'n baie lae vlak met dié van OVS; KEI het dus meer

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 6.22: 'n Dendogram van GPA 3VG waar die klassifisering van OVS, KMO en KEI ondersoek is.



Figuur 6.23: 'n Dendogram van GPA 1C waar die klassifisering van sewe variërende vorme van die kiemplante van *A. karroo* geïllustreer word.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

ooreenkomste met KMO as met OVS.

6.2.3 Groeperingsanalises met die kenmerke van die kiemplante in die datamatriks

6.2.3.1 Groeperingsanalise 1 (GPA 1K):

Sewe OTE'e van die kiemplante (soos aangedui in figuur 6.23) elk met vyf OTE'e (vyf waarnemings vir elke kenmerk) en 31 kenmerke (kenmerk 1 — 24 en 27 — 33) se verwantskappe is ontleed. Die resultate van die groeperingsanalise is in figuur 6.23 geïllustreer.

(i) Net soos dit in HKA 1K die geval is, vorm die OTE'e nie duidelike groepe nie. Daar is egter tot 'n mindere mate by sommige OTE'e wel vae aanduidings van groeperings van die fynblaar-, langgroeivorm- en growweblaarvariasies.

(ii) As daar na die verspreiding van die OTE'e van HAA en SIB gekyk word, is dit duidelik dat hierdie kiemplant-OTE'e heelwat variasie toon want hulle OTE'e kom oral in die dendogram in assosiasie met vele ander OTE'e voor, wat beteken dat almal noue verwantskappe met mekaar toon. So ook wat betref die OTE'e van die fyn- en growweblaarvariasies.

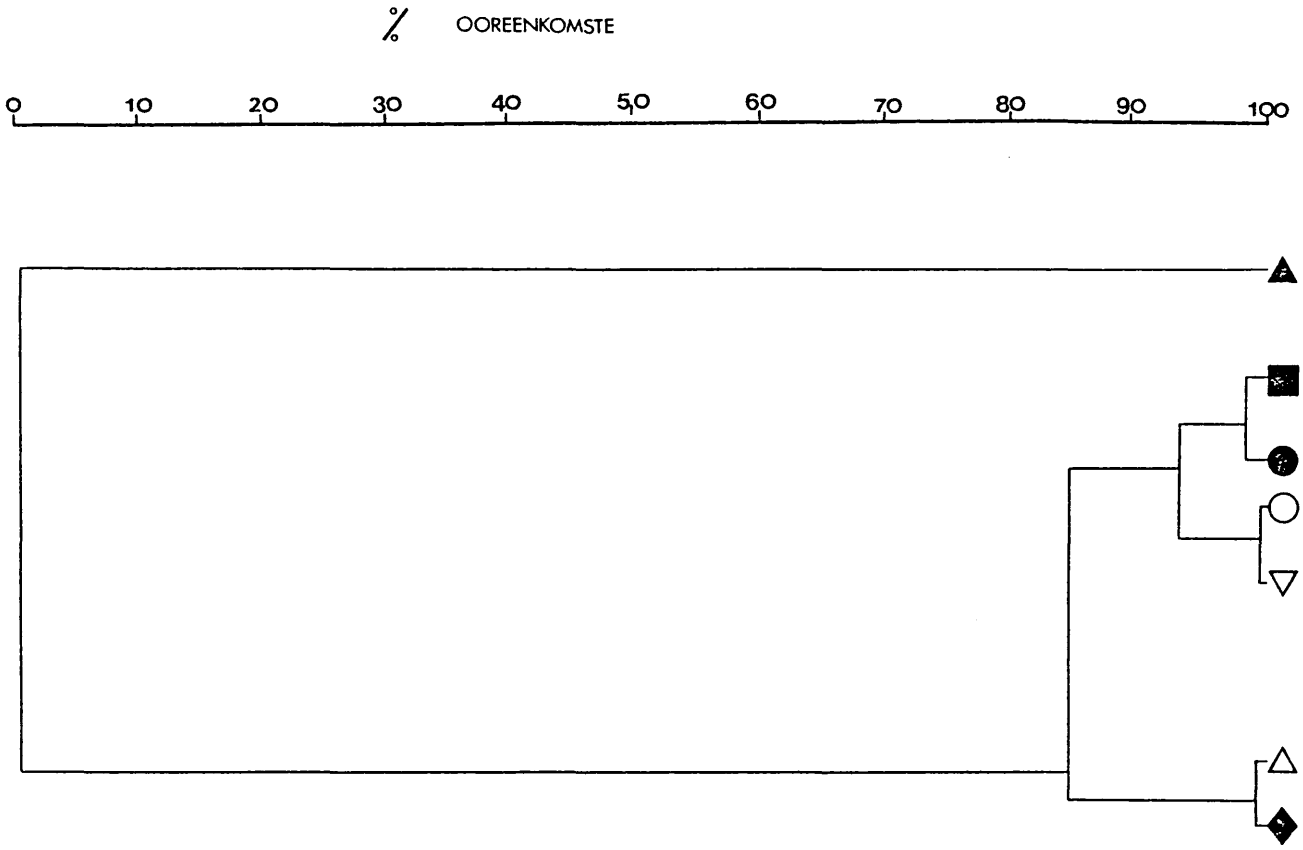
6.2.3.2 Groeperingsanalise 2 (GPA 2K):

'n Groeperingsanalise is op kiemplante van die growweblaar= variasie wat in sewe verskillende grondtipes (kyk in hoofstuk 7) ontwikkel het, uitgevoer. Die gemiddelde waardes van 13 verskillende kenmerke van kiemplante wat in verskillende grondtipes ontwikkel het, is in die datamatriks ingesluit. ('n Lys van die kenmerke wat vir hierdie doel gebruik is, verskyn in tabel 1.4). Die resultate soos voorgestel in figuur 6.24 dui op die volgende belangrike opmerkings:

Die kiemplante wat in 'n grondtipe groei waarin daar 50% of meer klei is, groepeer bymekaar en is in die dendogram op 'n fenonvlak van 83% ooreenkomste van die kiemplante wat in sanderige- en leemgronde ontwikkel het, geskei.

Op 'n fenonvlak van 95% ooreenkomste klassifiseer die kiemplante wat in die laasgenoemde twee grondtipes ontwikkel het in twee verskillende groepe, naamlik
(a) 'n groep wat in 'n sanderige grondtipe met 75% — 100% sandgrond en (b) 'n groep wat hoofsaaklik in leemgrond ontwikkel het. Daar is dus volgens die GPA verskille by die kiemplante wat in verskillende grondtipes ontwikkel het.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 6.24: 'n Dendogram van GPA 2K om die klassifisering van kiemplante (waarvan die saad van een lokaliteit afkomstig is en word in verskillende grondtipes soos aangetoon gekweek is) te illustreer.

▲= 3:1 (Klei : Sandgrond)

■= Sandgrond

●= 1:3 (Klei : Sandgrond)

○= Leemgrond

▽= Sand bo en klei onder

△= 1:1 (Klei : Sandgrond)

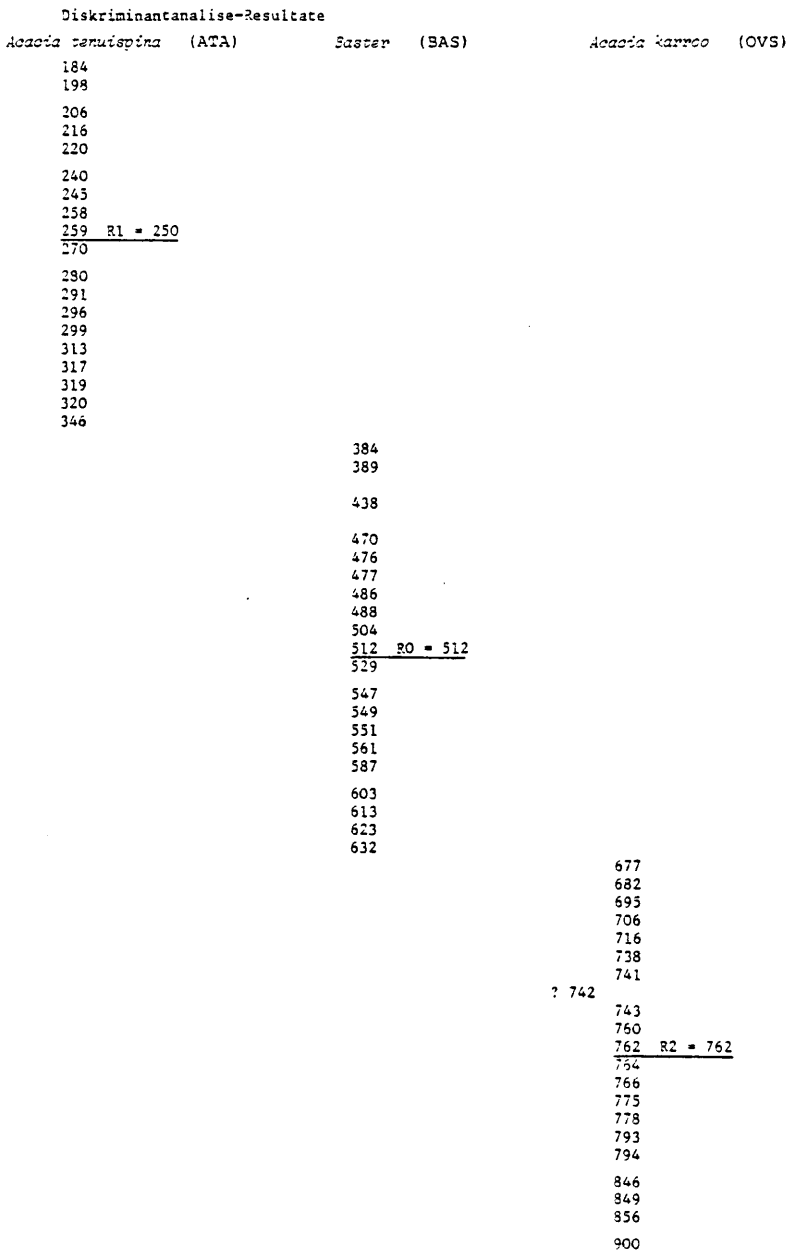
◊= Kleigrond

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

6.3 Diskriminantanalise

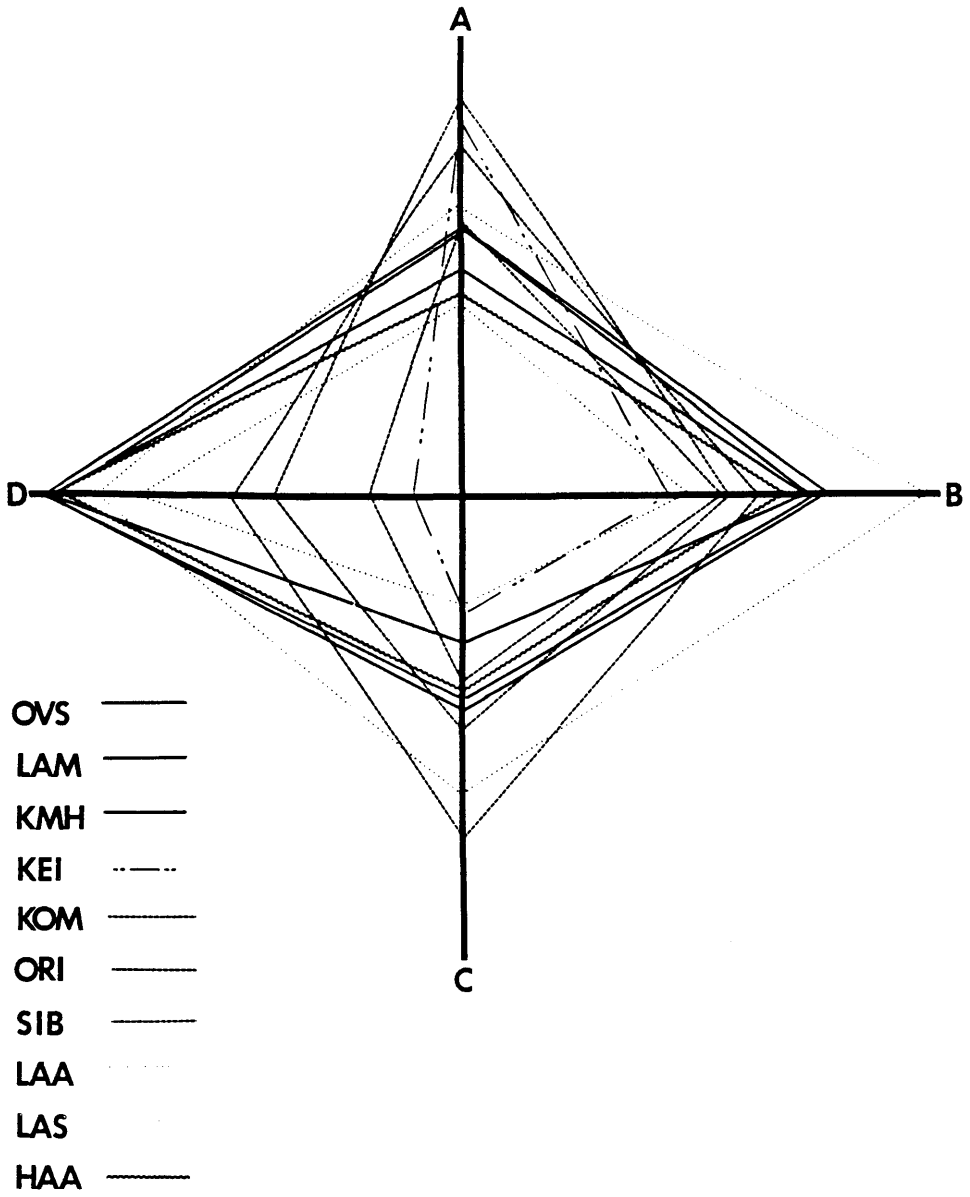
Die vernaamste verwantskappe van die bastervorm (BAS) met die twee voorouerlike spesies naamlik *A. karroo* en *A. tenuispina* is nog verder ondersoek: 'n Diskriminantanalise met BAS, OVS en ATA in die datamatriks is uitgevoer. Tien vegetatiewe kenmerke van die distale blare is gebruik (kenmerke 1 — 8 van tabel 1.2, asook kenmerke van die petiool- en ragiskliere, aangesien dit kenmerke is wat van belang is om *A. karroo* en *A. tenuispina* van mekaar te onderskei).

Volgens die resultate van hierdie ondersoek (figuur 6.25) is dit duidelik dat BAS wel 'n intermediêre groep is, en volgens die diskriminante indeks (=Ro) sorteer 10 OTE'e toevallig by OVS en 10 by ATA.



Figuur 6.25: Die resultate van 'n Diskriminantanalise in 'n tabel wat volgens skaal opgestel is om verwantskappe van 'n moontlike baster (BAS) met sy moontlike voorouerlike spesies (ATA en OVS) te illustreer.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 6.26: 'n Veelhoekige diagram (VHD 1V) om die variasiepatrone wat met behulp van enkele generatiewe kenmerke deur verskillende TE'e van *A. karroo* in Suidelike Afrika gevorm word, visueel voor te stel.
Kenmerke A = Pinnuullengte
B = Pinnuulbreedte
C = Pinnaspasiëring
D = Pinnuulspasiëring.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

6.4 Veelhoekige Diagramme

Die verband tussen sommige kenmerke van sekere variërende vorme van *A. karroo* is deur middel van visuele diagrammatiese voorstellings, naamlik veelhoekige diagramme voorgestel. Verskeie veelhoekige diagramme is met behulp van die gemiddelde waardes van kenmerke wat die belangrikste bydrae in die ordeningstudie gelewer het, opgestel. Die kenmerke word deur middel van verskillende asse op die diagramme voorgestel en die verskillende TE'e word met behulp van verskillende (aaneenlopende, gekartelde, gestippelde of gebroke) verbindingslyne tussen die asse voorgestel. Die verskillende verbindingslyne vorm spesifieke patroonvorme afhangende van die variasie van die betrokke kenmerke. Indien twee of meer verbindingslyne van TE'e tussen twee asse parallel aan mekaar verloop, beteken dit dat die kenmerke van daardie TE'e met mekaar korreleer. Daar word hoofsaaklik gelet op die patroonvorme wat die verbindingslyne van die verskillende TE'e op die asse vorm.

6.4.1 Variasiepatrone van die vegetatiewe kenmerke

6.4.1.1 Veelhoekige diagram 1 (VHD 1V):

Tien verskillende TE'e van *A. karroo* se patroonvorme word in figuur 6.26 voorgestel.

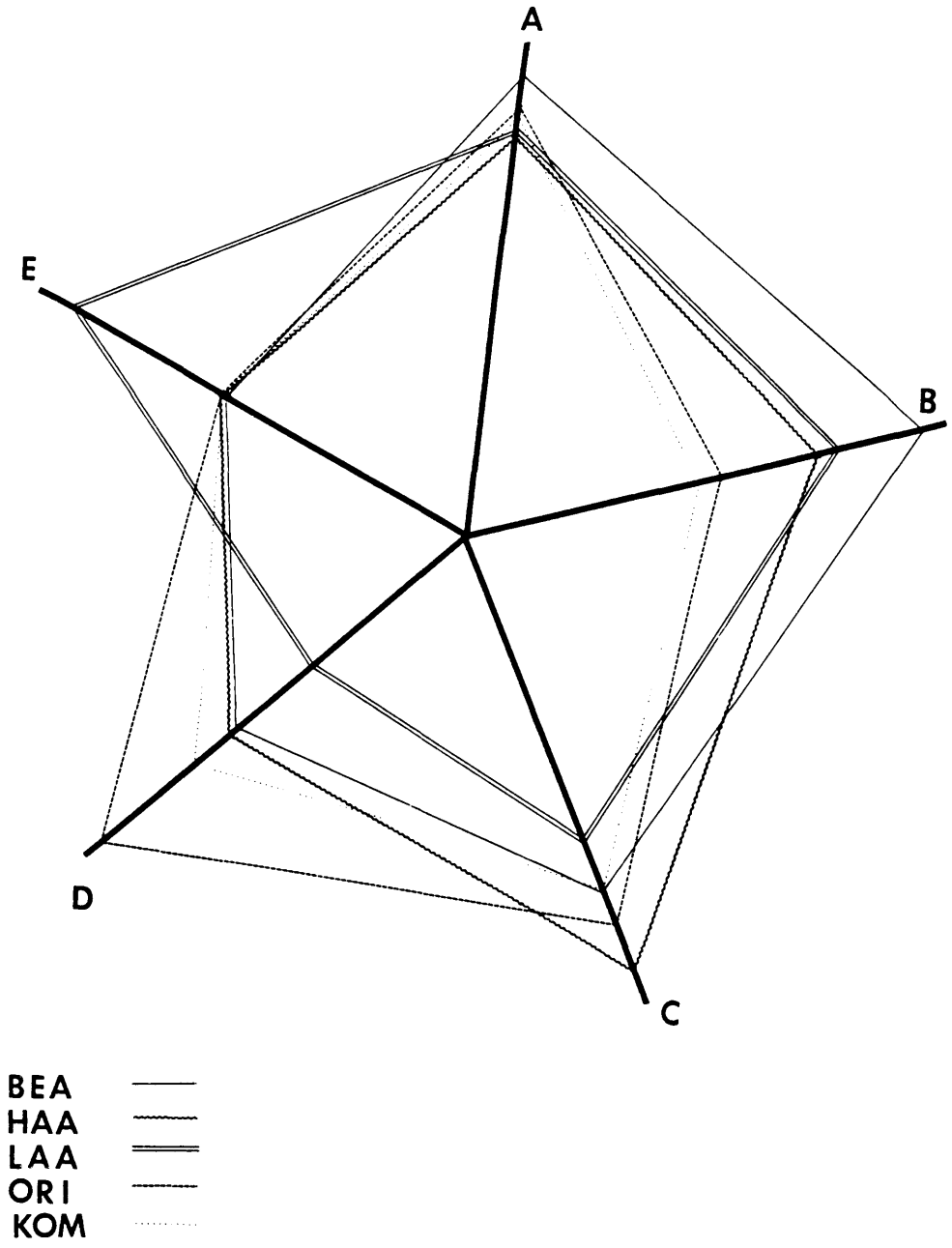
Die patroonvorme wat deur die afsonderlike verbindingslyne van die verskillende TE'e gevorm word, verskil of stem soos volg met mekaar ooreen:

(i) Die kenmerke wat op asse A en C voorgestel word toon by die verskillende TE'e heelwat variasie in vergelyking met die ander twee kenmerke wat op as B en D voorgestel word. Hieruit kan onder andere afgelei word dat die kenmerke van die pinnule en die rangskikking van die pinnas op die ragis (pinnaspasiëring) belangrike diagnostiese kenmerke van die takson is, soos dit ook reeds in die voorafbespreekte hoofkomponentanalises wat tot dusver uitgevoer is, bewys is.

(ii) TE'e van die growweblaarvariasie, naamlik OVS, LAM en KMH se basiese patroonvorme is almal diamantvormig met die lang-as in 'n horisontale rigting geleë.

(iii) Die patroonvorme van die langgroeivorm- (LAA en LAS) en harige variasie (HAA) stem min of meer ooreen met dié van die TE'e van die growweblaarvariasie (OVS, LAM en KMH) en tot 'n mindere mate met dié van die harige variasie (HAA).

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 6.27: 'n Veelhoekige diagram (VHD 2V) om die variasiepatrone van die variasies van *A. karroo* visueel met behulp van enkele vegetatiewe kenmerke te illustreer.

A = Pinnuullengte
B = Pinnuulbreedte
C = Pinnuulspasiëring
D = Pinnaspasiëring
E = Groeivorm.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

(iv) Die basiese patroonvorme van die TE'e van die fynblaar=variasie naamlik KOM, ORI en SIB verskil egter van dié van die TE'e wat onder (i) en (ii) genoem is, want die lang-as is in 'n vertikale rigting geleë. Die variasie in die fynblaarvariasie=groep word egter ook hier geïllustreer want die patroonvorme van die verskillende TE'e van die fynblaarvariasie verskil van mekaar.

(v) KEI se patroonvorm se lengte-as is ook vertikaal geleë maar die patroonvorm verskil van enige van die ander TE'e in die diagram.

6.4.1.2 Veelhoekige diagram 2 (VHD 2V):

Die variasiepatroon van vyf TE'e wat die variasies van *A. karroo* verteenwoordig word in figuur 6.27 voorgestel en die volgende belangrike opmerkings kan gemaak word:

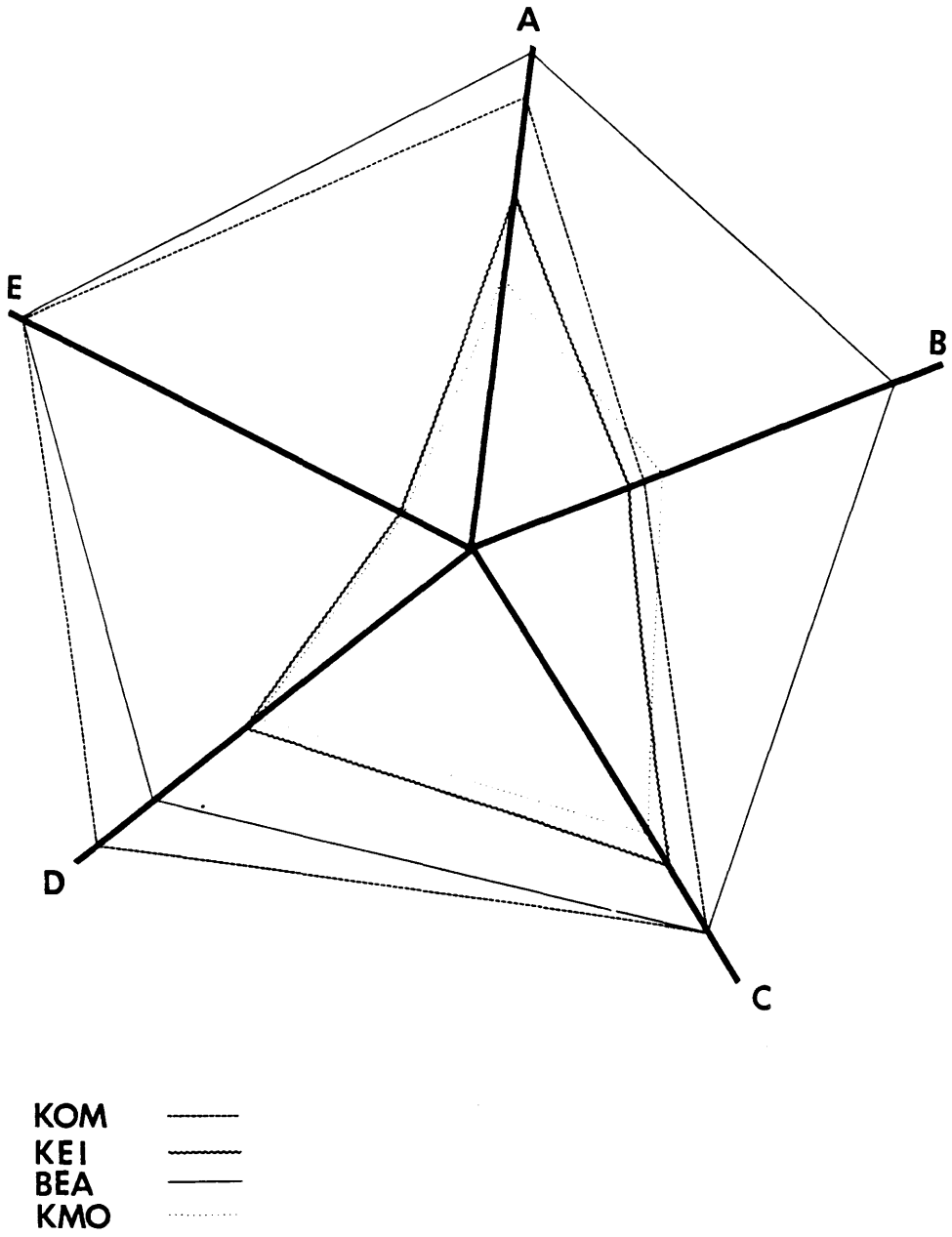
(i) Die patroonvorme wat deur die verbindingslyne van ORI en KOM (TE'e van die fynblaarvariasie) gevorm word, stem min of meer met mekaar ooreen terwyl die verbindingslyne van HAA (harige variasie) ook min of meer dieselfde patroon aanneem behalwe ten opsigte van as B. Dit is toe te skryf aan die verskil in pinnuulbreedtes tussen die fynblaar- en harige variasie.

(ii) Die patroonvorm van die langgroeivormvariasie (LAA) is opvallend verskillend van dié van die res van die TE'e in die diagram. Dit is hoofsaaklik toe te skryf aan die besondere groeivorm van die laasgenoemde variasie wat op as E voorgestel is. Die pinnaspasiëring van die laasgenoemde variasie verskil egter ook van die res van die TE'e deurdat daar 'n kleiner getal pinnas per blaar voorkom in vergelyking met die groter getal pinnas van TE'e van die fynblaarvariasie. (ORI het byvoorbeeld volgens as D die grootste aantal pinnas per blaar en KOM die tweede grootste aantal).

(iii) Die lengte van die pinnule van die verskillende TE'e verskil volgens die diagram nie veel van mekaar nie. (A-as). Die belangrikste verskille by die pinnule word egter aangetref by die breedtes van die pinnule (B-as).

(iv) Op die C-as waarop die pinnuulspasiëring voorgestel is, word die TE'e in vier groepe verdeel. By HAA word die grootste aantal pinnule per pinna aangetref en by LAA die kleinste aantal.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 6.28: 'n Veelhoekige diagram (VHD 3V) om die verwantskappe van die struikvormvariasie (KEI) met dié van die fyn- (KMO en KOM) en growweblaarvariasie (BEA) visueel voor te stel deur hoofsaaklik van die kenmerke van die distale blare op die asse gebruik te maak.

A = Pinnuullengte
B = Pinnuulbreedte
C = Pinnuulspasiëring
D = Pinnaspasiëring
E = Groeivorm.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

(v) Dit is duidelik dat die graad van variasie in die kenmerke op asse B, C en D groter is as by asse A en E. Die meeste variasie van die TE'e word aangetref by as B en D wat onderskeidelik die kenmerke pinnuulbreedte en pinnaspasiëring aangee.

6.4.1.3 Veelhoekige diagram 3 (VHD 3V):

'n Veelhoekige diagram (figuur 6.28) is aan die hand van dieselfde vyf kenmerke wat op asse A tot E van die vorige diagram voorgestel is, opgestel. Die doel daarvan is om die verwantskappe van KEI (struikvormvariasie) ten opsigte van KOM, KMO (fynblaarvariasie) en BEA (growweblaarvariasie) visueel te vergelyk.

(i) Slegs klein verskille word in die patroonvorme aangetref en wel op asse A, B, C en D. KOM en BEA se patroon= vorme verskil egter opvallend van die res en KEI se patroon= vorm verskil van KOM en BEA.

(ii) Die pinnuullengtes (A-as) van die TE'e varieer: BEA het die langste pinnule terwyl die kortste pinnule by KMO voorkom.

(iii) Volgens die snylyne op die B-as word KEI saam met die TE'e van KOM (van die fynblaarvariasie) gegroepeer. KOM en BEA se verbindingslyne sny die C-as op dieselfde vlak, waar KMO s'n feitlik ooreenstem met dié van KEI, net soos dit die geval is op as D.

6.4.2 Variasiepatrone van die generatiewe kenmerke

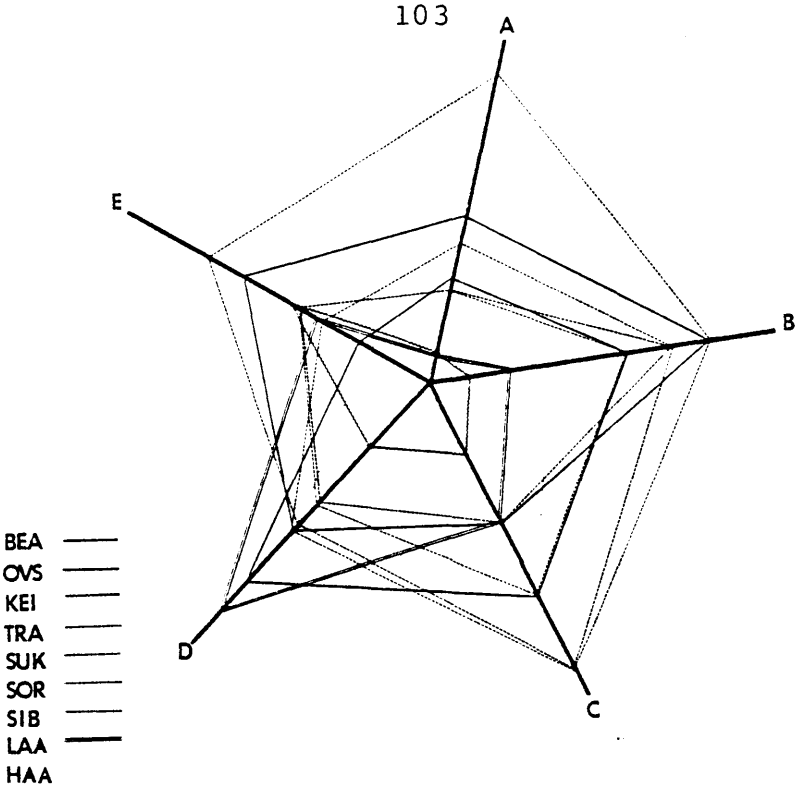
6.4.2.1 Veelhoekige Diagram 1 (VHD 1G)

Die variasiepatrone van nege TE'e en vyf van hulle generatiewe kenmerke wat die belangrikste bydrae in die ordeningstudie gelewer het, word in figuur 6.29 voorgestel.

Die patroonvorme van die TE'e is feitlik almal verskillend van mekaar. KEI se patroonvorm is die kleinste, want die gemiddelde waardes van sy kenmerke is telkens (met uitsondering van kenmerk E) die laagste.

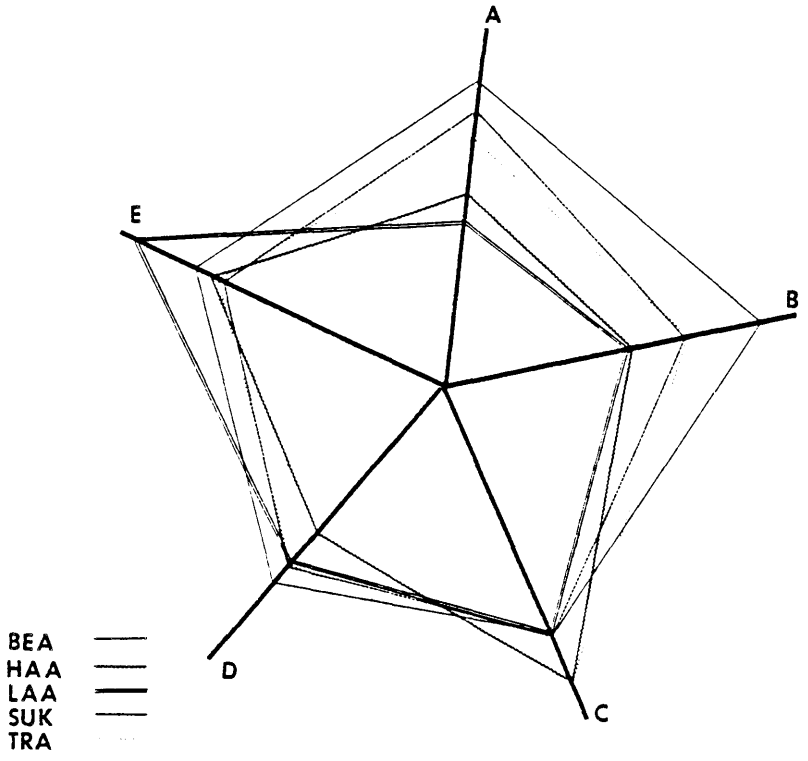
KEI se patroonvorm se verskille is hoofsaaklik aan die waardes van kenmerke wat op as D, C en B voorgestel word toe te skryf. Die gestippelde lyne van die TE'e van die fynblaarvariasie= groep is in 'n mate gekorrelleer buiten in 'n enkele geval op as A waar SIB se verbindingslyn opvallend verskillend van die res is.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 6.29: 'n Veelhoekige diagram (VHD 1G) om die variasiepatrone van TE'e van *A. karroo* visueel met behulp van enkele generatiewe kenmerke voor te stel. Die volgende kenmerke word op die asse verteenwoordig.

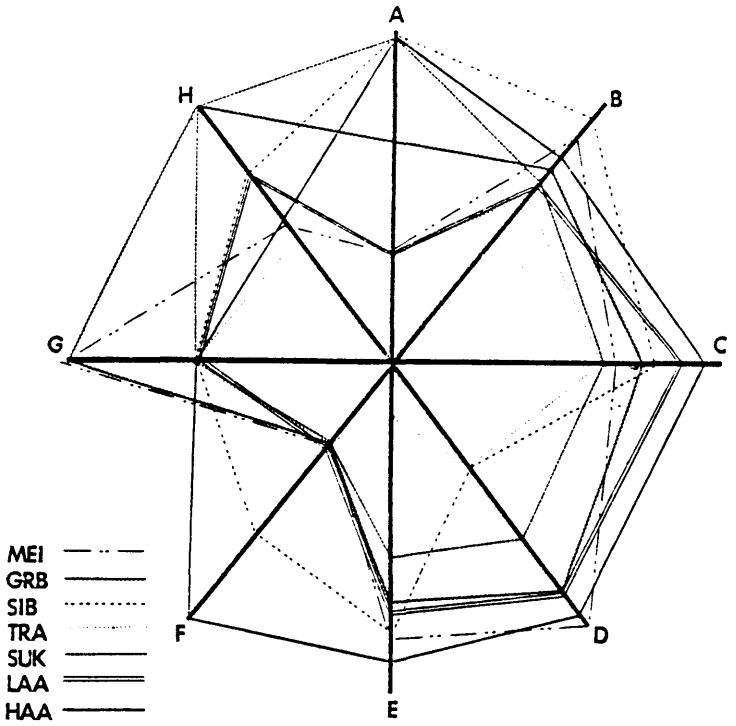
A = Peullengte
B = Aantal saad per peul
C = Saadlengte
D = Aantal blomme per bloeiwyse
E = Bloeisteellengte



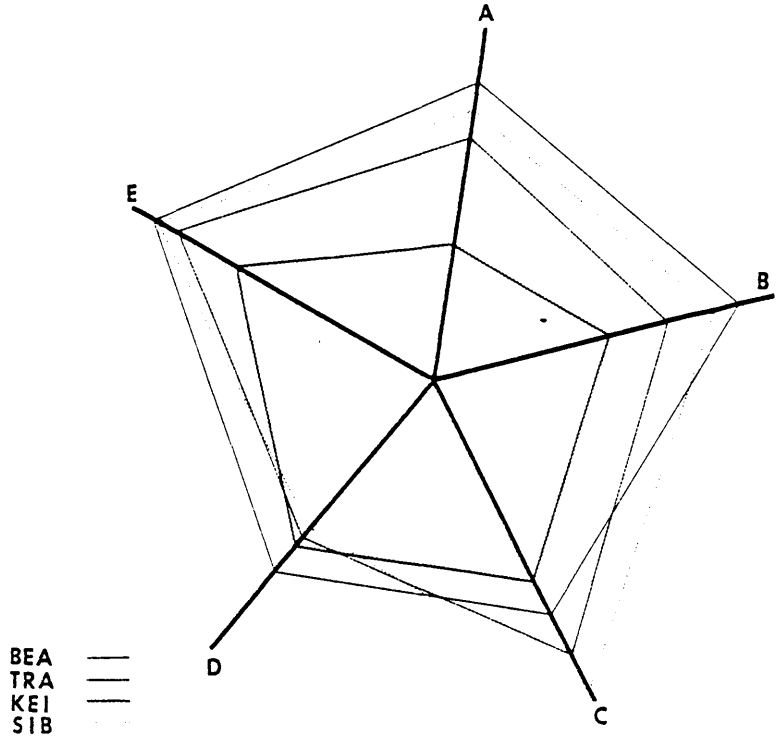
Figuur 6.30: 'n Veelhoekige diagram (VHD 2G) om die variasiepatrone wat die variasies van *A. karroo* met behulp van enkele generatiewe kenmerke vorm, visueel voor te stel. Die volgende kenmerke word op die asse verteenwoordig

A = Aantal saad per peul
B = Peullengte
C = Saadlengte
D = Bloeisteellengte
E = Aantal blomme per bloeiwyse.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 6.31: 'n Veelhoekige diagram VHD 3G gebaseer op enkele generatiewe kenmerke hoofsaaklik met die doel om die patroonvorm van SIB met dié van die fynblaar- (TRA), growweblaar- (BEA) en struikvorm (KEI) variasies te vergelyk.
Die kenmerke wat op die asse verteenwoordig word is
A = Aantal saad per peul
B = Peullengte
C = Saadlengte
D = Bloeisteellengte
E = Aantal blomme per bloeiwyse.



Figuur 6.32: 'n Veelhoekige diagram (VHD1K) om die fenetiese variasie van kiemplante van verskillende TE'e van *A. karroo* in Suidelike Afrika visueel met behulp van kenmerke A tot H voor te stel.
A = Aantal pinnas van eerste vegetatiewe blaar
B = Saadloblengte
C = Saadlobbreedte
D = Lengte van aurikel (oortjie) van saadlob
E = Pinnaspasiëring (1e vegetatiewe blaar)
F = Harigheid van die jong stingels.
G = Grootte verhoudings van die eerste vegetatiewe blaar (kenmerk 29, tabel 1.4)
H = Lengte- en breedteverhouding van 'n pinna van die eerste vegetatiewe blaar.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Die harige-, growweblaar-, langgroeivorm en fynblaarvariasie toon glad nie ooreenstemming in patroonvorme nie — hulle kenmerke is nie met mekaar gekorreleer nie. Hulle is volgens hierdie diagram duidelike afsonderlike groepe.

6.4.2.2 Veelhoekige Diagram 2 (VHD 2G)

Slegs vyf TE'e wat die verskillende variasies van *A. karroo* verteenwoordig is in hierdie geval met mekaar visueel vergelyk (kyk figuur 6.30).

Daar word duidelik geïllustreer dat die langgroeivormvariasie (LAA) se patroonvorm duidelik verskil van die res van die TE'e en wel as gevolg van die waardes van kenmerk E, naamlik die getal blomme per bloeiwyse.

HAA se patroonvorm verskil tot 'n mindere mate as LAA van dié van die res van die TE'e veral met betrekking tot die waardes van die kenmerk op as C. BEA en TRA se patroonvorme stem in sommige gevalle tot 'n mindere mate met mekaar ooreen.

6.4.2.3 Veelhoekige Diagram 3 (VHD 3G)

Die doel van hierdie VHD (figuur 6.31) is om die patroonvorm van SIB met TE'e van die fynblaar-, growweblaar- en struikvorm-variasie te vergelyk. Dieselfde kenmerke as VHD is weereens hier gebruik.

Alle TE'e se patroonvorme verskil en SIB s'n verskil veral op as C (saadlengtes) van die res. KEI se patroonvorm is maklik uitkenbaar.

SIB, TRA en BEA toon tussen asse E en A, asook A en B, 'n mate van korrelasie en tussen as B en C is SIB en TRA s'n verder in 'n mate gekorreleer, terwyl BEA sn tussen laasgenoemde asse van die res afwyk.

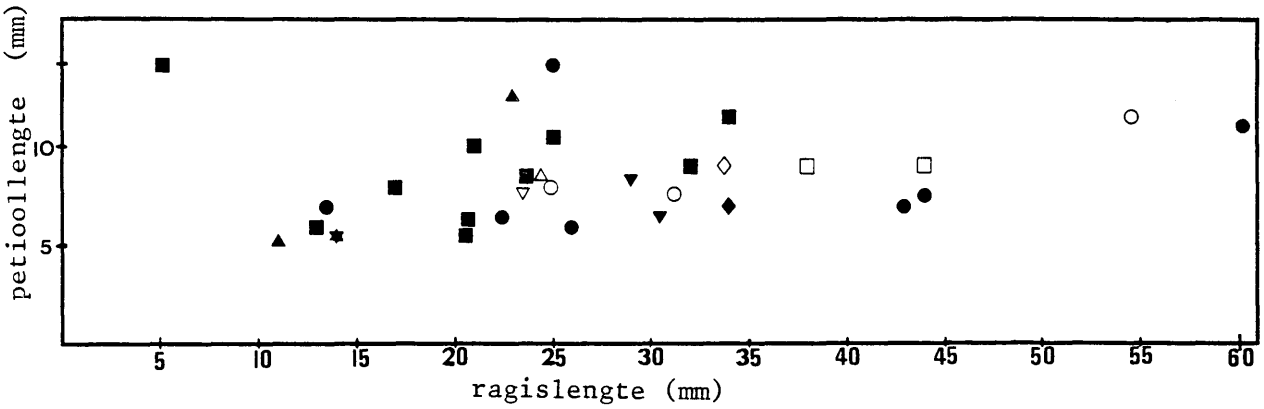
6.4.3 Variasiepatrone van die kenmerke van die kiemplante

6.4.3.1 Veelhoekige diagram 1 (VHD 1K):

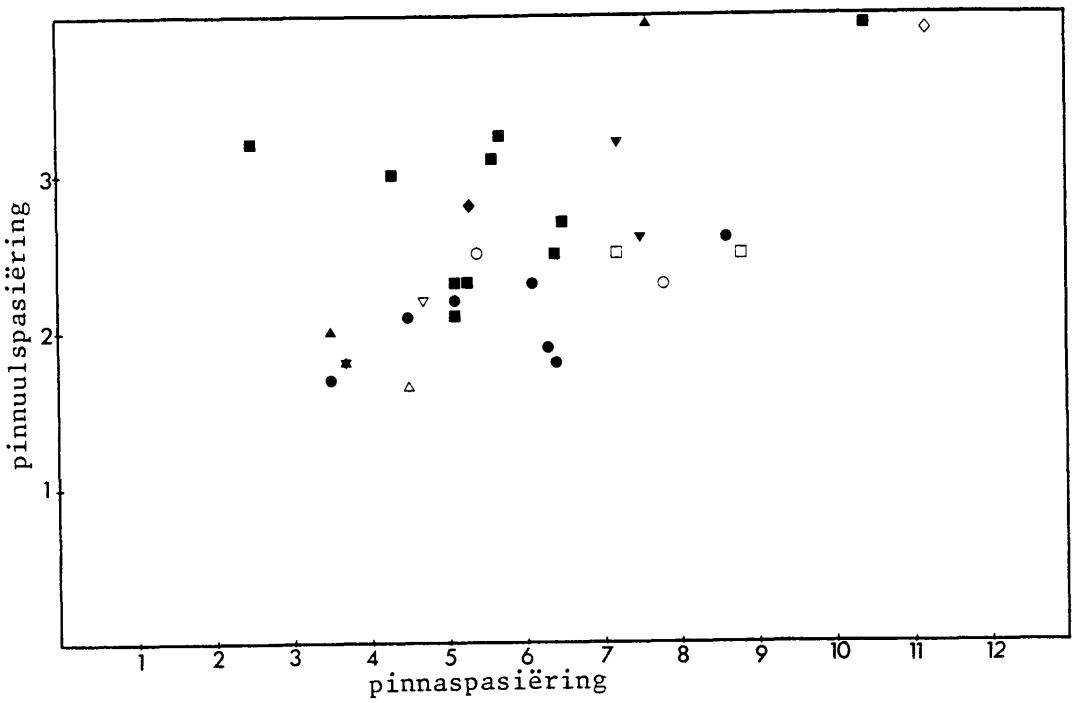
'n Veelhoekige diagram gebaseer op agt kenmerke van die kiemplante wat op die asse van die diagram voorgestel is, word gegee in figuur 6.32.

Netsoos dit in die resultate van die Hoofkomponentanalises die geval is, is hier ook geen mate van korrelasie van die TE'e van die kiemplante gevind nie. Alhoewel die kiemplante van die verskillende variërende vorme verskillend lyk, is dit

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 6.33: 'n Verspreidingsdiagram waar die petiool- en ragislengtes van die TE'e van *A. karroo* teenoor mekaar geplot is om hulle diagrammaties met mekaar te kan vergelyk.



Figuur 6.34: 'n Verspreidingsdiagram waar die pinna- en pinnuulspasiëring van die TE'e van *A. karroo* diagrammaties met mekaar vergelyk word.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

nie moontlik om hulle patroonvorme met soveel kenmerke maklik te interpreteer nie.

Indien 'n kleiner aantal kenmerke gebruik word, kan die interpretasie-moontlikhede vergemaklik word. Die feit bly egter staan dat daar variasie in patroonvorme is — met ander woorde die variasies kan wel op grond van hul kiemplantkenmerke van mekaar onderskei word.

6.5 Verspreidingsdiagramme

In die opstel van die verspreidingsdiagramme is die gemiddelde waardes van die kenmerke van die verskillende variërende vorme (TE'e) van *A. karroo* gebruik (kyk tabel 6.4 en 6.5 op bladsye 118 en 119). Elke TE word deur middel van 'n simbool in die diagramme voorgestel. 'n Verklaring van die simbole word hier onder verskaf. TE'e van *A. tenuispina* en *A. robusta* is ook in die diagramme ingesluit om aan te toon in hoe 'n mate hulle verskil van *A. karroo*.

'n Verklaring vir die simbole wat in die hieropvolgende verspreidingsdiagramme gebruik is:

- ■= TE'e van die growweblaarvariasie (KAR of OVS).
- □= TE'e van 'n tussen-/oorgangsvorm van die growweblaarvariasie na die fynblaarvariasie.
- ●= TE'e van die fynblaarvariasie.
- ○= TE'e van 'n tussen-/oorgangsvorm van die fynblaarvariasie na die growweblaarvariasie.
- ▲= TE'e van die langgroeivormvariasie (LAA en LAS).
- △= 'n TE van variërende vorm van Hluhluwe "Spindle" (SPI).
- ▽= 'n TE van *Acacia tenuispina* van Warmbadomgewing (ATA).
- ▼= 'n TE van die moontlike basters van Warmbad (BAS en BAT).
- ◆= 'n TE van die harige variasie (HAA).
- ◊= 'n TE van *Acacia robusta* (ARA).
- ★= 'n TE van die struikvormvariasie van Keimond (KEI).
- ❟= 'n komma dui in sommige gevalle 'n struikvorm aan.

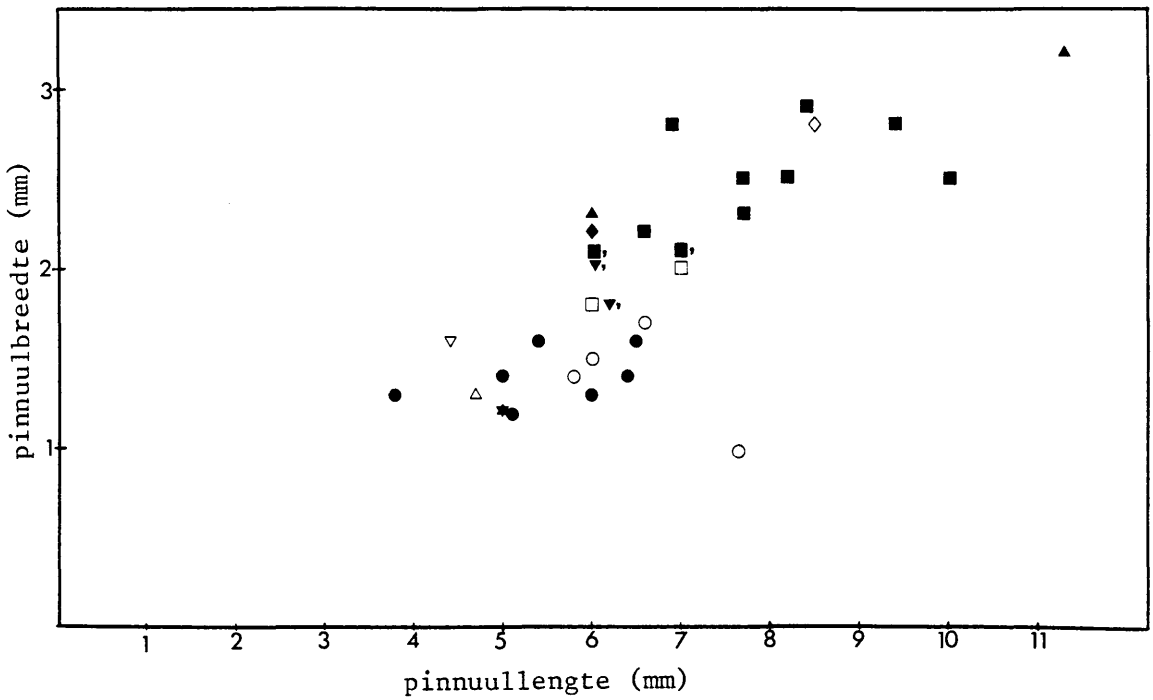
6.5.1 Verspreidingsdiagram 1

In figuur 6.33 waar die verband tussen die petiool- en ragis=lengtes van die TE'e voorgestel word is dit duidelik dat hierdie twee kenmerke uiters varieerbaar is. Volgens die verspreiding van die simbole in die diagram wissel die ragislengte van 5 — 60 mm en die petioollengte van 5 — 15 mm.
Daar is geen groepering van TE'e nie en hierdie twee kenmerke is dus nie geskik om tussen die variasies van *A. karroo* te onderskei nie.

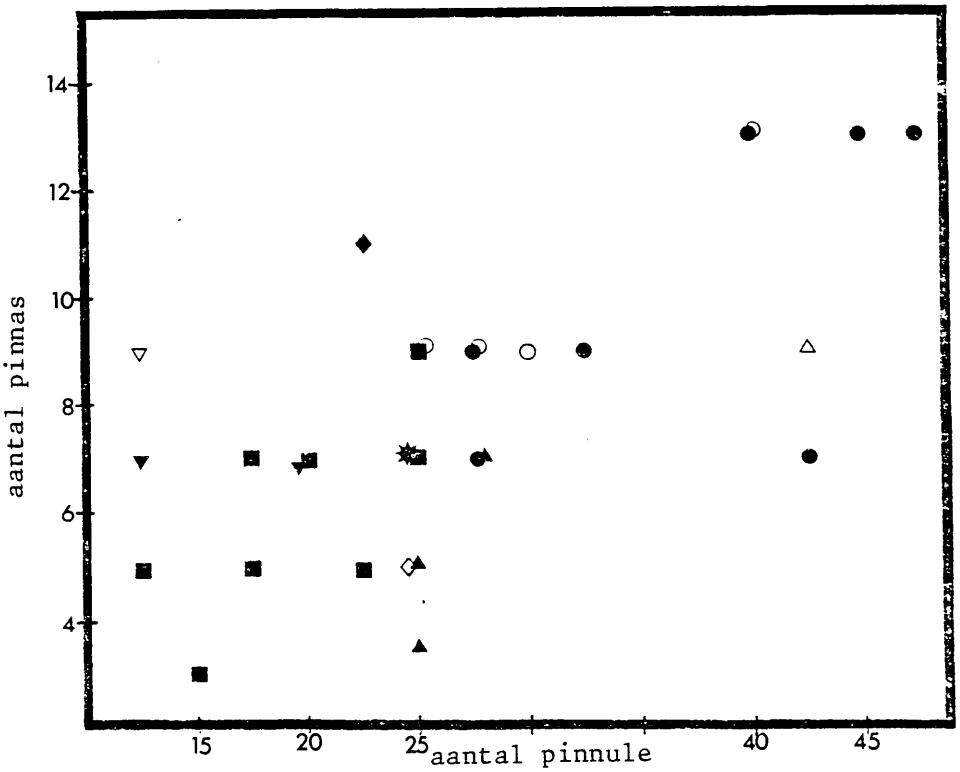
6.5.2 Verspreidingsdiagram 2

In figuur 6.34 word die variasie wat in die pinna- en pinnuul=spasiëring van *A. karroo* voorkom diagrammaties geïllustreer.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 6.35: 'n Verspreidingsdiagram waar die lengte- en breedte-afmetings van die pinnule gebruik word om TE'e van *A. karroo* diagrammaties met mekaar te vergelyk.



Figuur 6.36: 'n Verspreidingsdiagram waar die aantal pinnas per blaar en aantal pinnule per pinna van TE'e van *A. karroo* diagrammaties met mekaar vergelyk word.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Die TE'e van sekere variasies groepeer tot 'n mate bymekaar en die TE van die harige variasie is opvallend eenkant geleë.

Die growweblaarvariasie se TE'e is in 'n verspreidingsgebied met 'n pinnaspasiëring van hoofsaaklik 4,3 — 6,5 en 'n pinnuulspasiëring van 2 — 3,3. In teenstelling daarmee wissel dié van die fynblaarvariasie van 1,6 — 2,4. KEI het van die laagste waardes en *A. robusta* en die harige variasie van die hoogste waardes.

TE'e wat moontlike tussenvorme van die fyn- en growweblaar= variasies is, groepeer min of meer bymekaar asook naby die bastervorme van Warmbad.

6.5.3 Verspreidingsdiagram 3

In figuur 6.35 is die lengte- en breedte-afmetings van die pinnule op die asse voorgestel. Daar is duidelike groepering van TE'e — dié van die fyn- (kleiner pinnule) en growweblaar= variasie (groter pinnule) kan duidelik van mekaar asook van die langgroeivormvariasie, wat eenkant geleë is, onderskei word. 'n TE van die fynblaarvariasie en wel SIB is ook eenkant geleë op die diagram (d.i. die sirkelsimbool wat regs onder geleë is). HAA van die harige variasie groepeer saam met die growweblaar= variasiegroep. Die struikvorme waaronder die bastervorme ook ressorteer is feitlik tussen die fyn- en growweblaarvariasie-groepe geleë.

Die struikvorm KEI en *A. robusta* (ATA) is saam met die TE'e van die fynblaarvariasiegroep geleë terwyl *A. robusta* (ARA) saam met die growweblaarvariasiegroep geleë is.

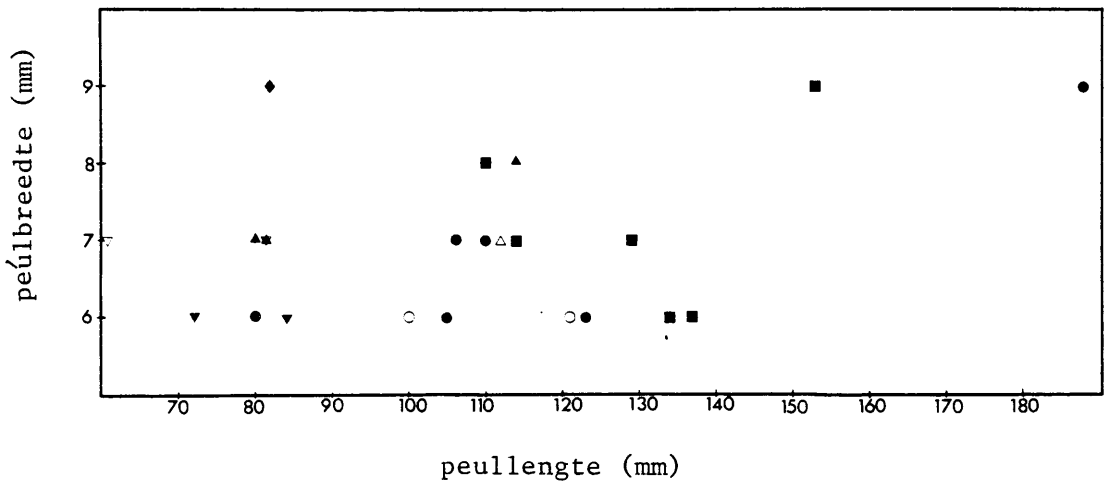
Volgens die resultate in die diagram is hierdie kenmerke van die blare belangrike diagnostiese kenmerke om die variasies van *A. karroo* van mekaar te onderskei, veral wat betref die fyn- en growweblaarvariasies.

6.5.4 Verspreidingsdiagram 4

Die aantal pinnas per blaar en pinnule per pinna is in hierdie geval (figuur 6.36) diagrammaties vergelyk.

Weer eens is daar 'n mate van groepering van TE'e van dieselfde variasiegroep: Dié van die growweblaarvariasie is links onder op die diagram geleë en wel as gevolg van die feit dat hulle van die laagste getal pinnas en pinnule per blaar het. Die

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 6.37: 'n Verspreidingsdiagram waar die lengte- en breedte-afmetings van die peule van TE'e van *A. karroo* diagrammaties met mekaar vergelyk word.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

langgroeivormvariasie en *A. robusta* se TE'e val ook om dié rede onder hierdie groep.

In teenstelling daarmee is die TE'e van die fynblaarvariasie= groep meer na regs op die diagram geleë — die getal pinnas en pinnule is hoër.

Die tussenvorme van die fyn- en growweblaarvariasies is weer= eens soos wat dit by die voorafgaande diagramme die geval was, tussen die fyn- en growweblaarvariasiegroepe geleë.

TE'e van die moontlike basters, naamlik BAS en BAT, groepeer min of meer saam met die growweblaarvariasiegroep, maar is ook nie verwyder van ATA nie. Dit dui daarop dat die moontlike basters verwantskappe toon met beide *A. karroo* en *A. tenuispina*.

TE'e van die langgroeivormvariasie groepeer naby die growwe= blaarvariasiegroep.

Die harige variasie toon nie noue verwantskappe met enige ander groep in hierdie diagram nie en is as 'n afsonderlike groep herkenbaar.

Die struikvormvariasie groepeer saam met die fynblaarvariasie= groep.

6.5.5 Verspreidingsdiagram 5

In figuur 6.37 word die lengte- en breedte-afmetings van die peule gebruik om die diagram op te stel.

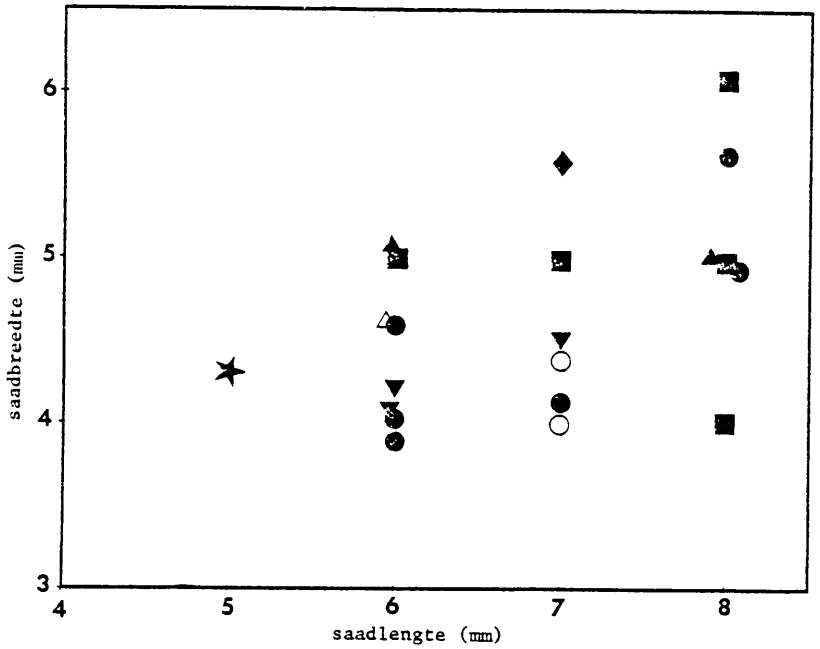
'n Mate van groepering van TE'e van die verskillende variasies is waarneembaar:

HAA is afsonderlik van die ander TE'e geleë wat toe te skryf is aan die feit dat HAA se peule korter en breër is as dié van die ander TE'e van *A. karroo*.

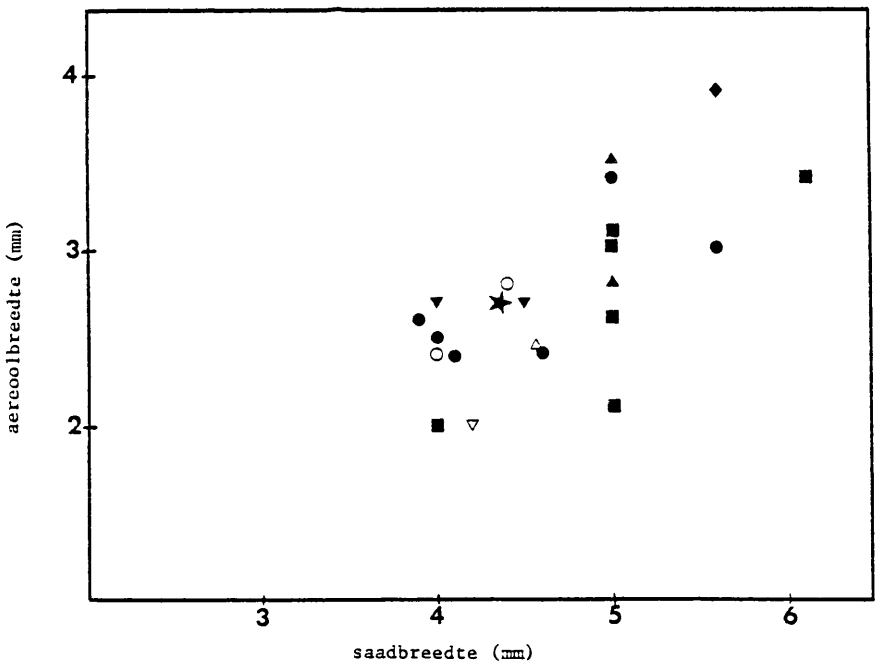
Daar is egter ook TE'e van die fynblaarvariasie wat eenkant geleë is, naamlik SIB, wat daarop dui dat SIB as 'n moontlike afsonderlike variasie beskou kan word.

TE'e van die growweblaarvariasie groepeer meer na regs op die diagram — d.i. as gevolg van hul langer peule as dié van die fynblariges wat meer na links op die diagram geleë is.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 6.38: 'n Verspreidingsdiagram waar die lengte- en breedte-afmetings van die sade van TE'e van *A. karroo* gebruik word om diagrammatiese vergelykings te kan maak.



Figuur 6.39: 'n Verspreidingsdiagram waar die saad- en areoolbreedtes gebruik word om TE'e van *A. karroo* diagrammaties met mekaar te vergelyk.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

6.5.6 Verspreidingsdiagram 6

Die lengte- en breedte-afmetings van die sade is in hierdie verspreidingsdiagram (figuur 6.38) gebruik en die volgende opmerkings kan in dié verband gemaak word.

KEI is duidelik afsonderlik van die res van die TE'e in die diagram geleë.

Die fynblaarvariasie het,net soos dit die geval was by die blare van die laagste waardes en is gevolglik links onder op die diagram geleë. Daar is egter enkele TE'e soos SIB van die fynblaarvariasie met hoë waardes; SIB is egter 'n sonderlinge groep soos ook vanuit die Hoofkomponent- en Groeperingsanalises afgelei kan word. Die growweblaarvariasie se TE'e is daarenteen meestal na regs geleë, met ander woorde met hoë waardes.

Die harige variasie sorteer ook tot 'n mate saam met die growweblariges maar is tog as 'n enkele TE afsonderlik onderskeibaar.

Die langgroeivormvariasie se TE'e kan saam met die growweblariges gesorteer word en wel met betrekking tot ooreenstemmende saadbreedtes.

Die "Spindle-variant" groepeer saam met die fynblariges. Sommige TE'e van die baster- en tussenvorme groepeer saam.

6.5.7 Verspreidingsdiagram 7

In figuur 6.39 is die gemiddelde waardes van die breedte van die sade teenoor die gemiddelde waardes van die areoolbreedtes gebruik om die diagram op te stel.

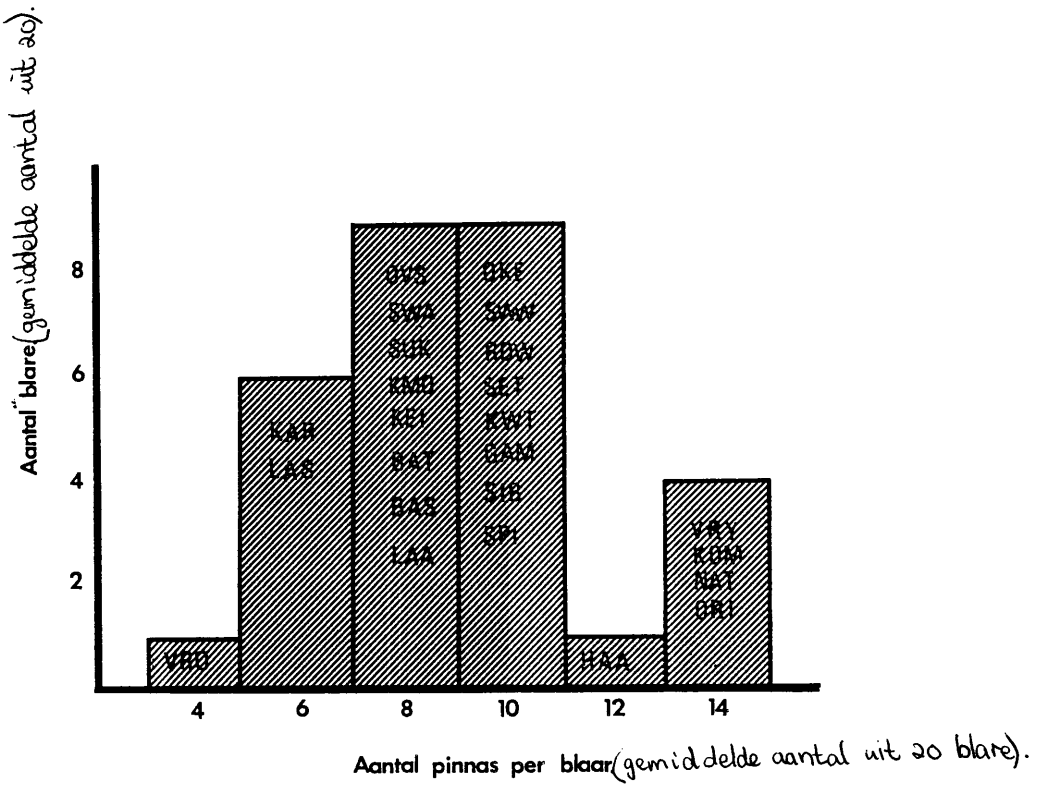
Dit is duidelik dat die TE'e van die growweblaarvariasie meestal in 'n verspreidingsgebied met 'n saadbreedte van 5 mm voorkom terwyl dié van die fynblaarvariasie heelwat meer variasie toon.

Die tussenvorme van laasgenoemde variasies is meestal naby TE'e van die fynblaarvariasie geleë.

Die harige variasie se TE is as 'n enkele afsonderlike TE eenkant geleë — die saad- en areoolbreedtes is van die hoogstes en maak hierdie TE 'n sonderlinge TE.

TE'e van die langgroeivormvariasie groepeer saam met die van die growweblaarvariasie.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 6.40: 'n Histogram om die frekwensieverdeling van die gemiddelde aantal pinnas per blaar (eufil) in die takson *A. karroo* grafies te illustreer (gemiddelde aantal uit 20 blare).

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Die TE van die struikvormvariasie (KEI) is nie opvallend verwyder van die res van die TE'e nie; KEI is baie naby 'n TE van 'n struik- en bastervorm geleë.

6.6 Histogramme

Die histogramme is grafiese voorstellings van die variasie= patrone wat sommige kenmerke in die takson vertoon. Die frekwensies van die gemiddelde waardes van die kenmerke van die variasies en/of variërende vorme (TE'e) is telkens gebruik om die histogramme op te stel en 'n verduideliking van die drieletterkodes van die TE'e wat in die histogramme voorkom kan in tabel 1.2 nagegaan word.

6.6.1 Histogram 1

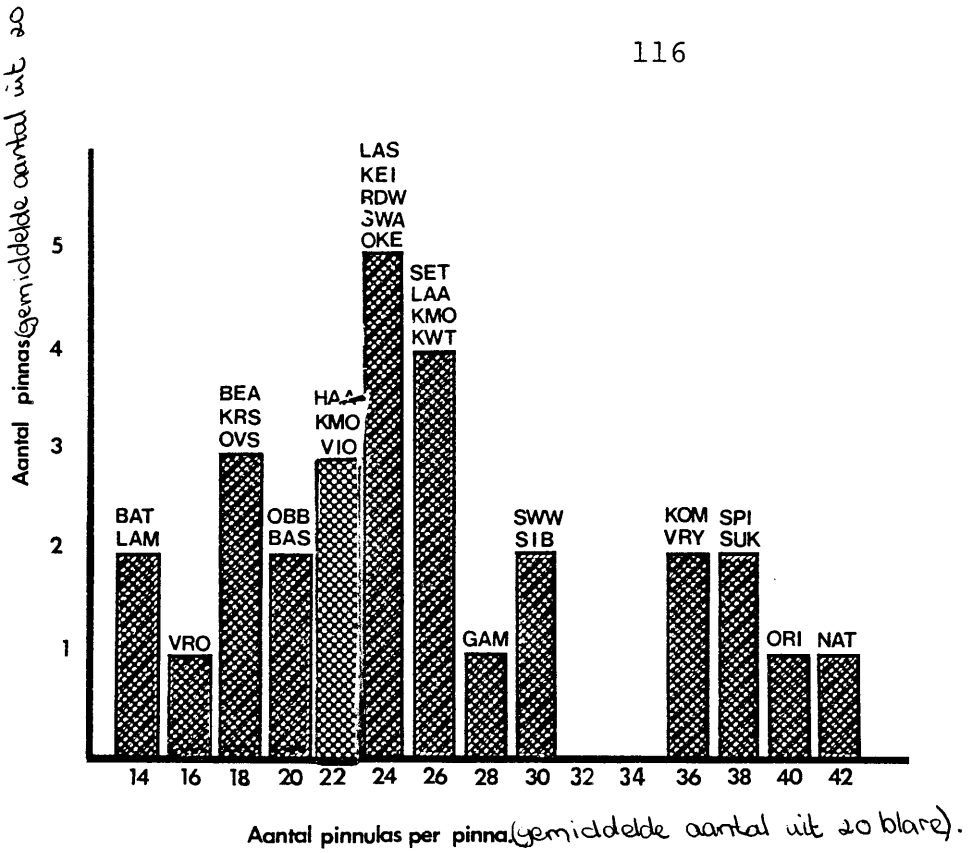
Die variasiepatroon van die TE'e met die gemiddelde aantal pinnas per blaar word hier (figuur 6.40) geïllustreer.

Die gemiddelde aantal pinnas per blaar varieer van 4 — 14. Die oorgrote meerderheid van die TE'e val in die klasintervalle 8 en 10. TE'e van die fynblaarvariasie het van die hoogste getal pinnas per blaar (14) en dié van die growweblaarvariasie van die laagstes (4). TE'e van die growweblaarvariasie (VRO en KAR) met die laagste frekwensiewaardes (4 — 6) kom in xerofitiese habitat in die Karoo en Noordwes-Kaap voor terwyl die res van die TE van hierdie variasie (OVS) in 'n meer mesiese habitat voorkom.

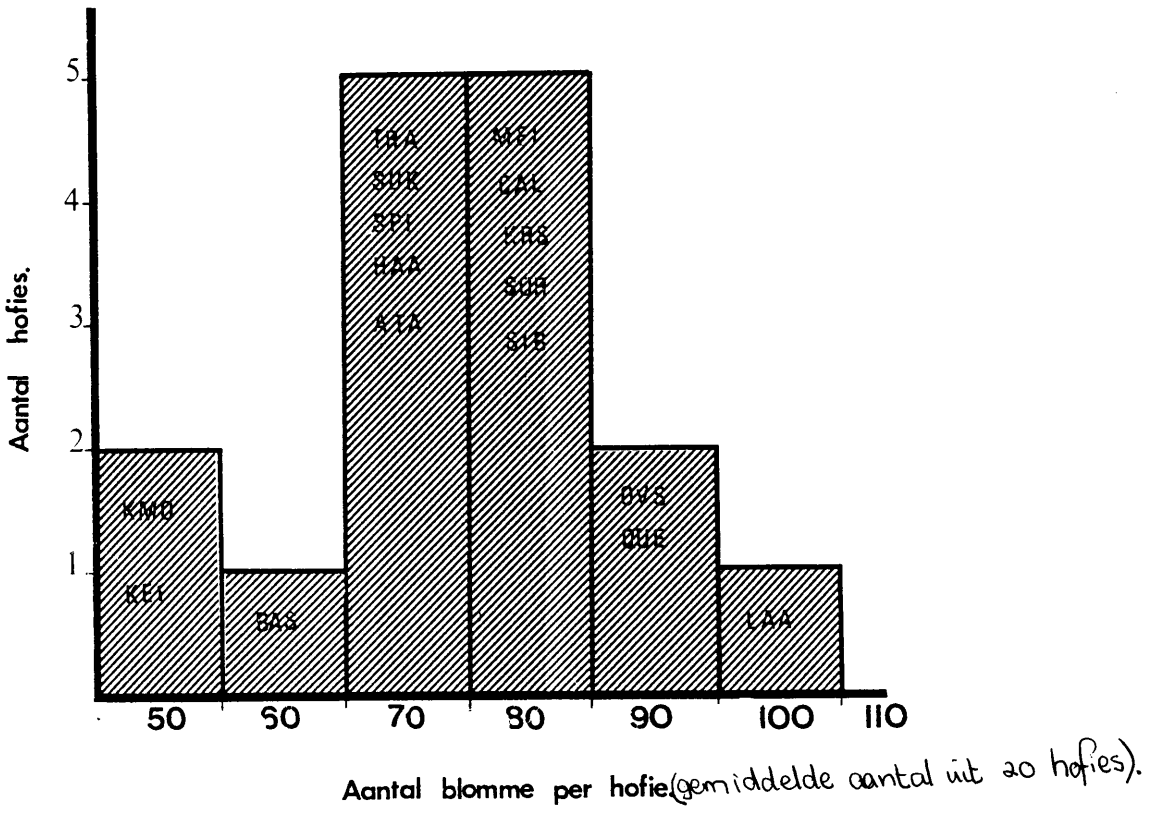
LAA en LAS van die langgroeivormvariasie groepeer saam met TE'e van die growweblaarvariasie met min pinnas en die TE van die harige variasie (HAA) verteenwoordig die tweede hoogste klasinterval.

Die tussenvorme naamlik RDW, SET, KWT en SPI val in 'n klasinterval met 'n frekwensiewaarde van 10. Sekere TE'e van beide die growwe- en fynblaarvariasies kom ook in hierdie klasinterval voor wat moontlik daarop dui dat die tussenvorme met betrekking tot hierdie kenmerke wel intermediêr tussen die growwe- en fynblariges is. VRY wat vermoedelik ook 'n tussenvorm van laasgenoemde twee variasies is groepeer egter saam met die fynblariges en is met betrekking tot die aantal pinnas per blaar nie intermediêr tussen die genoemde variasies nie.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 6.41: 'n Histogram om die frekwensieverdeling van die gemiddelde aantal pinnule per pinnuul van 'n distale blaar (eufil) van die takson grafies te illustreer.



Figuur 6.42: 'n Histogram om die frekwensieverdeling van die gemiddelde aantal blomme per hofie in die takson grafies te illustreer.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

6.6.2 Histogram 2

Figuur 6.41 illustreer die variasie wat in die gemiddelde aantal pinnule per pinna van die TE'e van *A. karroo* voorkom.

TE'e van die growweblaarvariasie groepeer in die klasintervalle met lae frekwensiewaardes (14 — 30) terwyl dié van die fynblaarvariasie in klasintervalle met frekwensiewaardes 36 — 42 val.

TE'e van die tussenvorme van laasgenoemde twee variasies (RDW, SET, KWT en VRY) is min of meer in die middelste klasintervalle. Dit dui daarop dat hulle wel ten opsigte van hierdie kenmerke tussenvorme is.

SPI wat 'n moontlike tussenvorm van die langgroeivorm- en fynblaarvariasie is, groepeer saam met TE'e van laasgenoemde met hoë frekwensiewaardes.

Dit is belangrik om te meld dat TE'e van die harige- (HAA), langgroeivorm - (LAA en LAS) en struikvormvariasies (KEI) saam met TE'e van die growweblaarvariasie LAM, VRO, BEA, KCS, OVS, OBB in klasintervalle met lae frekwensiewaardes groepeer.

6.6.3 Histogram 3

Die variasie van die aantal individuele blomme per hofie van die TE'e soos aangetref in *A. karroo* is in figuur 6.42 geïllustreer.

Die klasintervalle van dié histogram varieer van 50 - 110 blomme per hofie en die meeste TE'e val in die klasintervalle van 70 - 90.

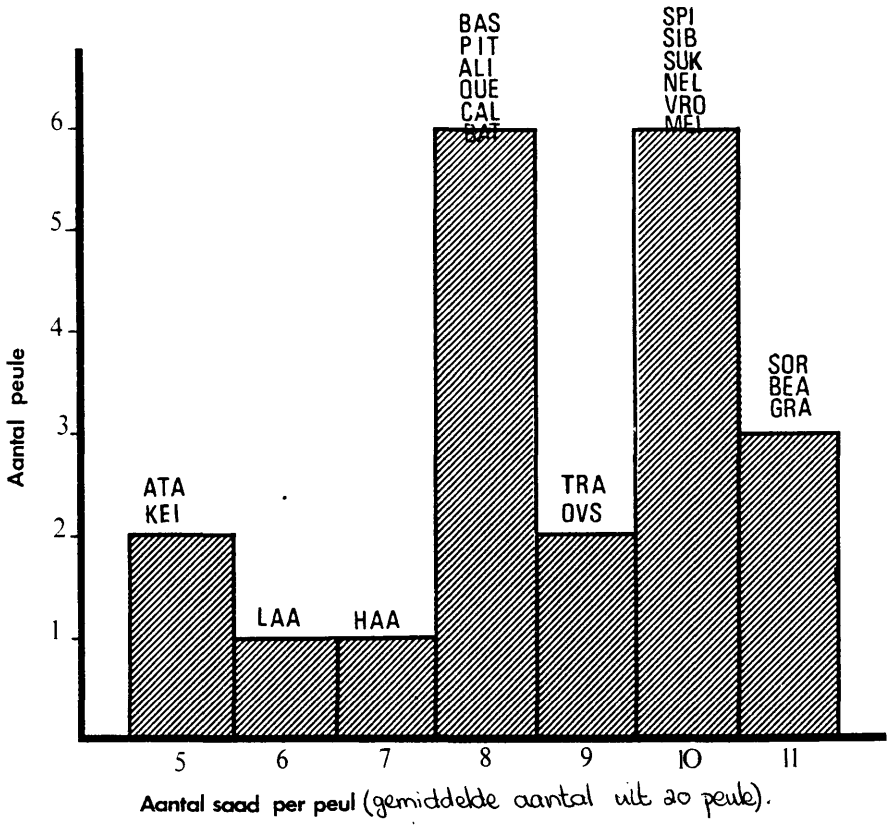
Struikvorm van *A. karroo* - verteenwoordig deur KMO, KEI en BAS het die laagste frekwensiewaardes (50 - 70) en die langgroeivormvariasie (LAA) die hoogste (100 - 110).

Die meeste TE'e van die fynblaarvariasie val in 'n klas= interval met 'n laer frekwensiewaarde (70 - 80) as dié van die growweblaarvariasie (klasintervalle (80 - 100).

TE'e van die harige variasie (HAA) en *A. tenuispina* (ATA) val saam met die fynblariges in 'n groep.

QUE, 'n moontlike tussenvorm, val saam met 'n TE van die growweblariges (OVS) in 'n klasinterval met 'n redelike hoë frekwensiewaarde (90 - 100).

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 6.43: 'n Histogram om die frekwensieverdeling van die gemiddelde aantal saad per peul grafies te illustreer.

Tabel 6.4 'n Vergelykende tabel met die gemiddelde waardes van sekere kwantitatieve kenmerke van die blare van die verskillende variasies van die spesie by verskillende lokaliteite in Suid-Afrika.

Kenmerke	Variasies en lokaliteite.																														
	■ OVS	■ ORB	■ KRS	■ BFA	■ VTO	■ LAH	■ OKE	■ VRO	■ SWA	■ KHH	■ SWJ	◔ RAM	◔ SET	◔ KMT	◔ VRY	▲ JOZ	● GAM	● KMD	* KEI	● KOM	● NAT	● ORI	● SUK	○ SIB	SPI	▲ LAA	▲ LAS	◆ HAA	▼ BAS	▼ BAT	▽ ATA	◇ ARA
Petioolengte	8,2	5,5	4,2	8,5	11,4	6	9,2	14	10	10,4	5,7	9	9,2	5,4	11,3	7,6	8	6,6	5,1	7,1	7	11	14,3	6	84	5,2	12,6	7	6,5	8,4	7,8	9,1
Rogisienete	23,7	20,5	20,6	15,8	34	13	32	5,1	26	25	20,4	38	44	22,6	54,7	31,3	25	13	14,6	43	44,7	60,4	25	26	24,4	14,7	23	36	30,5	29.	23,4	33,7
Sagittalengte	29,4	23	19	20,4	45	21	31	25,5	33	42,628		30	33	27,5	42,3	36,5	30	23	23,4	41	40	47	35,2	32	31,3	25	49	26	26,6	22	15	45,3
Pinnullengte	8,2	7	6	6,9	10	6,6	7,7	8,4	7,7	9,4	5,3	7	6	5,1	6,6	5,8	6	3,8	5	6,4	5	6,5	6	5,4	4,7	6	11,3	6	6,2	6	4,4	8,5
Pinnulbreedte	2,5	2,1	2,1	2,8	2,5	2,2	2,5	29	2,3	2,8	1,7	2,0	1,8	1,2	1,7	1,4	1,5	1,3	1,2	1,4	1,4	1,6	1,3	1,6	1,3	21	3,2	2,2	1,8	2,1	1,6	2,8
Aantal pinnas	8	8	8	6	6	6	10	4	8	6	10	10	10	10	14	—	10	8	8	14	14	14	8	10	10	8	6	17	8	8	10	6
Aantal pinnul	18	20	18	18	22	14	24	16	24	22	30	24	26	26	36	—	28	26	24	36	42	40	38	30	38	26	24	22	20	14	16	24
Petioolklierlengte	1,4	0,9	1,7	1,4	1,2	1,3	2,7	2,5	2,5	—	1,34	1,8	1,7	1,9	2,3	2,3	2	0,9	—	—	2,2	—	—	—	—	2,2	3	1,9	1,9	0	0	2,6
Petioolklierbreedte	1,0	0,7	0,9	1,1	0,8	0,9	1,7	1,6	1,5	—	0,8	1,4	1,1	1,1	1,6	1,7	1,4	0,5	—	—	1,5	—	—	—	—	1,8	2	1,4	1,2	0	0	1,7
Pinnaspasiëring	5,7	5,1	5,1	5,2	10,4	4,3	6,4	2,5	6,5	5,6	4,0	7,2	8,8	4,5	7,8	—	5,4	3,5	3,7	6,1	6,3	8,6	6,4	5,1	4,5	3,5	7,4	5,3	7,5	7,2	4,7	11,2
Pinnulaspasiëring	1,2	2,3	2,1	2,3	4	3	2,5	3,2	2,7	3,1	1,7	2,5	2,5	2,1	2,3	—	2,5	1,7	1,8	2,3	1,9	2,6	1,8	2,2	1,6	2,0	4,1	2,8	2,6	3,2	2,2	3,9

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

6.6.4 Histogram 4

Die variasiepatroon van die gemiddelde aantal sade per peul word in figuur 6.43 uitgebeeld en wissel van 5 — 11 sade per peul.

Klasintervalle waaronder die oorgrootte meerderheid van die TE'e van die takson ressorteer, is onderskeidelik die met frekwensiewaardes 8 en 10.

KEI en ATA (albei struikvorme) val in die klasintervalle met die laagste frekwensiewaarde, naamlik 5.

LAA en HAA val in afsonderlike klasintervalle met redelike lae frekwensiewaardes, naamlik 6 en 7.

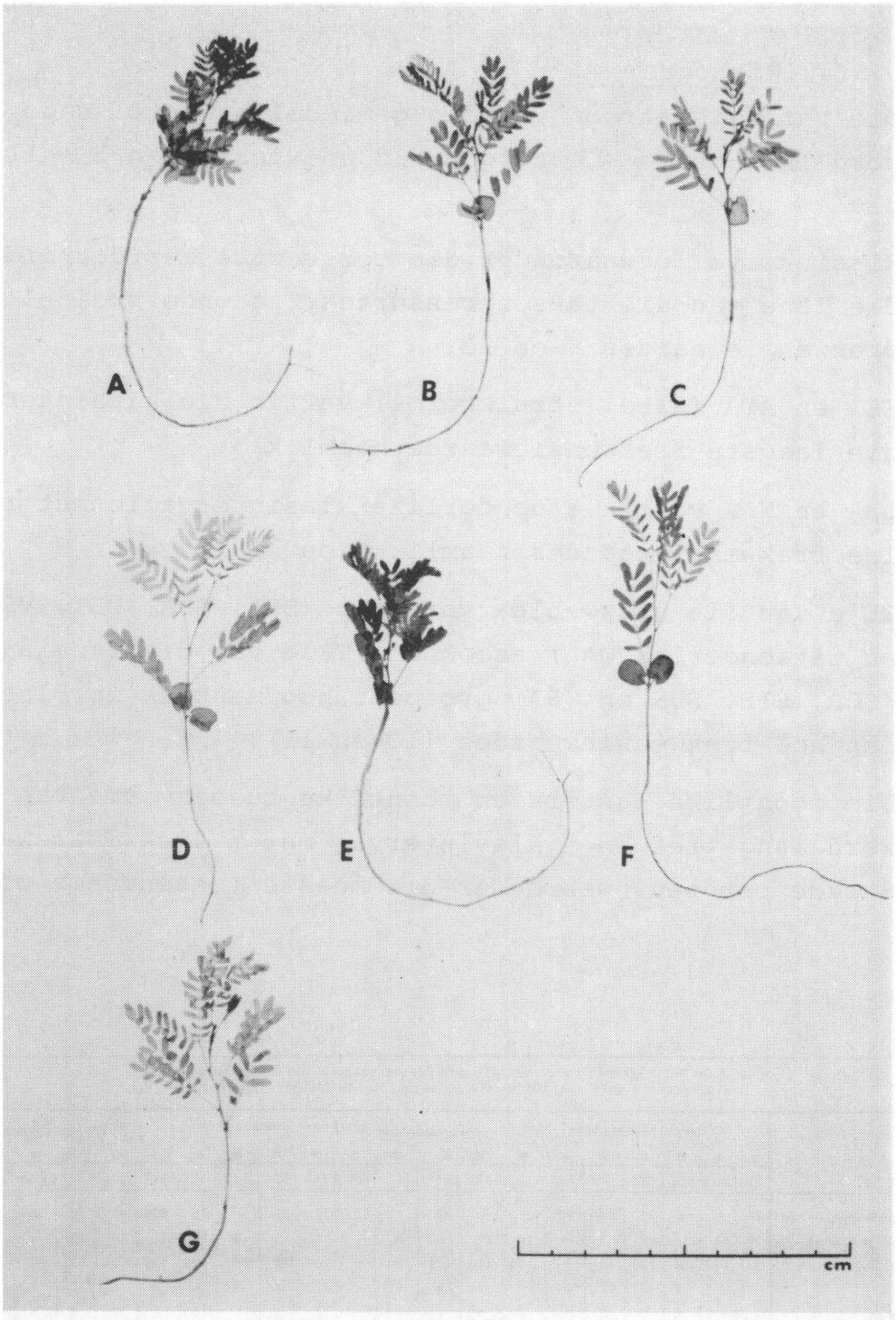
TE'e van die growweblaarvariasie (BEA, GRA, MEI, VRO, OVS en uitsonderlik CAL) asook die TE'e van die fynblaarvariasie (SOR, SIB, SUK en TRA) groepeer hoofsaaklik in klasintervalle met hoë frekwensiewaardes (10 en 11).

Die moontlike basters en moontlike tussenvorme van die takson word aangetref in 'n klasinterval met 'n frekwensiewaarde van 8 sade per peul, waaronder die meeste tussenvorme ook voorkom.

Tabel 6.5 'n Vergelykende tabel met die gemiddelde waardes van sekere kenmerke van die fertiele dele van die spesie by verskillende lokaliteite in Suid-Afrika.

		Growweblaarvariasie							Oorgangsvorme			Fynblaarvariasie							Langgroeivormvariasie				Basters		
	Kenmerke	MEI	GRA	BEA	OVS	CAL	KRS	VRO	NEL	QUE	ALI	KMO	TRA	KEI	PIT	SUK	SOR	SIB	SPI	LAA	LAS	HAA	BAS	BAT	ATA
Kwantitatiewe kenmerke	Aantal blomme per hofie	84	—	—	99	84	90	—	—	92		52	77	59	—	75	83	84	80	106	—	80	65	—	80
	Aantal saad per peul	10	11	11	9	8	—	10	10	8	8	—	9	5	8	10	11	10	10	6	11	7	8	8	5
	Peullengte	137	129	134	110	114	—	153	110	121	100	—	106	81	80	105	188	123	112	80	114	82	84	72	47
	Peulbreedte	6	7	6	8	7	—	9	7	6	6	—	7	7	6	6	9	6	7	7	8	9	6	6	7
	Saadlengte	8	7	6	7	8	—	8	6	7	7	—	7	5	6	6	8	8	6	6	8	7	7	6	6
	Saadbreedte	5	5	5	5	4	—	6,1	4,6	4,4	4	—	4,1	4,3	4	3,9	5,6	5	4,6	5	2,8	3,9	2,7	2,7	2
	Areoolbreedte	2,6	3	2,1	3,1	2	—	3,4	2,4	2,8	2,4	—	2,4	2,7	2,5	2,6	3	3,4	2,4	3,5	5	5,6	4,5	4	4,2
	Bloeisteellengte A	11	8	11	—	7	—	7	—	8	8	—	7	9	7	8	12	9	—	6,5	4,4	7,5	5	4	10
	Bloeisteellengte B	20	13	20	—	10	—	17	—	20	17	—	19	18	12	18	22	15	—	18	12	13	12	9	13

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 7.1: Foto van kiemplante van die growweblaarvariasie wat in verskillende grondtipes gegroei het. Een maand na kieming.
A = 75% klei: 25% sand; B = 50% klei: 50% sand;
C = kleigrond; D= sandgrond; E = leemgrond;
F = 25% klei: 75% sand; G = sandgrond.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

HOOFSTUK 7

KIEMPLANTSTUDIE

Verskeie outeurs soos byvoorbeeld Robbertse (1971 en 1975) - Robbertse en Van der Schijff (1971), Vassal (1970) en Elamin (1975) het reeds belangrike bydraes in verband met die morfologie van *Acacia*-kiemplante gelewer.

Kiemplante is in verskillende grondmengsels gekweek om eerstens die invloed van verskillende grondtipes op die morfologie van die kiemplante te ondersoek. Tweedens is die saad van variërende vorme wat vanaf verskillende lokaliteite afkomstig is, laat kiem om die moontlike morfologiese variasie wat daar mag voorkom te ondersoek.

7.1 Die Invloed van die Grondtipe op die Ontwikkeling en Morfologie van die Kiemplante

Die invloed van die verskillende grondtipes, naamlik klei-, leem- en sandgrond en verskillende mengsels daarvan is gebruik om die ontwikkeling en morfologie van kiemplante van die growweblaarvariasie daarin te ondersoek. Die saad wat gebruik is om in die verskillende grondtipes te kiem is afkomstig vanaf Bloemfontein-omgewing.

7.1.1 Een maand na kieming

Die volgende verskille is in die een-maand-oue kiemplante waargeneem:

Die kiemplante wat in die leemgrond gegroei het, het die beste ontwikkel. Die blaar- en wortelontwikkeling van die kiemplante in die sandgrond is swak (figuur 7.1 D); die saad=lobbe vergeel en val reeds vroeg af.

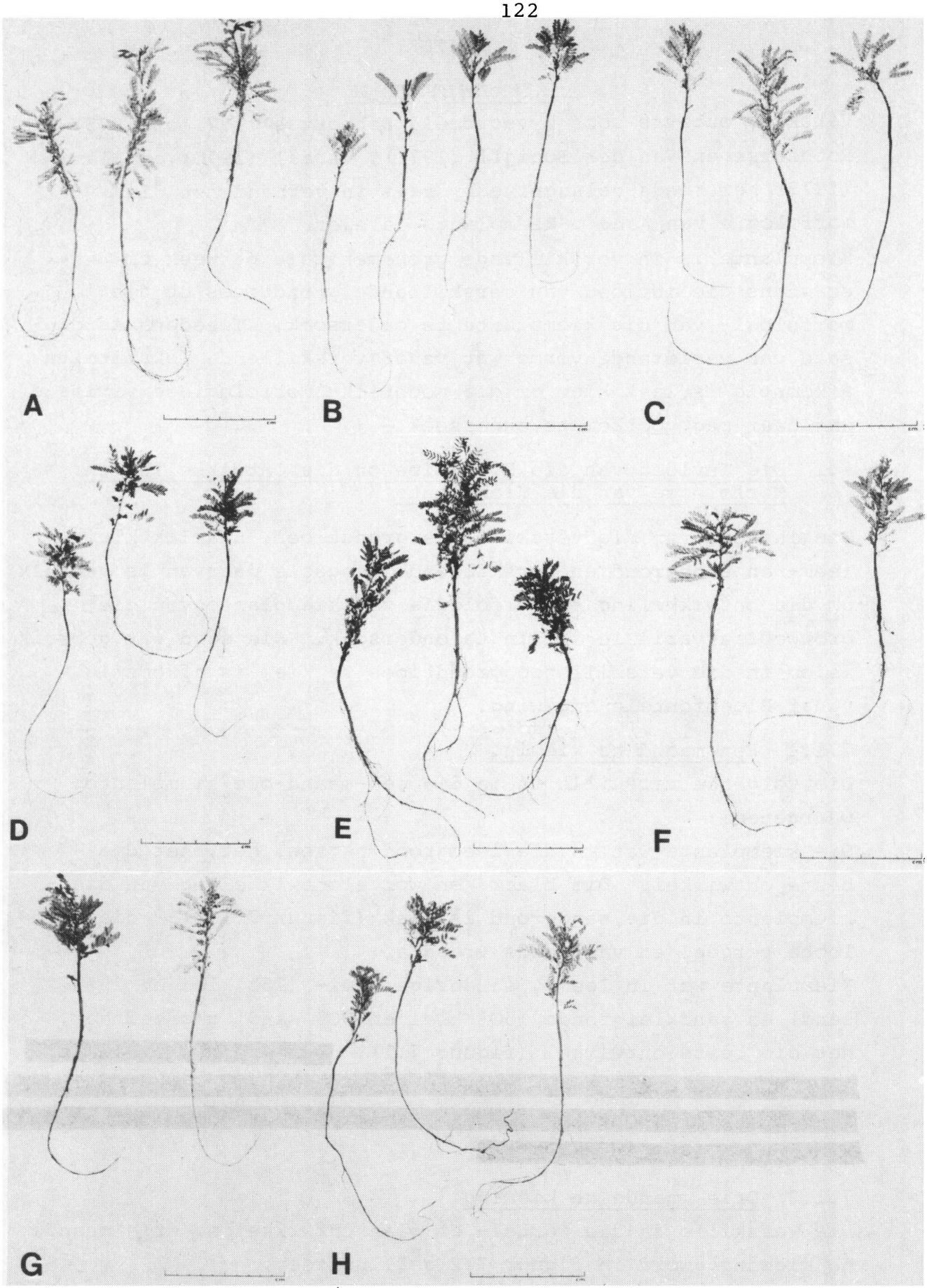
Kiemplante wat in leem-, sanderige klei- (75% klei en 25% sand) en sandkleigronde (50% klei en 50% sand) gegroei het, het die beste ontwikkel (figuur 7.1). Beide die proksimale en distale blare het byvoorbeeld in vergelyking met kiemplante van die ander grondtipes beter ontwikkel soos duidelik in figuur 7.1 geïllustreer.

7.1.2 Drie maande na kieming

Die verskille in die wortel- en blaarontwikkeling drie maande na kieming, word in figuur 7.2 geïllustreer.

Die ontwikkeling van die blare van kiemplante wat in kleisand=grond gegroei het is die beste (figuur 7.2:E) en dit neem progressief deur die volgende grondtipes af: Klei- (A), leem-, (C), sanderige klei- (F), kleierige sandgrond (D), sand bo met klei onder (H) tot by sandgrond (B) waar die

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 7.2: Foto's van kiemplante van die growweblaarvariasie wat in verskillende grondtipes gegroei het. Drie maande na kieming.

A = kleigrond; B = sandgrond; C = leemgrond; D = kleierige sandgrond (25% klei: 75% sand); E = kleisand (50% klei: 50% sand); F = sanderige kleigrond (25% sand: 75% klei); G = sanderige kleigrond (25% sand: 75% klei); H = sanderige en kleigrond onder in houer ongemeng.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

blaarontwikkeling die swakste is. Daar is waargeneem dat die kiemplante wat in houer H gegroei het aanvanklik 'n swak wortelontwikkeling gehad het, maar wat na 'n sekere tydperk verbeter het. Dit is moontlik toe te skryf aan die feit dat die wortels aanvanklik in kontak met die sandgrond in die boonste grondlaag was en daarna met die kleigrond ondertoe.

Die kenmerke van drie-maand-oue kiemplante van die verskillende variasies word in tabel 7.1 saamgevat.

Bogenoemde data van tabel 7.1 is in 'n groeperingsanalise (GPA 2K) verder ondersoek. (kyk bladsy 94 — 96).

TABEL 7.1
Die gemiddelde waardes van die verskillende kenmerke van drie-maand -oue kiemplante wat in verskillende grondtipes ontwikkel het.

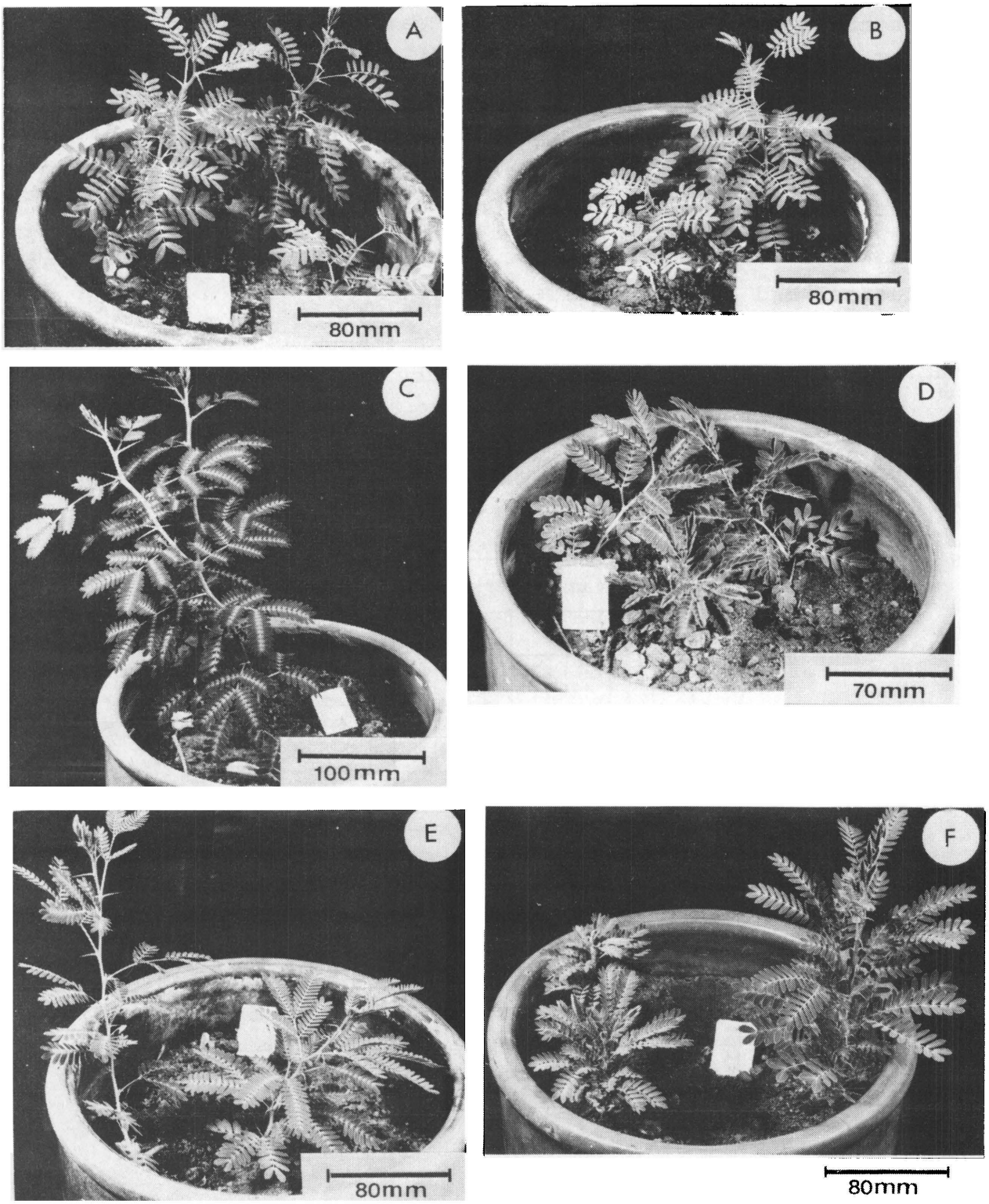
GRONDTIPE	Gemiddelde waarde van kenmerke a - p (kyk tabel 1.3)															
	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
Sandgrond	31	2,1	2,7	6,0	7,7	8,1	1	1	10	4,4	2,1	5,1	1,9	61	0	5,5
Leemgrond	26,4	1,4	3,2	6,8	7,2	6,6	1	2	13	5,9	2,6	6,4	2,5	75	13	18,7
Kleigrond	28,8	2,3	3,1	6,4	4,5	4,7	2	2	17	5,6	2,6	5,8	0,2	95	14	18,6
Sanderige klei- (1 sand : 3 klei)	31,2	9,7	7,4	8,1	9,6	7,8	0	0	12	4,7	2,2	4,9	1,8	77	9	19
Kleierige sand- (1 klei : 3 sand)	21,2	2,8	0,3	7,1	8,0	7,9	3	3	14	5,4	2,8	4,8	2,3	66	12	20,2
Kleisand= grond (1 klei : 1 sand)	20,5	1,6	4,1	6,3	6,8	6,6	2	2	18	6,3	2,8	6,6	2,3	107	13	24,0
Sand bo klei onder	32,4	2,4	2,9	8,0	10,7	8,2	4	3	13	4,9	2,1	5,0	1,8	70	5	16,2

7.1.3 Agttien maande na kieming

Na 'n tydperk van agttien maande is die plante wat in verskillende grondtipes ontwikkel het weer eens met mekaar vergelyk.

Op hierdie stadium was die plante wat in die leem-, sanderige klei- en sandkleigronde ontwikkel die beste en die in sandgronde weer eens die swakste.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 7.3: Foto's van drie-maand-oue kiemplante van die verskillende variasies wat onde eenvormige omgewingstoestande gekweek is.

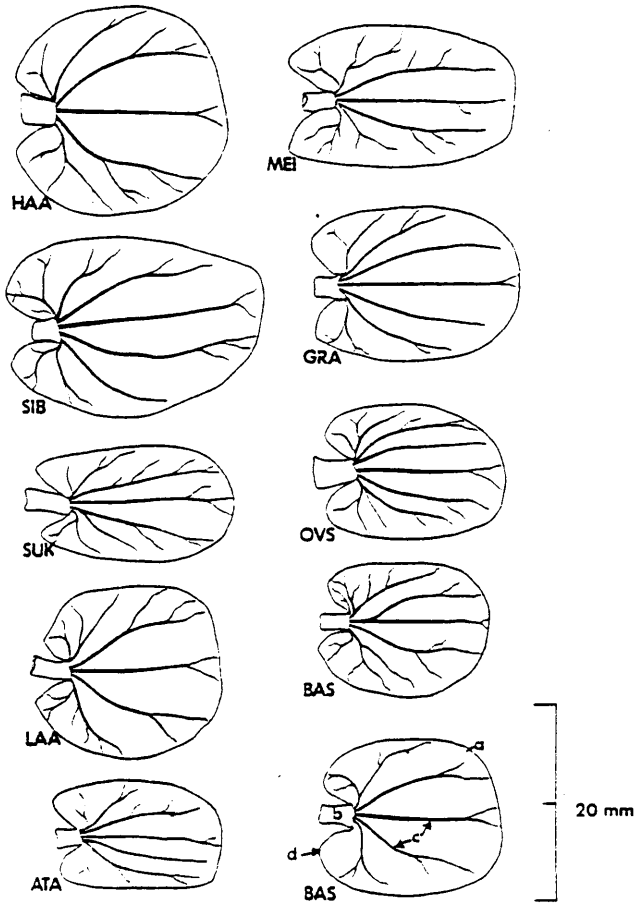
A = Growweblaarvariasie, Meiringspoortomgewing (MEI)
B = Growweblaarvariasie, Calitzdorpomgewing (CAL)
C = Kusduinvariant, Fynblaarvariasie, Sibaya-omgewing (SIB)
D = Langgroeivormvariasie, Hlabisa-omgewing (LAA)
E = Fynblaarvariasie, Kokstadomgewing (SUK)
F = Harige variasie, Roossenekalomgewing (HAA)

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

7.2 Kieming van die Saad van die verskillende Variasies

Sade van die verskillende variasies van *A. karroo* wat vanaf verskillende gebiede in Suid-Afrika versamel is, is onder gekontroleerde eenvormige omgewingstoestande toegelaat om te kiem en te ontwikkel. Die doel van die eksperiment was om vas te stel of die verskillende variasies onder dieselfde omgewingstoestande nog dieselfde mate van fenetiese variasie toon as in hul oorspronklike natuurlike omgewings.

Hierdeur kon 'n idee verkry word watter kenmerke geneties vasgelê is en watter waarskynlik deur omgewingsfaktore beïnvloed word. Belangrike en opvallende verskille tussen die kiemplante van die verskillende variërende vorme kom veral voor in die vorm en grootte van die saadlobbe (figuur 7.4), vorm en grootte van die pinnas en pinnule (kenmerke 10, 13, 19 20 en 22 in tabel 7.2), aantal pinnas en pinnule per blaar (kenmerke 7, 15, 16, 26, 27 en 28 tabel 7.2) asook die teenwoordigheid van 'n indumentum op die jong stingels (kenmerk 32, tabel 7.2 en figuur 7.8).



Figuur 7.4:
'n Skematiese voorstelling van die variasie in vorm en grootte asook die bearingspatrone van die saadlobbe van die kiemplante van die verskillende variasies wat met behulp van 'n drieletterkode (kyk tabel 1.3) aangedui is.
a = saadlob, b = saadlobpetiool, c = bearingspatroon en d = "saadloboortjie".

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

TABEL 7.2 GEMIDDELDE WAARDES (IN MILLIMETER) VAN DIE KENMERKE VAN DIE KIEMPLANTE VAN DIE VERSKILLENDE VARIASIES EN/OF VARIËRENDE VORME (= TAKSONOMIESE EENHEDE)

Taksonomiese eenhede	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
MEI	4,1	39,6	13,0	2,5	7,1	2,1	8	6,9	12,8	7,6	3,1	7,4	3,2	7,5	2	10	9,1	14,6	7,5	3,1	6,8	2,8	1,6	1,2	3,1	8	12	12	900	370	270	100	900	100	900
GRB	0,9	29,8	11,0	2,3	7,8	2,6	10	5,6	14,8	7,9	2,6	6,8	2,8	3,6	2	10	7,7	13,2	6,7	2,7	7,5	2,7	1,5	1,6	2,8	10	12	12	900	700	750	100	900	100	900
OVS	2,6	22,2	10,2	1,9	7,6	3,0	10	6,8	14,7	8,0	3,2	7,4	3,7	5,4	2	12	7,7	14,4	6,0	2,7	6,2	2,5	2,3	1,6	3,4	14	14	18	900	250	300	100	900	100	700
TRA	1,5	23,0	9,8	1,6	6,6	2,3	8	5,2	8,8	6,8	2,8	6,4	3,9	3,6	2	10	7,3	10,4	5,7	2,5	5,7	2,4	1,7	1,6	0,9	10	12	14	400	720	330	100	310	300	200
SUK	1,6	24,4	10,0	2,0	6,7	2,9	12	5,3	12,6	6,4	2,1	5,1	2	5,7	2	12	7,9	12,7	5,7	2,3	5,5	2,0	1,6	1,3	2,3	12	16	18	450	800	450	100	450	100	200
SIB	1,2	28,4	14,0	2,6	8,2	1,8	12	6,8	18,0	8,2	3	6,6	3,4	5,9	2	12	9,3	14,6	6,8	2,9	6,7	2,8	1,7	2,0	3,0	12	14	16	400	900	100	500	100	240	450
LAA	2,0	19,2	10,6	2,3	9,0	3,8	8	7,8	12,3	7,3	2,7	6,1	3	4,6	2	10	8,8	13,8	6,5	3,3	6,2	2,8	1,9	1,8	2,8	12	12	14	450	100	900	100	200	450	100
HAA	0,9	19,0	11,8	2,4	9,7	3,2	12	6,1	18,2	8,2	3,3	7,0	3,2	4,0	2	12	7,4	17,4	5,3	2,8	6,4	2,8	2,2	2,2	3,3	14	14	22	450	370	900	900	900	900	150
BAS	0,9	24,2	9,6	1,6	7,0	2,8	8	5,3	10,5	6,5	2,8	6,5	3,2	3,6	2	10	6,5	11,6	6,2	2,9	6,1	2,6	1,9	1,6	2,5	10	12	14	900	100	900	300	900	200	200
ATA	1,8	24,2	10,0	1,5	7,9	2,1	10	4,7	12,0	6,5	2,8	6,1	3,7	4,1	2	10	5,7	13,4	6,3	3,3	6,5	2,8	2,1	1,8	2,7	10	12	12	450	450	100	300	900	100	200

Kenmerke 1 - 26 van tabel 7.2 is na 'n tydperk van drie weke aangeteken;

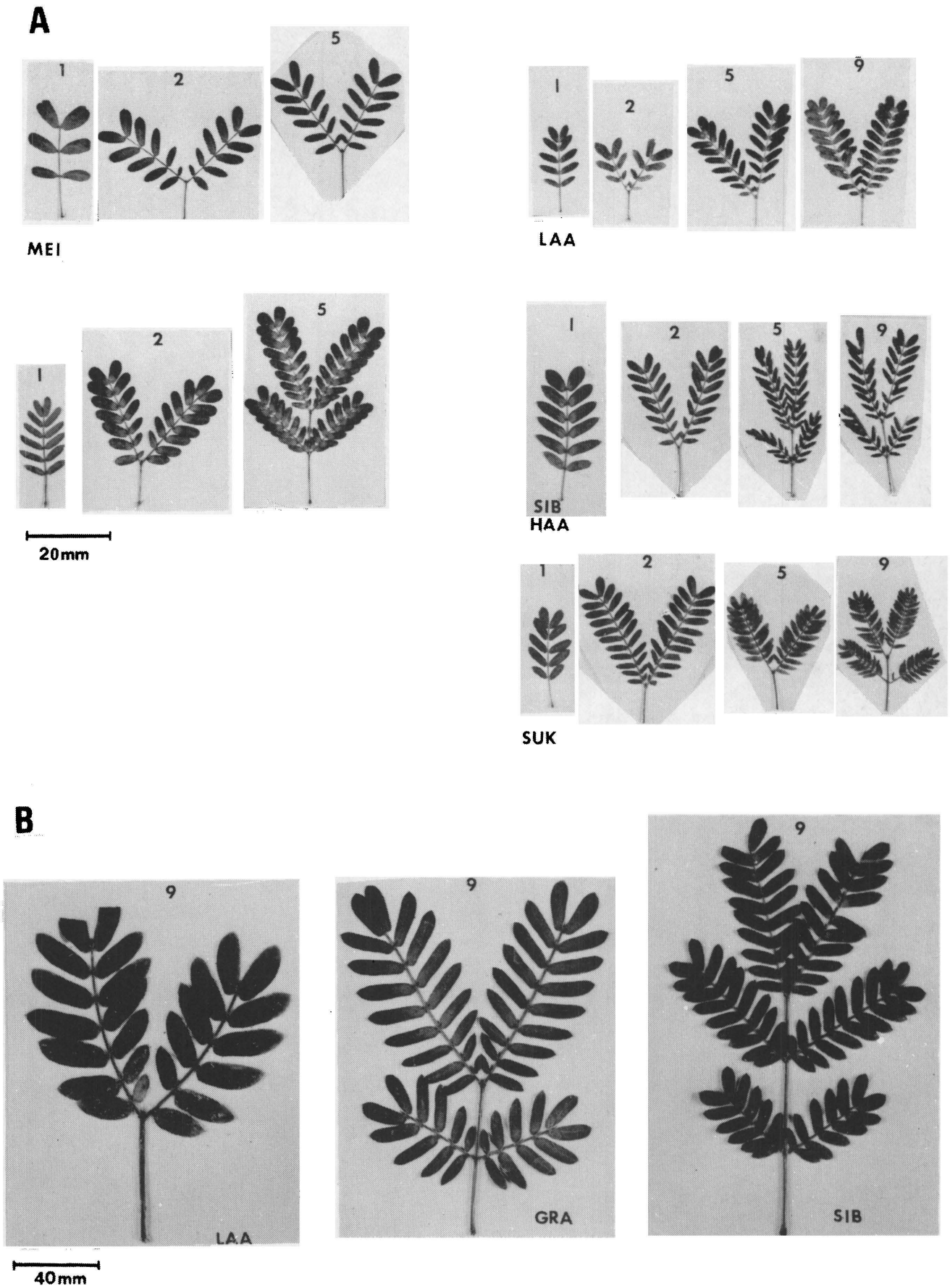
Kenmerke 27 - 32 na 'n tydperk van een tot drie maande en

Kenmerke 33 - 35 na 'n tydperk van een jaar

'n Verklarende lys van bogenoemde kenmerke en die drieletterkodes wat aan die verskillende variërende vorme toegeken is, word onderskeidelik in tabelle 1.3 en 1.4 verskaf.

Die aanwesigheid van 'n orgaan of onderdeel word vervang met 'n arbitrêre numeriese waarde van 900; en die afwesigheid met 100.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 7.5: Afdrukke van foto's van die eerste-(1), tweede-(2), vyfde-(5) en negende-(9) vegetatiewe blare van sekere variasies van A. *karroo* om die verskil in grootte, vorm en aantal pinnas en pinnule met mekaar te vergelyk.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

7.2.1 Saadlobbe

Die vorme van die saadlobbe van die verskillende variasies varieer soos geïllustreer in figuur 7.4: Dié van die harige (HAA) en langgroeivormvariasies (LAA) stem min of meer met mekaar ooreen in dié sin dat die saadlobbe min of meer rond is met waaiervormige bearingspatrone. Dié van die growweblaar= variasie (MEI, GRA en OVS) is ellips- tot ovaalvormig met prominente are wat neig om parallel met mekaar te loop terwyl die oorblywende are waaiervormig is. Die saadlobvorme van die fynblaarvariasie (SUK en SIB) is daarenteen meer langwerpig as dié van die growweblaarvariasie en met meer opvallende parallelle bearingspatrone.

Van die variërende vorme van *A. karroo* is die saadlobbe van 'n kusduinvariant van Zoeloeland (SIB) van die fynblaarvariasie= groep die grootste en dié van 'n variërende vorm van Suid-Natal (SUK) en dié van 'n ander spesie, *A. tenuispina* (ATA) die kleinste. Die saadlobbe van die fynblaarvariasiegroep is oor die algemeen smaller as dié van die growweblaar-, harige- en langgroeivormvariasies (figuur 7.4).

7.2.2 Vegetatiewe blare

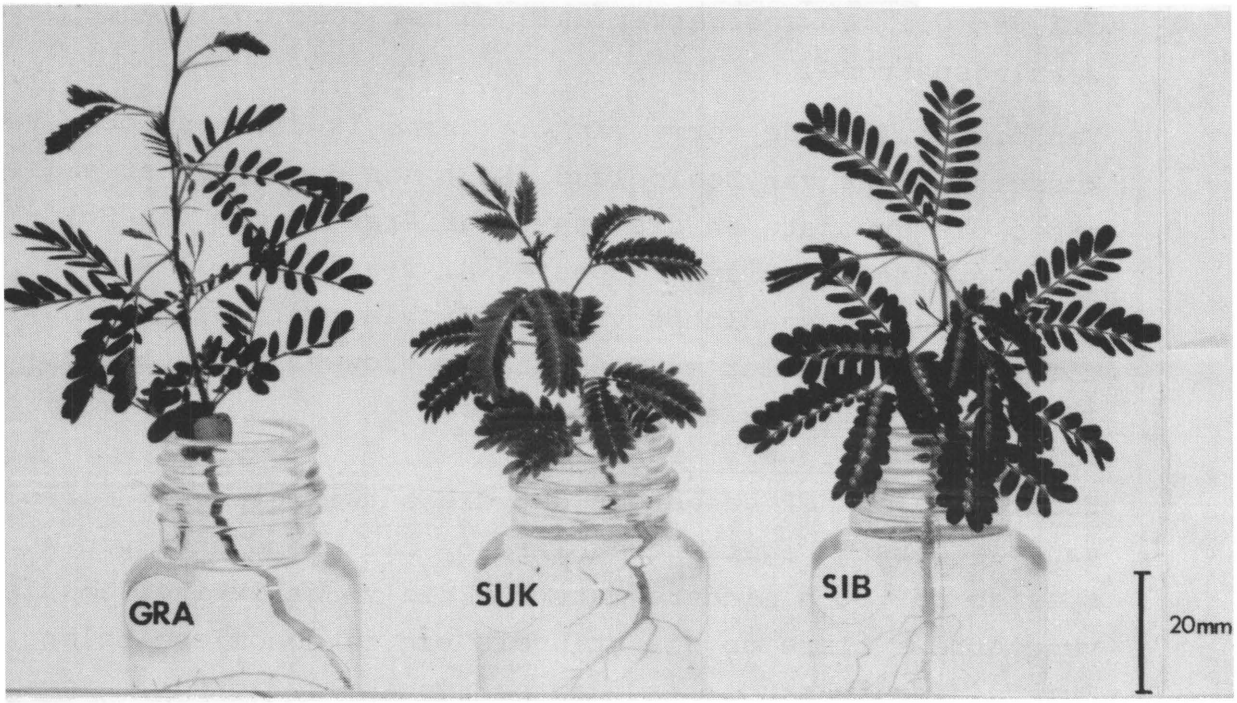
Elamin (1975) het aangetoon dat die ontwikkeling en morfologie van die eerste vegetatiewe blare op die kiemplante van *Acacia*-spesies en tot 'n mindere mate ook die rangskikking van die vegetatiewe blare op die stingels van taksonomiese belang is. Tydens hierdie studie is daar ook verskille in die eerste vegetatiewe blare van die kiemplante waargeneem.

Daar kom verskille in die grootte en die aantal pinnas van die vegetatiewe blare (kenmerke 7 - 13, tabel 7.2) van die verskillende variërende vorme voor (figuur 7.5 en 7.7):

Die gemiddelde getal pinnapare van die eerste vegetatiewe blare van die growweblaarvariasie (MEI, GRA en OVS) wissel van drie tot vyf pare per blaar terwyl dié van die fynblaarvariasie (TRA en SUK) meestal vyf tot ses paar pinnas per blaar het. HAA het gewoonlik ses paar pinnas per blaar; LAA vyf paar; SIB vyf tot sewe paar en BAS meestal vyf paar pinnas per blaar.

Die verskyning van twee pinnapare per vegetatiewe blaar is reeds by die vyfde vegetatiewe blare van HAA en SIB aangetref terwyl die verskyning van vegetatiewe blare met 'n dubbele pinnapaar eers by die negende vegetatiewe blare van GRA en SUK voorkom (figuur 7.5). 'n Dubbele pinnapaar verskyn eers

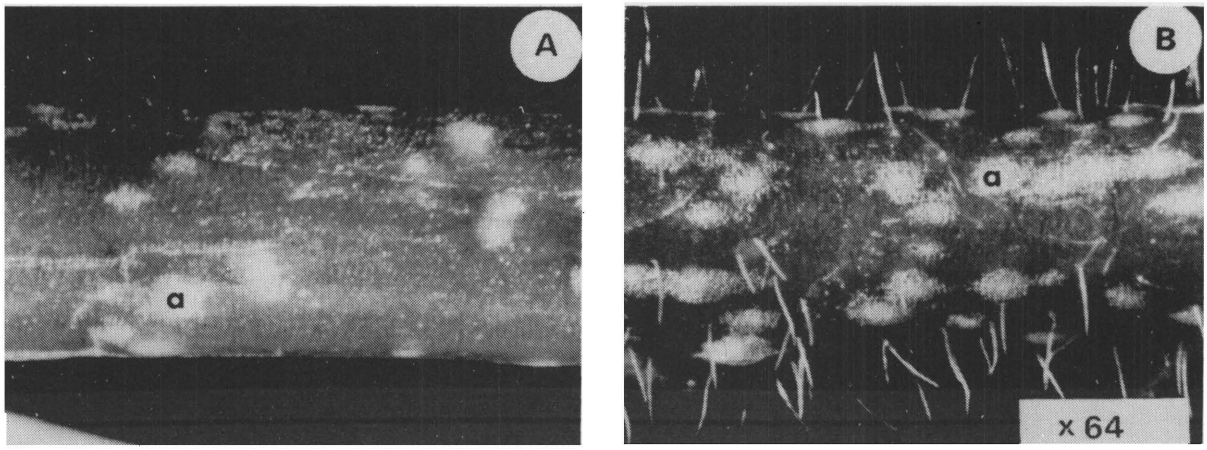
Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 7.6:

Foto's van die stingels van kiemplante van variërende vorme OVS (A) en HAA (B)
OVS is sonder trigome met duidelike lentiselle(a)
HAA waar trigome en lentiselle(a) op voorkom.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 7.7:

'n Foto van die kiemplante van die growweblaarvariasie (GRA), die fynblaar= variasie (SUK) en 'n variant van die fynblaarvariasiegroep (SIB) om die verskille in die uitbeelding van die vegetatiewe blare te illustreer.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

op die tiende vegetatiewe blaar van OVS (growweblaarvariasie). Op die negende vegetatiewe blaar van LAA is nog nie 'n dubbele pinnapaar waargeneem nie. Drie pinnapare is reeds by die negende vegetatiewe blaar van SIB waargeneem terwyl daar by die ander kiemplante wat bestudeer is steeds twee pinnapare per vegetatiewe blaar van die negende knoop is.

Hierdie groter getal pinnas en pinnule wat by die fynblaar- en harige variasies se vegetatiewe blare aangetref word, korreleer met die groter getal pinnas en pinnule wat by die distale en proksimale blare van die volwasse plante van die betrokke variasies van *A. karroo* aangetref word (figuur 7.5, 7.7).

Die vegetatiewe blare van die kiemplante van SIB is opvallend verskillend van dié van die ander variërende vorme: Die pinnule verskil in vorm en is witterig by hul basisse soos in figuur 7.7 geïllustreer. Hierdie witterigheid is toe te skryf aan 'n dikker waslagie wat op die basale pinnuuloppervlakte voorkom.

Twee weke na kieming is trigome reeds op die stingels en vegetatiewe blare van die harige variasie (HAA) waargeneem terwyl dit by dié van die ander variasies nog nie die geval is nie (figuur 7.6). Na 'n tydperk van vier weke kan daar by HAA asook SIB en BAS 'n indumentum op die blare en stingels waargeneem word. Die lengte en digtheid van die trigome op die stingels varieer soos geïllustreer in figuur 7.8. SIB het byvoorbeeld korter trigome wat digter opmekaar voorkom as dié van HAA en BAS. Die petiole, ragisse, ragillas, asook pinnule van HAA is bedek met trigome terwyl dit by SIB en BAS nie die geval is nie. By drie tot ses maande oue kiemplante kom trigome op die abaksiale kante en pinnuulrande van HAA wel voor terwyl dit by die ander variasies nie die geval is nie.

7.2.3 Kiemplantstingels

Daar is opmerklike verskille by die kiemplantstingels van sommige variasies waargeneem. Reeds 30 dae na kieming kan verskille in die uitbeelding van 'n indumentum waargeneem word. 'n Indumentum ontbreek op die kiemplantstingels van die growweblaar-, sommige variërende vorme van die fynblaar- asook die langgroeivormvariasie (figuur 7.6 (a) en 7.8). Die kiemplante van die kusduinvariant van Sibayameer-omgewing (SIB)

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Figuur 7.8: Foto's van sommige variasies om die uitbeelding van die indumentum op die stingels en blare te illustreer. Die oorspronklike lokaliteite van die kiemplante wat met behulp van 'n drieletterkode (HAA, ens.) voorgestel is kan in tabel 1.3 nagegaan word. Dit is duidelik dat 'n indumentum by OVS ontbreek, baie yl is by BAS, baie dig en met kort trigome by SIB is en opvallend lank en dig by HAA is.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

het 'n digte indumentum met kort (0,1 mm lank) trigome (figuur 7.8· SIB). By die harige variasie (HAA) waar die indumentum besonder opvallend is, is die trigome langer (0,8 - 1,0 mm lank) as dié van SIB (figuur 7.7 : HAA) en ook nie so dig opmekaar gerangskik nie. 'n Yl indumentum kom by 'n bastervorm (BAS) voor (figuur 7.8 : BAS) en die trigome is 0,5 - 1,2 mm lank.

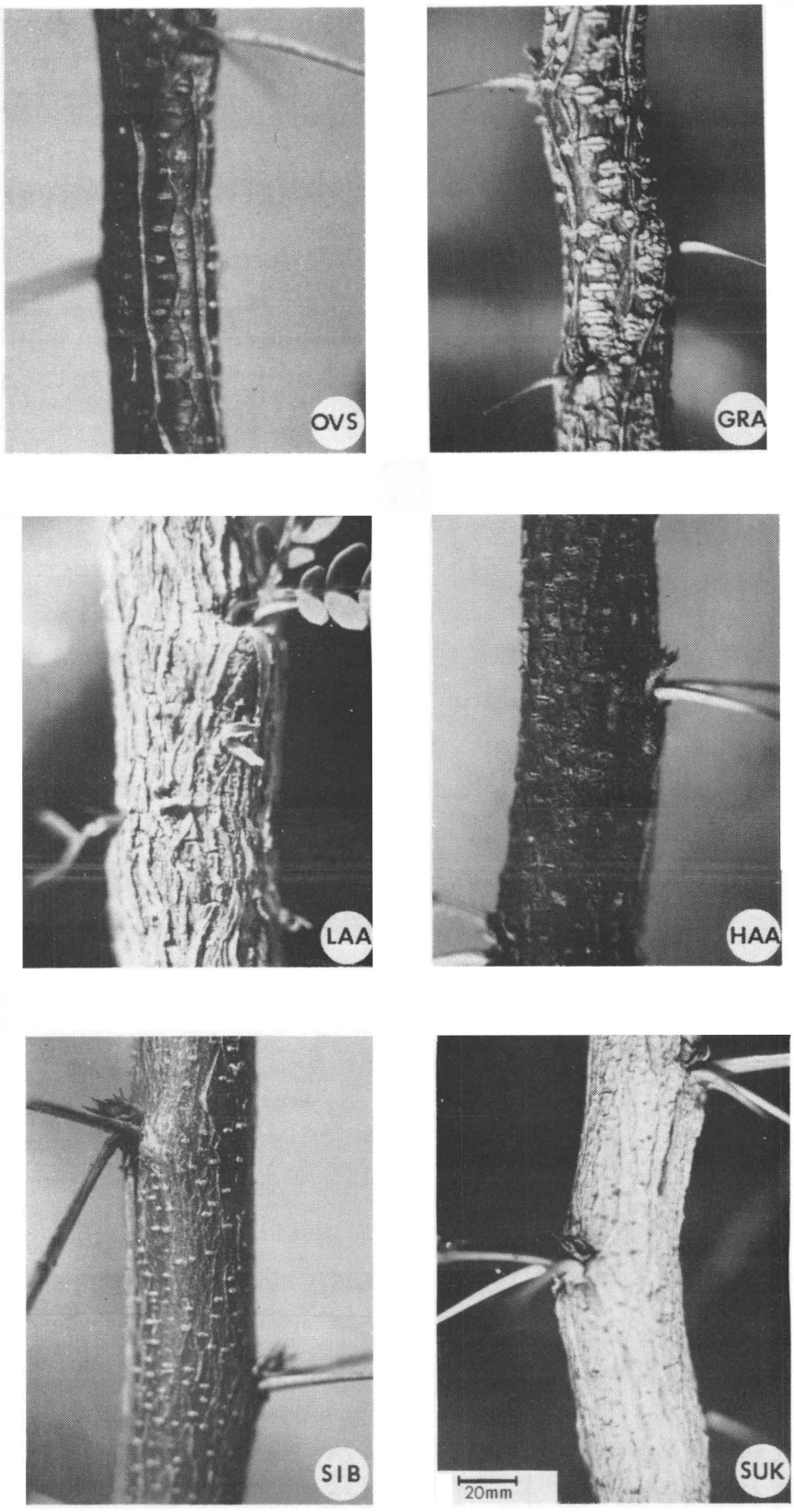
Die voorkoms van die indumentum op die groeipunte van SIB en HAA verskil dus van mekaar (figuur 7.8). Trigome ontbreek op die vegetatiewe blare en stipuuldorings van SIB terwyl dit by HAA wel voorkom.

Die stingels van die een-jaar-oue kiemplante verskil van mekaar in sover dit die kleur van die periderm asook die voorkoms van lentiselle betref (figuur 7.9): Die epidermis van die harige variasie (HAA) is roesbruin en skilfer poeieragtig af (figuur 7.9). Die bas van die hoofstingels van die variërende vorme van die growweblaarvariasie (MEI, OVS en GRA) is aanvanklik heldergroen; in sommige gevalle soos byvoorbeeld by kiemplante van saad wat vanaf die Vioolsdrif- en Upington-omgewings afkomstig is, is dit weer donker persrooi van kleur. Na 'n jaar is die bas donkerbruin met duidelike transversaalverlengde ligbruin tot witterige lentiselle (figuur 7.9·GRA). Die langgroeivormvariasie (LAA) se hoofstingels is aanvanklik groen met 'n effense rooipers kleur by die groeipunt. Na 'n jaar is 'n bruinwit bas wat in longitudinale papieragtige repies afskilfer sodat longitudinale gebroke riffies ontstaan, kenmerkend (figuur 7. 9 : LAA). Die bas van die een jaar oue saailinge van Sibaya (SIB) is groen tot groenwit van kleur en skilfer in baie dun papier= agtige longitudinale repies af (figuur 7.9 : SIB). Sirkel= vormige witbruin lentiselle is op die bas waarneembaar. Die bas van 'n variërende vorm van die fynblaarvariasie van Suid-Natal (SUK) is witterig tot vaalbruin van kleur, skilfer poeieragtig of in dun lengterepies af en die lentiselle is nie so opvallend waarneembaar nie (figuur 7. 9 : SUK).

7.2.4 Dorings

Daar is opvallende verskille in die uitbeelding van die stipuuldorings van die een-jaar-oue kiemplante van die verskillende variasies. Dit is opvallend dat die verskille wat hier waargeneem is,korreleer met dié van die volwasse

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 7.9: Foto's van hoofstingels van eenjaar-oue-kiemplante om die kleur van die bas en die uitbeelding van die dorings te illustreer. Die drie-letterkodes (OVS) dui op die oorspronklike habitat vanwaar die saad van die kiemplante afkomstig is en kan in tabel 1.1 nagegaan word.

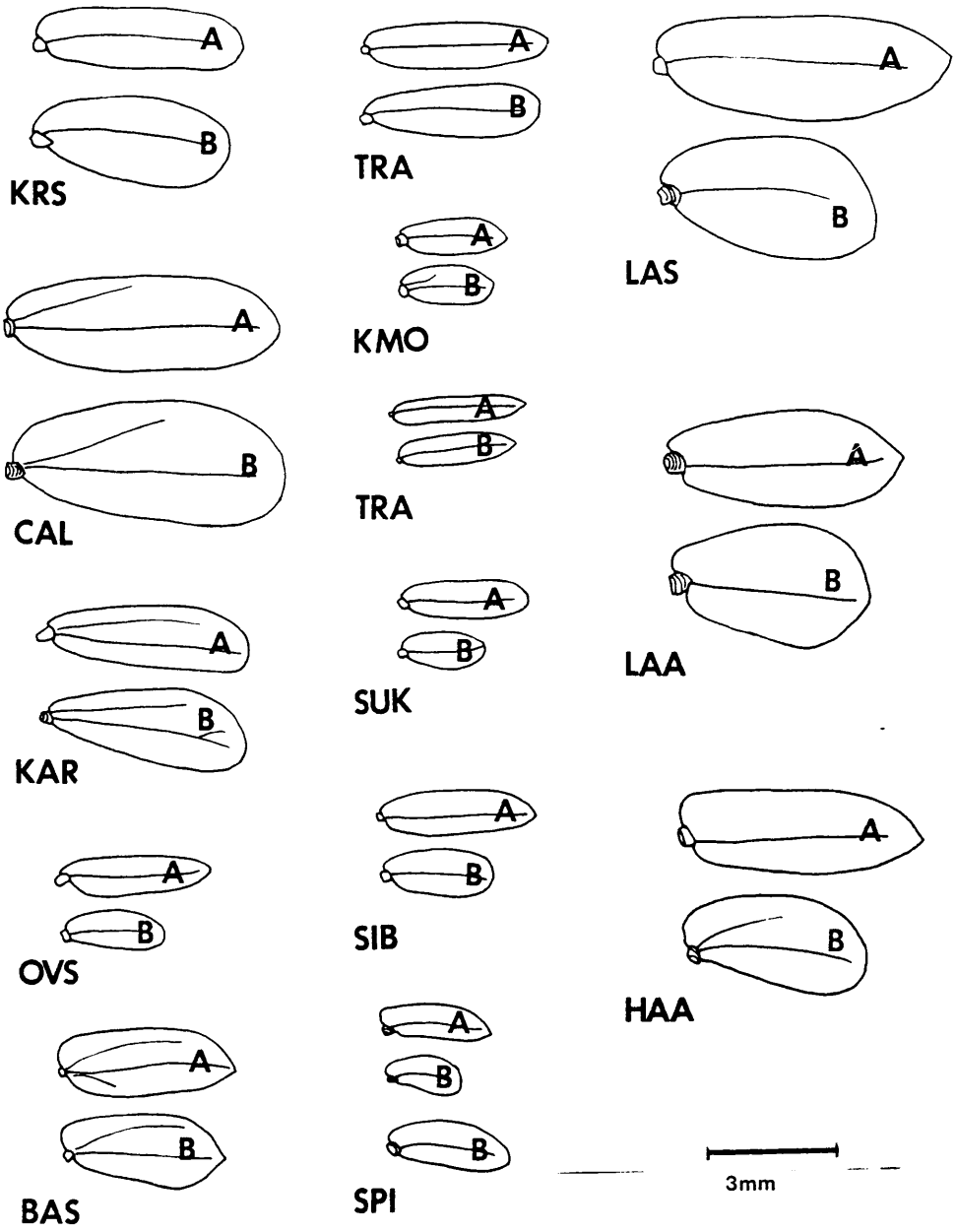
Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

bome in hulle natuurlike omgewings waarvandaan die saad oorspronklik versamel is: Die dorings van die kiemplante van die growweblaarvariasie (MEI, OVS en GRA) is meestal 30 - 60 mm lank, spierwit en hard terwyl dié van die fynblaar- (SUK, TRA), langgroeivorm- (LAA) en harige variasie (HAA) rudimentêr (1 - 5 mm lank) en onopvallend of soms geheel en al afwesig is. Die dorings van die fynblaarvariasie van Sibaya (SIB) is egter nie so prominent opvallend soos dié van MEI en OVS nie. Dit is groenwit en sagter as die dorings van die growweblaarvariasie en meestal 5 - 30 mm lank. Foto's van die een-jaar-oue kiemplante is geneem om die variasie in die uitbeelding van die blare, stingels en dorings te illustreer en is in die herbarium van hierdie universiteit ter besigtiging geplaas.

7.2.5 Gevolgtrekking

Opsommend kan gesê word dat daar wel opvallende morfologiese verskille (soos byvoorbeeld in die figure geïllustreer. by die kiemplante van die verskillende variasies van *A. karroo* voorkom selfs al is hulle by dieselfde eenvormige gekontroleerde omgewingstoestande gelaat om te ontwikkel. Dit dui daarop dat laasgenoemde verskille reeds geneties vasgelê is.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 8.1: Lyntekeninge van pinnule van die variërende vorme om die verskil in vorm en grootte te illustreer. A: pinnuul op die middelste deel van die pinna; B: terminale pinnuul van 'n pinna. Let op die verskille in vorm en grootte by A en B.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

HOOFSTUK 8

MORFOLOGIE VAN DIE PINNULE VAN DIE VERSKILLENDE VARIASIES

Die kwantitatiewe en sekere kwalitatiewe kenmerke van die pinnule is reeds saam met die ander kenmerke in die statistiese verwerkings in hoofstuk 5 en 6 ingesluit en ondersoek. Vervolgens val die klem op die anatomie van die pinnule.

8.1 Uitwendige Morfologie van die Pinnule

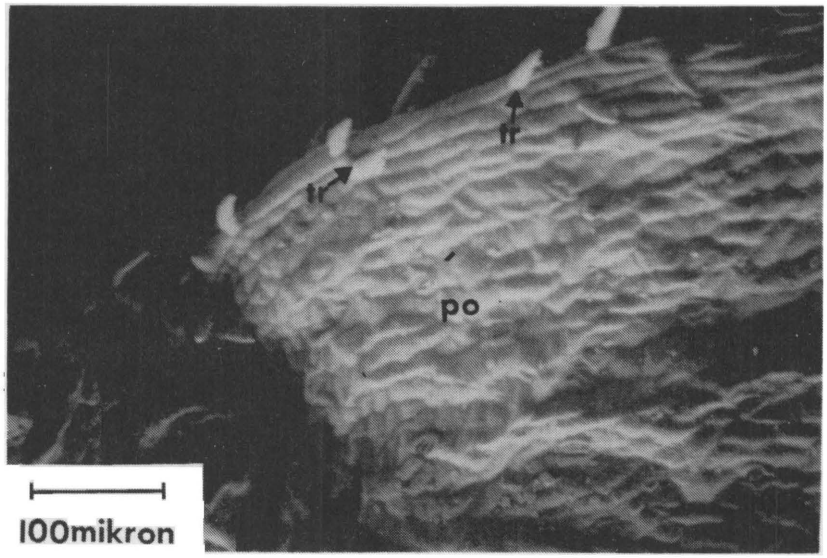
Die variasie in grootte en vorm van die pinnule van die verskillende populasies (TE'e) word in figuur 8.1 geïllustreer. Pinnule van verskillende populasies van die fynblaarvariasie (TRA, KMO, SUK) is meestal smaller, skerp gepunt en kleiner as dié van die langgroeivorm- (LAA en LAS) en growweblaarvariasie (KRS, CAL, KAR).

In die omgewing van Keimond (Oos-Kaap) is struikvorme van die fynblaarvariasie (KMO) met besondere klein pinnule (figuur 8.1 : KMO) aangetref. Die pinnule van sommige populasies van die langgroeivormvariasie (LAS) en die growweblaarvariasie (CAL) het daarenteen van die grootste pinnule.

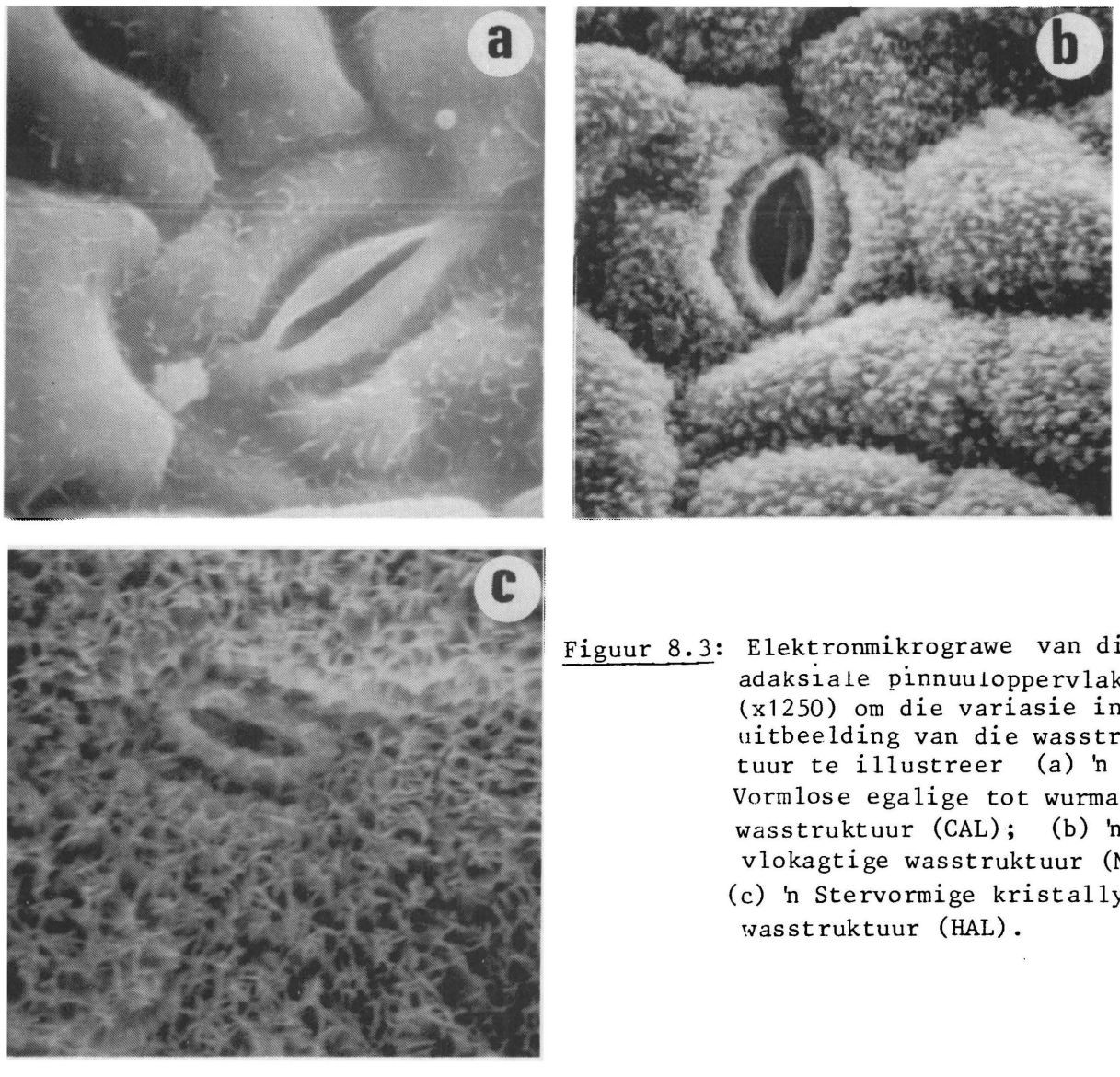
Daar is ook verskille in die kleur van die pinnule van die verskillende variasies waargeneem: Pinnule van die growweblaar= variasie wat in die Vrystaat, Karoo, Noordwes-Kaap en sekere streke in Transvaal voorkom, is blougroen of dofgroen van kleur in teenstelling met die helder geelgroen pinnule van die variërende vorme van die fynblaarvariasie wat in die Oos-Kaap en Natal aangetref is. Pinnule van die harige variasie wat in die omgewing van Roossenekal aangetref is, is vaalblougroen van kleur as gevolg van 'n digte indumentum op die pinnuul= oppervlak.

Trigome kom ad- en abaksiaal asook op die blaarrand van pinnule van die harige variasie voor (figuur 8.4(a)). In sommige gevalle kom enkele trigome slegs op die petiole en ragisse van plante van die growweblaarvariasie wat in die Vrystaat en sekere streke van Transvaal voorkom (soos in die omgewing van Pretoria en Rustenburg) asook die kusduinvariant (SIB) van die fynblaarvariasiegroep voor. Enkele trigome is ook met behulp van die aftaselektronmikroskoop op die blaarrand van die basale gedeelte van die pinnule van plante van die growweblaarvariasie wat in die omgewing van Calitzdorp (CAL) en Vioolsdrif (VIO)

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 8.2: 'n Elektronmikrograaf van die basisgedeelte van 'n pinnuul van Calitzdorpomgewing om die relatief kort trigome wat op die pinnuulrand voorkom, te illustreer.



Figuur 8.3: Elektronmikrograwe van die adaksiale pinnuuloppervlakke (x1250) om die variasie in die uitbeelding van die wasstruktuur te illustreer (a) 'n Vormlose egalige tot wurmagtige wasstruktuur (CAL); (b) 'n vlokagtige wasstruktuur (NZN); (c) 'n Stervormige kristallyne wasstruktuur (HAL).

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

groei, waargeneem (figuur 8.2). Hierdie trigome is egter nie met die blote oog waarneembaar nie.

Daar is reeds in hoofstuk drie vermeld dat die uitbeelding van die pulvinusse van die pinnule van die variërende vorme ook varieër (figuur 3.9).

8.1.1 Aftaselektronmikroskopiese pinnuuloppervlakke

Die ad- en abaksiale pinnuuloppervlakke is met behulp van 'n aftaselektronmikroskoop bestudeer.

Schieferstein en Loomis (1956) het aangetoon dat die struktuur van die was wat op die blare van plante neergelê word óf vormloos is (figuur 8.3 (a)) of 'n kristallyne struktuur het (figuur 8.3 (a)). Laasgenoemde outeurs en Juniper (1959) meld dat die patroon van die was afhang van (i) die struktuur van die kutikula; (ii) die aard van die opening in die kutikula waardeur die was na die buitenste oppervlak van die blaar beweeg en (iii) die chemiese samestelling van die was. Cutler (1973) beweer dat die wasstruktuur in dieselfde spesie in verskillende habitatstoestande kan varieer. Juniper (1959) het aangetoon dat ligintensiteit die ontwikkeling van 'n waslaag op die blaaroppervlak stimuleer. Hy wys ook daarop dat die neerlegging van 'n waslaag reeds vroeg in die ontwikkeling van 'n blaar plaasvind. Die dikte en digtheid van 'n waslaag van 'n jong blaar verskil nie veel van dié van 'n ouer blaar nie Juniper (1959). Dit dui daarop dat daar 'n voortdurende produksie van was gedurende die ontwikkeling en vergroting van 'n blaar plaasvind: By stadiggroeiende plante ontwikkel dus 'n dikker waslaag as by vinniggroeiende plante (Cutler, 1973).

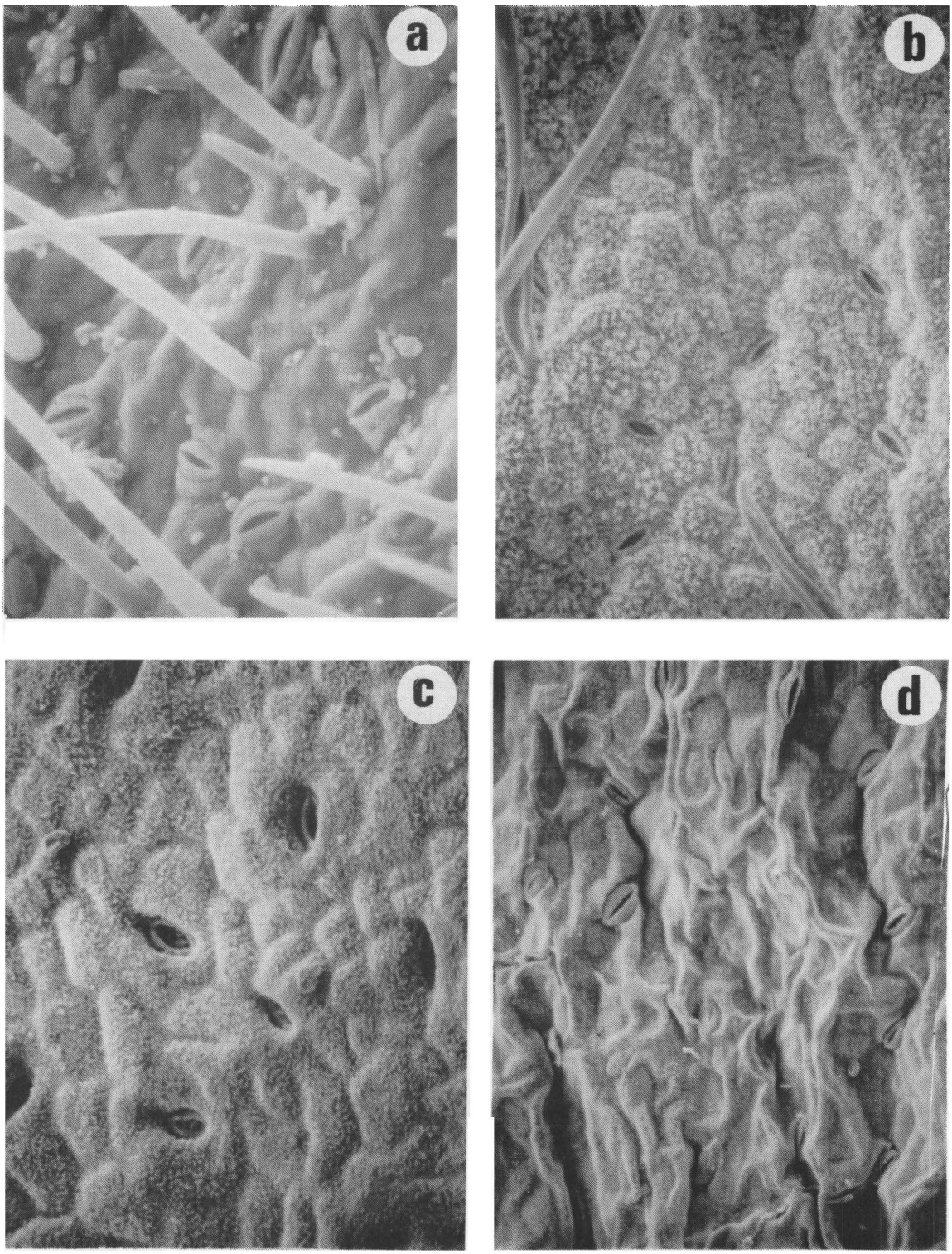
Die pinnule wat ondersoek is, kan op grond van die uitbeelding van die waslaag soos gesien in oppervlakaansig in die volgende twee groepe verdeel:

(i) 'n Pinnuuloppervlak met 'n waslaag wat 'n stervormige- of kristallyne struktuur het (figuur 8.4(b) en (c) en wat soms ook vlokagtig (figuur 8.4(c) kan wees.

(ii) 'n Pinnuuloppervlak met 'n gladde waslaag (figuur 8.5 a - c). In hierdie geval kan die was ook as ylverspreide wurmvormige struktuurtjies op die pinnuuloppervlak voorkom (figuur 8.3 (a)).

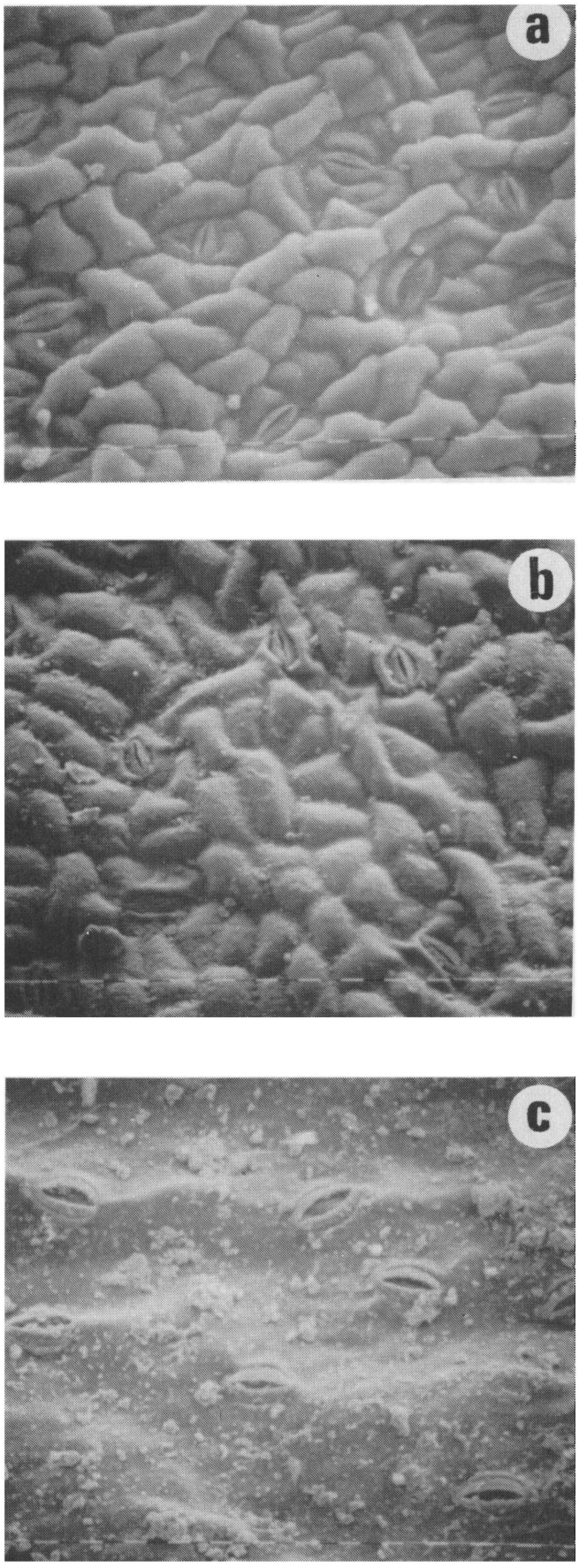
Populasies waarvan die pinnuuloppervlakke in groep (ii) ressorteer is SIB, KEI, CAL en VRO wat onderskeidelik naby die

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 8.4: Elektronmikrograwe (x320) van die abaksiale pinnuuloppervlakke van (a) HAA, (b) HAL, (c) LAS en (d) NZN onderskeidelik met 'n feitlik gladde egalige tot vlokkerige waslaag, 'n stervormige kristallyne waslaag, 'n vlokagtige waslaag en 'n egalige tot vlokagtige waslaag.

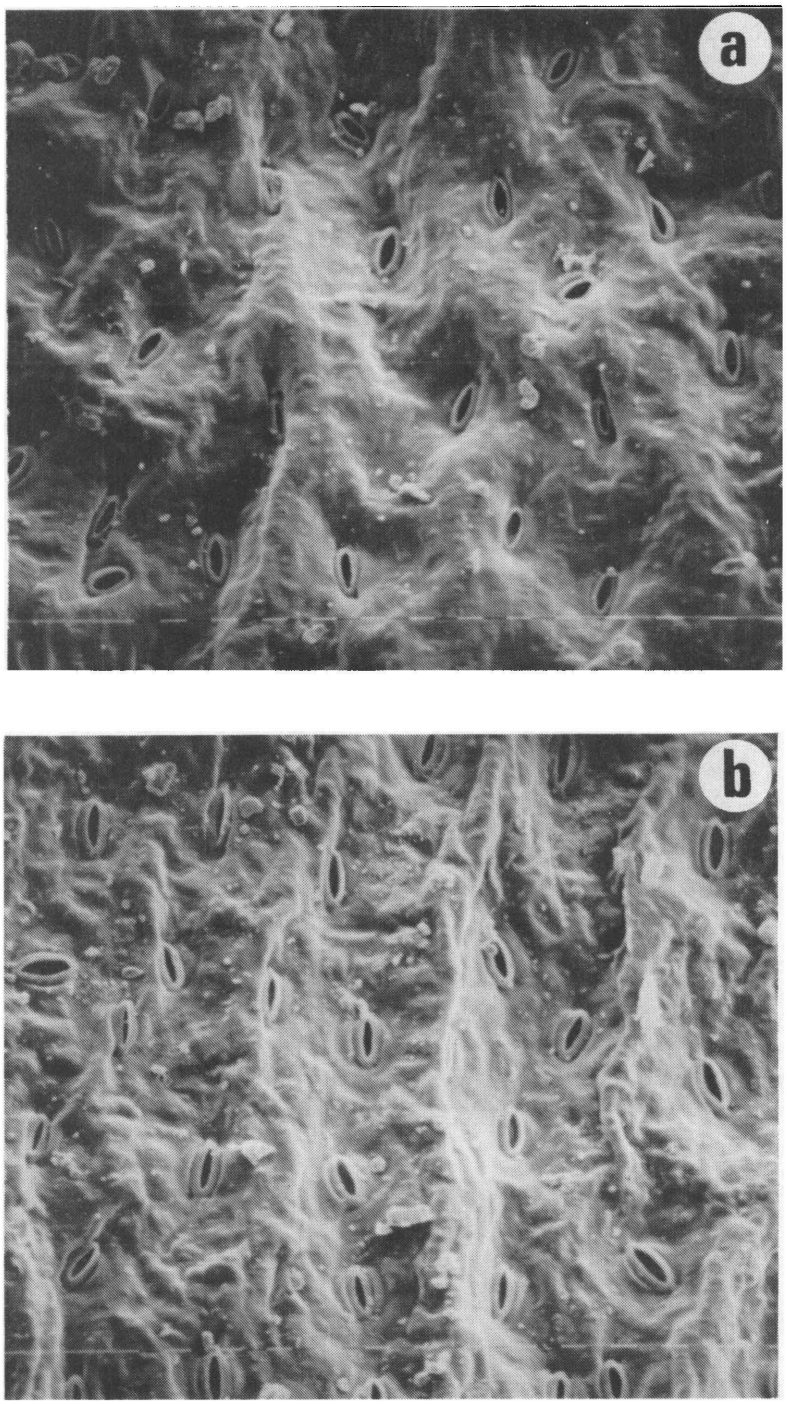
Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 8.5: Elektronmikrograwe (x320) van abaksiale pinnuulopper-vlakke met 'n gladde egalige waslaag.

(a) = CAL, (b) = VRO en (c) = KEI

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 8.6: Elektronmikrograwe (x320) van (a) die adaksiale - en (b) abaksiale pinnuuloppervlakke van SIB. Let op na die golwende geaardheid van die oppervlakke. Dit is ook duidelik dat daar 'n groter hoeveelheid stomas abaksiaal as adaksiaal voorkom.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Sibayameer (Noord-Zoeloeland), Keimond (Oos-Kaap), Calitzdorp (Karoo) en McGregor (Karoo) voorkom.

Uit die voorafgaande is dit duidelik dat die wasstruktuur in 'n enkele spesie by verskillende habitatsomstandighede kan varieer soos ook aangetoon deur Cutler (1973). Hierdie kenmerk lewer geen bydrae om die variërende vorme van mekaar te onderskei nie.

Die individuele epidermisselle van die pinnule van groep (i) is aan die ad- en abaksiale pinnuuloppervlakke nie altyd so duidelik onderskeibaar as wat dit die geval is by sommiges van groep (ii) nie (kyk figure 8.4 en 8.5).

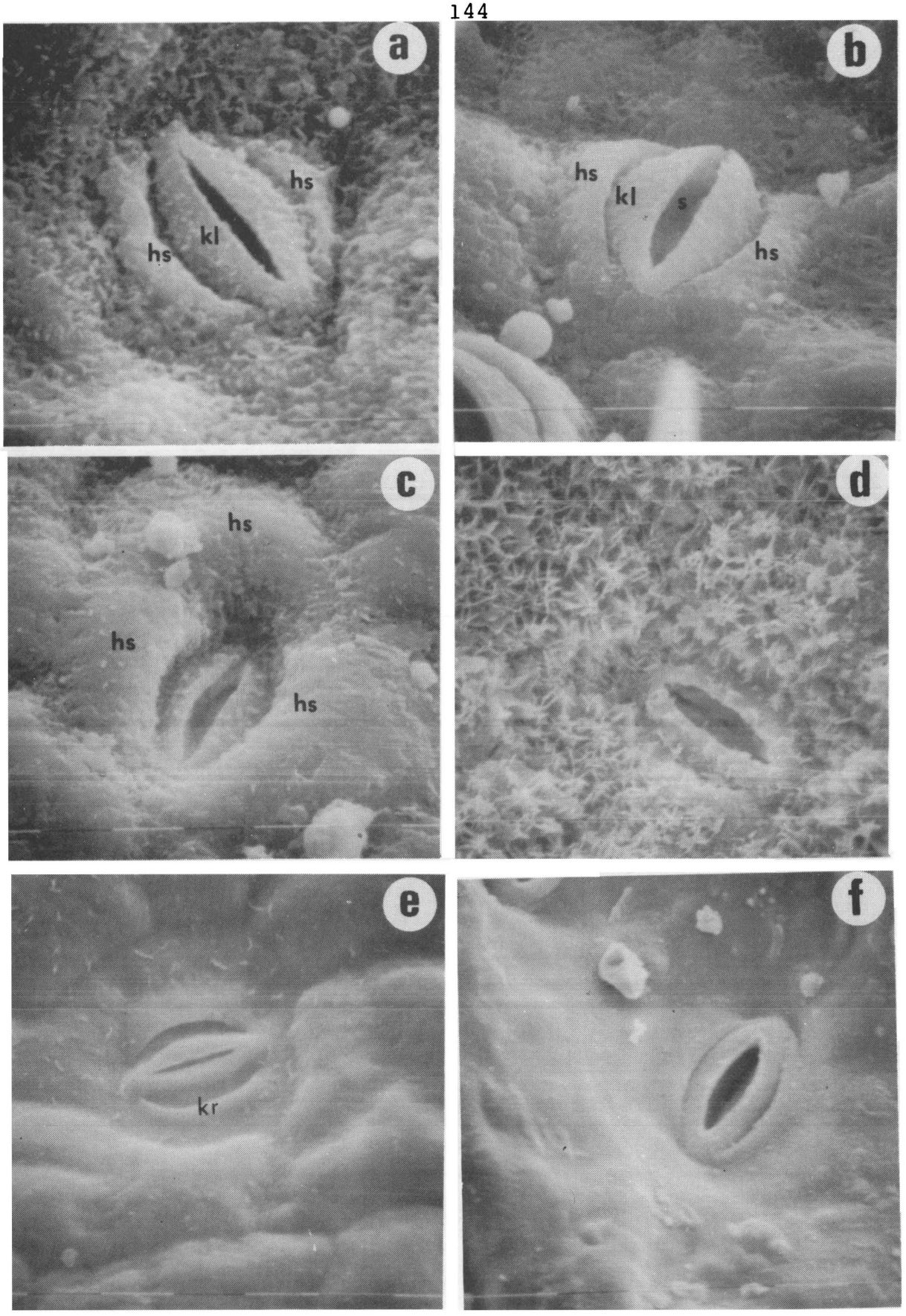
Pinnuuloppervlakke van HAA en NZN van groep (i) en SIB en KEI van groep (ii) het 'n golwende geaardheid (figuur 8.4 (a) en (d) en 8.5 (c). Daar is 'n verskil in die ligging van die stomas van die pinnule met 'n golwende pinnuuloppervlak: By SIB is die stomas byvoorbeeld meestal in die "trôe" of laerliggende dele geleë (figuur 8.6 (a) en (b)) en die stomas van KEI kom op die "kruine" sowel as in die "trôe" op die pinnuuloppervlak voor (figuur 8.5 (c)).

By die variërende vorme van groep (ii) is die individuele epidermisselle van CAL en VRO aan beide die ad- en abaksiale oppervlakke van die pinnule duidelik waarneembaar (figuur 8.5 (a) en (b)) terwyl dié van KEI en SIB met die golwende pinnuuloppervlakke nie so duidelik onderskeibaar is nie (figuur 8.5 (c) en 8.6). Die vorm en grootte van die epidermisselle van CAL varieer en die anti-klinale selwande het 'n gekartelde voorkoms (figuur 8.5 (a)).

8.2 Morfologie van die Stomas

Die stomas van die pinnule van *A. karroo* is volgens Robbertse (1971) van die para-sitiese tipe (Esau, 1960 en Cutler, 1973). Tydens die bestudering van die stomas van die variasies van *A. karroo* is daar gevind dat die stomas wel para-sities is maar daar is gevalle waar die stomas para- of siklosities uitgebeeld is naamlik by CAL en LAA soos geïllustreer in figure 8.7 en 8.8 op die volgende bladsy.

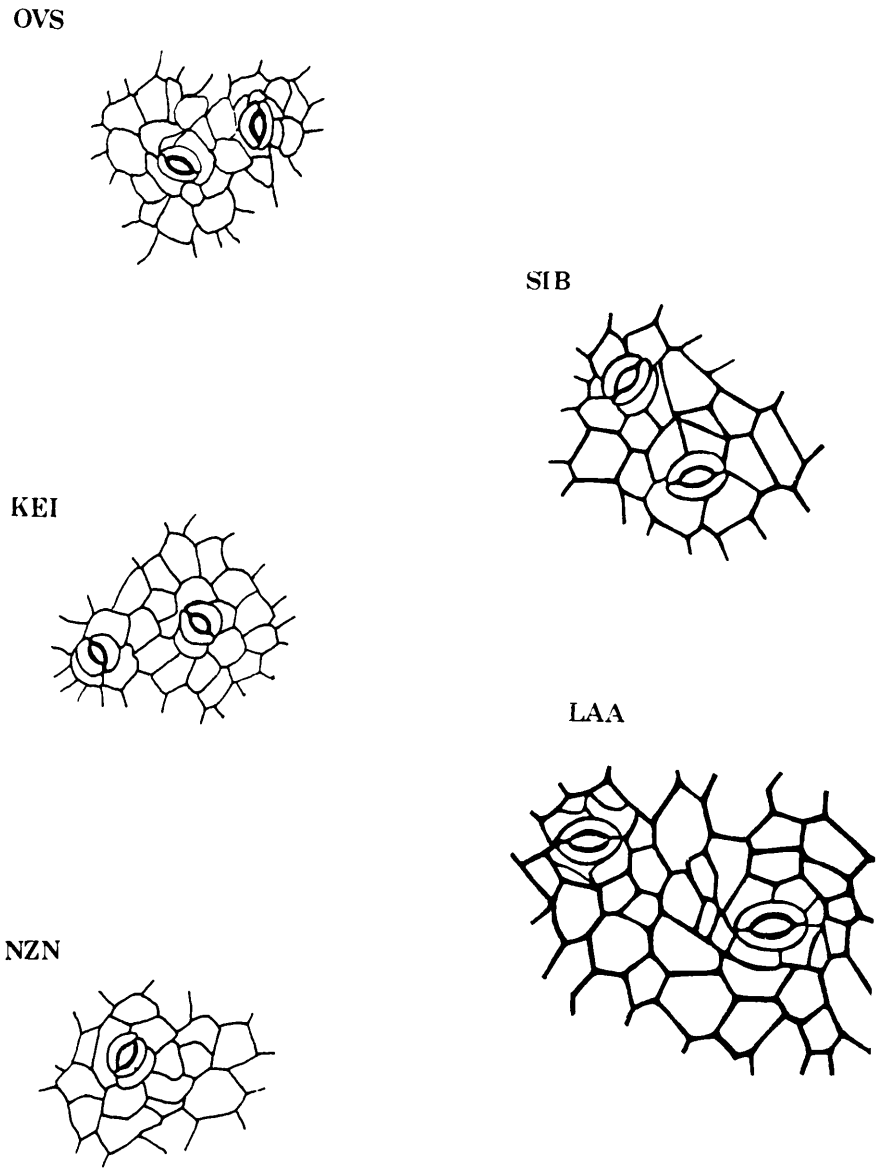
Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 8.7: Elektronmikrograwe (x1250) van segmente van die pinnuuloppervlakke om die variasie in die uitbeelding van die stomas en veral die hulpselle (hs) te illustreer.

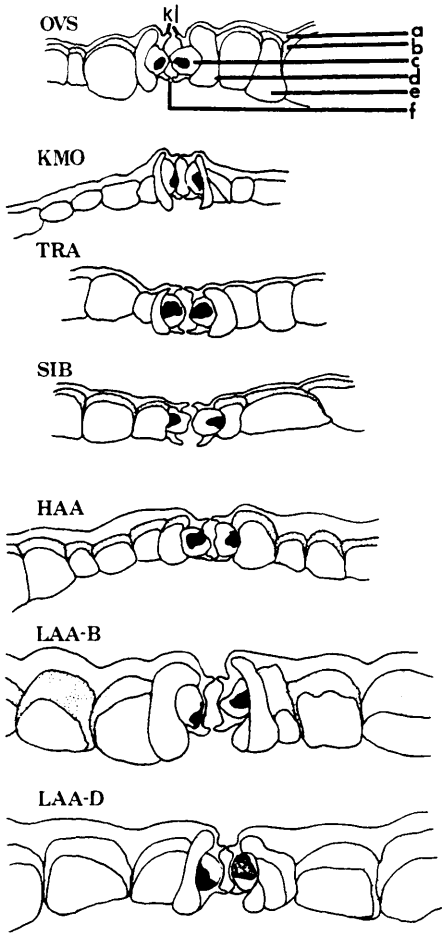
a = HAA (adaksiaal), b = HAA (abaksiaal),
c = LAA (adaksiaal), d = HAL (abaksiaal),
e = CAL (adaksiaal), f = SIB (adaksiaal),
kl = kutikulêre lys, kr = kragie hs = hulpsel,
s = stomaporie. Kyk ook na figuur 8.3.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 8.8: Abaksiale oppervlakte-aansigte (x100) van epidermis= segmente van pinnule van die variasies om die variasie in die uitbeelding van die huidmondjies en omringende selle te illustreer.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 8.9: Sketse van epidermissegmente (x200) met spesifieke verwysing na die kutikula diktes en stomas.
a = was en kutikula ; b = kutikula en sellulose-ver= dikte selwand; c = sluitsel; d = hulpsel; e = epi= dermissel; f = stomaporie; kl = kutikulêre lyste (vergelyk ook met figuur 8.7)

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

8.3 Anatomie van die Pinnule

Pinnule van die volgende populasies is bestudeer:

(i) Harige variasie van Roossenekal-omgewing (HAA).

(ii) 'n Fynblaarvariasie van Transkei (TRA).

(iii) Langgroeivormvariasie van Loskopdam-omgewing (LAA).

(iv) 'n Fynblaarvariasie wat by Keimond in die Oos-Kaap groei (KMO).

(v) 'n Fynblaarvariasie wat in die kusstrook van Noord-Natal naby Sibaya groei (SIB).

(vi) 'n Growweblaarvariasie wat in die Karoo groei (KAR).

(vii) 'n Growweblaarvariasie waarvan die saad oorspronklik van Vioolsdrif langs die Oranje-rivier afkomstig is wat ook op die kampus van die Universiteit van Pretoria aangeplant is.

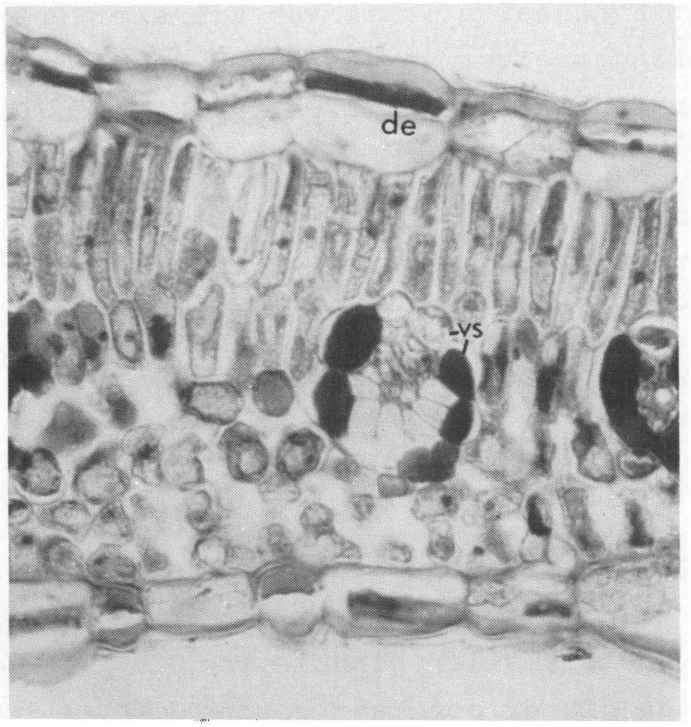
In die algemeen kan die volgende uitgewys word: Die breedte en dikte van die pinnule van die ondersoekte populasies varieer. Die smaller pinnule van KMO, SIB en HAA se selle is kleiner en digter opmekaar gerangskik as dié van LAA, KAR en VIO waarvan die pinnule breër is. Die stomas van die pinnule van die variasies is meestal ingesink en kutikulêre lyste of riwwe wat kutikulêre uitgroeisels van die sluitselle is, (Robbertse, 1971) is duidelik waarneembaar (figure 8.7, 8.8 en 8.9). Afgesien van trigome wat by die harige variasies aangetref is, is daar by geen ander variasies epidermale aanhangsels op die pinnula aangetref nie.

Die kutikula van die ad- en abaksiale epidermisse is feitlik ewe dik terwyl die diktes by verskillende ondersoekte popu= lasies varieer (figuur 8.9). SIB het byvoorbeeld die dunste kutikula- en LAA die dikste kutikula (figuur 8.9 (a)). By LAA en CAL kom 'n relatiewe dik kutikula voor. Verder is ook waargeneem dat die dikte van die kutikula van individue wat tot dieselfde variasie behoort, maar van verskillende lokaliteite afkomstig is, kan varieer.

Die buitenste epidermisselwande van LAA is besonder dik in vergelyking met dié van die ander variasies wat ondersoek is (figuur 8.8 en 8.9).

'n Eienaardige kenmerk van die pinnule van SIB is dat die ad- en abaksiale epidermis biseriaal vertoon (figuur 8.10) alhoewel dit waarskynlik 'n optiese verskynsel kan wees.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 8.10: 'n Foto van 'n mikroskopiese dwarssnee van 'n pinnuul van SIB om die uitbeelding van die "biseriale epidermis"(de), vaatbondelskede(vs) te illustreer.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Die palissade- en sponsparenchiem is nie duidelik van mekaar onderskeibaar nie en soms kom 'n geleidelike oorgang tussen die twee weefseltipes voor (figuur 8.10).

Daar is' by die growweblaarvariasie KAR en VIO 4-6 sellae palissade parenchiemselle, by die fynblaarvariasie (TRA en KOM) 4-9 sellae, by die kusduinvariant (SIB) van die fynblaarvariasie 1-2 sellae en by die langgroeivorm- en harige variasie onderskeidelik 2-5 en 4-5 sellae palissade parenchiemselle. Die aantal sellae van die sponsparenchiem wissel by die verskillende variasies meestal van 3-6 sellae.

Die looisuurinhoud van die selle van die vaatbondelskede varieer by die pinnule van die verskillende variasies. Twee derdes van die selle van die vaatbondelskedes van die pinnule is meestal looisuurhoudend en die ander derde van die selle wat adaksiaal geleë is, is kristalhoudend. Laasgenoemde kristalle is diamantvormig en vul feitlik die hele sel.

Die uniseriale vaatbondelskedes van die variërende vorme van die fynblaarvariasie (SIB, TRA en KMO) is opvallend en duidelik onderskeibaar van die res van die mesofilweefsel omdat sommige van die selle looisuurhoudend is en gevolglik opvallend donkerder as die omringende mesofilselle kleur. Daar is egter feitlik geen looisuur in die selle van die vaatbondelskede van KAR waargeneem nie. Daar is oor die algemeen gevind dat die selle van die vaatbondelskedes van individue van die fynblaarvariasie waarskynlik as gevolg van 'n hoë looisuurinhoud donkerder kleur as dié van individue van die growweblaarvariasie.

Versterkingsweefsel waarvan die wande swak verdik is kom meestal abaksiaal tussen die hoofaar en epidermis voor sodat die mesofil daardeur onderbreek word. Daar is meestal vyf tot agt selle versterkingsweefsel. Abaksiaal is die parenchiem dus meestal aaneenlopend buiten by die pinnule van HAA en TRA waar versterkingsweefsel (alhoewel slegs drie sellae) ook adaksiaal voorkom en die selle aangrensend aan die epidermis is groter as dié wat teenaan die vaatbondel grens.

Uit hierdie ondersoek is dit duidelik dat daar wel verskille tussen die variasies voorkom. Dit staaf die afleidings wat uit die numeries-taksonomiese ontledings voortspruit verder.

Die xileem van die hoofare van die pinnule van die verskillende variasies bestaan meestal uit 3-6 - en in uitsonderlike gevalle

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

soos by die langgroeivormvariasie uit 5-9 sellae. Die xileemrye vorm 3-4 waaiervormige strale buiten by 'n variërende vorm (VIO) van die growweblaarvariasie waar daar tot soveel as 6 strale voorkom.

Die aantal sellae floeëm varieer soos volg by die verskillende variasies: By VIO en KAR van die growweblaarvariasie is daar onderskeidelik meestal 10 en 7 sellae, by SIB, TRA en KMO van die fynblaarvariasie onderskeidelik meestal 3-4, 5-7 en 3-4 sellae en by LAA (langgroeivormvariasie) en HAA (harige variasie onderskeidelik meestal 6 en 3-7 sellae.

Uit hierdie ondersoek is dit duidelik dat daar wel verskille tussen die variasies voorkom. Dit staaf die afleidings wat uit die numeries taksonomiese ontledings voortspruit, verder.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

HOOFSTUK 9

'N BESPREKING VAN DIE INFRASPESIFIEKE VARIASIE VAN *ACACIA KARROO* (sensu latum)

9.1 Algemene Bespreking

Uit die voorafgaande hoofstukke is dit duidelik dat daar in die takson *A. karroo* (sensu latum) wel identifiseerbare infraspesifieke eenhede voorkom.

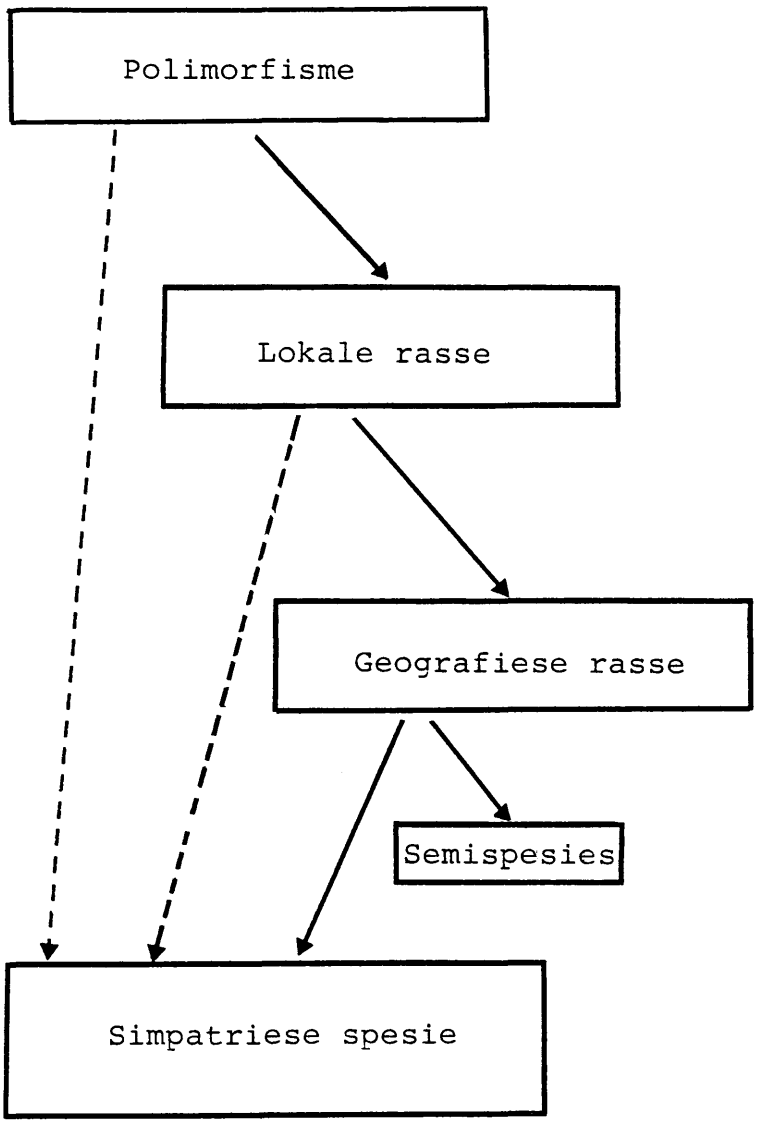
In hierdie bespreking word aangetoon watter kenmerke daartoe bydra om die verskillende infraspesifieke eenhede, (voorlopig na verwys as variasies) in die takson te omgrens en ten slotte word voorstelle gemaak in watter kategorieë hierdie eenhede geklassifiseer moet word.

Daar is vasgestel dat die kenmerke van die blare veral die aantal pinna- en pinnuulpare per blaar en pinna onderskeidelik, die pinnuulgrootte asook die groeivorm, bloeiwysedraging, peulbreedte en aantal saad per peul die belangrikste bydrae lewer om die variasies van mekaar te onderskei (kyk figure 6.34 tot 6.37 en 6.40 tot 6.42).

Bogenoemde kenmerke blyk ook belangrike diagnostiese kenmerke by sommige ander *Acacia*-spesies te wees aangesien Ross en Gordon-Gray (1966 (b)) ook van die kenmerke gebruik om infraspesifieke eenhede in *A. caffra*, *A. burkei* en *A. nigrescens* te onderskei. Netsoos by *A. karroo* die geval is, het Ross en Gordon-Gray (1966 (b)) by *A. caffra* gevind dat daar in Suid-Afrika van oos na wes 'n afname in die petiool-, ragilla- en pinnuullengtes asook die aantal pinnas en pinnule per blaar en pinna onderskeidelik voorkom. Hulle het ook in sommige gevalle gevind dat dit van noord na suid ook die geval is. Hierdie variasie van kenmerke is dus langs 'n bepaalde gradiënt ("Clinal variation" - Huxley 1940). Henkel het die "clinal" variasie reeds in 1934 by die pinnuulgrootte van *A. karroo* opgemerk. Verder het Robbertse, Venter en Janse van Rensburg (1980) ook 'n variasie van anatomiese kenmerke van die hout van *A. karroo* langs 'n gradiënt van noord na suid waargeneem. Dit dui daarop dat die variasiepatrone van *A. karroo* moontlik aan omgewingsfaktore, wat ook langs 'n gradiënt gekoppel kan word, varieer. Sekere kenmerke (byvoorbeeld dié van *A. ataxacantha* Ross 1966 (b) varieer van populasie tot populasie.
Ross en Gordon-Gray (1966 (b)) kom tot die gevolgtrekking dat die gradiënte in die morfologiese kenmerke korreleer met die

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Moontlike weë van primêre spesiasie soos voorgestel deur Grant (1971)



Figuur 9.1: 'n Skematiese voorstelling van die moontlike weë van Primêre spesiasie soos voorgestel deur Grant (1971).

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

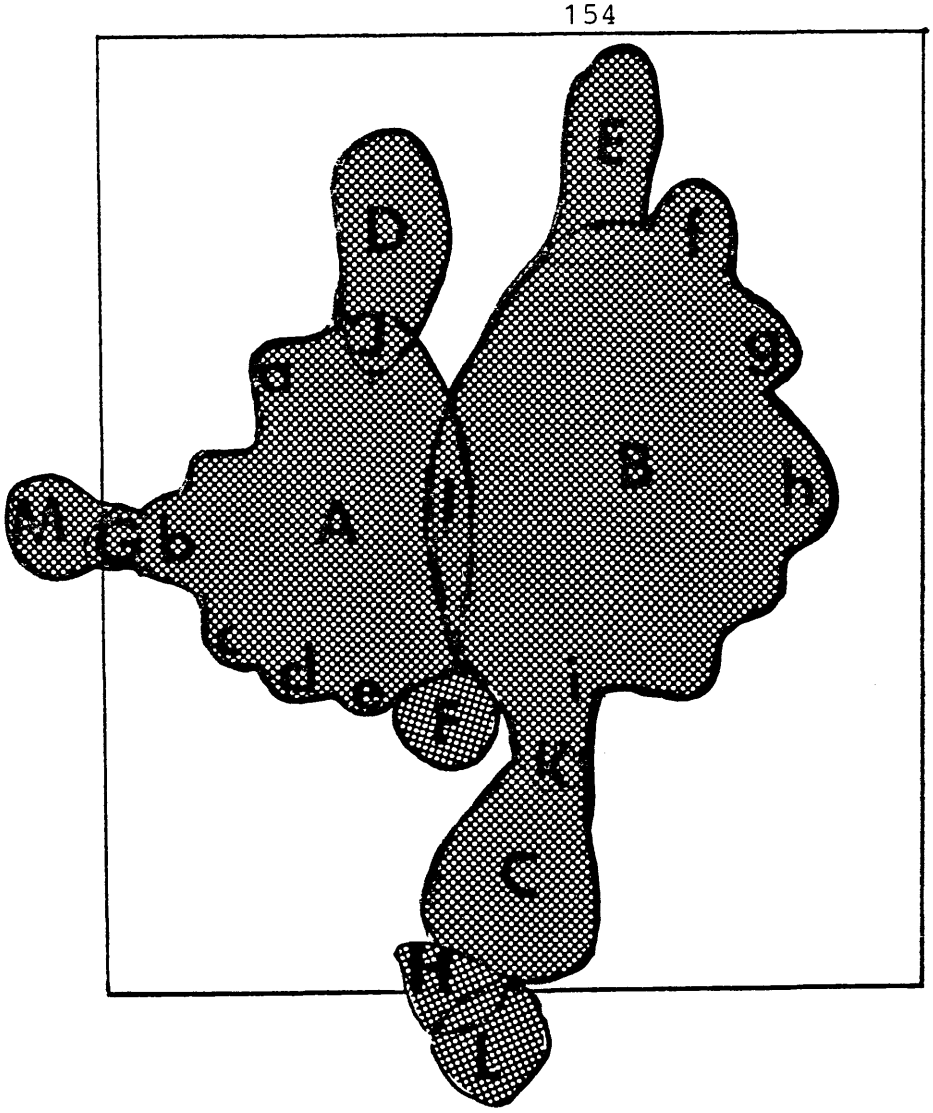
verspreiding van plante en derhalwe ongetwyfeld deur omgewingsfaktore bepaal word. Laasgenoemde outeurs beweer ook verder dat: *"It must eventually be established whether such gradient (=clinal variation) exist and are uniform in all African species of Aacaca; whether if gradients do exist they differ between spicate and capitate-flowered sections of the genus; or whether uniform gradients are confined to small species complexes and thus perhaps may be of value in elucidating problems of phylogenetic affinity and origins of species"*.

Daar word van die standpunt uitgegaan dat die variasies van *A. karroo* nog in die proses van spesiasie (soos voorgestel deur Grants (1971) kyk figuur 9.1) verkeer en dat die variasies stappe in die spesiasieproses verteenwoordig. Daar is volgens Grants (1971) drie vlakke van variasie in 'n spesie wat betekenisvol by spesiasie is, naamlik (i) polimorfisme (ii) variasie tussen lokale rasse asook (iii) geografiese variasie wat 'n uitbreiding van (ii) is. Aldrie hierdie vlakke van spesiasie is onderskeibaar by *A. karroo* en dui daarop dat *A. karroo* reeds in 'n gevorderde stadium van spesiasie naby aan die totstandkoming van nuwe spesies is — dit is 'n stadium tussen 'n semi- en simpatriese spesie (figuur 9.1). Daar is selfs sprake van nuwe simpatriese spesies aangesien daar aanduidings is van genetiese isolasie tussen sommige van die variasies soos byvoorbeeld tussen die Fynblaar- en Struikvorm= variasie wat by 'n ooreenstemmende lokaliteit in die omgewing van Keimond aangetref is.

Tydens die spesiasieproses in *A. karroo* het die variasies dus, afhangende van ekologiese faktore wat strukturele aanpassings induseer (Daubenmire, 1974) in verskillende rigtings ontwikkel om verskillende geografiese rasse en selfs semispesies te vorm. Terwille van duidelikheid word die bespreking van die variasies van *A. karroo* en hulle verwantskappe aan die hand van figuur 9.2 wat 'n skematiese voorstelling van die spesiasieproses van *A. karroo* is, bespreek. Die rigting waarin die verskillende infraspesifieke eenhede van *A. karroo* neig, word aangetoon:

Volgens die voorstelling kom daar in *A. karroo* ses hoofgroepe of variasies naamlik die Growweblaar- (A), Fynblaar- (B), Langgroeivorm- (C), Harige- (D), Kusduin- (E) en Struikvorm= variasie (F) asook die bastervorme (G) van Warmbad- en

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 9.2: Skematiese voorstelling van die variasiepatrone of spesiasieproses van *A. karroo* (sensu latum).

A = Growweblaarvariasie met verskeie uitstulpings (a) vorme met 'n yl indumentum (naby Rustenburg en Warmbad (b) struikvorme, Warmbad (c) vorme in die Karoo (d) vorme in die Noordwes-Kaap met rooipers stingels (e) vorme in Transvaal met roesbruin hoofstam en stingels.

B = Fynblaarvariasie met uitstulping (f) witstamvariant in die omgewin van Port Shepstone (Suid-Natal) (g) Natalvariant peervormige bome in Natal (h) Transkeivariant met sambreelvormige bome effens afgeplatte kroon (i) "Spindle"-variant wat 'n moontlike oorgangsvorm (K) na die Langgroeivormvariasie (C) is.

C = Langgroeivormvariasie kom voor in Noord-Natal en Zoeloeland.

D = Harige variasie kom voor in Sekoekoeniland naby Roossenekal.

E = Kusduinvariasie aangetref langs die kus vanaf die Tugelarivier en verder noordwaarts tot by Kosèbaai.

F = Struikvormvariasie wat naby die Growwe- en Fynblaarvariasie geleë is en voorkom in 'n beperkte lokaliteit naby Keimond.

G = Bastervorm van *A. karroo*.

H = Moontlike bastervorm van *A. karroo x A. gerrardi*.

I, J en K is tussenvorme tussen die betrokke variasies.

L = *A. gerrardi*.

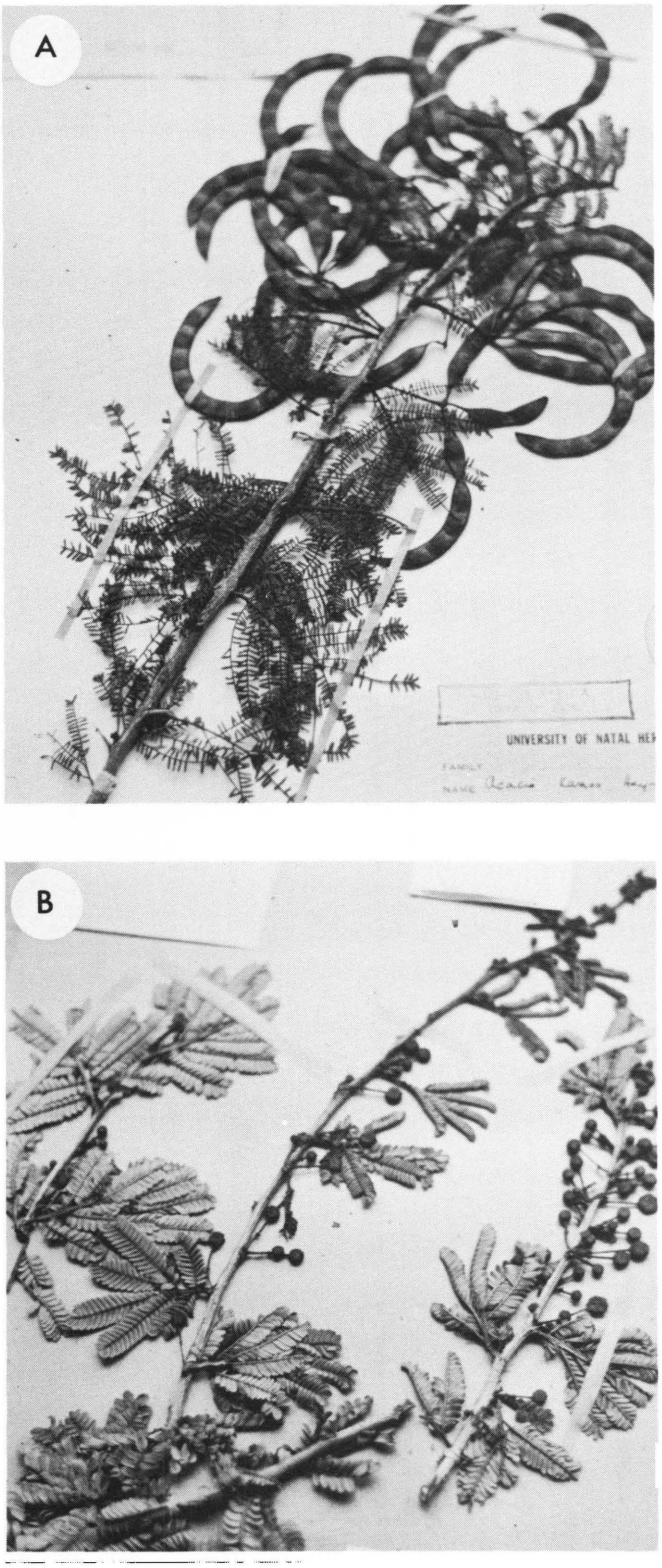
M = *A. tenuispina*.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Steelpoort-omgewing (H) voor. In die Fyn- en Growweblaar=variasies wat albei 'n wye verspreidingsgebied besit, kan variërende vorme (variante of subvariasie (a - i) onderskei word. Stebbins (1967) wys daarop dat variante in 'n wyd=verspreide spesie wat algemeen voorkom 'n algemene verskynsel is. Die variante van die Fynblaarvariasie is uitstulpings f tot i naamlik Witstamvariant (f) wat naverwant is aan die Kusduinvariasie (E); 'n Natal-variant (g) met 'n peervormige groeivorm asook 'n Transkeivariant (h) met sambreelvormige bome. Die variante by die Growweblaarvariasie (a tot c) soos byvoorbeeld die roesbruinhoofstamvariant (a) en die rooistingel=variant (d). Uitgesonderd hierdie variante wat in elke variasie waarneembaar is, kan nog verdere lokale rasse in die Fyn- en Growweblaarvariasies onderskei word. Sommige van die variante en lokale rasse se kenmerke is egter volgens kiemplant=studies geneties vasgelê want met veranderende omgewingsfaktore het dié plante nog dieselfde mate van morfologiese variasie getoon as by hul oorspronklike natuurlike omgewings. Daar is ook moontlike oorgangs- of tussenvorme wat as oorvleuelsgebiede (I, J en K) op die diagram aangedui is soos byvoorbeeld die "Spindle"-variant (K) wat naverwant is aan beide die Langgroeivorm- en Fynblaarvariasie (kyk HKA 1V, -IG, -2G, — en 1VG; GPA 1V en — 1VG asook VHD 1V en -1G) asook I wat 'n tussenvorm tussen die Fyn- en Growweblaarvariasies is. In laasgenoemde geval het die Fyn- en Growweblaarvariasies in 'n oorvleuelende verspreidingsgebied in die omgewing van Queenstown met mekaar in kontak gekom sodat natuurlike verbastering kon plaasvind. Die moontlike isolerende faktor tussen die bogenoemde twee variasies naamlik die Oostelike eskarpement of bergreeks waarvan die Drakensberge ondere andere deel uitmaak, word daar naby Queenstown onderbreek (kyk figuur 4.1) sodat die twee variasies daar met mekaar in kontak kon kom om die tussenvorme te vorm. Burtt Davy (1932) wat destyds die Fyn- en Growweblaarvariasies as afsonderlike spesies beskou het maak ook melding daarvan dat daar baster- of oorgangsvorme tussen die twee spesies in Queenstown omgewing voorkom.

Die Langgroeivorm- (C), Harige- (D) en Kusduinvariasie (E) het volgens die diagram al feitlik "afgesnoer" om goed afgebakende groepe te vorm soos dit ook duidelik in die Hoof=komponent- en Groeperingsanalises (hoofstuk 6) na vore gekom het.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 9.3: Foto's van herbariumeksemplare van die Fynblaar- (A) en Langgroeivormvariasie (B). Let op die opvallende verskil in grootte en vorm van die pinnule.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Die Struikvormvariasie (F) wat slegs tot die Keimond-omgewing beperk is, kan as 'n alleenstaande klein groepie naby aan beide die Fyn-, en Growweblaarvariasie beskou word. Ten spyte van die feit dat individue van die Struikvorm- en Fynblaarvariasie langs mekaar in die omgewing van Keimond voorkom, is daar geen tussenvorme waargeneem nie. Dit kan toegeskryf word aan die feit dat hulle geneties geïsoleerd van mekaar is.

Die ses variasies van *A. karroo*, elk met hul sonderlinge kenmerke, word vervolgens kortliks bespreek. Daar word ook aangedui hoe hulle van mekaar verskil en ooreenstem.

9.2 Die Versillende infraspesifieke Taksons in *A. karroo*

9.2.1 Langgroeivormvariasie

Volgens die vegetatiewe-, generatiewe- en kiemplantkenmerke is dit duidelik dat die Langgroeivormvariasie 'n goed afgebakende groep is soos ondere andere geïllustreer in figure 6.1, 6.2, 6.3, 6.9, 6.10, 6.15, 6.18, 6.19, 6.20 en 6.27).

Die kenmerke waarvolgens Langgroeivormvariasie van die ander onderskei kan word is die volgende:

(i) Die groeivorm is 'n enkele lang slanke stam wat hoog bokant die grond in 'n yl vertakte kroon vertak. Hierdie groeivorm is by geeneen van die ander variasies aangetref nie.

(ii) Die blare vertoon "grof" — die pinnule is breed en terminaal gerond (figuur 9.3), die distale blare het 'n prominente petioolklier en ragillakliere wat feitlik nooit by enige ander variasies aangetref is nie. Slegs die Growwe= blaarvariasie het ook breë pinnule met geronde punte soos later in hoofstuk 10 beskryf.

(iii) 'n Lang blomperiode het tot gevolg dat daar op die fertiele langtak beide jong bloeiwyses sowel as volwasse peule voorkom. Die Growwe-, Fynblaar- en Harige variasies se blomperiode is daarenteen kort en die blomperiode en peuldraging is nie gelyktydig soos wat dit die geval by die Langgroeivormvariasie is nie.

(iv) Die dorings is rudimentêr of feitlik afwesig terwyl dit by die meeste ander variasies soos die Growweblaar- en Struikvormvariasie nie die geval is nie.

(v) Die kiemplantkenmerke soos byvoorbeeld die getal pinnas per blaar (figuur 7.5 :LAA), die skuinsgroeiende stingels (figuur 7.3) asook die vroeë peridermvorming van die hoofstingel is kenmerke wat nie by die ander variasies voorkom nie.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

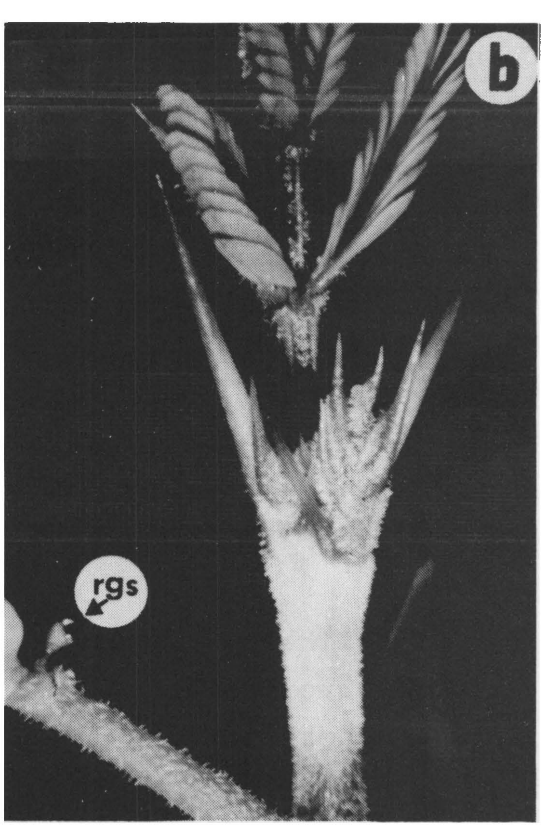
(vi) Die Langgroeivormvariasie kom algemeen voor op die heuwels in Noord-Natal naby Hlabisa, Candover, Magudu, Pongola, Jozini en op die Lebomboberge asook op die heuwels en soms in die laagtes in die omgewing van Loskopdam. Die plante kom voor in bruinerige neutrale tot alkaliese gronde (Tabel 4.2) in gebiede met relatief hoë temperature. Die plante is rypgevoelig en kom gevolglik voor in rypvrye areas.

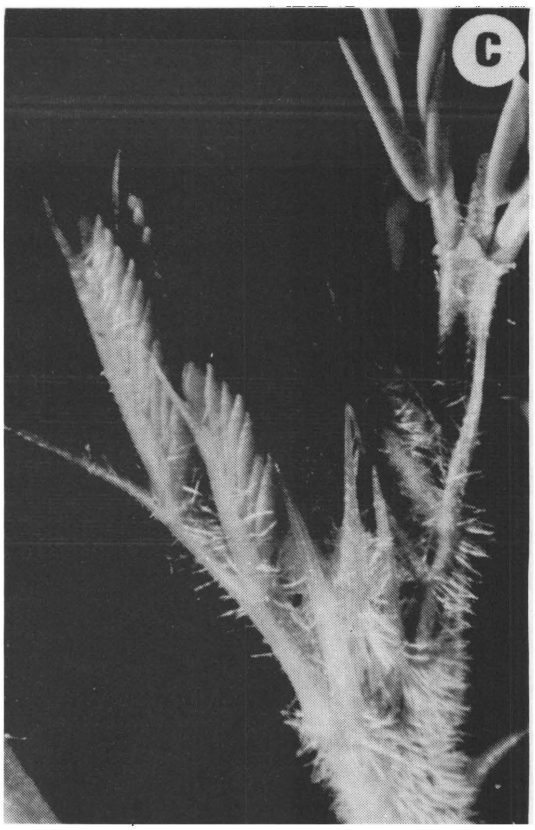
Natuurlike veldbrande is algemeen in die gebiede soos byvoorbeeld Noord-Natal waar die Langgroeivormvariasie algemeen voorkom en die plante kan besonder gou na 'n veldbrand herstel wat nie die geval is by enige van die ander variasies nie. Gertsner het reeds in 1948 hiervan melding gemaak. Verder wil dit voorkom, soos reeds in hoofstuk 4 gemeld, of die lang groeivorm met sytakke en blare hoog bokant die grond 'n aanpassing is om veldbrand te kan weerstaan aangesien die blare, wat die ergste skade tydens 'n veldbrand opdoen, die ergste hitte van die vuur vryspring.

'n Variërende vorm wat naby aan die Langgroeivorm orden (kyk figure 6.1 en 6.2) en waarna Ross (1971) as 'n "Spindle"-variant verwys, is aanvanklik as 'n variant van die Fynblaarvariasie beskou. Die groeivorm daarvan stem ooreen met dié van die Langgroeivormvariasie terwyl die pinnule smal en gepunt en die peule smal is, soos dié van die Fynblaarvariasie. Die blom= periode van die "Spindle"-variant is kort soos dié van die Fynblaarvariasie, gevolglik is daar ook verskille in die lengte van die fertiele langtak asook die uitbeelding van die bloeiwyse= draging. Volgens die numeries-taksonomiese resultate (kyk HKA 1V, HKA 1G, HKA 2G en HKA 1V en GPA 1V, GPA 1VG, VHD 1V, VHD 2V, VHD 3V, VHD 4V en VHD 1G) lyk dit of hierdie "Spindle"-variant wel 'n tussengroep tussen die langgroeivorm- en fynblaar= variasies is.

In die omgewing van Steelpoort is ook moontlike bastervorme van *A. karroo* x *A. gerrardi* met 'n lang groeivorm aangetref. Die groeivorm en grootte van die pinnule asook die lang blomperiode wat 'n lang fertiele langtak met beide ryp peule en jong bloeiwyses dra, is kenmerke wat met dié van die Langgroei= vormvariasie ooreenstem. Die plante se bogrondse organe is egter besonder harig, soortgelyk aan dié van die Harige variasie. Dit kan egter ook moontlik 'n tussenvorm tussen die Langgroei= vorm en Harige variasie wees.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021





Figuur 9.4: Foto's van die groeipunte van kiemplante van die Growweblaarvariasie (a), Kusduinvariasie (b) en Harige variasie (c). rgs = ragisklier met afskeiding.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

9.2.2 Harige variasie

Soos in die geval van die Langgroeivormvariasie kan hierdie variasie ook duidelik van die ander variasies onderskei word (kyk figuur 6.9, 6.10, 6.15, 6.18, 6.19, 6.20, 6.23 en 6.27). Die belangrikste onderskeidende kenmerke van die Harige variasie is die volgende:

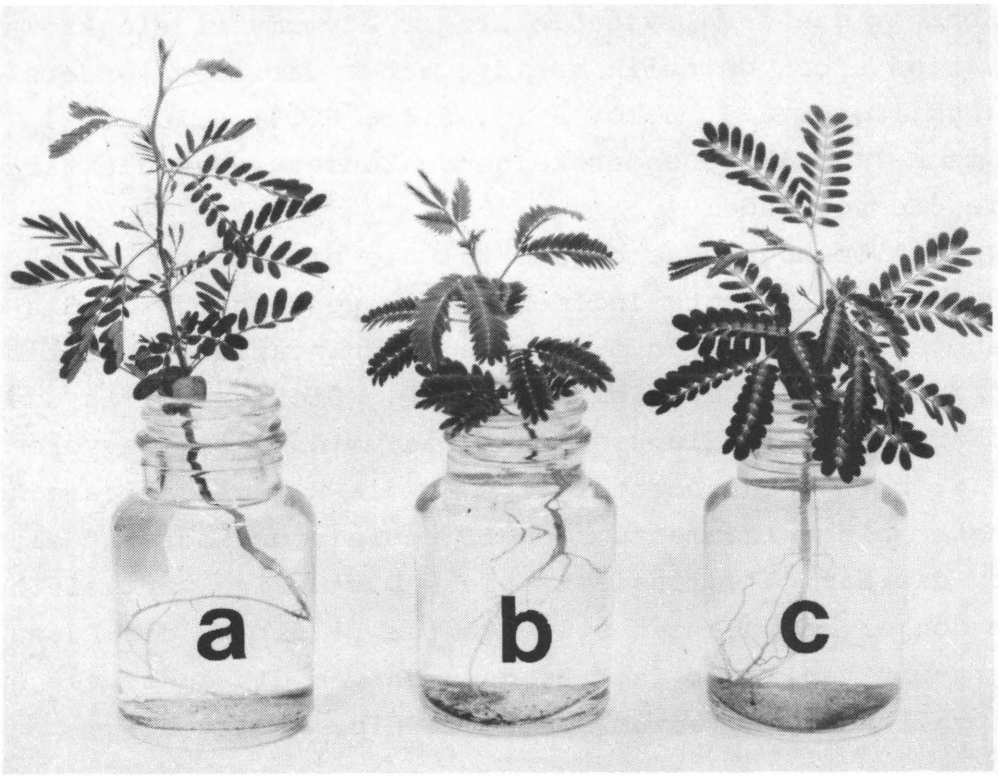
(i) Alle bogrondse organe van die plante is "harig" (figuur 9.4(c)) — 'n digte indumentum kom voor, selfs op die dorings en peule. Die plante van die Kusduinvariasie besit ook 'n indumentum alhoewel baie "fyner". Die verskil in die uitbeelding daarvan kom in die kiemplantstadium duidelik na vore (kyk figuur 9.4; b en c en hoofstuk 7). By die Kusduinvariasie kom daar egter nie 'n indumentum op die peule voor soos wat dit die geval by die Harige variasie is nie. Die Harige variasie het verder 'n donker hoofstam en stingels terwyl dit by die Kusduinvariasie gryswit van kleur is. By geeneen van die ander variasies is 'n opvallende indumentum aangetref nie.

Daar is egter in die omgewing van Stoffberg, Rustenburg en Pretoria voorbeelde van *A. karroo* met 'n yl onopvallende indumentum op die stingels en blare wat as moontlike tussenvorme van die Harige- en Growweblaarvariasies beskou kan word. Dié laasgenoemde gebied kan moontlik as 'n oorvleuelings- of oorgangsgebied tussen die geografiese verspreiding van die betrokke variasies beskou word. Die kenmerke van dié moontlike tussenvorme byvoorbeeld die pinna-, pinnuulaantal, pinnuulvorm en peulkenmerke stem egter oorwegend ooreen met dié van die Growweblaarvariasie.

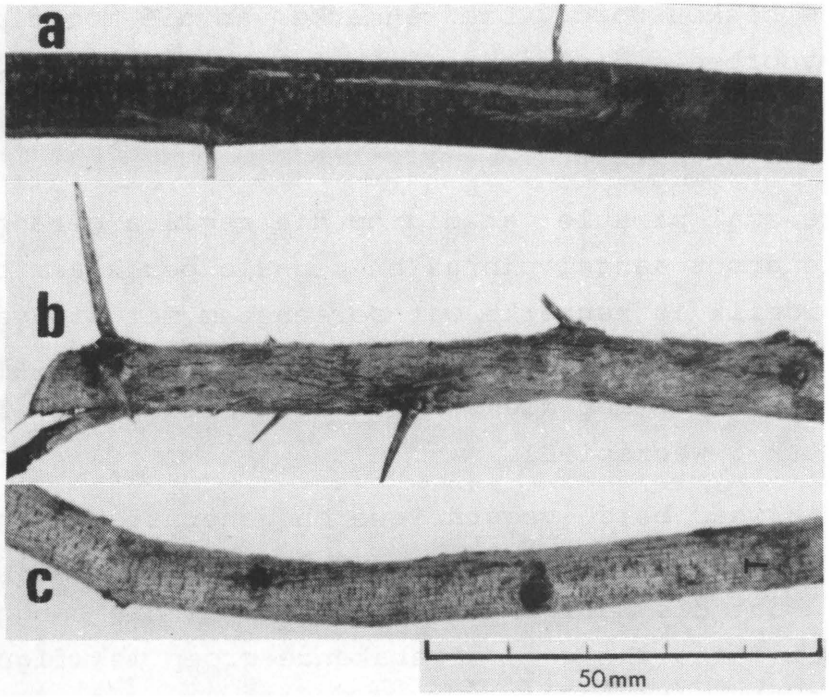
(ii) Die smal pinnule wat dig op die ragilla gerangskik is, asook die groot aantal pinnas en pinnule per blaar en pinna onderskeidelik is kenmerke wat ooreenstem met dié van die Fynblaarvariasie terwyl die groeivorm en donker stam kenmerke is wat ooreenstem met dié van die Growweblaarvariasie soos ook in hoofstuk 6 weerspieël.

In gevalle waar beide vegetatiewe en generatiewe kenmerke in die datamatrikse ingesluit is (HKA 1VG, HKA 2VG en GPA 1VG), is gevind dat die Harige variasie net soos die Langgroeivormvariasie 'n duidelike goed afgebakende groep is (figuur 6.14, 6.15 en 6.20). Dit word verder so gestaaf in die kiemplantstudie (hoofstuk 7).

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 9.5: 'n Foto van voorbeelde van kiemplante van die Growweblaarvariasie (a) Fynblaarvariasie (b) en Kusduinvariasie (c).



Figuur 9.6: 'n Foto van stingels van (a) die Struikvormvariasie (b) 'n variant van die Fynblaarvariasiegroep (Komga) en (c) die witstamvariant van die Fynblaarvariasiegroep (Port Shepstone)

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

(iii) Die Harige variasie het in vergelyking met die Growwe- en Fynblaarvariasie 'n beperkte geografiese verspreidingsgebied (figuur 9.7) naamlik in die omgewing van Stoffberg, Roossenekal, Sekoekoeniland en Lydenburg. Die plante kom algemeen in die grasveld (soms as indringers) en langs riviere in migmatietryke gronde, met 'n neutrale suurgehalte (tabel 4.2) voor.

Burtt Davy (1922) maak ook melding van die harige variëteit, en verwys daarna as *"A. horrida"* var. *transvaalensis*. Hy meld ook dat hierdie variëteit verwantskappe met *"A. natalitia"* 'n naam wat destyds vir die Fynblaarvariasie gebruik is) toon soos dit ook in hierdie projek gevind is. Gertsner (1948) maak ook melding van *A. hirtella*, 'n "harige" spesie wat naverwant aan *A. karroo* is.

Soos onder 9.2.1 bespreek kom in die omgewing van Steelpoort 'n "lang harige variasie" voor wat eintlik "iets" tussen die Langgroeivorm- en Harige variasies is. Hierdie lang harige variasie verskil egter van die Harige variasie met betrekking tot die lang groeivorm, lang blomperiode en kenmerke van die blare wat ooreenstem met dié van die Langgroeivormvariasie. Die "lang harige variasie" het 'n fyner indumentum as die harige variasie: Die trigome is korter en dig opmekaar gerangskik. Ross (1971(b)) het hierdie lang harige variasie in dieselfde groep as die Harige variasie gegroepeer wat egter soos ook later verder aangetoon sal word, nie die geval kan wees nie.

9.2.3 Growweblaarvariasie

Hierdie variasie is die mees algemene vorm in suidelike Afrika en kan moontlik as die sentrale groep van *A. karroo* (sensu latum) beskou word. Volgens die resultate in hoofstuk 6, 7 en 8 is dit ook duidelik dat dit as 'n afsonderlike groep beskou kan word (kyk figure 6.9, 6.10, 6.14, 6.15, 6.18, 6.20 en 6.31).

(i) Die pinnule is breed, terminaal gerond, soos dit ook by die Langgroeivormvariasie die geval is, maar nie by enige van die ander variasies nie. Die Growweblaarvariasie verskil egter van die Langgroeivormvariasie ten opsigte van die groeivorm en blomperiode soos reeds aangedui.

(ii) Die aantal pinnas en pinnule per blaar en pinnule is kleiner as by die meeste ander variasies. Daar is van die laagste hoeveelheid pinnule per pinna by hierdie variasie (kyk figuur 6.36 en 6.41) (kyk ook figuur 9.5).

(iii) Die dorings van die Growweblaarvariasie is opvallend goed ontwikkel, helder wit en staan in skerp kontras met die

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

(iii) Die dorings van die Growweblaarvariasie is opvallend goed ontwikkel, helder wit en staan in skerp kontras met die donkerbruin stam en stingels terwyl die dorings by die meeste ander variasies swakker ontwikkel, rudimentêr of selfs feitlik afwesig is. By die Kusduinvariasie is die dorings soms goed ontwikkel maar vorm nie so 'n kontras met die donker stingels as wat dit die geval by die Growweblaarvariasie is.

(iv) Die groeivorm is meestal bome met 'n relatief kort stam wat naby die grond vertak in 'n digte breë spreidende en geronde kroon om 'n feitlik paddastoelvormige boom te vorm terwyl die Fynblaarvariasie eerder peervormige tot sambreelvormige bome is en soms met 'n afgeplatte kroon; die Langgroeivormvariasie se groeivorm is lank en slank, terwyl die Struikvormvariasie deurgaans 'n struikvorm met 'n yl vertakte kroon is.

(v) Die blomperiode van die Growweblaarvariasie is kort in vergelyking met dié van die Langgroeivorm- en Struikvormvariasies gevolglik verskil die bloeiwyse- en peuldraging op die fertiele langtakke.

(vi) Die Growweblaarvariasie kom in teenstelling met die Fynblaarvariasie in wesiese tot xerofitiese gebiede met 'n oorwegend laer suur gehalte van die grond (tabel 4.2) voor.

Daar bestaan populasies wat nie in óf die Growweblaar- óf Fynblaarvariasie geklassifiseer kan word nie en word dan as tussenvorme tussen die twee betrokke variasies beskou (kyk figuur 6.7, 6.8, 6.12 en 6.22). Hierdie populasies kom voor in oorvleuelende geografiese verspreidingsgebiede soos byvoorbeeld in die omgewing van Queenstown, Vryheid en Nelspruit.

Daar bestaan ook bastervorme (BAS en BAT) tussen die Growweblaarvariasie en *A. tenuispina* wat in Warmbad-omgewing voorkom (kyk figure 6.11, 6.17 en 6.25).

9.2.4 Fynblaarvariasie

Die Fynblaarvariasie besit net soos die Growweblaarvariasie 'n relatief groot geografiese verspreidingsgebied met uiteenlopende omgewingstoestande en toon gevolglik 'n groot omvang van fenotipiese variasie. Daar is nogtans enkele kenmerke waarvolgens hierdie variasie van die ander variasies onderskei kan word.

(i) Die pinnule is smal (smaller as 1,8mm) en terminaal gepunt wat anders is as by die Growweblaar- en Langgroeivormvariasies.

(ii) 'n Groot aantal pinnas en pinnule per blaar kom voor (kyk figuur 9.5) tot soveel as 12 paar pinnas per blaar wat in teenstelling is met die Growweblaar- en Langgroeivormvariasies waar

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

daar meestal 3-4 paar pinnas per blaar voorkom.

(iii) Die peule is smal (±5,5 mm breed) en opvallend tussen die sade ingesnoer in teenstelling met die Langgroeivorm- en Harige variasies. By sommige populasies van die Growweblaarvariasie is daar feitlik geen insnoerings tussen die sade nie.

(iv) Die sade van die Fynblaarvariasie is van die kleinstes.

(v) Die bas van die hoofstam is meestal lig van kleur (liggrysbruin, soms selfs witterig) in teenstelling met dié van die Growweblaar-, Harige-, Langgroeivorm en Struikvormvariasies wat oorwegend donkerbruin tot feitlik swart van kleur is. By die Kusduinvariasie is die hoofstam en stingels egter ook lig tot witterig van kleur (kyk later).

(vi) Die dorings is meestal rudimentêr (figuur 9.6).

(vii) Die Fynblaarvariasie kom in die oostelike mesiese tot feitlik tropiese gebiede van suidelike Afrika voor in teenstelling met die Growweblaarvariasie wat soos reeds bespreek in die mesiese tot xerofitiese gebiede voorkom. Die pH in gebiede waar die Fynblaarvariasie voorkom is laer as in gebiede waar die Growweblaarvariasie voorkom (tabel 4.2).

9.2.5 Kusduinvariasie

Die Kusduinvariasie is as gevolg van die smal pinnule, groot aantal pinnas en pinnule per blaar, die liggekleurde hoofstam en stingels asook die peule wat prominent tussen die sade ingesnoer is, aanvanklik saam met die Fynblaarvariasiegroep geressorteer en as 'n variant daarvan beskou, maar kan op grond van die resultate wat tydens hierdie studie verkry is as 'n volwaardige alleenstaande variasie beskou word (kyk figure 6.2, 6.9, 6.10, 6.13, 6.14, 6.19, 6.20, 7.5, 7.8, 7.9 en 8.10). Uitstaande kenmerke van hierdie variasie is:

(i) Die groeivorm is hoë bome met lang, slanke stamme wat hoog bokant die grond vertak om 'n effens afgeplatte kroon te vorm.

(ii) 'n Liggekleurde hoofstam (ligbruin tot ligbruingroen) en witterige tot groenwit terminale systingels.

(iii) Enkele bloeiwyses wat onopvallend tussen eufille voorkom; anders as byvoorbeeld die Harige, Fynblaar- en Growweblaarvariasies waarvan die bloeiwyses terminaal in die oksels van hipsofille voorkom.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

(iv) Die peule is lank (tot feitlik 200 mm lank) met prominente insnoerings tussen die sade en kom verder onopvallend tussen die eufille voor.

(v) 'n Opvallende kenmerk is die helder groen stam (figuur 7.4) van die jong plante wat baie soos dié van *A. xanthophloea* lyk.

(vi) Die "fyn" indumentum (figuur 9.4(b)) wat veral in die kiemplante opvallend is, is 'n besondere kenmerk van dié variasie.

(vii) Die habitat is in die kuswoude langs die kus by die Tugelarivier en verder noord soos byvoorbeeld by Mapelane, St. Lucia en Sordwanna en is spesifiek vir die Kusduinvariasie want hier is die reënval.- en temperatuurgegewens deur die jaar hoër as by die habitat van enige van die ander variasies.

9.2.6 Struikvormvariasie

Hierdie variasie is ook duidelik omgrens (kyk figure 6.5, 6.9, 6.10, 6.26, 6.28 en 6.29) en kan op grond van die volgende uitstaande kenmerke van die ander variasies onderskei word:

(i) Die groeivorm is 'n yl vertakte enkelstammige struik terwyl die ander variasies oorwegend boomvorme is.

(ii) Die donkerbruin bas van die hoofstam en stingels het opvallende transversaal-verlengde lentiselle soos dié Growweblaarvariasie (figuur 9.6).

(iii) Die dorings is dun en skerp gepunt soos 'n naald en is 16 - 24 mm lank in teenstelling met dié van die Fynblaar- en Langgroeivormvariasie wat rudimentêre dorings het (figuur 9.6).

(iv) Die pinnule is smal en die spasiëring daarvan is yl soos die Growweblaarvariasie s'n in teenstelling met dié van die Fynblaar- en Langgroeivormvariasie waar die pinnule dig opmekaar gerangskik is.

(v) Die besondere lang blomperiode, wat reeds in Oktober in aanvang neem en tot so lank as Februarie duur, lei tot die ontstaan van besonder lang fertiele sytakke.

(vi) Die struikvormvariasie is beperk tot 'n lokale area naby Keimond en kom voor in neutrale kleigrond. Die temperatuur en reënval van die area is gematig.

Volgens die resultate van hierdie ondersoek blyk dit dat die Struikvormvariasie naverwant is aan beide die Growweblaar- en Fynblaarvariasie veral aan die Fynblaarvariasie (kyk figuur

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

6.9, 6.10, 6.14, 6.20 en 6.22). Waar beide die vegetatiewe- en fertiele kenmerke in die datamatrikse ingesluit is, is gevind dat KEI 'n goed afgebakende groep is (kyk figuur 6.14). In 'n Groeperingsanalise is KEI op 'n vlak van 50% ooreenkomste die naaste verwant aan die Fynblaarvariasiegroep (figure 6.14 en 6.22). Individue van die Fynblaarvariasie is egter hoofsaaklik boomvorme (3 - 4 m hoog) met 'n relatief kort blomperiode (ongeveer een maand) wat hoofsaaklik eers in Desember in aanvang neem. Daarenteen is KEI uitgesproke struike met 'n lang blomperiode (3 - 4 maande). Alhoewel die twee variasies in dieselfde lokaliteit voorkom verskil die dorings en blare soos reeds beskryf.

9.2.7 Tussenvorme en Natuurlike Verbastering

Daar is by *A. karroo* aanduidings van beide infra- en interspesifieke verbastering sodat tussenvorme ontstaan. Hierdie verbastering veroorsaak 'n kontinue variasiepatroon tussen die betrokke taksons. Die tussen- of bastervorme wat produkte van natuurlike verbastering is, kom voor in gebiede waar spesies of subspesies se verspreidingsgebiede met mekaar ooreenstem of oorvleuel. (Dobzhansky, 1941, Van Steenis, 1957 en Grants, 1971). Grants (1971) beskou sulke vorme in 'n spesie as mikrospesies wat gedefinieer word as eenvormige populasies wat slegs effens van mekaar verskil en kenmerke van beide voorouerlike individue het. Sulke tussenvorme, mikrospesies of semispesies (Grants, 1971) kom algemeen voor by 'n polimorfiese spesie soos wat dit ook die geval by *A. karroo* is.

9.2.7.1 Infraspesifieke verbastering

Voorbeelde van infraspesifieke verbastering is tussen die Fyn- en Growweblaarvariasies waargeneem en wel in die omgewing van Queenstown, Alice, Fort Beaufort, Visrivier en die Gamtoosrivier-vallei in die Oos-Kaap. Burtt Davy (1932) maak ook soos genoem melding van sulke moontlike baster- of tussenvorme in die omgewing van Queenstown. Hy het destyds die Fynblaarvariasie as *A. natalitia* en die Growweblaarvariasie as *A. karroo* beskou en is van mening: "Specimens from Shilo, Queenstown, Div., Baw, and Fish River, Albany Div., may belong to *A. natalitia* E. Mey though somewhat intermediate". Soortgelyke intermediêre vorme is ook in die omgewings van Dundee, Estcourt en Vryheid in Natal opgemerk en in HKA 8V van naderby ondersoek: Daar word bevestig dat dit wel intermediêre vorme is.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Dit wil voorkom of die oostelike bergreekse van Suid-Afrika (figuur 4.3) as isolerende faktor tussen die Fyn- en Growwe-blaarvariasies op tree sodat die variasies nie in direkte kontak met mekaar kan kom om met mekaar te kan uitbaster nie. Dit word baie duidelik geïllustreer in die Suid-Kaap in die omgewings van Swellendam, Bredasdorp en Riviersonderend oos van die Lange- en Riviersonderendberge waar individue van die Fynblaarvariasie voorkom en die omgewings van Barrydale, Laiingsberg en McGregor wes van die Langeberge waar individue van die Growweblaarvariasie voorkom: Oos van die berge is individue van die Fynblaarvariasie met smal pinnule wat apikaal gepunt is en wes van die Langeberge individue van die Growweblaarvariasie met breë pinnule wat apikaal gerond is. In die omgewings van Queenstown en Fort Beaufort waar die oostelike bergreekse nie deurlopend is nie, asook naby riviere waarlangs individue van die Growweblaarvariasie vanaf die binneland na die oostelike streek na die verspreidingsgebied van die Fynblaarvariasie kan migreer kom soos reeds genoem tussenvorme voor.

Dit wil voorkom of plante wat in die omgewings van Nelspruit, Baberton, Machadodorp, Pietersburg, Marble Hall en tot 'n mindere mate ook Rustenburg, Bronkhorstspruit en Pretoria groei ook moontlike tussenvorme van die Fyn- en Growweblaar- en selfs die Harige variasie is. Hulle het waarskynlik ontstaan as gevolg van migrasie van die Fynblaar en Harige variasie vanuit die dele noord van laasgenoemde gebiede om dan daar in kontak te kom met individue van die Growweblaarvariasie waar hulle dan uitbaster.

Daar is langs 'n breedtegraad, byvoorbeeld die 28, 29, 30 en 31 breedegrade in suidelike Afrika van oos na wes 'n geleidelike verandering in kenmerke van die blare soos byvoorbeeld 'n afname in die aantal pinnas en pinnule per blaar en 'n toename in die grootte van die pinnule waargeneem. Dit is 'n duidelike kontinue variasiepatroon ("clinal variation" Huxley, 1940). Voorbeelde van moontlike tussenvorme tussen die Langgroeivorm- en Fynblaar-variasie is soos reeds vermeld in die omgewings van Hluhluwe ("Spindle"-variant - figuur 10.20) en Vryheid waargeneem. In die numeries-taksonomiese resultate (figure 6.1, 6.2 en 6.9) het dit egter duidelik na vore gekom dat dit wel tussenvorme is.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Swak aanduidings van tussenvorme tussen die Growweblaar- en Harige variasie is soos genoem in die omgewings van Stoffberg, Groblersdal, Witbank, Middelburg, Dullstroom en tot 'n mindere mate ook in die omgewings van Rustenburg, Krugersdorp en Pretoria aangetref. Hierdie plante toon slegs ten opsigte van 'n baie yl indumentum, smaller pinnule, periderm wat poeieragtig afdop en rudimentêre dorings intermediêre kenmerke. Die Harige variasie toon, behalwe in die geval van 'n moontlike bastervorm van *A. karroo* en *A. gerrardi* naby Steelpoort, nie ander kontinuiteite met enige ander variasie van *A. karroo* nie.

9.2.7.2 Interspesifieke verbastering

Voorbeelde van interspesifieke verbastering van *A. karroo* is soos genoem aangetref naby Warmbad, naamlik *A. karroo* x *A. tenuispina* (HKA 7V, HKA 3G, HKA 4VG, DKA en VHD 4V in hoofstuk 6) asook naby Steelpoort waar moontlike bastervorme van *A. karroo* x *A. gerrardi* (kyk ook in Ross 1971(b)) aangetref is.

Daar is 'n besonder groot omvang van morfologiese variasie by bastervorme (Dobzhansky, 1941 en Grants, 1971) soos byvoorbeeld geïllustreer by *A. karroo* x *A. tenuispina* (in figuur 10.20:E en F): Daar is gevind dat die variasie in die uitbeelding van die kenmerke van die blare, peule en sade van die bastervorme in 'n lokale gebied op die Springbokvlakte naby Warmbad met 'n oppervlakte van 100 m^2 só besonder groot is dat geen vaste patroon van morfologiese variasie bepaalbaar is nie; sommige plante lyk ten opsigte van hul blare soos individue van *A. karroo* terwyl die peule en sekere generatiewe kenmerke weer ooreenstem met dié van *A. tenuispina* en andersom.

9.3 Die moontlike Rangordes van die Variasies van *A. karroo*

Die vraag ontstaan of dit geregverdig is om infraspesifieke status aan die onderskeie variasies van *A. karroo* toe te ken. Die feit dat die Fyn- en Growweblaarvariasies in die verlede reeds as verskillende spesies (Meyer, 1836 en Gertsner, 1948) en dat die Harige variasie as 'n variëteit (Burtt Davy, 1922) erken is, is 'n aanduiding dat daar regverdiging bestaan om in die spesie infraspesifieke kategorieë te erken.

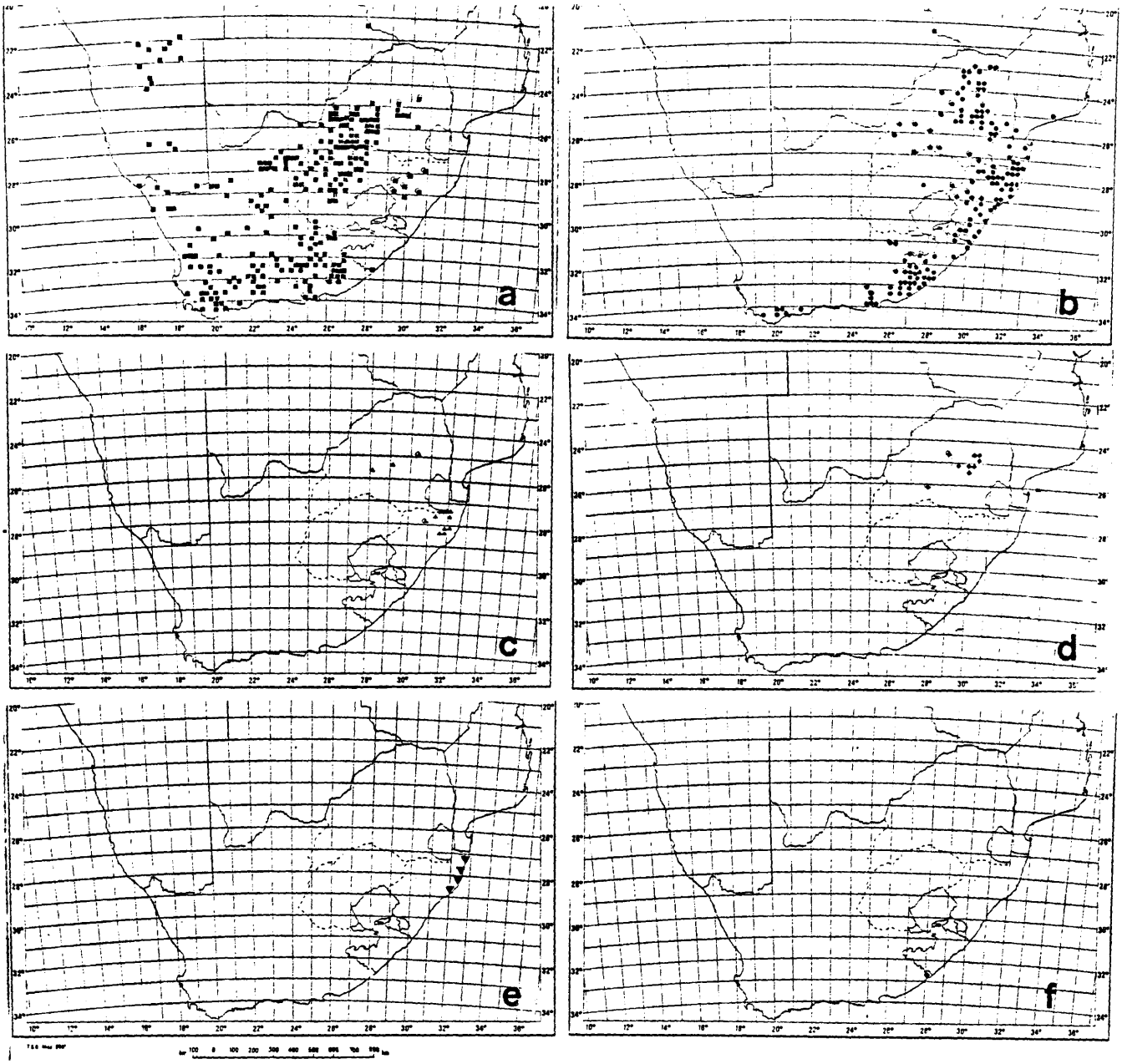
Uit die voorafgaande besprekings is die aanduidings dat die ses variasies van *A. karroo* subspesies is, sterk, want volgens

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Huxley (1940), Dobzhansky (1940), Van Steenis (1957), Usher (1967) Stebbins (1967) en Grants (1971) is die belangrikste vereistes vir 'n subspesie: (i) Morfologiese variasie (polimorfisme) sodat groepe met diagnostiese kenmerke naamlik infraspesifieke eenhede, ontstaan. (ii) Verskille in geografiese verspreiding. (iii) Gedeeltelike of volkome genetiese isolasie sodat tussenvorme mag voorkom. (iv) Verskille in ekologiese vereistes. *A. karroo* se variasies voldoen soos vooraf aangetoon aan al hierdie belangrike vereistes. Die verskillende variasie van *A. karroo* se kenmerke is verder volgens 'n kiemplantstudie (hoofstuk 7) geneties vasgelê aangesien hul diagnostiese kenmerke nie by veranderende eenvormige habitatstoestande in die laboratorium verander het nie. Dit is dus 'n verdere aanduiding dat dit dan ten minste as subspesies beskou kan word aangesien verskeie outeurs soos ondere andere Huxley (1941), Van Steenis (1957), Usher (1967) en Grants (1971) 'n subspesie beskou as 'n infra= spesifieke taksonomiese groep waarvan die individue van dié van die ander subspesie van dieselfde spesie morfologies onderskeibaar is en geografies én geneties van mekaar geïsoleerd is. Die infraspesifieke kategorieë van *A. karroo* kan dus ook aan die hand van ekologiese subspesiasie volgens Huxley (1940) verklaar word.

Timofeeff Ressovsky (1939) stel dit ook duidelik dat enige wydverspreide spesie (soos *A. karroo* ook is) onderworpe is aan morfologiese variasie wat strukturele aanpassings langs 'n gradiënt is en wat gekorreleer is met 'n gradiënt in habitats- faktore. Dit is ook soos reeds by *A. karroo* geïllustreer die geval en selfs ook in die Growweblaar- en Fynblaarvariasie waargeneem. Volgens Huxley (1940) is so 'n spesie ook altyd gekonfronteer met gedeeltelike biologiese diskontinuïteit wat dan ook die geval is by *A. karroo*: Daar is reeds daarop gewys dat daar net in sommige gevalle tussenvorme tussen die variasies van *A. karroo* voorkom en dan ook net in enkele gevalle waar hulle geografiese verspreidingsgebiede met mekaar oorvleuel of ooreenstem. 'n Subspesie verskil slegs ten opsigte van sekere morfologiese en/of fisiologiese kenmerke van die ander subspesies van dieselfde spesie, en is as gevolg van tussengroepe wat tussen die verskillende subspesies mag voorkom, nogtans verwant aan mekaar. Subspesies is dus nie noodwendig afgebakende groepe nie

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 9.7: Die geografiese verspreiding van die variasies van *A. karroo* in Suidelike Afrika.

a = Growweblaar- , b = Fynblaar- ,
c = Langgroeivorm- , d = Harige- ,
e = Kusduin- en f = Struikvormvariasie.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

(Huxley, 1940 en Van Steenis, 1957). Twee subspesies van dieselfde spesie kan in dieselfde gebied voorkom, en is geneig om gedeeltelik ten opsigte van byvoorbeeld habitatsvoorkeure van mekaar geïsoleerd te wees (Dobzhansky, 1941). Dit wil voorkom of dit wel die geval is by die variasies van *A. karroo* (kyk na die geografiese verspreiding van die variasies van *A. karroo* — figuur 9.7).

Soos reeds genoem is *A. karroo* in 'n gevorderde stadium van spesiasie naamlik ten minste op die vlak van 'n geografiese ras (kyk figuur 9.1). 'n Geografiese ras kan vergelyk word met 'n subspesie, want by laasgenoemde is daar tussenvorme as gevolg van die onvolledige genetiese isolasie (Van Steenis, 1957 en Grants, 1971) soos dit dan ook by *A. karroo* die geval is.

Dit is dus volgens die literatuur wat handel oor spesiasie moontlik om die variasies van *A. karroo* vanuit 'n taksonomiese-, genetiese- sowel as 'n ekologiese oogpunt van mekaar te onderskei en as subspesies te beskou.

As daar na die oorspronklike beskrywing en sketse van *A. karroo* (figuur 2.3) deur Hayne in Arzneyk. Gebr. Gewächse 10:33 (1827) vir die spesie gekyk word, is dit duidelik dat dit nie 'n omvattende beskrywing vir *A. karroo* en al sy variërende vorme is nie. Dit is dus duidelik dat Hayne destyds nie bewus was van die omvangryke variasie in die takson nie en derhalwe nie oor voldoende gegewens beskik het om die takson as geheel te kon beskryf nie. Die tipe-materiaal waarvan hy gebruik gemaak het, is ook uiters swak en onvolledig (figuur 2.1). Ten spyte daarvan is dit tog moontlik om die Growweblaarvariasie op grond van die prominente dorings en breë pinnule aan Hayne se beskrywing en tipe-eksemplaar van *A. karroo* te koppel. Die Growweblaarvariasie wat dan met reg aan die naamkombinasie *A. karroo* gekoppel kan word, sal dan as uitgangspunt gebruik kan word om die moontlike subspesies van A. *karroo* in die toekoms formeel te beskryf: Al die subspesies sal dan aan hierdie epiteton gekoppel kan word.

As daar op die genus *Acacia* in die kontinent Afrika as geheel gelet word (Ross, 1966), is daar gevind dat geeneen van die ander *Acacia*-spesies in Afrika so 'n groot geografiese

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

verspreidingsgebied met uiteenlopende omgewingstoestande beslaan nie. In spesies soos byvoorbeeld *A. caffra* en *A. nilotica* wat ook oor groot verspreidingsgebiede voorkom (alhoewel nie sulke groot en uiteenlopende habitatsomstandighede asook groot omvang van morfologiese variasie soos wat dit by *A. karroo* die geval is nie), bestaan daar egter wel subspesies. Dit regverdig dan die feit om hierdie variasies van *A. karroo* dan ten minste ook as subspesies te beskou.

Die variasies van *A. karroo* word in hierdie projek nie formeel as subspesies beskryf nie aangesien daar nog moontlike aanduidings is om sommige van die variasies selfs as nuwe volwaardige alleenstaande spesies te beskou. Al die variasies is egter baie goed omgrensbare afgebakende eenhede. Die feit bly egter staan dat hierdie variasies van *A. karroo* ongetwyfeld op die vlak van 'n subspesie is en nie in 'n laer taksonomiese rangorde nie maar miskien wel hoër. Dit kan alleenlik vasgestel word deur hierdie aspek verder in detail te ondersoek.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

HOOFSTUK 10

INFRASPESIFIEKE TAKSONS VAN *ACACIA KARROO*

10.1 'n Sleutel om die Variërende Vorme van *A. karroo* van mekaar te onderskei

Alhoewel Burtt Davy reeds in 1932 op grond van baskleur, pinnuulvorm en aantal pinnas per blaar tussen twee geografiese variasies van *A. karroo* onderskei het, word teenswoordig slegs die takson *A. karroo* sensu latum erken.

1(a) Stingels, dorings, blare en peule met 'n opvallende digte indumentum ... ...Harige variasie

(b) Stingels, dorings, blare en peule sonder 'n opvallende indumentum 2

2(a) Periderm van stingels gryswit tot wit, lang peule (123 — 188 mm) prominent ingesnoer tussen sade, wat tussen goed ontwikkelde hipsofille (=eufille) voorkom, dorings op steriele sytakke dikwels goed ontwikkel Kusduinvariasie

(b) Periderm van stingels grysbruin tot donkerbruin tot bruinswart met peule (nie so lank nie) op terminale gedeeltes van fertiele sytakke tussen swak ontwikkelde hipsofille, dorings spierwit en prominent of rudimentêr 3

3(a) Pinnule breër as 1,8 mm, terminaal gerond 4

(b) Pinnule smaller as 1,8 mm, terminaal gepunt 5

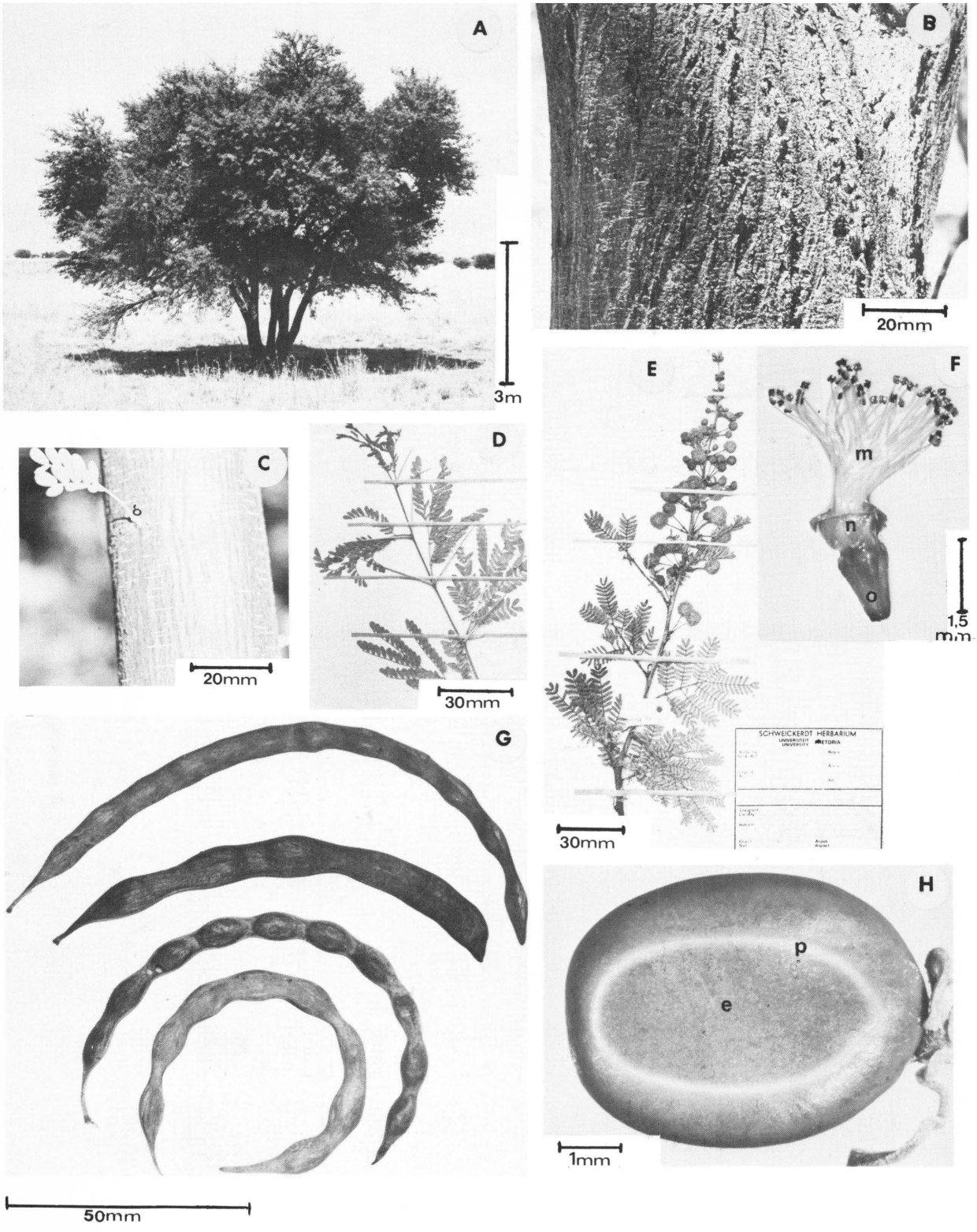
4(a) Dorings rudimentêr of 1-5 mm lank; lang fertiele sytak dikwels met beide ryp peule en blomme op dieselfde sytak Langgroeivormvariasie

(b) Dorings van steriele sytakke opvallend wit en goed ontwikkel (25 - 120 mm lank); fertiele sytak relatief kort met ôf blomme ôf ryp peule wat terminaal gedra word, maar nooit gelyktydig op dieselfde sytak nie Growweblaarvariasie

5(a) Drie tot vyf paar pinnas per distale blaar (eufil); dorings 13 - 15 mm lank, lang blomperiode gevolglik met beide ryp peule en blomme op dieselfde fertiele sytak Struikvormvariasie

(b) Ses tot twaalf paar pinnas per distale blaar (eufil), dorings meestal rudimentêr ... ... Fynblaarvariasie

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 10.1: Foto's van die Growweblaarvariasie:

A 'n Boom om die groeivorm te illustreer, Bloemfontein-omgewing.
B Bas van die hoofstam met lengteverlopende groewe, Upington.
C Bas van die hoofstam van 'n jonger plant as by B, transversaal= verlengde lentiselle opvallend, Upington.
D Steriele herbariummateriaal om die distale blare en lengte van die dorings te illustreer.
E Fertiele sytak met terminale bloeiwyses.
F 'n Enkele manlike blom met meeldrade (m) Kelk (n) en kroonbuise (o).
G Peule met variasie in lengte en vorm.
H Saad, met 'n areool (e) en 'n geslote pleurogram (p).

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

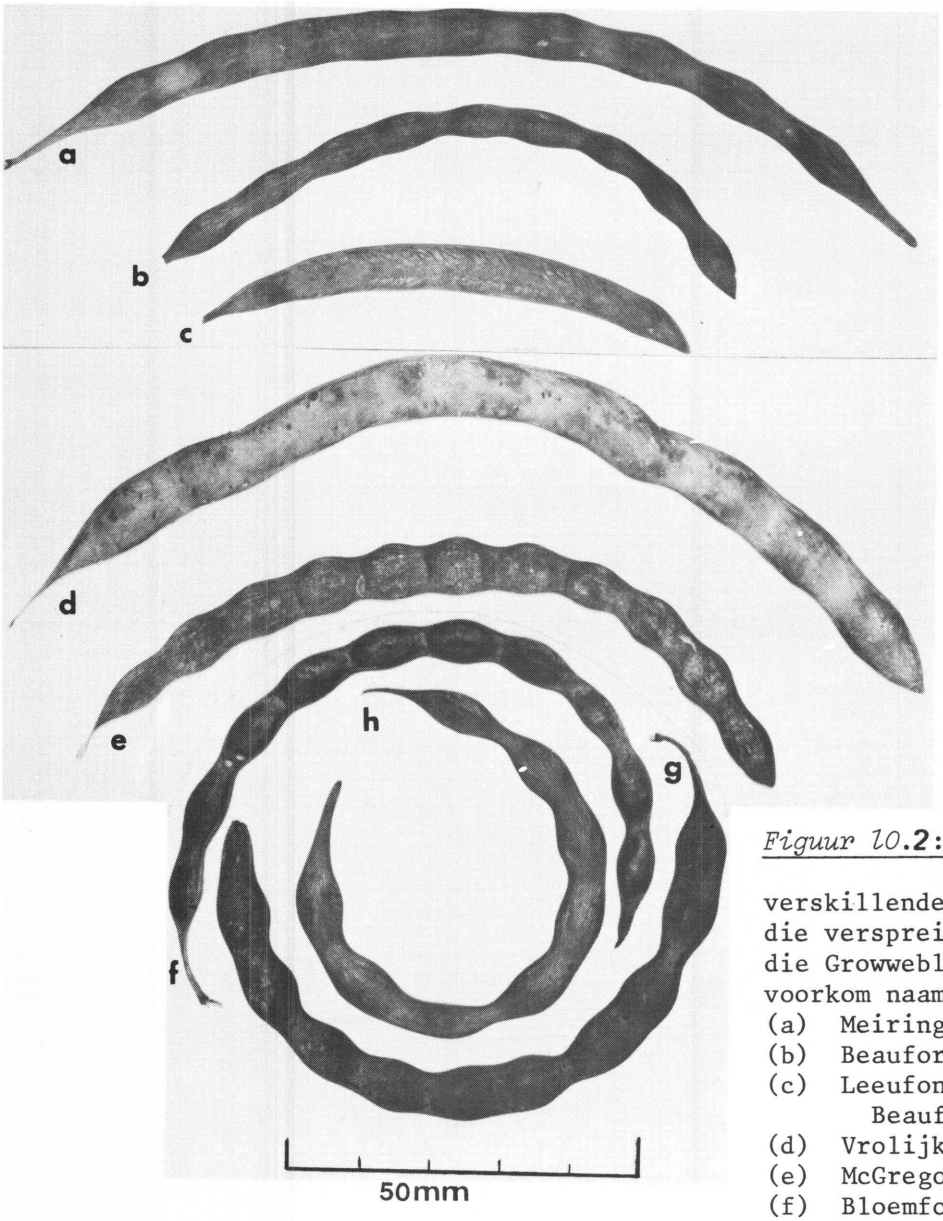
10.2 Beskrywings van die Variasies van *Acacia karroo*

As gevolg van die verskille in morfologiese variasie met die numeries-taksonomiese en ander bewyse daarvoor, die verskille in geografiese verspreiding en die geringe mate van oorvleueling (tussenvorme) word hierdie ses variasies volgens die benadering van Dobzhansky (1941), Van Steenis (1957) en Grant (1971) soos reeds genoem as subspesies beskou. Hulle word egter nie in hierdie werkstuk formeel as subspesies beskryf nie en die volgende name word vir die moontlike nuwe "subspesies" voorgestel: Die Growweblaarvariasie as *A. karroo* subsp. *karroo*, Fynblaarvariasie as *A. karroo* subsp. *natalitia*, Kusduinvariasie as *A. karroo* subsp. *sibayi*, struikvormvariasie as *A. karroo* subsp. *dyeri*, Harige variasie as *A. karroo* subsp. *hirtella* of as *A. karroo* subspesie *transvaalensis* en die Langgroeivorm= variasie *A. karroo* subsp. *robbertsii*.
Sommige herbariumeksemplare wat die variasie in die moontlike nuwe "subspesies" omsluit en wat in PRE en/of PRU gehuisves word, word volgens Index Herbarorium (1974) gesiteer. In enkele gevalle word daar ook verwys na herbariumeksemplare wat vanaf die Kew Herbarium in London vir bestuderingsdoeleindes bekom is en word in hakies (Kew) aangedui.

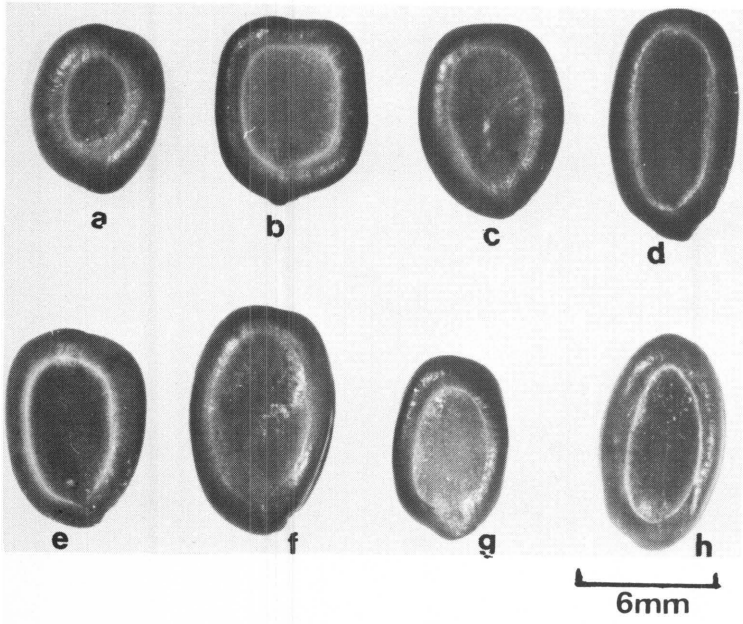
10.2.1 Growweblaarvariasie

Groeivorm Enkelstammige boom, 3 - 6 m hoog wat dikwels na-aan grondoppervlak vertak (figuur 10.1:A) of 'n een- of meerstammige struik, 0,5 - 1,5 m hoog is. Hoofstam meestal 200 mm in deursnee, bas donkerbruin tot bruinswart met lengteverlopende groewe (figuur 10.1:B). Systingels donker- tot olyfbruin met grys-wit dwarsgestrekte lentiselle (figuur 10.1:C). Jong stingels groen (in enkele lokaliteite rooi-pers) met skildvormige kliere wat 'n taai, slymerige stof afskei. Enkele, onopsigtelike trigome kan in uitsonderlike gevalle kort agter die groeipunt voorkom. Dorings opvallend helder wit, meestal 20 - 80 mm lank, maar langer en opvallender in droë streke en veral by jong bome of struike, korter by ouer bome; dorings van fertiele systingels swak ontwikkel. Distale blare (eufille)(figuur 10.1:D) met geel tot geelbruin, ovaalvormige petioolklier (1,5 x 1,1 mm) petiool, 5 - 11 mm lank; ragis 5 - 38 mm lank en twee tot drie pare pinnas, elk 5 - 38 mm lank met 5 - 15 pare pinnule; pinnule (6 x 2,5 mm), terminale pare se punte gerond. Proksimale blare (katafille) 2 - 7 (meestal 3) op okselstandige korttakke; petiool 5 - 25 mm lank; ragis 8 - 22 mm lank, soms met kliere tussen die eerste en derde paar pinnas, elk met 4 - 7 pare

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 10.2: 'n Foto van die peule wat vanaf verskillende lokaliteite in die verspreidingsgebied van die Growweblaarvariasie voorkom naamlik
(a) Meiringspoort
(b) Beaufort-Wes
(c) Leeufontein Wes van Beaufort-Wes
(d) Vrolijklheid, McGregor
(e) McGregor
(f) Bloemfontein
(g) Graaff-Reinett
(h) Calitzdorp



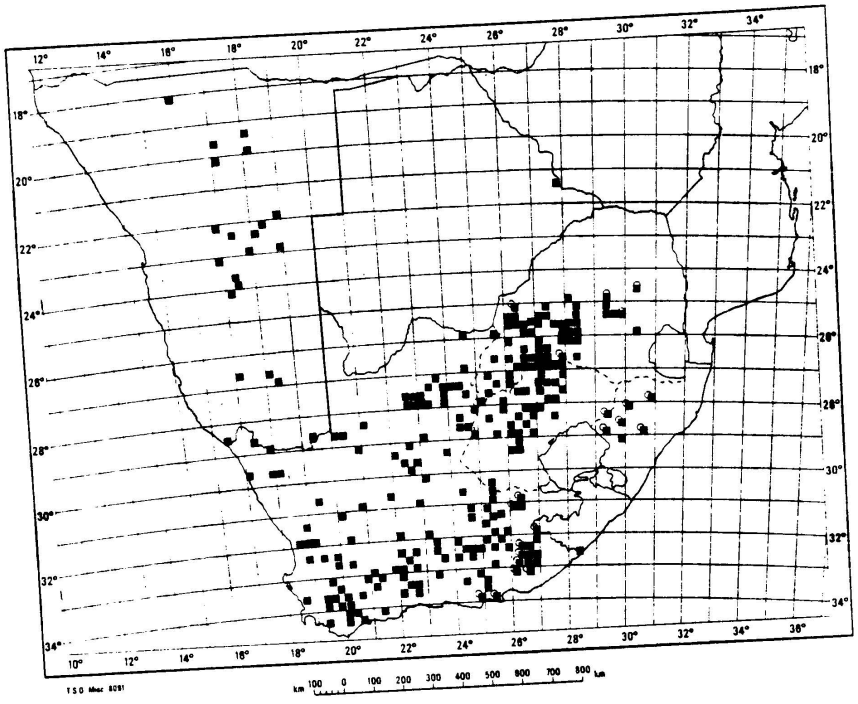
Figuur 10.3: Die variasie in die vorm en grootte van die sade van die Growweblaar= variasie word hier geïllustreer Lokaliteite is
(a) Beaufort Wes
(b) Bloemfontein
(c) Graaff-Reinett
(d) Calitzdorp
(e) Upington
(f) McGregor
(g) Beaufort-Wes
(h) Meiringspoort
Let op dat die pleurogram nie altyd geslote is nie.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

pinnule. Bloeiwyses 1 - 7 per okselstandige simpodium op terminale (120 - 300 mm) gedeelte van langtak; hipsofille gereduseer (figuur 10.1:E); bloeistele 17 - 24 mm lank, sonder trigome, dikwels met 1 - 2 steriele involukulêre blomme.
Blomme (figuur 10.1:F) manlik en tweeslagtig, periant pentameries, vrugbeginsel eiervormig, rooi-bruin, glad met 'n relatief lang styl. Peule (figuur 10.1:G) 9 - 20 per bloeisteel; rooibruin tot donkerbruin; glad, gekrom en effens ingesnoer tussen sade; groot omvang van variasie (kyk figuur 10.2); 70 - 154 mm lank en 7 - 9 mm breed. Saad (figuur 10.1:H) 8 - 10 per peul, afgeplat olyfgroen tot rooibruin, 6 - 8 mm lank en 4 - 6 mm breed, pleurogram grys-wit oop of geslote, areool 2 - 3, 4 mm breed; groot omvang van variasie in vorm en grootte (kyk figuur 10.3).
Kiemplante: Hipokotiel 22 - 40 mm lank; saadlobbe 10 - 13 mm lank, 7,1 - 7,6 mm breed, petiool 1,7 - 3,5 mm lank. Eerste vegetatiewe blaar met petiool 5,6 - 6,9 mm lank, ragis 12,8 - 14,8 mm lank met 3 - 5 pinnapare; pinnas 7,9 mm lank en 2,7 mm breed, apikaal gerond. Tweede tot negende blare met twee pinnas en eers vanaf tiende blaar kom meer pinnapare voor (kyk figuur 10.4). Stingel glad, sonder trigome of kliere.
Blomperiode Desember tot Januarie.
Verspreiding: Hierdie variasie het 'n wye verspreiding in suidelike Afrika (figuur 10.5) en toon gevolglik 'n groot omvang van morfologiese variasie (kyk figuur 10.2 en 10.3). In sentraal- en wes-Transvaal in die omgewings van Bronkhorstspruit, Pretoria, Rustenburg, Klerksdorp, Potchefstroom, Wolmaranstad en Christiana asook in die Oranje-Vrystaat in die omgewings van Parys, Kroonstad, Welkom, Theunissen en Bloemfontein is die plante nie slegs tot die oewers van waterlope en riviere soos in die Karoo en Noordwes-Kaap beperk nie, maar kom ook volop in die grasveld voor waar hulle dan as bosindringers beskou word.
Opmerkings:
Struikvorme van 0,25 - 1,5 m hoog kom algemeen in diep klei= gronde voor soos byvoorbeeld in die omgewing van Kroonstad, Welkom, Bloemfontein, Brandfort en op die Srpingbokvlakte suid van Warmbad naby die Pienaarsrivier.
In die omgewing van Warmbad, Pretoria en Rustenburg het die plante 'n yl indumentum. Dit is waarskynlik 'n oorgangsgebied waar die plante waarskynlik tussenvorme tussen die Growweblaar= variasie en Harige variasie is.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Figuur 10·4 : 'n Foto van 'n kiemplant van die Growweblaarvariasie het op die goedontwikkelde dorings en kleiner getal pinnas en pinnule per blaar in vergelyking met dié van die fynblaarvariasie in figuur 10.7:F



Figuur 10·5 : 'n Skematiese voorstelling van die geografiese verspreiding van die Growweblaarvariasie in Suidelike Afrika.

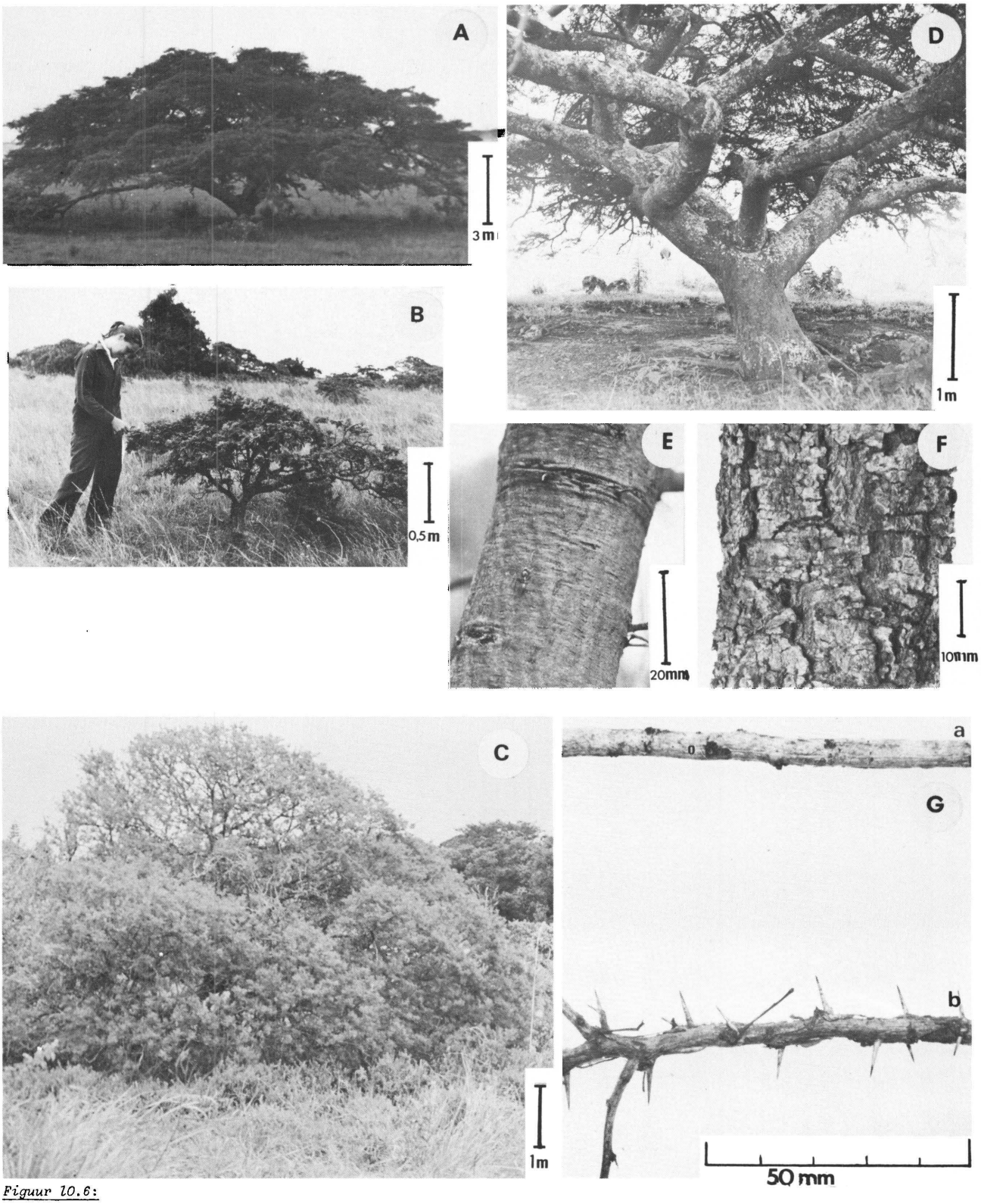
Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

In die omgewing van Vioolsdrif en Upington in die Noordwes-Kaap is daar "subvariasies" waarvan die jong stingels donker pers= rooi van kleur is en die aantal pinna- en pinnuulpare per blaar kleiner is as dié van plante wat byvoorbeeld in Transvaal voorkom.
In die omgewing van Pietersburg, Groblersdal en Marble Hall is daar weer 'n "subvariasie" waarvan die bas poeieragtig afskilfer sodat 'n rooibruin periderm op die jong hoofstam en stingels kenmerkend is.
'n Epiteton wat alreeds aan die verteenwoordigers van die Growweblaarvariasie toegeken is, is *Acacia horrida* sensu Sim. Loc. cit. Hutchinson (1946).
A. horrida (L) Willd (1806= non sensu auct. mult. Hillcoat en Brenan (1958) is egter 'n Noord-Afrikaanse spesie wat volgens die Kew Herbarium en Museum in London, Engeland slegs in die droë Noordooste van Afrika in Somaliland, Etiopieë en Noord-Kenia voorkom en nie in die Suide van Afrika nie en herbariummateriaal van laasgenoemde spesie wat by die Kew Herbarium in London Museum bestudeer is, is *A. horrida* wel naverwant aan *A. karroo* maar 'n ander spesie.

Herbariumeksemplare

Kaapprovinsie 3324 AD Steytlerville, Bayliss 3811; 3323 CA Willowmore, Fourcade 4512; 3322 AD Oudtshoorn, Swartz 17; 3322 BC Oudtshoorn, Swartz 27; 3322 CA Oudtshoorn, Barker 506; 3322 CA Oudtshoorn, Swartz 110; 3322 DA Oudtshoorn, Dahlstrand 2402; 3320 CC Montagu, Barker 8839; 3319 CB Worcester, van Breda 22; 3319 DD Worcester, Lombard 19; 3319 DD Worcester, Swartz 260; 3318 AB Kaapstad, Letty 340; 3225 AA Somerset-Oos, Penzhorn 5916; 3225 BA Somerset-Oos, Brynard 168; 3222 BC Beaufort Wes, Ross 1; 3221 DD Merweville, Robbertse 988; 3125 BC Steynsburg, Archibald 3021; 3125 CA Steynsburg, Theron 101; 3123 CC Victoria Wes, Swartz 15; 3118 DC Van Rhynsdorp, Wilman 237; 3025 CA Colesberg, Barker 8852; 2923 BD Douglas, Anderson 633; 2922 DA Prieska, Bryont J172; 2920 BB Boomrivier, Lange JL/3; 2918 CA Gamoep, Tinley 3027; 2917 CA Springbok, Carr 20; 2917 DB Springbok, Rösch en le Roux 25; 2824 DA Kimberley, Brenckner 54; 2823 CC Griekwastad, Burchell; 2821 AC Upington, Swartz 206; 2817 CB Vioolsdrif, Pillans 4399; 2723 AD Kuruman, Gerstner 6280; 2723 AD Kuruman, Swartz 251; 2723 CA Kuruman, Swartz 204; 2624 DA Vryburg, Rodin 2418; 2525 DC Mafeking, Leistner 558; 2524 DC Vergeleë Tshidilamolomo, Leistner 558.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 10.6:

Foto's om die variasie in groeivorme en stingels van die Fynblaar= variasie te illustreer. A 'n groeivorm in die omgewing van Komga, Oos-Kaap — 'n digte breë effens afgeplatte kroon.
B 'n Bonsaïagtige struik in die omgewing van Keimond.
C 'n Groeivorm waarvan die sytakke tot op die grond hang — 'n peervormige groeivorm in die omgewing van Port Shepstone.
D Die hoofstam en sytakke om die vertakking van A van naderby te illustreer.
E 'n Hoofstam met 'n gladde bas met horisontale voue/riwwe — Port Shepstone.
F 'n Hoofstam met 'n growwe bas wat in onreëlmatige segmente afdop — Keimond.
G Stingel (a) van die witstamvariant vanaf OribiGorge en Port Shepstone-omgewing met dorings feitlik afwesig; stingel (b) van die Oos-Kaap met dorings 1cm lank.

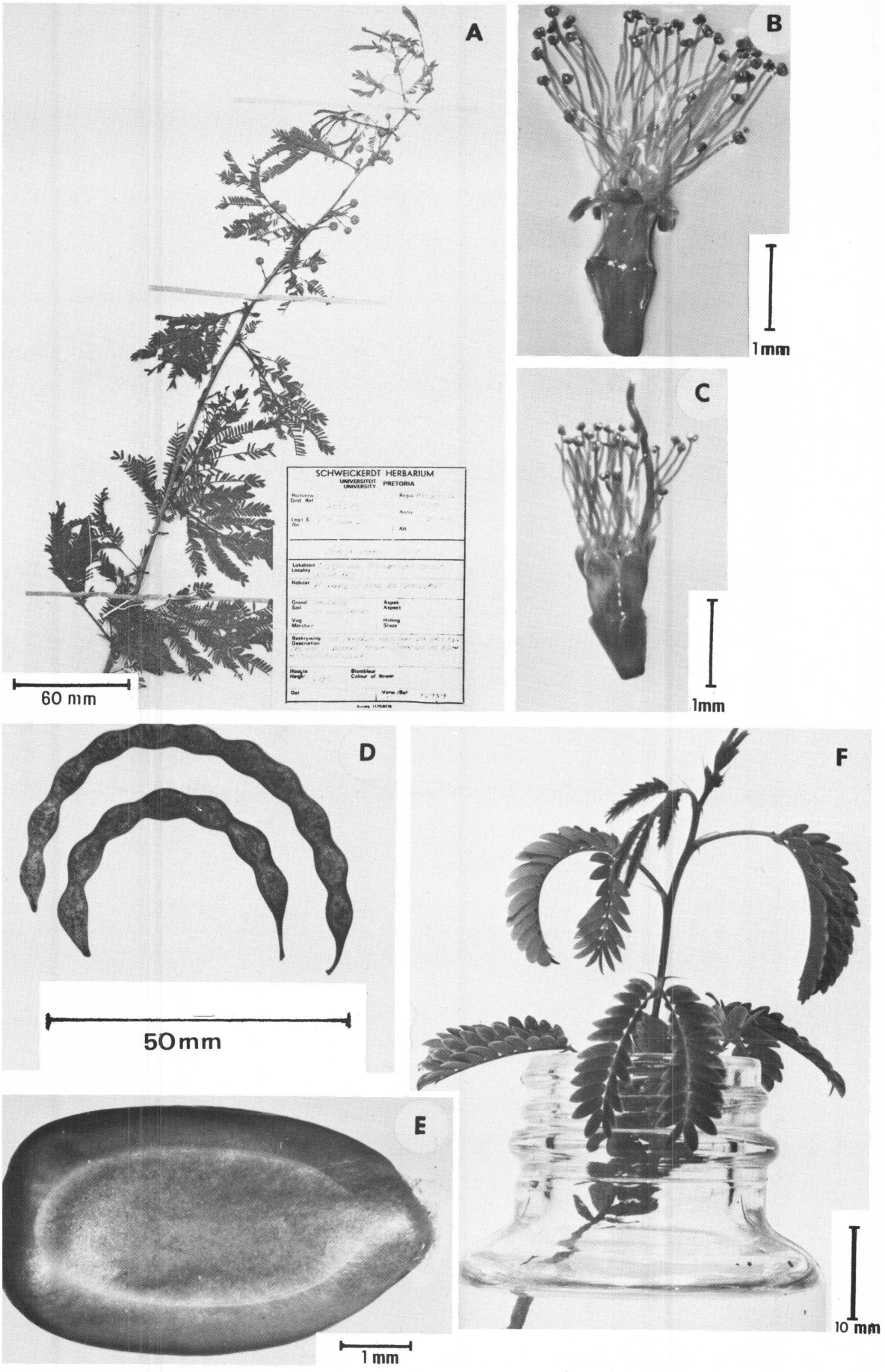
Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Transvaal 2725 CB Bloemhof, Kameelfontein, O'Connor 42; 2725 CC Bloemhof, Theron 660; 2627 CD Potchefstroom, Swartz 209; 2627 DD Potchefstroom, Theron 567; 2626 CD Klerksdorp, Hanekom 2009; 2529 AD Witbank, Theron 718; 2528 AB Pretoria, Swartz 82; 2528 AD Pretoria, Pole-Evans H16888; 2428 CC Nylstroom, Robbertse 1091.
Vrystaat 2827 AA Senekal, Swartz 259; 2826 CD Brandfort, Swartz 285; 2826 DB Brandfort, Bakker 993; 2727 CA Kaapstad, Scheepers 1344; 2727 CA Kroonstad, Swartz 210; 2726 AC Odendaalsrus, Morris 1048.
Natal 3321 DB Ladysmith, Edwards 3365.
Namibië 2917 DD Windhoek, Swartz 179; 2817 DD Vioolsdrif, Van der Schijff 8162; 2816 CD Oranjemund, Pillans 5399; 2618 CD Keetmanshoop, Davidse en Loxton 6269; 2618 CA Keetmanshoop, Swartz 128; 2617 CA Bethani Kuibes, Van Son 31818; 2417 AA Marienthal, Schlieber 10272; 2317 CB Rehoboth S.W.A., Keet 1687; 2218 AD Gobabis, Mason 2618; 2218 DB Windhoek, Gillman 103; 2218 DD Gobabis, Liebenberg 4555; 2118 DD Steinhausen, de Winter 2422; 1917 CA Tsumeb, Giess 12598.

10.2.2 Fynblaarvariasie

Groeivorm Meestal bome 4 - 5 m hoog (figuur 10.6:A) in uitsonderlike gevalle bonsaïagtige struike (figuur 10.6:B) van 0,5 - 0,75 m hoog: Bome met 'n enkele hoofstam (± 140 mm in deursnee) wat naby die grond vertak sodat die sytakke van die digte spreidende en geronde afgeplatte sambreelvormige of peervormige geronde kroon tot op die grond hang. Hoofstam met grysbruin tot witterige bas soms met horisontale riwwe (figuur 10.6:E), gevlek met vlak lengtegroewe of in onreëlmatige segmente afdop (figuur 10.6:F). Systingels gryswit tot grysbruin van kleur; periderm skilfer poeieragtif of in dun papieragtige lengtrepies af; onopvallende lentiselle kom voor (figuur 10.6:G). Jong stingels groen met baie skildvormige kliere, jong geilgroeiende stingels het dikwels 'n sig-sag voorkoms, dorings meestal swak ontwikkel, (1 - 3,5 mm) of feitlik afwesig, in uitsonderlike gevalle wel vorme met goed ontwikkelde dorings (40 - 70 mm lank). Distale blare (eufille): (figuur 10.7:A) (6,6 - 14 mm lank) met 'n ovaalvormige tot elliptiese, gelerige petioolklier (1,9 x 1,5 mm) wat soms mag ontbreek. Ragis (13 - 60 mm lank) met vyf tot twaalf paar pinnas met elliptiese ragiskliere tussen die gepaarde pinnas waarvan die ragillas 23 - 47 mm lank is; 12 - 25 paar assimmetriese skerp gepunte pinnule 3,8 - 6,4 mm lank, 1,3 - 1,6 mm breed) per pinna. Proksimale blare (katafille): Op okselstandige korttakke gedra, 1 - 11 per knoop; periole 10 - 40 mm lank; ragis 6 - 11 mm

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 10.7: Foto's van die Fynblaarvariasie:
'n Foto van 'n herbariumeksemplaar van die Fynblaarvariasie wat in die omgewing van Mtubatuba naby St. Lucia voorkom. Vergelyk met die bloeiwyse= draging (nie-terminaal) met dié van die Growweblaarvariasie (figuur 10.1.E).

B en C foto's van 'n eenslagtige (manlike) en tweeslagtige individuele blomme onderskeidelik. D Peule van plante wat in Suid-Natal naby Richmond voorkom. E 'n Langwerpige gevormde saad met 'n oop pleurogram — vergelyk met figuur 10.1.:H

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

lank met ragiskliere; 2 - 4 paar pinnule per pinna. Bloeiwyses 1 - 12 op okselstandige simpodiums op terminale (250 - 400 mm) gedeelte van langtak; hipsofille soms goed ontwikkel of gereduseer (figuur 10.7:A); dikwels met 1 - 5 involukulêre steriele- of manlike blomme wat groter of netso groot is soos die blomme van die apikale bloei-as. Blomme manlik en tweeslagtig (figuur 10.7:B en C); 52 - 116 per bloeiwyse. Peule (figuur 10.7:D) ligrooibruin tot grysbruin; sekelmaan- tot sirkelvormig gekrom, ingesnoer tussen- en uitbultend by die sade, 61- 140 mm lank en 4,6 - 7,5 mm breed, meestal met kliere; meestal 7 - 14 sade per peul. Saad (figuur 10.7:E) olyfgroen-, rooi-, tot grysbruin eiervormig tot ellipties; 6 - 7 mm lank en 4 - 5,6 mm breed; 'n geslote of oop pleurogram; areool 2,3 - 3,3 mm breed.

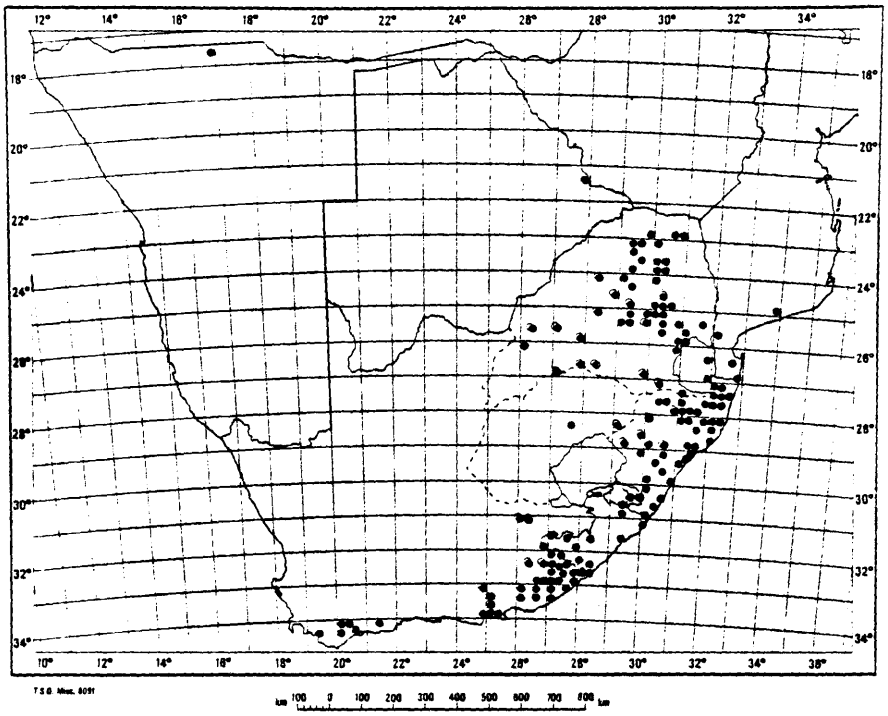
Kiemplante (figuur 10.7:F): Hipokotiel 7 - 39 mm lank; saadlobbe eiervormig verleng, 9 - 12 mm lank en 5,7 - 7,8 mm breed met 'n kort petiool (2 - 3,4 mm lank); eerste vegetatiewe blare met 2 - 6 paar pinnas elk meestal 7,0 mm lank en 2,3 mm breed, ragis 10 - 14 mm lank. Eers vanaf die vyfde tot negende knope kom twee en later drie of meer paar pinnas per vegetatiewe blaar voor. Stingel glad, kliere en trigome ontbreek.

Blomperiode Desember tot Februarie of selfs later.

Verspreiding

Hierdie variasie het 'n wye verspreiding in die oostelike strook van Suid-Afrika (figuur 10.8) en is volgens weerburogegewens beperk tot gebiede met 'n reënval wat meestal hoër is as die gebiede waar die Growweblaarvariasie byvoorbeeld aangetref is. In die Oos-Kaap, Transkei en Suid-Natal is die plante van hierdie subspesie besonder volop en in digte stande in die grasveld waar hulle as ongewensde bosindringers beskou word. Individue van hierdie variasie kom ook in die westelike dele van Sentraal Afrika soos byvoorbeeld in Ovamboland en Angola langs die riviere voor.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 10.8: 'n Skematiese voorstelling van die geografiese verspreiding van die Fynblaarvariasie in suidelike Afrika.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Opmerkings:

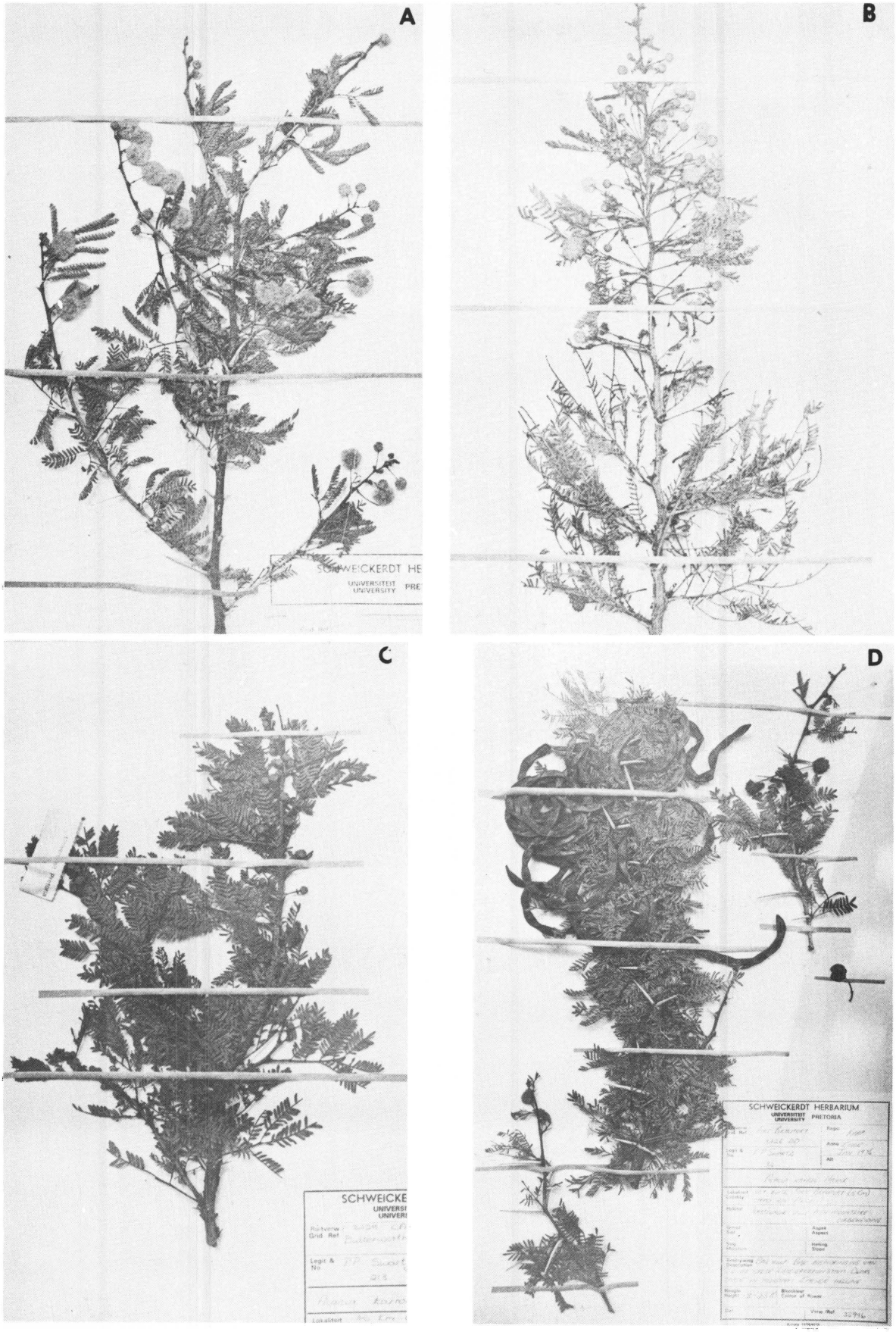
Herbariumeksemplare van hierdie takson is in die verlede reeds benaam as *A. horrida* L Willd (1806), *A. natalitia* W. Mey (1836), *A. inconflagrabilis* Gerstner (1948) en *A. karroo* Hayne. Gerstner (1948) dui egter in 'n artikel die verskille tussen *A. karroo*, *A. natalitia* en *A. inconflagrabilis* aan en wel deur gebruik te maak van die kenmerke van die groeivorme, die baskleur en -tekstuur, manier van bloeiwysedraging asook kenmerke van die pinnule. Hy voorsien ook selfverduidelikende sketse in laasgenoemde artikel. Volgens sy beskrywings verteenwoordig sy *A. karroo* die Growweblaarvariasie en *A. inconflagrabilis* die Fynblaarvariasie.

In die omgewings van Queenstown, Alice, Nelspruit, Baberton, Machadodorp, Morgenzon, Standerton, Pafuri, Letaba, Komatipoort en Ovamboland is individue van die fynblaarvariasie aangetref wat moontlike tussenvorme van die Fyn- en Growweblaarvariasies is waaroor daar nog heelwat twyfel bestaan wàär om hulle te plaas want soms blyk dit of hulle slegs as individue van die fynblaarvariasie beskou behoort te word.

In die Hluhluwe Natuurreservaat en nabye omgewings naamlik Hluhluwe en Hlabisa is 'n "Spindle"-variant (Ross, 1972) van die Fynblaarvariasiegroep (figuur 10.19) wat volgens die numeries-taksonomiese resultate 'n moontlike tussenvorm van die fynblaar- en langgroeivormvariasie is. Dit is moontlik hierdie variant wat Gerstner (1938) as 'n *A. inconflagrabilis* beskou het.

Daar is 'n besondere groot omvang van fenetiese variasie by hierdie fynblaarvariasie aangetref. Ross (1972 en 1975) maak byvoorbeeld melding van 'n hele aantal variërende vorme van *A. karroo* in Natal alleen maar ken geen infraspesifieke status aan enige van die variërende vorme toe nie. Van hierdie variërende vorme is dikwels streeksgebonde en toon volgens herbariumeksemplare veldgegewens ten opsigte van die volgende belangrik onderskeidende kenmerke in tabel 10.1 verskille.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 10.9 Foto's van herbariumeksemplare van die verteenwoordigers van die fynblaarvariasie om die variasie in die uitbeelding van die bloeiwyse-draging in die groep te illustreer. Die lokaliteite waarvandaan die eksemplare afkomstig is, is A = Greytown, B = Port Shepstone, C = Keimond en D = Fort Beaufort.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Tabel 10.1 Variërende vorme (variante) van die Fynblaarvariasie *A. karroo* subspesie *natalitia*

Kenmerk	Transkeivariant	Witstamvariant	Natalvariant
Streek van voorkoms	Suidoos-Kaap, Oos-Kaap, Transkei, Sentraal Suid-Natal byv. Swellendam, Bredasdorp, Uitenhage, Cathcart, Stutterheim, King Williamstown, Oos-Londen, Keimond, Komga, Umtate, Mt Frere, Kokstad.	Suid-Natal, byv. Port Shepstone, Oribi Gorge Port Edward, Ixopo.	Noord- en sentraal Natal, byv. Mtubatuba, Stanger, Eshowe, Pietermaritzburg, Greytown, Richmond en Dundee.
Groeivorm	Paddastoelvormige bome met 'n digte breë spreidende geronde kroon wat effens afgeplat is. Meestal 3m hoog.	Peervormige bome met sytakke van kroon wat tot op die grond hang. Meestal 4 -5m hoog.	Geen definitiewe groeivorm. Bolvormig tot peervormige bome. Meestal 3 - 6m hoog.
Bas van hoofstam	Grysbruin en bros. Dop in blokkies af soms glad, soms met horisontale riwwe (figuur 9.13:D).	Opvallend ligbruinwit tot roomkleurig en skilfer poeieragtig af. Meestal glad.	Bruingrys, soms gevlek (figuur) glad of bros. Dop in blokkies of lengterepe af.
Stingels	Grysbruin en dop in dun papieragtige lengterepies af.	Roomkleurig (figuur) en skilfer poeieragtig af.	Bruingrys en skilfer in dun lengterepies af.
Dorings	Meestal rudimentêr, kort (1 - 2mm) of feitlik afwesig. Geilgroeiende stingels met lang (40 - 80mm) dorings.	Rudimentêr 1 - 3mm lank of afwesig.	Meestal rudimentêr 1 - 3 mm lank of feitlik afwesig.
Distale blare	5 - 9 paar pinnas per blaar, 15 - 22 paar pinnule per pinna	9 - 15 paar pinnas per blaar 20 - 30 paar pinnule per pinna.	5 - 12 paar pinnas per blaar. 12 - 26 paar pinnule per pinna.
Aantal blomme per hofie	Gemiddeld 77	Gemiddeld 75	Gemiddeld 79
Aantal saad per peul	Gemiddeld 9	Gemiddeld 10	Gemiddeld 10
Peule gemiddelde lengte breedte	106mm lank 7mm breed	105mm lank 6mm breed	61 - 140mm lank 6 - 7mm breed, groot omvang van variasie.
Saadafmetings en vorm; Pleurogram Areool-breedte	Gemiddeld 6,7 x 4mm ovaalvormig Oop pleurogram Gemiddeld 2,4mm breed.	Gemiddeld 5,6 x 4mm Feitlik ellipties Oop of geslote pleurogram Gemiddeld 2,6mm breed.	Varieer heelwat in vorm en grootte Gemiddeld 4 - 6mm lank en 4 - 4,6mm breed. Ellipitiese tot ovaal. Pleurogram oop of geslote. Gemiddeld 2,4 - 2,6 mm breed (areool).
Kiemplante			
Saadlobbe lengte	9,8 - 10mm lank	9 - 12mm lank	9,3 - 11mm lank
breedte	5,7 - 7,8mm breed	6 - 7 mm breed	6 - 7mm breed
Aantal pinnas van eerste vegetatiewe blaar	3 - 5 paar pinna	5 - 6 paar pinnas	4 - 5 paar pinnas

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Hierdie variërende vorme wat in die Fynblaarvariasiegroep onderskeibaar, is kan moontlik as ekotipes beskou word en kan verder volledigheidsonthalwe aan die hand van die Kline- (Huxley, 1939) of Deemteorieë(Gilmour en Gregor, 1939) beskryf word.

Net soos by die Growweblaarvariasie is die plante van die Fynblaarvariasie wat in kleigronde groei meestal struike van 0,75 - 1,75 m hoog soos byvoorbeeld in die omgewings van Mtubatuba in Natal en Keimond in die Oos-Kaap. Die struikvorme wat byvoorbeeld naby Keimond in swaar diep turfgronde in die grasveld aangetref is, is bonsaïagtige boompies (figuur 10.6:B) met 'n enkele stam. Hulle kom langs individue van die Struikvormvariasie voor. Hierdie "bonsaibome" het hul groei= vorme verder moontlik te danke aan herhaaldelike veldbrande en gevreet van diere van die omgewing.

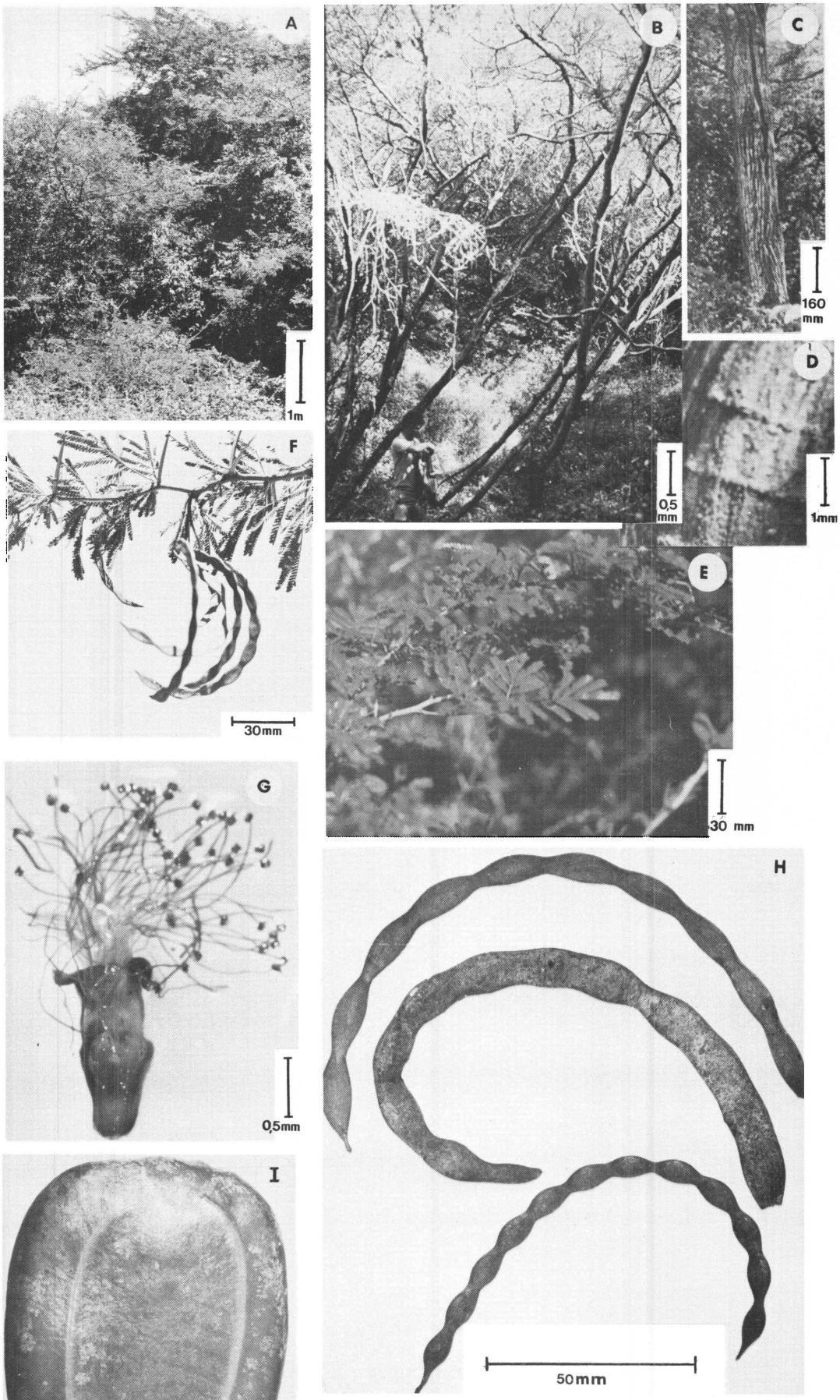
Herbariumeksemplare:

Kaapprovinsie: 3325 CD Port Elizabeth, Swartz 192; 3228 CA Butterworth, Swartz 213; 3228 CB Butterworth, Swartz 40; 3227 CD Stutterheim, Swartz 3; 2528 CA Pretoria, Swartz 158.

Transvaal: 2629 DD Bethal, Strey 7881; 2628 CB Johannesburg, Bredenkamp 260; 2626 AA Klerksdorp, Morris 1151; 2625 DA Delareyville, Zambatis 4; 2531 BB Komatipoort, Van der Schijff 3428; 2531 CA Komatipoort, Onderstal 28 Ns 12; 2531 CC Komatipoort, Polt 167000; 2531 CC Komatipoort, Swartz 184; 2530 AB Lydenburg, Young A451; 2530 AD Lydenburg, Burger 12; 2530 BD Lydenburg, Robbertse 1104; 2530 BB Lydenburg, Swartz; 2529 AB Witbank, Swartz 256; 2529 AC Witbank, Morris 1168; 2529 AD Witbank, Theron 905; 2529 BB Witbank, Swartz 224; 2430 AA Pelgrimsrus, Edwards 3352; 2430 CC Pelgrimsrus, Jacobsen 1356; 2430 CD Pelgrimsrus, Swartz 234; 2430 DC Pelgrimsrus, Swartz 233; 2429 AA Zebediela, Verdoorn 2257; 2429 AA Zebediela, Robbertse 890: 2429 CD Zebediela, Swartz 176; 2429 DD Zebediela, Huntley 1157; 2428 AB Nylstroom, Burger 223; 2330 AA Tzaneen, Soutpansberg, Obermeyer 29296; 2330 CA Tzaneen, Grobbelaar 82; 2330 CA Tzaneen, Robbertse 894; 2330 CB Tzaneen, Bos 1268; 2330 CD Tzaneen, Scheepers; 2327 AB pietersburg, Robbertse 891; 2230 DC Messina, Codd 6850; 2230 DD Messina, van Rooyen 82; 2229 DD Waterpoort, Strey 7939.

Natal: 3130 AA Port Edward, Strey 9866; 3129 DA Port St Johns, Strey 8476; 3030 AA Port Shepstone, Keytel 483; 3030 AA Port Shepstone, Swartz 49; 3030 BC Port Shepstone, Swartz 144; 3030 CB Port Shepstone, Swartz 147; 3030 CB Port Shepstone, Swartz 216; 3030 CC Port Shepstone,

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 10.10: Foto's van die Kusduinvariasie.
A en B Plante kom in digte stande in die Kusduinwoude voor — Sibaya-meer-omgewing, B illustreer die relatief lang dun stamme wat hoog bokant die grond in effens afgeplatte krone vertak. C — 'n Hoofstam van 'n boom langs die Sibaya-meer (Zoeloeland) met 'n witbruin bas met lengtegroewe. D 'n Bruinwit hoofstam met lengtegroewe en horisontale riwwe. E Jongerige opvallende wit systingels. F 'n gedeelte van 'n fertiele systingel met lang dorings en enkele lang peule tussen goedontwikkelde hipsofille. G 'n Tweeslagtige blom met baie meeldrade en pentamere periant wat onderling basaal vergroei is en met kliere. H Peule wat opvallend ingesnoer is tussen die sade, die boonste twee peule is vanaf Sibaya-meer-omgewing en die onderste peul vanaf plante in St Lucia se kusduinwoud. I Saad met 'n oop pleurogram.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Swartz 249; 3029 BD Kokstad, Swartz 44; 3029 CD Kokstad, Swartz 45; 2931 AB Stanger, Ross 1976; 2930 BA Pietermaritzburg, Reyneke 222; 2930 CB Pietermaritzburg, Green G62; 2930 CC Pietermaritzburg, Swartz 52; 2930 DD Pietermaritzburg, Ward 7551; 2831 BB Nkandla, Ward 3056; 2831 BB Nkandla, Ward 2960; 2831 BB Nkandla, Ward 2086; 2831 BB Nkandla, Ward 3056; 2831 DB Nkandla, Downing 453; 2732 AB Ingwavuma, Robbertse 970; 2732 AC Ubombo, Ross 1176; 2731 CC Louwsburg, Robbertse 971; 2731 DC Louwsburg, Gerstner 5548; 2730 AB Vryheid, Pole-Evans 4294.

Vrystaat: 2829 AC Harrismith, Ross 535.

Swaziland: 2631 DD Mbabane, Compton 30816; 2631 DD Mbabane, Compton; 2631 DD Mbabane, Codd en Dyer 2860.

Mozambiek: 2632 BC Bela Vista, Versamelaar onbekend (Kew); 2632 DD Bela Vista, de Lemos en Balsinhas Pedro en Pedrogae 1460 (Kew); 2532 CA Lourenco Marques, Joas Belo 6673 (Kew); asook Macequece, Serra de Vumba, Garcia 728 (Kew).

Zimbabwe: Goronouzi, Corby 1701 (Kew); Shangani Distr., R.L. Barret 143/57 (Kew); Mazoe Dam Gilliland 200. (Kew); Bulawayo, F.A. Rogers 11.

Botswana: 2127 BD Francistown, Drummond 5306.

Ovamboland: 1716 DA Enana, (Odangua), De Winter en Giess 6926a (Kew).

Angola: Sà da Bandeira, Bata-Bata, Thchibanga, Muuguete R Santos 680. (Kew) en Huila Tchivinguiro, picada da Bauja, G. Barbosa 9727 (Kew).

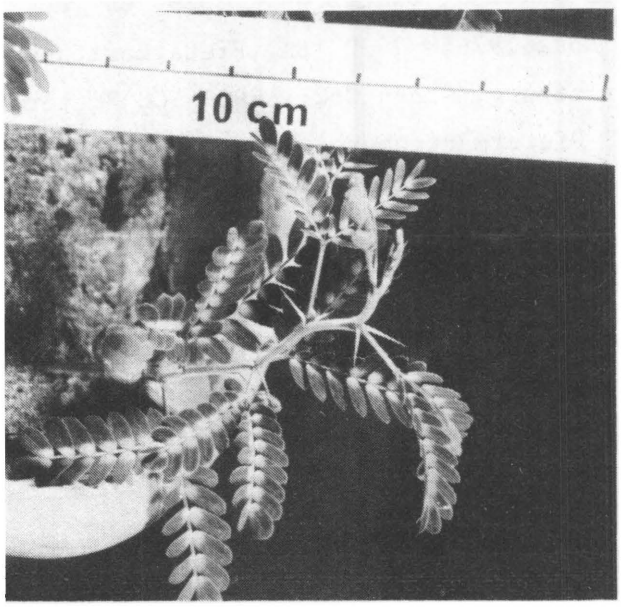
Malawi: Manje Mt. (Fort Lister Camp.), Chapman 625 (Kew).

Mauritius: Black River Road, (Tamarin) C Barclay 1750 (Kew).

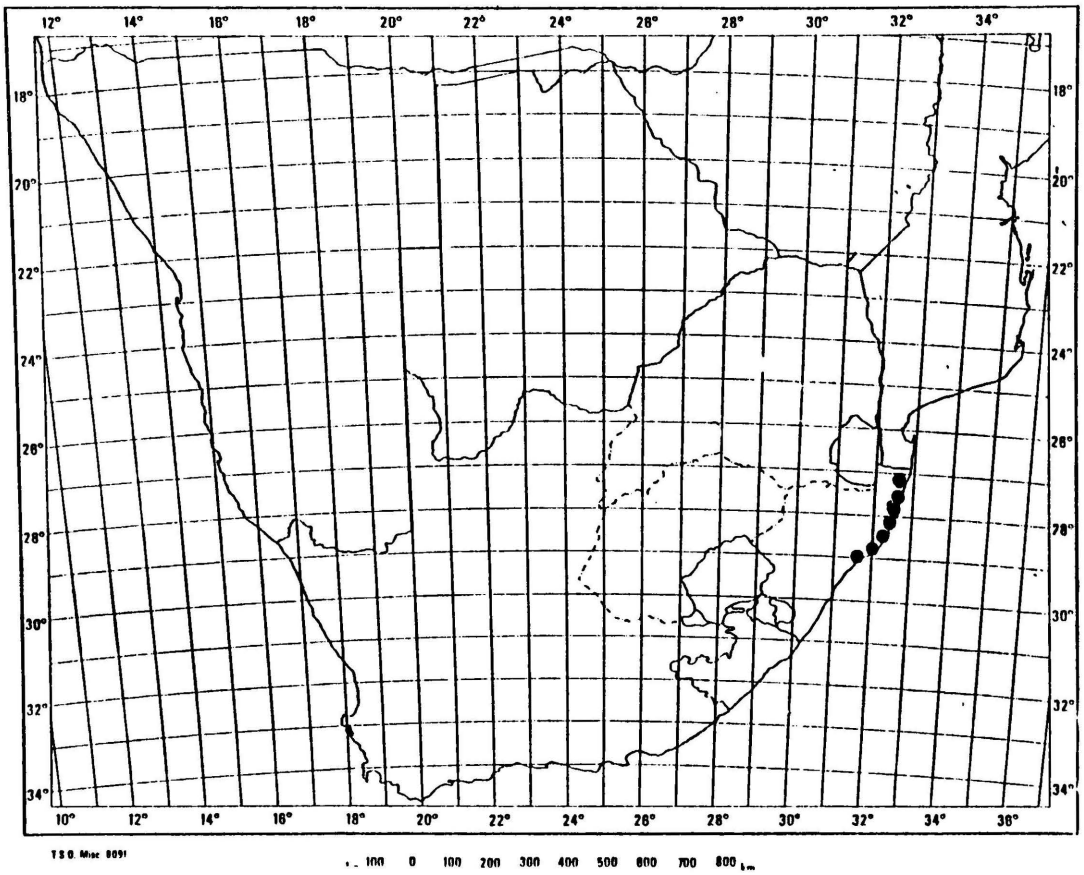
10.2.3 Kusduinvariasie

Groeivorm Hoë bome (10 - 17 m) met 'n lang slanke stam (186 - 200 mm in deursnee) wat hoog bokant die grond in 'n effense afgeplatte kroon vertak sodat die groeivorm sambreelvormig vertoon. Die bome kom in digte stande voor (figuur 10.10:A) sodat hul kruine aanmekaar raak om 'n geslote kruinlaag te vorm. (10.10:B) Hoofstam liggrys tot feitlik witgrys van kleur, glad of longitudinaal gegroef (figuur 10.10:C en D) en soms met kolvormige ligene (Permellia sp.) daarop. Systingels grys-, olyfgroen-, geel-, witbruin tot roomkleurig (figuur 10.10:E) met onopvallende lentiselle. Dorings rudimentêr (1 - 2mm lank tot baie lank (60 - 150 mm); ivoorkleurig; volgens Ross (1972) kan hierdie dorings tot so lank as 200 mm word. Dit is gewoonlik op jong geilgroeiende stingels waar die dorings dan ook helder= groen is. Jong stingels heldergroen, oortrek met onopvallende skildvormige kliere, sag en buigbaar. Distale blare (eufille) (figuur 10.10:F) met gemiddelde petiool-, ragis-, ragilla-

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 10.11: 'n Foto van 'n kiemplant van die Kusduinvariasie. Die saad waaruit die kiemplant ontwikkel het, is vanaf Sibaya-omgewing afkomstig. Kyk ook figuur 3.20.

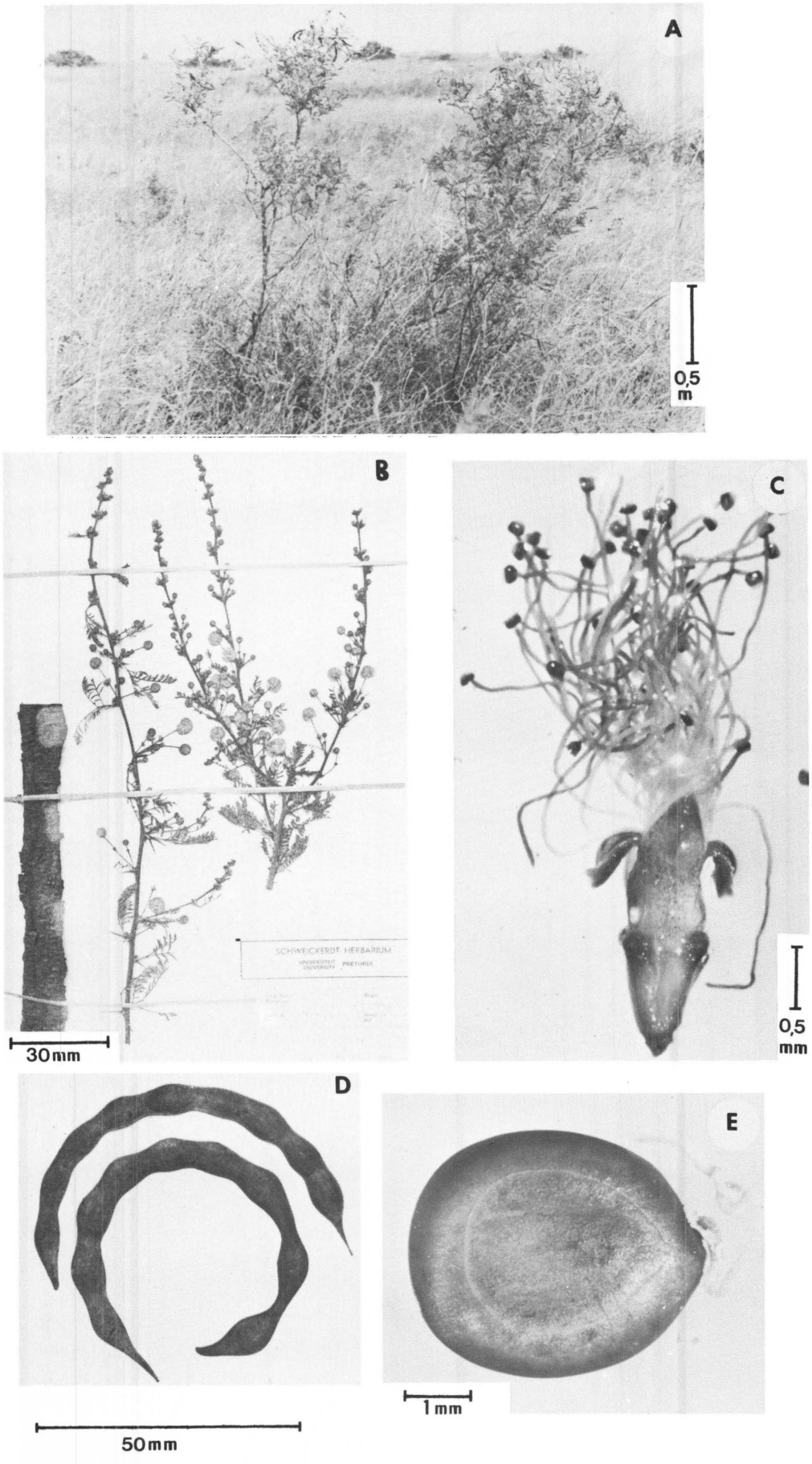


Figuur 10.12: 'n Skematiese voorstelling van die geografiese verspreiding van die Kusduinvariasie in suidelike Afrika

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

en pinnuullengtes onderskeidelik 6-, 26-, 32- en 5,4 mm en die pinnuulbreedte 1,6 mm; meestal 5 paar pinnas per blaar elk met ongeveer 15 paar pinnule per pinna.
Proksimale blare (katafille), 8 - 11 per knoop op okselstandige korttakke of aan basis van langtakke, elk met 2 - 3 paar pinnas waarop 17 paar pinnule voorkom, die petiool, ragis- en ragilla= lengtes is onderskeidelik 20 -, 13 - en 28 mm lank. 'n Onopvallende fyn indumentum word soms op die ragisse en ragillas van die blare aangetref, maar nie op die pinnule nie (vergelyk met harige variasie).
Bloeiwyses: 1 - 4 per okselstandige simpodium, op besonder lang fertiele gedeelte van langtak; goedontwikkelde hipsofille; bloeistele (24 - 34 mm lank) met kliere en 1 - 2 steriele involukulêre blomme wat groter is as die fertiele blomme van die terminale bloei-as. Blomme (figuur 10.10:G) manlik en tweeslagtig 84 - 102 per bloeiwyse. Peule rooibruin, sekelmaanvormig (10.10:4) besonder lank 123 - 188 mm, 6mm breed opvallend ingesnoer tussen die sade (figuur 10.10:F en H) rooi- tot grysbruin van kleur 1 - 6 per bloeiwyse, goed ontwikkelde hipsofille, 10 - 12 sade per peul. (figuur 10.10:A), of bolvormige sade met 'n oop pleurogram wat 'n 5 mm breë areool omsluit (figuur 10.10:I), Kiemplante (figuur 10.11) hipokotiel 24 - 35 mm lank; eiervormigverlengde saadlobbe (14 x 8 mm) met petiool 1,5 - 20 mm lank. Eerste vegetatiewe blaar met petiool 5 - 8,5 mm lank, meestal 6 paar pinnas (9,5 x 3,2 mm) en die ragis is 11 - 24 mm lank. Dubbelveer= vormig saamgestelde blare met twee paar pinnas vanaf die vyfde nodus. Pinnule wit by basis (figuur 10.11). Stingel met 'n digte fyn indumentum waarvan die trigome 0,1 mm lank is (figuur 9.4 (b)).
Blomperiode vanaf einde November tot Maart afhangende van aanvang van reënseisoen.
Verspreiding
Soos in die meegaande verspreidingskaart (figuur 10.12) geïllustreer, is die individue van hierdie subspesie in Noord-Natal langs die kus vanaf die Tugela-riviermonding en Noordwaarts versprei en is veral volop in die omgewing van die Tugelarivier, Richardsbaai, Mapelane, St. Lucia, Sordwanabaai en Sibaya (figuur 10.13) waar hulle tussen en bo-op die kusduine groei en daar as pioniers optree om die sandduine langs die kus te help stabiliseer.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 10·13 : Foto's van die Struikvormvariasie A — 'n struik in die grasveld naby Keimond; op die agtergrond is bome van die fynblaarvariasie. B 'n Herbariumeksemplaar wat vanaf die Keimond-omgewing versamel is. 'n Segment van die bas van die hoofstam word ook voorsien. Let op na die lang fertiele sytak en yl pinnuulspasiëring. C 'n Tweeslagtige blom. D Peule met insnoerings tussen die sade. E 'n Feitlik elliptiese saad met 'n pleurogram wat feitlik geslote is.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Opmerkings

Ross (1972, 1975) verwys ook na hierdie plante van *A. karroo* wat sulke opvallende wit stingels het. Verskeie herbarium= eksemplare van hierdie plante is al voorheen netsoos die Fynblaarvariasie as *A. natalitia* benaam, aangesien die kenmerke daarvan oppervlakkig baie ooreenstem met dié van die Fynblaarvariasie waarvan die individue voorheen as *A. natalitia* beskou is.

Dit is ook heel waarskynlik dat hierdie variasie van *A. karroo* 'n produk van natuurlike verbastering van *A. karroo* x *A. xanthophloea* is. Veral as daar gelet word na die ooreenstemmende tipe habitat naby volop water, witgroen stam en stingels, ooreenstemmende groot aantal pinnas en pinnule van die blare, manier van bloeiwysedraging en die ingesnoerde geaardheid van die peule.

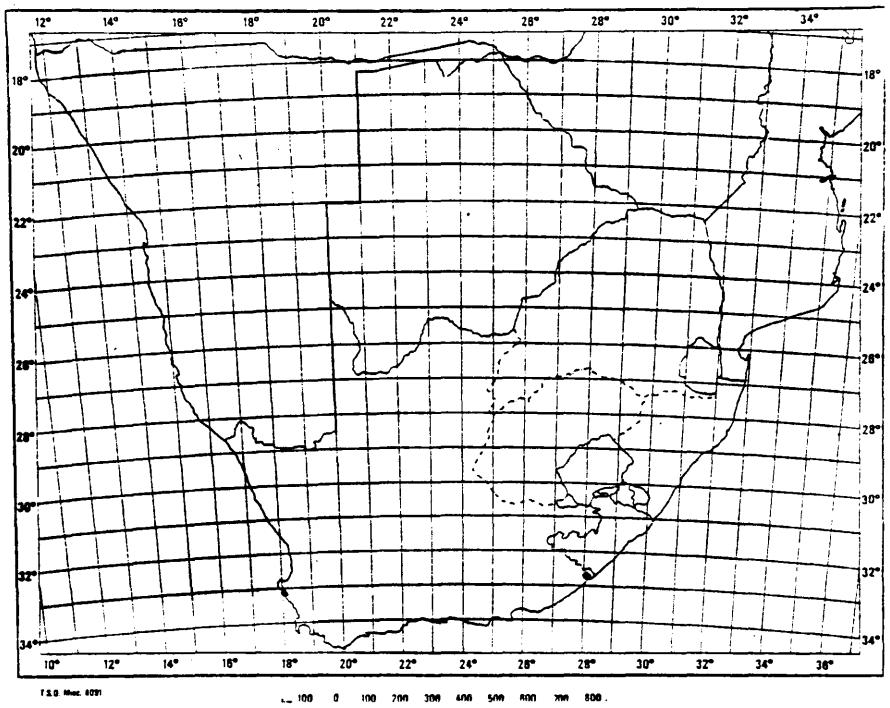
Herbariumeksemplare:

2732 BC Ubombo, Tinley 64; 2732 Ubombo, Vorster 2720; 2732 DA Ubombo, Reyneke 232; 2832 AB Mtubatuba, Jacobson 1357; 2832 AB Mtubatuba, Theron 380 en 2832 AB Mtubatuba, Swartz 258.

10.2.4 Struikvormvariasie

Groeivorm Struik 0,5 - 1 m hoog met 'n enkele dun donkerbruin hoofstam en 'n yl vertakte kroon (figuur 10.13:A).
Hoofstam (20 - 35 mm in deursnee) met opvallende gryswit transversaal-verlengde lentiselle op die donkerbruin gladde bas, en systingels (figuur 9.3(a) en 10.13:B). Jong stingels groen en oortrek met skildvormige kliere. Dorings onopvallend, dun en skerp, 3 - 19 mm lank. Distale blare (eufille) (figuur 10.13:B) met petiool-, ragis-, ragilla-, pinnuullengtes en pinnuulbreedte onderskeidelik 5, 1-, 14,6-, 25,4-, 4,9- en 1,2 mm; meestal 4 pinnapare en 9 - 12 pinnuulpare per blaar en pinna onderskeidelik en soms met 'n klein ovale petioolklier (1,0 x 0,8 mm) gewoonlik naby die basis van die eerste pinnapaar aangetref. Pinnule terminaal gerond. Proksimale blare (katafille) 1 - 2 per knoop van langtak, elk met slegs 1 paar pinnas, petioollengte gemiddeld 5 mm; 4 - 8 pinnuulpare op die ragisse wat gemiddeld 18 mm lank is. Bloeiwyses 4 - 5 per knoop op die terminale gedeelte van 'n fertiele langtak, hipso= fille swak ontwikkel; bloeistele 20 - 35 mm lank, met kliere, involukulêre blomme ontbreek. Blomme manlik en tweeslagtig

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 10.14: 'n Skematiese voorstelling van die geografiese verspreiding van die Struikvormvariasie in suidelike Afrika.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

59 per bloeiwyse (figuur 10.13:C); tweeslagtige blom met 'n roesbruinrooi ovale vrugbeginsel soms met kliere lateraal. Peule 1 - 6 per bloeiwyse, ligrooibruin, ingesnoer tussen sade met enkele kliere (figuur 10.13:D) 81 mm lank en 7 mm breed; meestal met 8 sade per peul. Saad (5 x 4,3 mm) olyfgroenbruin, eiervormige en bolvormig met 'n oop pleurogram wat 'n 2,7 mm breë areool omsluit (figuur 10.13:E). Kiemplante hipokotiel 6 mm lank; saadlobbe (7,4 x 5,4 mm) eiervormig met petiool 4 mm lank. Eerste vegetatiewe blaar slegs drie paar pinnas (5,8 x 1,9 mm). Jong stingels glad en sonder kliere of trigome.

Blomperiode vanaf Oktober tot Februarie.

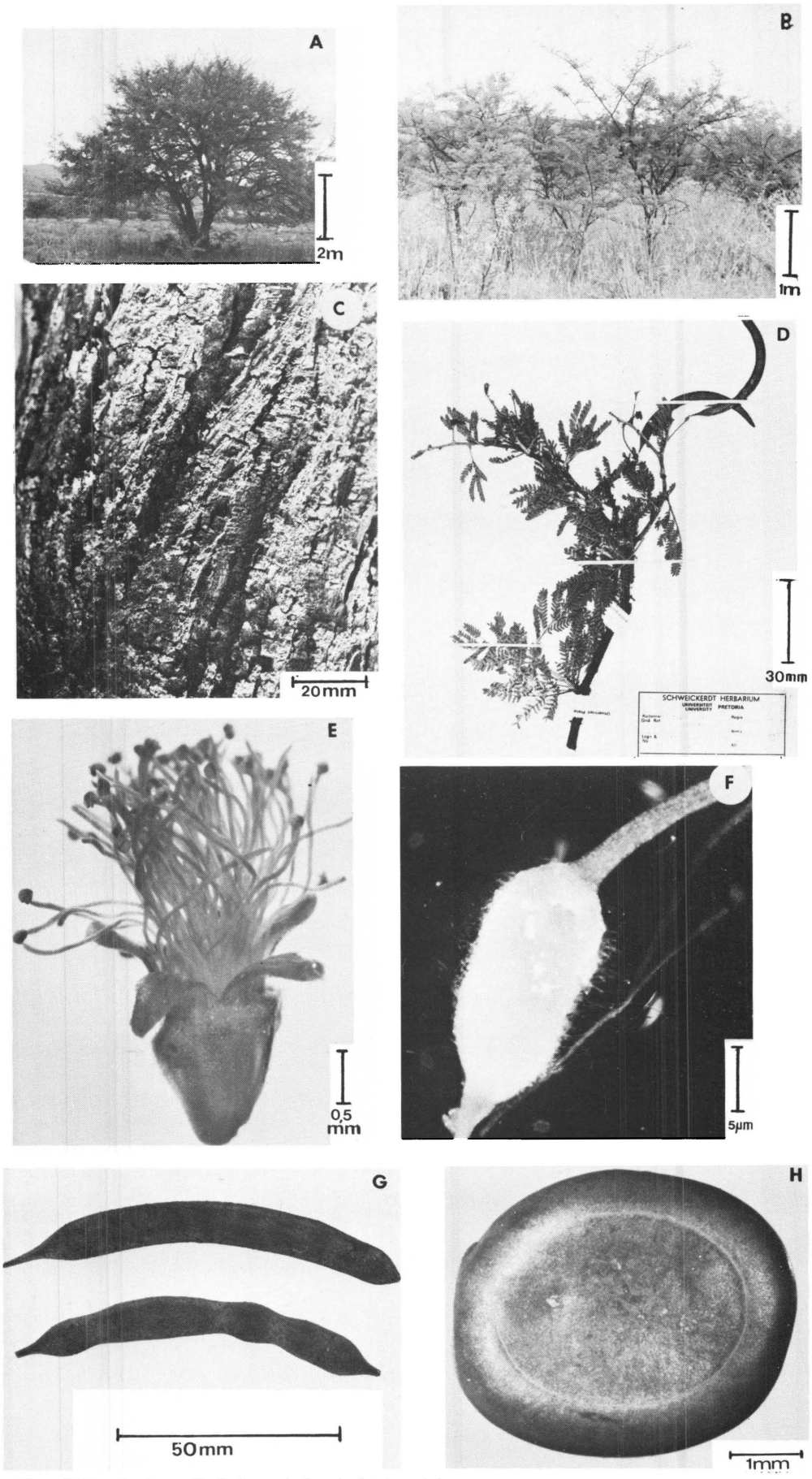
Verspreiding:
Die Struikvormvariasie het 'n baie beperkte verspreidingsgebied in die Oos-Kaap in die grasveld in die omgewing van Keimond naby die Keirivier (figuur 10.14).

Opmerkings:
Die plante kom langs individue van die Fynblaarvariasie voor en toon nogtans geen tussenvorme nie. Die blare van die Struikvormvariasie is dofgroen van kleur in vergelyking met die heldergroen blink blare van die individue van die Fynblaarvariasie wat in dieselfde omgewing aangetref is. Die blomperiode van hierdie variasie is besonder lank soos aangedui en begin reeds heelwat vroeër as dié van die individue van die Fynblaar- en Growweblaarvariasie. Die lang blomperiode veroorsaak dat volwasse ryp peule op dieselfde fertiele langtak as die jong bloeiwyses voorkom wat anders is as by die meeste ander variasies.

Herbariumeksemplare:
Kaapprovinsie 3228 CB Butterworth, Robbertse 871; 3228 CB Butterworth, Swartz 215.

10.2.5 Harige variasie
Groeivorm meestal 'n boom 2 - 3 m hoog met 'n enkele hoofstam wat soms naby die grond vertak om meerstammig te vertoon en met 'n digte geronde kroon (figuur 10.15:A). Hoofstam 140 - 180 mm in deursnee; bas donkerbruin tot swartbruin met longitudinale groewe (figuur 10.15 C), bas van jong bome (figuur 10.15:b) en ou systingels is rooibruin as gevolg van die tannienhoudende periderm wat poeieragtig afskilfer. Jong stingels vaalgroen met

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur **10.15**: Foto's van die Harige variasie. A Groeivorm 'n boom wat naby die grond vertak sodat dit meerstammig vertoon, Roossenekalomgewing. B 'n Foto van jong bome in die grasveld van Rossenekal-omgewing – bosindringing. C Die bas van die hoofstam soos van naderby beskou. D 'n Herbariumeksemplaar van die omgewing van Roossenekal. Let op die groot aantal pinnas en pinnule per blaar. E 'n Enkele manlike blom met trigome op die kroonbuis. Vergelyk die kelk- en kroonlengteverhoudings met dié van die ander variasies. F Die vrugbeginsel vergroot met trigome wat daarop voorkom baie duidelik. G Peule feitlik reguit sonder duidelike insnoerings tussen die sade. H Feitlik elliptiese saad met 'n geslote pleurogram.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

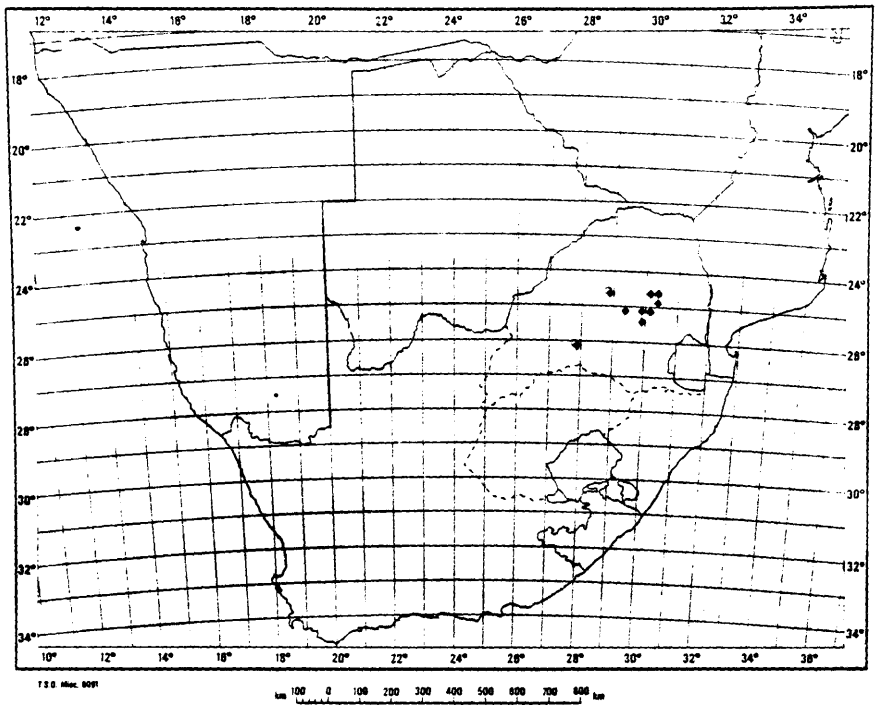
'n digte indumentum. Dorings skerp, meestal rudimentêr (2 - 4 mm lank) met 'n digte indumentum. Distale blare (eufille) (figuur 10.15:D) met 'n onopvallende ovale petioolklier (2,2 x 1,7 mm); 6 of meer paar pinnas en 11 paar pinnule per pinna; petiool-, ragis-, ragilla- en pinnuullengtes en pinnuulbreedte onderskeidelik 7-, 34-, 26-, 6-, en 2,2 mm; pinnule apikaal gepunt; indumentum opvallend. Proksimale blare (katafille) 4 - 5 per knoop, petiool gemiddeld 7 - 12 mm lank; meestal met drie paar pinnas elk met 9 - 11 pinnuulpare met ragillas 15 - 28 mm lank. Bloeiwyses 2 - 9 per knoop van terminale (150 - 200 mm) fertiele langtak; hipsofille swak ontwikkel; bloeistele kort (± 20 mm) en dik (2,5 mm in deursnee), oortrek met kliere en trigome en dikwels met 1 - 2 steriele involukulêre blomme. Blomme (figuur 10.15:E) gemiddeld 80 per bloeiwyse, trigome op alle onderdele, meeldrade baie (figuur 10.15:E). Peule 1 - 8 per bloeiwyse; vaalgrysbruin, 82 mm lank en 9mm breed (figuur 10.15:G), slegs effens gekrom met feitlik geen insnoerings tussen — en geen uitbultings by die sade nie, 'n digte indumentum kom voor; 7 sade per peul. Saad (7 x 5,6 mm) plat, olyfgroen-bruin en ellipties met 'n oop pleurogram wat 'n 3,9 mm breë areool omsluit (figuur 10.15:H). Kiemplante hipokotiel 10 - 27 mm lank; saadlobbe (12 x 10,5 mm) feitlik ellipties met kort petiole (2,4 - 4,6 mm lank); eerste vegetatiewe blare met 5 - 6 paar pinnas (8,0 x 3,3 mm) met petiole 5,5 - 8mm lank en die ragisse 16 - 20 mm lank. Vanaf die tweede tot vyfde nodus van die kiemplante is die vegetatiewe blare dubbelveermormig saamgestel met twee paar pinnas per blaar en vanaf die sesde nodus kom daar selfs drie of meer paar pinnas per blaar voor. Stingel met 'n opvallende indumentum waarvan die trigome 0,8 - 1,0 mm lank is en stekelvormig vertoon (kyk hoofstuk 7). Die indumentum kom vanaf die tweede en alle latere vegetatiewe blare op alle bogrondse organe (figuur 9.4 (c)) voor.

Blomperiode hoofsaaklik gedurende Desember.

Verspreiding:

Die geografiese verspreidingsgebied (figuur 10.16) is nie so groot soos die van die Growwe- en Fynblaarvariasies nie en is hoofsaaklik beperk tot Sekoekoenieland, naby Roossenekal (bosindringing) en Stoffberg waar hulle in die grasveld in donker rooibruin magnetietryke kleileemgrond met 'n pH van 6,3 voorkom.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 10.16: 'n Skematiese voorstelling van die geografiese verspreiding van die Harige variasie in suidelike Afrika

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Opmerkings:

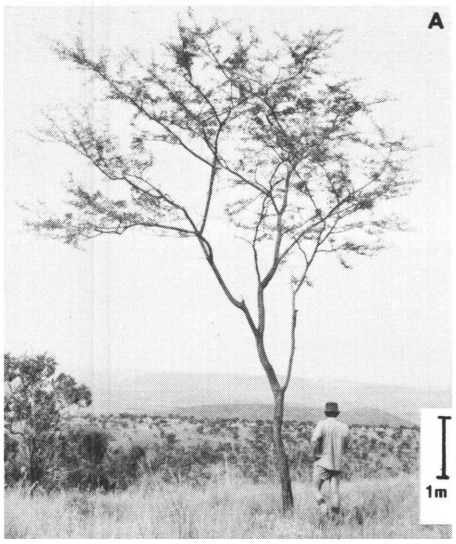
Volgens Ross (1971 (b)) is hierdie plante alreeds deur Burtt Davy (1922) as *A. karroo* var. *transvaalensis* beskryf. Ross (1971 (b)) meld ook dat hierdie Harige variasie 'n moontlike baster van *A. karroo* met *A. gerrardi* is wat egter betwyfel word want daar is ander "harige" voorbeelde naby Steelpoort wat moontlik nader verwant is aan so 'n tipe baster (kyk by afdeling 10.4.2.2). Hy toon ook verder aan dat die edafiese faktore verantwoordelik is vir die totstandkoming van die harige variasie, wat egter te betwyfel is.

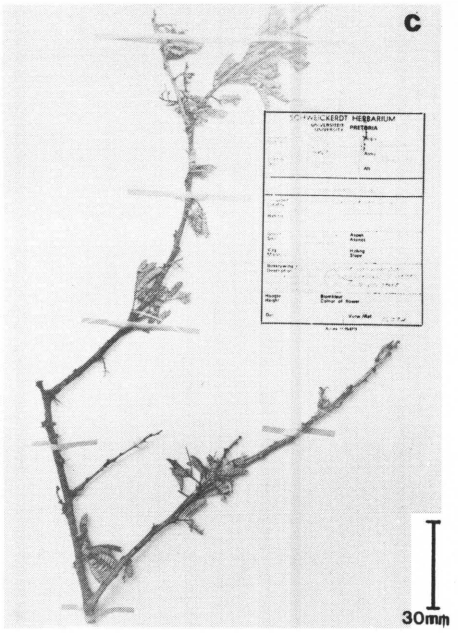
Verder noordoos van Roossenekal in die omgewing van Steelpoort, Burgersfort en Morone in Noordoos-Transvaal is ook 'n harige variasie maar met 'n ander tipe groeivorm en manier van blaar- en bloeiwysedraging wat ooreenstem met dié van die langgroei= vormvariasie 10.2.2). Hierdie harige Langgroeivormvariasie (figuur 10.22) wat in grond met 'n hoë kalsiuminhoud (5000 dpm) en hoë pH (9) groei stem ten opsigte van sekere kenmerke wel baie ooreen met *A. gerrardi* en dit is wel moontlik aangesien *A. gerrardi* ook volop in daardie omgewing voorkom sodat uitbastering kon plaasvind. Met betrekking tot hierdie individue van Steelpoort stem die skrywer saam met Ross (1971 (b)) dat dit moontlike bastervorme van *A. karroo* met *A. gerrardi* kan wees.

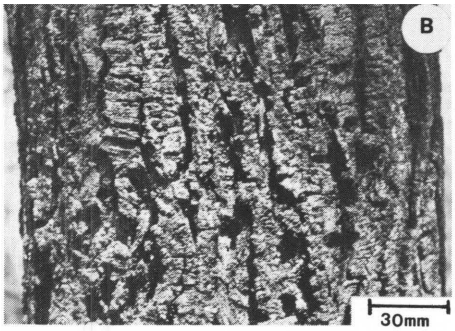
Die Harige variasie vertoon as gevolg van die digte indumentum op die blare, stingels en dorings vaalgroen tot dofgrysblou= groen in die veld wat anders is as die individue van die Fyn- en Growweblaarvariasie wat onderskeidelik heldergroen tot geelgroen en helderblougroen vertoon. Die peule van die Harige variasie is ook opvallend verskillend van dié van die ander variasies en nie net ten opsigte van die digte indumentum daarop nie maar ook omdat die peule breed,plat en op 'n stewiger en korter bloeisteel as dié waarop die peule van die ander variasies gedra word, is.

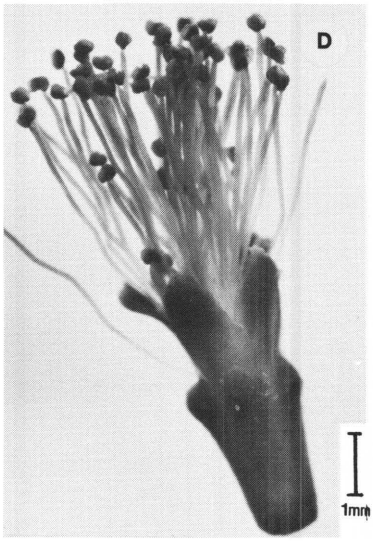
Hierdie indumentum wat reeds op die vrugbeginsel teenwoordig is, is 'n sterk aanduiding dat hierdie moontlik selfs as 'n nuwe spesie beskou kan word aangesien dit wil voorkom of die peulkenmerke van *Acacia*-spesies belangrike diagnostiese kenmerke is. In die numeries-taksonomiese ontleding (hoofstuk 6) is daar ook sterk aanduidings dat hierdie Harige variasie 'n baie duidelike afsonderlike groep is.

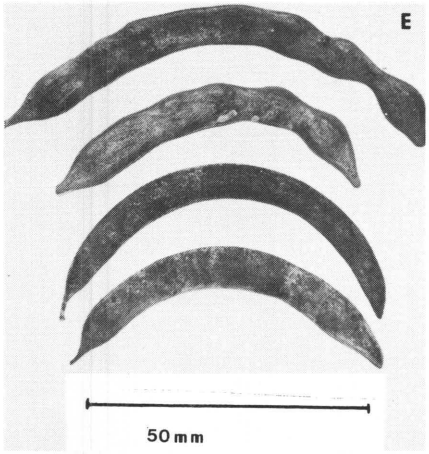
Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

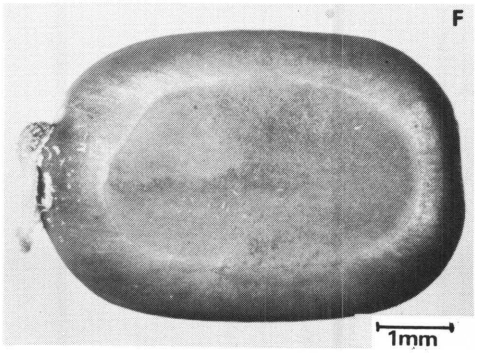


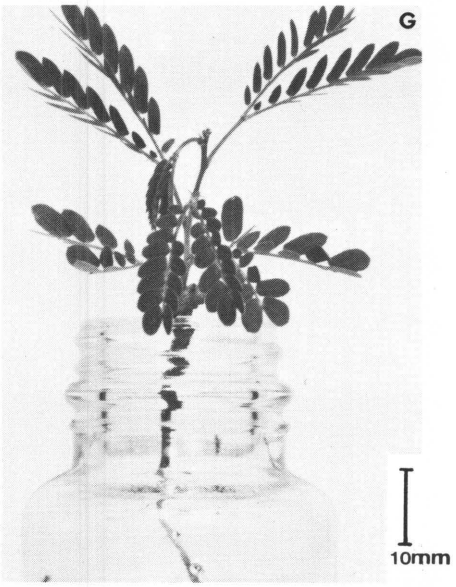












Figuur 10·17 : Foto's van die Langgroeivormvariasie: A Groeivorm 'n boom met 'n enkele relatief dun lang stam wat + 1,7 - 12m bokant die grond in 'n yl vertakte kroon vertak — Loskopdam Natuurreservaat. B Die bas van die hoofstam om die gebroke lengtegroewe daarop te illustreer. C 'n Herbariumeksemplaar van 'n tak met blare om die yl blarestand en afsterwende terminale stingelgedeelte te illustreer. D 'n Manlike blom vergroot om die lengteverhoudings van die periant en ander onderdele te illustreer en te kan vergelyk met dié van die ander variasies. E Die variasie in die peule afkomstig vanaf verskillende lokaliteite: die boonste twee peule is afkomstig vanaf plante van Hlabisa-omgewing in Natal. Onderste twee peule vanaf plante wat in die Loskopdam Natuurreservaat groei. Die insnoerings tussen die sade is nie altyd so duidelik nie en in sommige gevalle is daar selfs geen insnoerings tussen die sade nie. F 'n saad vergroot, let op die effens reghoekige vorm en geslote pleurogram. G 'n Kiemplant van die langgroeivormvariasie, saad afkomstig van Hlabisa-omgesing. Let op na die groot pinnule.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Die graad van harigheid in 'n populasie van die Harige variasie varieer as gevolg van die interaksies van die gene wat dan in verskillende frekwensies in die populasie voorkom. Voorbeelde van die Harige variasie is hoofsaaklik tot die laasgenoemde lokale gebiede beperk alhoewel „nie-tipiese" voorbeelde van individue van die Growweblaarvariasies met 'n yl feitlik onopsigtelike indumentum soos reeds genoem in die omgewings van Rustenburg, Pretoria en Groblersdal opgemerk is.

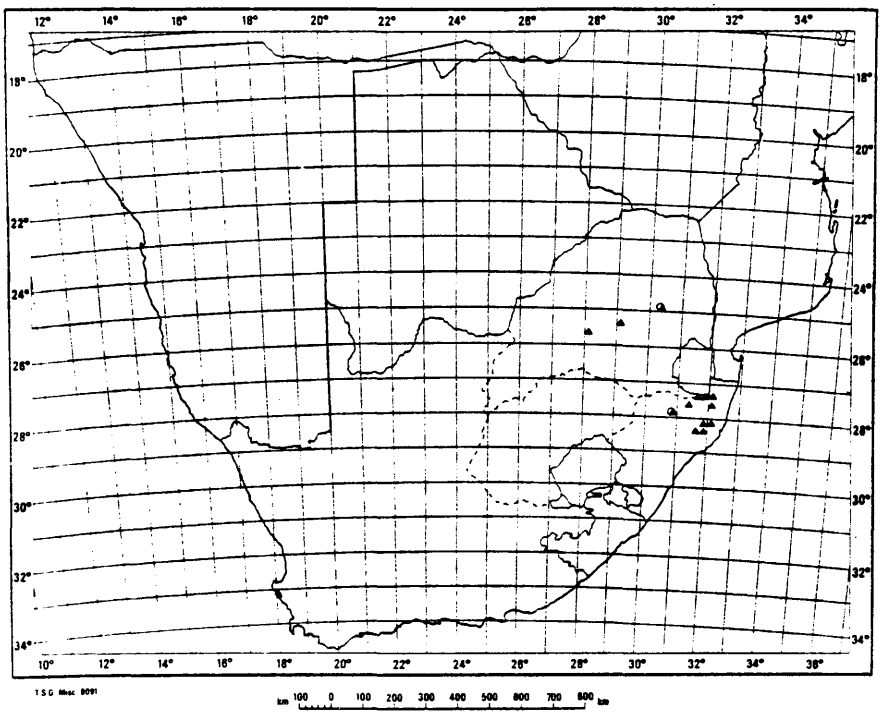
Herbariumeksemplare

2529 BB Witbank, Swartz 228; 2529 BB Witbank, Swartz, 230; 2529 BD Witbank, Ross 2096 en 2089; 2529 BD Witbank, Swartz 224; 2527 DB Rustenburg, Swartz 257; 2430 CA Pelgrimsrus, Swartz 231; 2430 CD Pelgrimsrus, Swartz 232; 2428 DB Nylstroom, Versamelaar onbekend.

10.2.6 Langgroeivormvariasie

Groeivorm Lang (3 - 7 m hoog) skraal bome met 'n enkele lang dun (50 - 90 mm in deursnee) stam wat hoog bokant die grond (± 2 m) vertak in 'n yl vertakte kroon (figuur 10.17:A). Hoofstam met donkerbruin tot donkergrysswart bas, glad of grof en meestal met longitudinale riwwe (figuur 10.17:B). Ou stingels ligbruin tot donker roesbruinrooi van kleur as gevolg van 'n aktiefdelende looisuurhoudende periderm wat poeieragtig afskilfer behalwe by die area om die dorings waar die bas meestal blywend is. Stingels met min vertakkings en 'n yl blarestand (figuur 10.17:C). Dorings rudimentêr (1 - 2 mm lank). Jong stingels groen en oortrek met kliere. Terminale punte van stingel vroeg afsterwend (kyk figuur 10.17:C). Distale blare (eufille) met 'n prominente ovale petioolklier (2,2 x 1,8 mm); petiole kort (gemiddeld 5,2 mm lank), dik (2,3 mm) en opvallend gegroef; ragis gemiddeld 14,2 mm lank met prominente elliptiese ragiskliere (1,1 x 1 mm); 3 - 4 paar pinnas elk met 'n opvallend gegroefde ragilla wat gemiddeld 25 mm lank is, waarop selfs ragillakliere voorkom (wat uitsonderlik vir die ander variasies van *A. karroo* is); 12 - 13 pare pinnule per blaar, apikaal gerond, gemiddeld 6 mm lank en 2,3 mm breed. Proksimale blare (katafille) 1 - 6 per knoop van langtak elk met 1 - 2 paar pinnas; petiole 4 - 12 mm lank; ragis 9 - 19 mm lank. Bloeiwyses 1 - 7 per knoop van besondere lang (100 - 1000 mm) fertiele langtak en in verskillende stadiums van ontwikkeling; hipsofille swak of goed ontwikkel; bloeistele 16 - 24,5 mm lank, met kliere en soms ook 1 - 2 steriele

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 10.18: 'n Skematiese voorstelling van die geografiese verspreiding van die Langgroeivormvariasie in suidelike Afrika

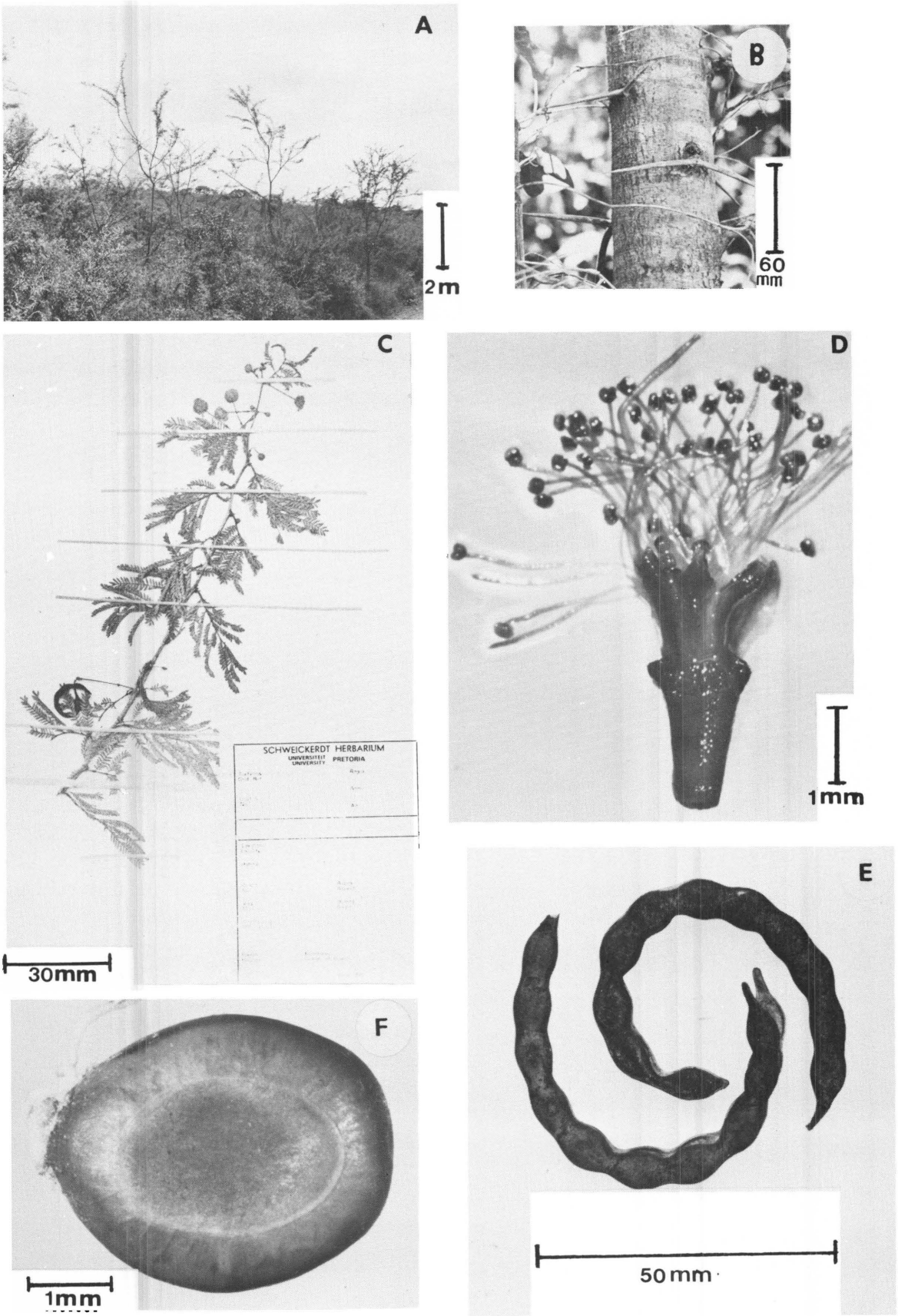
Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

involukulêre blomme; involukels opvallend rooibruin. Blomme (figuur 10.17:D) manlik en tweeslagtig, gemiddeld 106 blomme per bloeiwyse. Peule halfmaanvormig gekrom (figuur 10.19:E) donkerbruin tot grysswartbruin, 80 - 114 mm lank en 7 - 8 mm breed, effens ingesnoer tussen die sade en dikwels oortrek met kliere, 6 - 11 sade per peul. Saad olyf-groenbruin, feitlik ellipties en plat (figuur 10.17:F); 6 - 8 mm lank en gemiddeld 5 mm breed met 'n oop of geslote pleurogram wat die areool (3,5 - 4 mm breed) omsluit. Kiemplante (figuur 10.17:G) met hipokotiel 11 - 31 mm lank; elliptiese saadlobbe (gemiddeld 10,6 x 9 mm) met petiole 3 - 5,2 mm lank; die eerste vegetatiewe blare met petiool- en ragisse onderskeidelik gemiddeld 8 en 12 mm lank en met 4 - 5 paar pinnas (7,5 x 3,0 mm). Vanaf die tweede tot tiende nodus van die kiemplante is die vegetatiewe blare dubbelveervormig saamgestel met twee paar pinnas per blaar en eers later (na ongeveer een jaar) verskyn daar blare met drie paar pinnas per blaar (anders as by alle ander variasies van *A. karroo*). Ouer kiemplante se groeipunte, terminale stingel, ragisse en ragillas van die blare is dikwels effens persrooi van kleur, trigome ontbreek. Hoofstingels groei skuins.
Blomperiode besonder lank vanaf Desember tot April en soms selfs tot Mei afhangende van die duurte van die reënseisoen.

Verspreiding:
Individue van hierdie moontlike nuwe subspesie is aangetref in die omgewing van Hlabisa, Nkandla, Mkuze, Ubombo, Nongoma in Noord-Natal, Pongola in Oos-Transvaal en veral in die Loskopdam Natuurreservaat naby Groblersdal in Transvaal (figuur 10.18). Die plante groei in die gras- en/of boom-grasveld in laagtes en op rantjies in klipperige of nie-klipperige donkerbruin sanderige kleileemgronde met 'n neutrale suurgehalte (pH = 7,1).

Opmerkings:
Ross (1971 (a), 1972 en 1975) maak melding van 'n "Spindle"-variant (figuur 10.19) van *A. karroo* wat veral volop naby Hluhluwe voorkom. Hy verwys hier na beide die Langgroeivorm-variasie en "Spindle"-variant wat in Zoeloeland en veral in die omgewing van Hluhluwe voorkom en tref nie onderskeid tussen laasgenoemde twee groepe nie aangesien hulle groeivorme

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 10·19 : Foto's van die "Spindle-variant" wat volop in die Hluhluwe-Wildtuin voorkom en 'n moontlike tussenvorm is soos vermeld: A voorbeelde van die "Spindle-variant" wat in die Hluhluwe Natuurreservaat baie volop voorkom. Let op die yl vertakte kroon soos dié van die Langgroeivormvariasie. B 'n Gladde hoofstam van 'n jong boom. C 'n Herbariumeksemplaar om die blare wat baie soos dié van die Fynblaarvariasie lyk te illustreer. D 'n Twee=slagtige blom met baie kliere op die kelkblare. E Volwasse peule, sekelmaanvormig gekrom met duidelike insnoerings tussen die sade netsoos wat dit die geval is by die Fynblaarvariasie. F 'n Saad vergroot feitlik ellipties en met 'n geslote pleurogram.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

en manier van blaardraging presies ooreenstem terwyl die kenmerke van die blare soos byvoorbeeld die getal pinnas en pinnule per blaar asook die pinnuulgroottes en -vorme verskil soos aangedui in die voorafgaande en opvolgende beskrywings. Gertsner (1948) beskryf 'n nuwe spesie naamlik *A. inconflagrabilis* wat naverwant is aan *A. natalitia* (Meyer, 1836) en *A. karroo* (Hayne, 1827) wat onder andere volgens die beskrywing daarvan die "Spindle"-variant Ross (1971(a), 1972, 1975) insluit aangesien hierdie variant ook gou na 'n veldbrand kan herstel waarop die naam *"inconflagrabilis"* dan ook dui.

Die periderm van die stingels is besonder aktiefdelend en begin besonder vroeg in die groeiseisoen reeds te vorm. Anatomiese sneë is van die stingels gemaak om dit te ondersoek en met dié van die Growweblaarvariasie vergelyk: Daar is duidelike verskille en daar is onder andere gevind dat die periderm van die Langgroeivormvariasie besonder dik en aktiefdelend is in vergelyking met dié van 'n individu van die Growweblaarvariasie.

Die hout van die hoofstam is kompak en gevolglik per volume swaarder en harder as dié van die Fyn- en Growweblaarvariasies.

Volgens die numeries-taksonomiese resultate is hierdie variasie 'n duidelike goed afgebakende groep. Volgens veldwaarnemings en die resultate van HKA IV en -2V is die "Spindle"-variant 'n duidelike intermediêre groep tussen die Langgroeivorm- en Fynblaarvariasies.

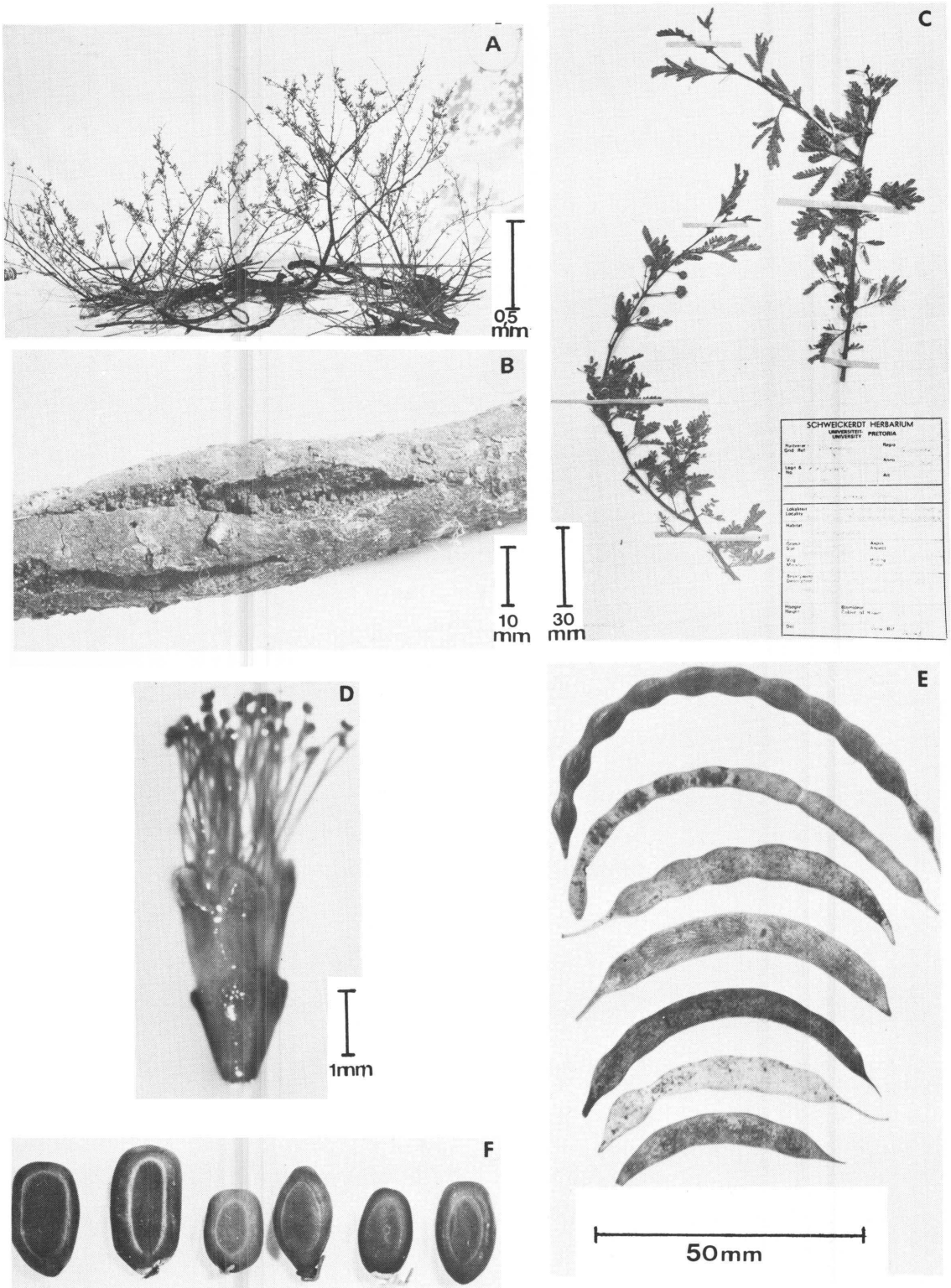
Herbariumeksemplare

2831 BB Nkandla, Acocks 13077; 2831 BB Nkandla, Bayer 1470; 2831 BB Nkandla, Swartz 252; 2831 BB Nkandla, Ward 2123; 2831 BB Nkandla, Ward 1834; 2831 BD Nkandla, Downing 482; 2831 DB Nkandla, Downing 451; 2831 DB Nkandla, Moll 804; 2732 AC Ubombo, Swartz 136; 2732 CA Ubombo, Ross 1645; 2731 BC Louwsburg, Nel 124; 2731 BC Louwsburg, Swartz 134; 2731 CB Louwsburg, Swartz 96 en 129; 2529 AD Witbank, Swartz 240; 2528 CA Pretoria, Swartz 178.

10.3.1 Infraspesifieke verbastering

Voorbeelde van infraspesifieke verbastering is reeds in hoofstuk 9 by afdeling 9.2.7 volledig bespreek. Die volgende herbariumeksemplare van die baster- of tussenvorme word verstrek:

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 10.20 : Foto's van 'n bastervorm naamlik *A. karroo x A. tenuispina*: A 'n Struikvorm met horisontale deurmekaargroeiende stingels wat in die omgewing van Warmbad op die Springbokvlakte uitgehaal is. B 'n Segment van 'n ondergrondse stingel met duidelike barse daarin. C 'n Herbarium-eksemplaar van stingels met blare. Die fertiele systingel links se hipso-fille is goed ontwikkel. D 'n Manlike blom vergroot met kliere op die kelkblare. E Peule van die bastervorme by een lokaliteit in 'n 100 vk m area — let op na die groot omvang in vorm, grootte asook na die mate van insnoerings tussen die sade. Die boonste peule lyk die meeste na dié van *A. karroo* en die onderste peule meer na dié van *A. tenuispina* (kyk na figuur 10.23:C). F Die variasie in die vorm en grootte van die sade van die bastervorme by dieselfde klein area as by E genoem word hier geïllustreer. Sommige sade lyk soos dié van *A. karroo* en sommiges soos dié van *A. tenuispina* (figuur 10.23:D).

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Herbariumeksemplare:

(i) Tussenvorme van die Fyn- en Growweblaarvariasie

Kaapprovinsie 3421 AB Riversdale, Thompson 706; 3226 BA Grahamstad, Swartz 21; 3324 DD Steytlerville, Swartz 30; 3226 AD Fort Beaufort, Robbertse 955; 3226 DC Fort Beaufort, Swartz 37; 3226 DD Fort Beaufort, Swartz 34; 3026 CD Aliwal Noord, de Winter 8357; 3026 CD Aliwal Noord, Swartz 212.

Namibië 1918 CC Otavi, J. Borle 36.

Natal 2929 BB Underberg, Acocks 10798; 2929 BB Underberg, Swartz 217; 2832 CC Mtubatuba, Sibaya, Venter 4578; 2830 AA Dundee, Ross 549; 2830 DC Dundee, Swartz 256; 2829 CD Harrismith, Ross 756; 2827 BC Senekal, Goossens 737; 2730 DD Vryheid, Swartz 132.

Transvaal 2627 CC Potchefstroom, Burtt-Davy 1539; 2627 DB Potchefstroom, Leeuderitz 10831, Lorrida; 2530 AD Lydenburg, Smuts 62; 2528 CB Pretoria, de Winter 7698; 2528 AB Pretoria, Swartz 189; 2528 CA Pretoria, Natuurbeheer Hons. studente 201; 2528 CB Pretoria, Verdoorn 59C; 2527 DB Rustenburg, Swartspruit, Theron; 2527 DD Rustenburg, Coetzee 445; 2526 CB Zeerust, Liebenberg; 2526 AB Zeerust, Carter 909; 2430 Pelgrimsrus, Robbertse 900.

(ii) Tussenvorme van die Langgroeivorm- en Fynblaarvariasie (kyk figuur 10.19)

2732 CA Ubombo, Ross 1645; 2731 AC Louwsburg, Brown en Shapiro 323 en 2831 BB Lismore, Robbertse 972.

(iii) Tussenvorme van die Growweblaar- en Harige variasie

2430 CB Pelgrimsrus, Robbertse 901; 2529 BD Witbank, Ross 2090; 2626 AA Klerksdorp, Morris en Engelbrecht 1113; 2628 AC Johannesburg, Wells 242a.

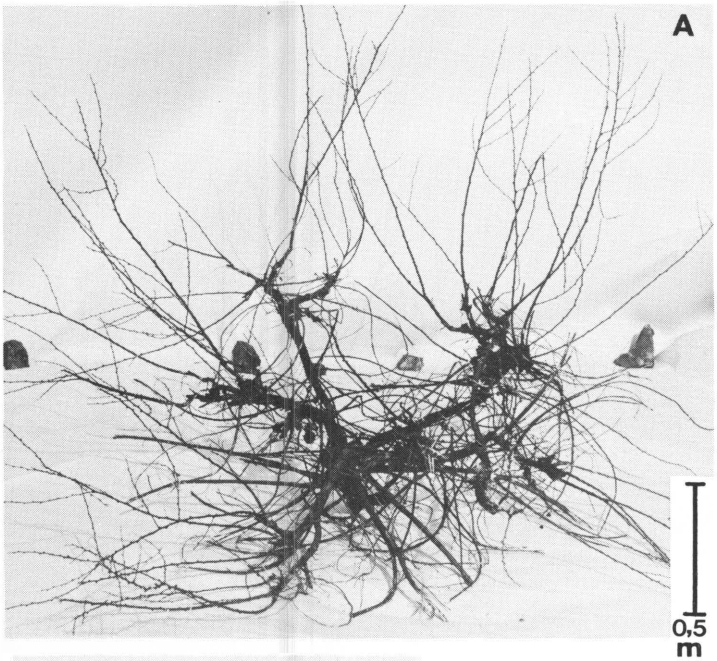
10.3.2 Interspesifieke verbastering

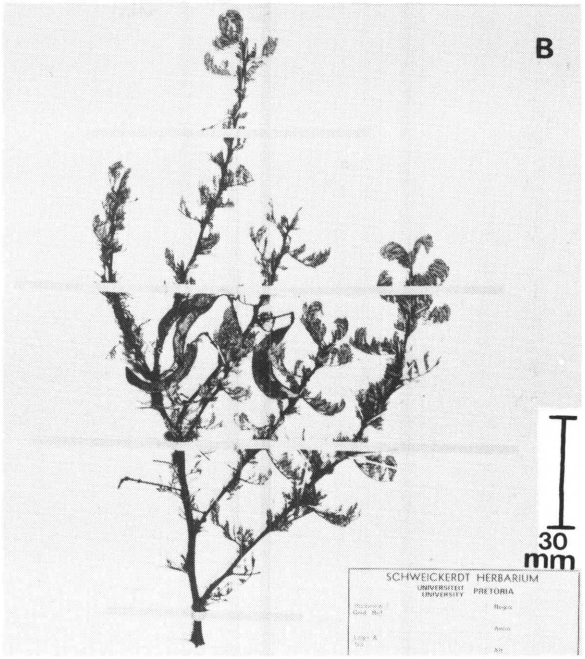
Interspesifieke verbastering by *Acacia*-spesies is glad nie 'n vreemde verskynsel nie. Bastervorme van *A. erioloba* voorheen *A. giraffae* en *A. heamatoxylon* is byvoorbeeld in die omgewing van Hotazel naby Kuruman in die Noordwes-Kaap aangetref en is reeds deur Robbertse (1971) beskryf. Die volgende moontlike interspesifieke basters waar *A. karroo* een van die moontlike ouers is, is die volgende:

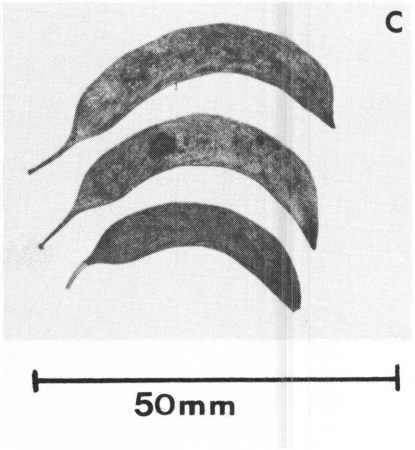
(i) *A. karroo* x *A. tenuispina* (figuur 10.20, kyk ook Figuur 10.21)

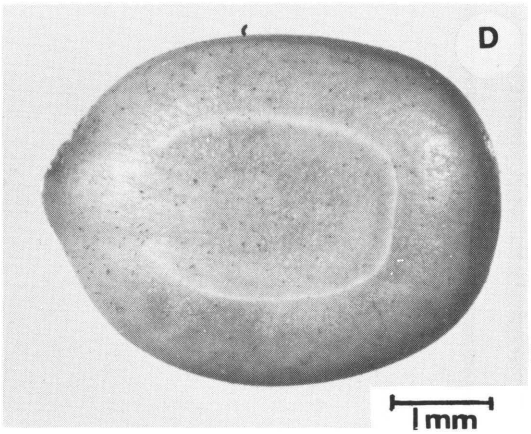
Groeivorm 'n laaggroeiende meerstammige struik wat 'n kroon vorm (figuur 10.20:A) 0,25 - 1,4 m hoog met vlak horisontale ondergrondse (1 - 2 cm ondergronds) stingel 15 - 26 mm in deursnee (figuur 10.20:A en B) wat kronkelend oormekaar groei, bruin=

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

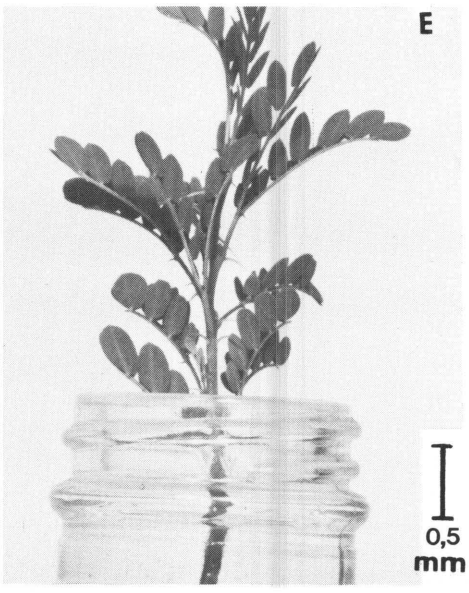








Figuur 10·21 : Foto's van *A. tenuispina* om met die van die baster= vorme (figuur 10.22) te vergelyk: A 'n Struik wat in dieselfde area as dié by figuur 10.22:A uitgehaal is. Die struik het ook deurme= kaargevlegde ondergrondse stingels. B 'n Herbariumeksemplaar om te vergelyk. C Volwasse peule — let op dat daar feitlik geen insnoerings tussen die sade is nie en dat die peule kort is met baie kliere. D Saad vergroot, feitlik ellipties met 'n oop pleurogram E 'n Kiemplant met duidelike skerp dorings.



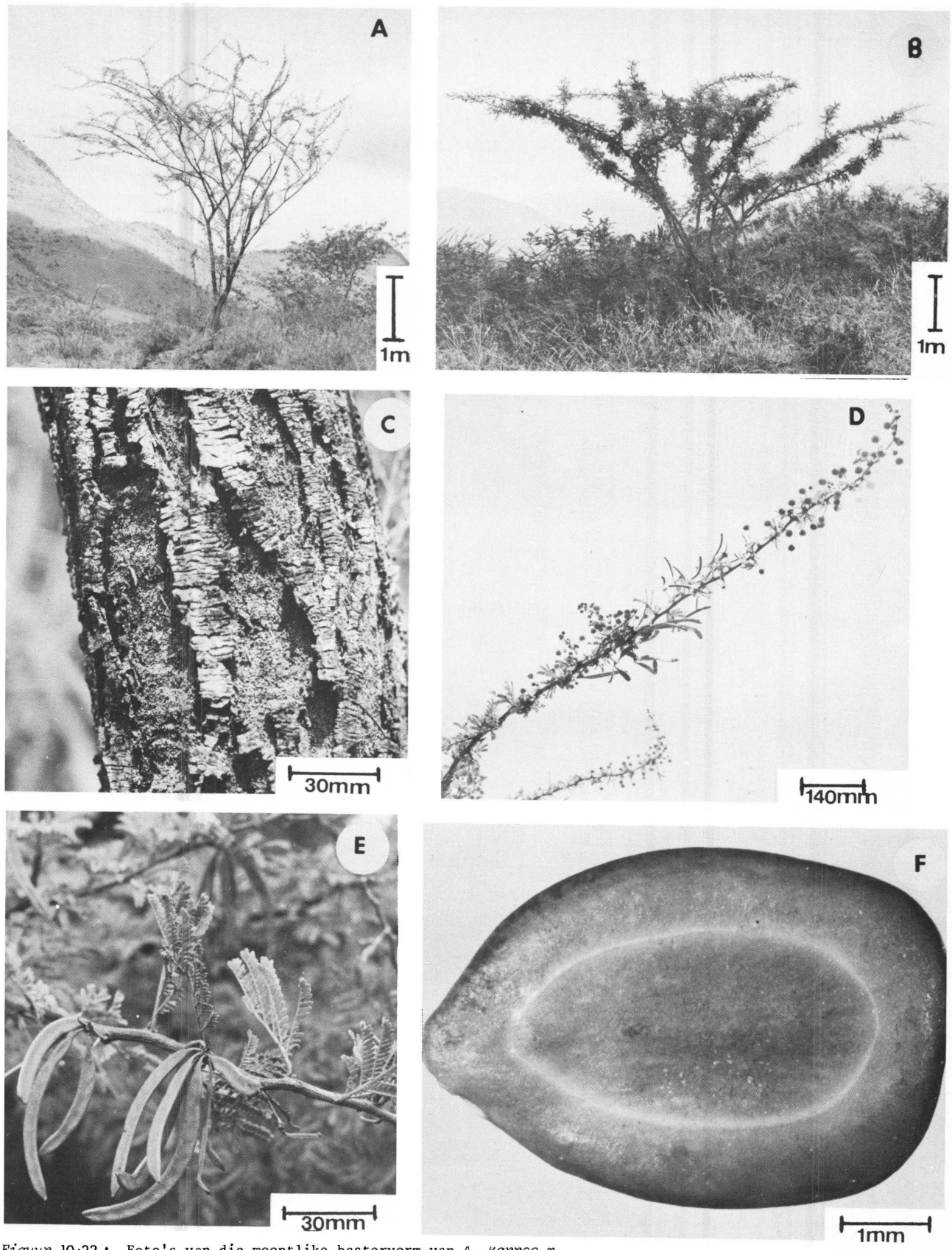
Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

swart van kleur is en met lengtebarse (figuur 10.20:B). Daar is uitspruiting van die fynere bogrondse vertakkings ("coppice growth") wat waarskynlik toe te skryf is aan die afgebreekte stingels, herhaaldelike veldbrande asook die vreet van diere. Basters lyk in die steriele toestand feitlik eners maar kan van *A. tenuispina* onderskei word ten opsigte van die kleur van die blare, kenmerke van die blare en dorings: die blare is donker= der blougroenerig as dié van *A. tenuispina* wat helder en feitlik geelgroen van kleur is en ligter of dieselfde kleur as dié van *A. karroo*. Jong stingels olyfgroenbruin soms met kliere (ontbreek meestal) en/of trigome of glad slegs met enkele kliere naby die groeipunte. Dorings is dun (1 - 1,6 mm) en skerp, wit, 14 mm lank en min of meer soos dié van *A. tenuispina*. Die distale blare (eufille) toon 'n groot omvang van variasie in die kwantitatiewe waardes en stem in sommige gevalle baie ooreen met dié van *A. tenuispina* (figuur 10.21) en kan op grond van die teenwoordigheid van 'n petioolklier van laasgenoemde onderskei word; blare met 3 - 4 paar pinnas elk met 5 - 8 paar pinnule wat ongeveer 6,2 mm lank en 25 mm breed is. Proksimale blare (katafille) meestal 1 - 6 per knoop van langtak elk met kort petiole (3 - 5 mm lank) en 1 paar pinnas. Bloeiwyse 1 - 2 per knoop van langtak okselstandige korttakke net soos dit by *A. tenuispina* die geval is; bloeistele 13 - 17 mm lank; oortrek met kliere en gemiddeld met 65 individuele manlike- en tweeslagtige blomme (figuur 10.20:D) per bloeiwyse. Peule toon 'n groot omvang van variasie wat betref kleur; vanaf lig-, rooi-, donkerbruin tot amper swartgrys van kleur met of sonder kliere, feitlik reguit tot C-vormig gekrom (figuur 10.20:E), ingesnoer of nie-ingesnoer tussen die sade en 30 - 75 mm lank en 5 - 9 mm breed. Sommige basters se peule lyk meer na dié van *A. karroo* of meer na die van *A. tenuispina* (figuur 10,21 : C) saad; vorme en groottes uiters varieerbaar van ellipties tot ovaalvormig; 3,5 - 6,8 mm lank en 2,4 - 4,2 mm breed, plat of gebol en die pleurogram is geslote of oop en hoefystervormig. Die kiemplante het ook intermediêre kenmerke. 'n Yl en onopvallende indumentum is vanaf die derde knoop op die jong stingels waargeneem.

Verspreiding:

Die "basterplante" kom op die Springbokvlakte in swaar diep turfgronde met 'n hoë kalsiuminhoud met 'n pH van 8,5 ongeveer 25 Km suid van Warmbad voor.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021



Figuur 10·22 : Foto's van die moontlike bastervorm van *A. karroo x A. gerrardi*: A 'n Moontlike bastervorm — groeivorm 'n boom met 'n dun hoofstam en systingels, die kroon is yl vertak. B 'n Boomvorm van *A. gerrardi* wat in dieselfde omgewing groei as die moontlike baster= vorm. Let op na die yl vertakte kroon en lang stingels feitlik netsoos dié van die moontlike bastervorm. Die blarestand is net digter as dié van die boom by die A-foto. C Die bas van die hoofstam van die bastervorm wat in lengterepe afdop. D 'n Fertiele sytak van die baster= vorm. Let op hoe besonder lank hierdie fertiele sytak is in vergelyking met dié van die ander variasies (buiten die Langgroeivormvariasie) van *A. karroo*. Daar is gelyktydig op dieselfde stingel peule, volwasse en onvolwasse bloeiwyses, goed en swak ontwikkelde hipsofille. E Trosse peule tussen goedontwikkelde hipsofille. Laasgenoemde is distale blare met 5 paar pinnas per blaar, die pinnule is relatief groot en dig opmekaar gerangskik. F 'n Saad vergroot. Let op hoe die saad gepunt is by die hilum en die pleurogram is geslote.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Opmerkings:

Daar is soos geïllustreer 'n groot omvang van fenetiese variasie by hierdie "basters" aangetref; sommige individue lyk ten opsigte van die blare meer na *A. karroo* en volgens die kenmerke van die peule en sade weer meer na *A. tenuispina* en andersom. Burtt Davy (1932) beskryf reeds lankal hierdie "moontlike basters" as "troublesome to eradicate from agricultural land, as it coppices freely, forming clumps which flower and fruit at ± 3 feet. On the Springbokflats the writer has found extensive patches of this coppice (fyndoorn) but only on black 'turf' soils perhaps where natives had abandoned old gardens." Ross (1975) stel ook voor dat hierdie struike moontlike baster tussen die bogenoemde twee spesies is.

Herbariumeksemplare:

2528 AD Pretoria, Mogg; 2428 CC Nylstroom, Van der Schijff 6554.

(ii) *A. karroo* x *A. gerrardi* (figuur 10.22)

Groeivorm: Bome 6 - 10 m hoog met 'n lang slanke stam en yl=vertakte kroon (figuur 10.22:A). Hoofstam met 'n vaalgrys tot donkerbruin growwe bas (figuur 10.22:C) Ou stingels rooibruin van kleur en skilfer poeieragtig soos dié van die Langgroeivorm=variasie af. Jong stingels vaalgroen met 'n digte indumentum, sonder kliere en met 'n periderm wat soos dié van die Langgroei=vormvariasie reeds vroeg begin ontwikkel. Dorings rudimentêr (1 - 3 mm lank) met 'n digte indumentum. Blare vaalgroengrys van kleur as gevolg van 'n digte indumentum op die verskillende onderdele daarvan. Distale blare (eufille) met petiool 8mm-, ragis 26mm, ragilla 23mm- en pinnule 4,5mm lank en 1,8mm breed; meestal 3 paar pinnas per blaar en 6 of meer paar pinnule per pinna; prominente petiool- en ragiskliere net soos by die Langgroeivormvariasie. Daar is 1 - 2 proksimale blare (katafille) op okselstandige korttakke per knoop van 'n langtak en elk het slegs 1 paar pinnas per blaar; petiole ongeveer 5 mm lank. Die blomdraende gedeelte van 'n fertiele systingel is besonder lank (1500 mm en langer, figuur 10.22:D) wat 'n ooreenstemmende kenmerk is met die Langgroeivormvariasie sowel as by *A. gerrardi* (figuur 10.22:B)- Die blomkleur is heldergeel soos dié van *A. karroo* in teenstelling met dié van *A. gerrardi* wat roomkleurig is. Die peule is vaalbruin, plat, slegs effens geboë, 104 mm lank 11 mm breed en slegs effens tussen die sade ingesnoer en met 'n opvallende digte indumentum (figuur 10.22:E). Die sade (8 x 6 mm) is ellipties en plat soos geïllustreer in figuur 10.22:F.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Hierdie moontlike bastervorm is die harige langgroeivorm= variasie wat naby Steelpoort, Burgersfort en tussen Lydenburg en Sabie voorkom waarvan daar reeds vooraf melding gemaak is.

Ross (1971 (b)) dui aan dat hierdie harige langgroeivorm= variasie 'n moontlike baster tussen die genoemde spesies is, want die plante toon kenmerke wat ooreenstem met beide *A. karroo* en *A. gerrardi* (figuur 10.22:8) wat in bogenoemde gebiede in assosiasie met mekaar groei. Ross (1971 (b)) plaas egter die Harige variasie van Roossenekal (figuur 10.15) ook saam met hierdie moontlike baster. Die skrywer stem egter nie saam nie aangesien die groeivorme, blaargrootte, getal onderdele van die blare, vorm van die pinnule, manier van bloeiwysedraging as gevolg van 'n lang blomperiode, peule en saadvorm verskil.

Die plante groei in vaalbruin sanderige kleileemgronde met 'n hoë pH, hoë kalsiumkonsentrasie en 'n lae minerale-inhoud (swak grond soos aangedui in tabel 4.2).

Redes waarom die lang harige variasie nie as lede van die Harige variasie geklassifiseer kan word nie is die feit dat die groei= vorme verskil, getal pinnas en pinnule heelwat van dié harige variasie verskil, die pinnule is breër en apikaal gerond, die blomperiodes verskil in die opsig dat dié van die Harige variasie kort is (ongeveer een maand) en dié van die moontlike baster selfs tot drie maande lank kan duur sodat daar op dieselfde fertiele systingel van laasgenoemde beide volwasse peule en jong bloeiwyses voorkom (figuur 10.22:B). Laasgenoemde kenmerke van die lang harige kan egter ook die gevolg wees van die vinnige groei van die stingels.

Herbariumeksemplare:

2529 BD Witbank, Ross 2094; 2430 CD Pelgrimsrus, Codd 10483, 10487, 6702. 2430 CD Pelgrimsrus, Codd en Dyer 7716 en 2430 CD Pelgrimsrus, Swartz.

(iii) Ander minder belangrike moontlike interspesifieke basters van *A. karroo*

(a) *A. babertonensis* Schweickerdt soos beskryf deur Henkel (1934), Schweickerdt en Verdoorn (1935), Schweickerdt (1937) en Gerstner (1938) wat beskryf is as *A. swazica* is deur die laasgenoemde outeurs beskou as 'n "baster" van *A. karroo* en *A. glandulifera* (laasgenoemde spesie is vandag bekend as *A. borleae*). Hierdie moontlike baster groei in die Baberton=

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

distrik langs die Ikuzane-rivier asook naby Mkuze en naby Umhlatuze in Zoeloeland.

(b) McFarren versamel in September 1969 'n moontlike baster: *A. karroo* x *A. erioloba* in die Macheni-distrik in Oos-Caprivi (McFarren 114, PRE).

(c) 'n Moontlike baster, *A. karroo* x *A. sieberana* is in Februarie 1977 gedurende 'n versamelingsekskursie deur Robbertse versamel en die herbariummateriaal word gehuisves in die Schweickerdt-herbarium van die Universiteit van Pretoria. Die blaarkenmerke toon verwantskappe met beide spesies en die blomme is heldergeel soos dié van *A. karroo*.

Verdere aandag behoort nog aan hierdie moontlike basters van *A. karroo* en ander *Acacia*-spesies geskenk te word en verband gebring word met 'n moontlike gemeenskaplike voorouerlike *Acacia*-spesie.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

OPSOMMING

'n NUMERIES-TAKSONOMIESE EVALUERING VAN DIE TAKSON *ACACIA KARROO* HAYNE IN SUIDELIKE AFRICA

deur

PAULINE PRISCILLA SWARTZ

Leier : Prof. P.J. Robbertse
Mede-leier : Dr. P.D.F. Kok
Departement : Departement Plantkunde
Graad : Magister Scientiae

In die geskiedkundige oorsig van die nomenklatuur van *A. karroo* Hayne word daarop gewys dat outeurs vroeg reeds bewus was van die variasies in die takson en dat van die variasies reeds as afsonderlike spesies beskryf was.

'n Enkele populasie van *A. karroo* is eers deeglik bestudeer om die tegniek van monsterneming en die grootte van die monsters te bepaal. Verskillende populasies van die hele geografiese verspreidingsgebied in suidelike Afrika is daarna bestudeer en bemonster. Die aanvanklike groot aantal kenmerke wat in ag geneem is, is tot 38 gereduseer en slegs die 38 kenmerke is in rekenaarprogramme gebruik om vas te stel of dit wel moontlik is om groeperings binne die takson *A. karroo* te maak. Daar word ook kortliks gelet op die ekologiese vereistes van die verskillende variasies om die moontlike rol van sekere omgewingsfaktore op die fenotipiese variasie te ondersoek. Verder is die organografie van die pinnule bestudeer. Uit die resultate blyk dit dat daar wel ses feneties onderskeibare groepe op 'n numeries-

in *A. karroo* (sensu latum) wat met die fenetiese variasies ooreenstem, te verkry. Kiemplante van hierdie ses variasies wat onder identiese omgewingstoestande van saad uit verskillende lokaliteite gekweek is, het steeds die kenmerke van die betrokke variasies behou, wat daarop dui dat die kenmerke reeds geneties vasgelê is.

Ten spyte van die feit dat daar binne genoemde ses variasies nog kleiner subvariasies voorkom, word die genoemde ses variasies as duidelik omgrensbare taksons met 'n rangorde wat soortgelyk is aan

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

dié van 'n subspesie beskou. Die ses verskillende infraspesifieke eenhede asook moontlike bastervorme met ander spesies word in detail beskryf en elk se geografiese verspreiding word ook telkens voorsien.

Die moontlike nuwe naamkombinasies vir subspesies word voorsien indien daar moontlik in die toekoms wel besluit sou word om hierdie variasies formeel as subspesies te beskou. 'n Sleutel om hierdie variasies van mekaar te onderskei, word ook voorsien.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

SUMMARY

A NUMERICAL-TAXONOMICAL EVALUATION OF THE TAXON *ACACIA KARROO* HAYNE IN SOUTHERN AFRICA

by

PAULINE PRISCILLA SWARTZ

Leader: Prof. P.J. Robbertse
Co-Leader: Dr. P.D.F. Kok
Department : Department of Botany
Degree : Magister Scientiae

In a historical revue of the nomenclature of A. *karroo* it is clear that different authors have already been aware of the fact that several variating forms do exist in the taxon A. *karroo*. They even described some of the variations as new species! A single population of A. *karroo* has been studied beforehand in order to obtain a proper set and quantity of characteristics for numeric taxonomic analysing purposes. Altogether 38 characteristics have been carefully selected beforehand in order to use in the analysis of the variations of A. *karroo*.

Different populations of the geographical distribution area of A. *karroo* in southern Africa were thoroughly studied and analysed by means of computerized numerical taxonomic methods. Environmental characteristics of the different populations were also quoted. The anatomy of the pinnule have also been studied.

According to the results it seems that six well defined infraspecific groups are distinguishable. The seedlings of these six groups were cultivated under similar environmental conditions and show the same range of phenetic variation as the six above mentioned groups. It proves that these infraspecific groups' characteristics have already been genetically fixed.

Though there are even further subvariations in some of the six infraspecific variating forms, the six variations can still be distinguished from one another: They are well defined groups with a taxonomic rank of at least that of subspecies.

These different infraspecific groups of A. *karroo* as well as two interspecific hybrid forms are described in detail. Their geo-

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

graphical distribution in southern Africa as well as certain ecological characteristics are also provided in this thesis. Probable new name combinations for new subspecies are suggested in case these six infraspecific groups might in future be regarded as subspecies. A key to distinguish between the different groups are also provided.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

DANKBETUIGINGS

Graag wil ek hiermee eerstens my twee studieleiers Prof. P.J. Robbertse en Dr. P.D.F. Kok baie hartlik en opreg bedank vir hul inspirasie, geduld, raad en daad. Baie dankie aan Prof. B.S. Schoeman, Dr. A.G.W. Steyn en Mnr. S.H.C. du Toit van die Departement Statistiek vir die hulp met die wiskundige statistiese verwerkings van die data en die bepaling van steekproef= groottes in die populasiestudies.

My opregte dank en waardering aan die uitstekende dienste van die Rekenaarsentrum, Oudiovisuele- en Biblioteekdienste van hierdie Universiteit vir hul hulp wat daartoe bygedra het om aan hierdie werkstuk te kon gestalte gee.

Baie dankie aan almal wat help tik het aan hierdie werkstuk.

Graag wil ek veral my ouers, alle vriende, medestudente en almal wat daartoe bygedra het om hierdie projek te kan voltooi, hartlik bedank vir hul hulp, inspirerende bystand en belangstelling.

My man, Gert, wil ek opreg bedank vir die finansiële steun ten einde hierdie werkstuk te kon dupliseer asook sekere opofferings wat gemaak moes word.

Laastens en tot eer van God wil ek dankie sê dat ek die wonder van Godskepping, alhoewel klein en gering, op so 'n manier kon ervaar.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

CURRICULUM VITAE

Pauline Priscilla Steyn is gebore te Pretoria op 9 Desember 1952. Begin in Januarie 1959 eerste twee jaar van skool= loopbaan in Menlo Park Laerskool, Pretoria en sit daarna res van laerskoolopleiding voort in Unika Laerskool te Randburg waartydens Balletopleiding ook ontvang word. Sekondêre Skoolopleiding is in die Randburgse Hoërskool, wat 'n jong groeiende skool is,' voortgesit en is in 1970 van die eerste matrikulante van diê skool. Ontvang in dieselfde jaar die prys vir die beste prestasie in Biologie.

Tydens die Hoërskoolopleiding was die skrywer aktief in sport en neem deel aan atletiek (hekkies), gimnastiek, hokkie en tennis. Gedurende laasgenoemde tydperk word daar ook 'n Diploma in Volkspele verwerf en die Balletonderwysereksamen van die "Chechetti Ballet Society of London", Engeland, word afgelê.

In 1971 word daar by die Universiteit van Pretoria vir B.Sc ingeskryf en in 1973 word die B.Sc-graad behaal. Aanvaar in 1974 diens as Tegnikus by die Departement van Landbou-Tegniese Dienste by Biologiese Beheer van die Afdeling Plantbeskerming. Skryf in 1975 in vir Honneurs in Algemene Plantkunde en behaal dieselfde jaar die graad. Skryf die volgende jaar in vir M.Sc in Plantkunde en is in dieselfde jaar in diens van die Universiteit van Pretoria as Junior dosente by die Departement Plantkunde aangestel.

Tree op 2 Julie 1976 in die huwelik met 'n mediese student, Gert Johannes Hendrik Swartz en word in die begin van die volgende jaar by die Departement Plantkunde permanent aangestel as Tegniese Assistente. Bedank die einde van die jaar as gevolg van die feit dat skrywer se man verpligte dienstydperk by die Vrystaatse Provinsiale Administrasie moet nakom en verhuis gevolglik in die begin van 1978 na Bethlehem waar die skrywer se dogtertjie, Tina-Marié, op 16 April 1978 gebore is. Presies 'n jaar daarna verhuis die gesin na Pongola in Transvaal en word op 23 Januarie 1980 'n tweede dogtertjie, Pauline ryker. Die M.Sc-verhandeling word eers hierna in 1982 voltooi.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

LITERATUURVERWYSINGS

ACOCKS, J.P.H. 1953. Veld types of South Africa. Mem. Bot. surv. S. Afr. 28. Pretoria: Government Printer.

ACOCKS, J.P.H. 1975. Veld types of South Africa. Mem. Bot. Surv. S. Afr. 40: 1 - 28. Pretoria: Government Printer.

ANDERSON, A.J.B. 1971. Similarity measure for mixed attribute types. Nature 232 : 416 - 417.

ATCHINSON, E. 1948. Studies in the Leguminosae: Cytography of *Acacia* (Tourn.) L. Am. J. Bot. 35 : 651 - 655.

BARROW, J. 1801. "Travels in the interior of southern Africa"

BAYER, A.W. 1933. The Relationship of Vegetation to soil Erosion in the Natal Thornveld. S. Afr. J. Sci. 30 : 280 - 287.

BENTHAM, G. 1875. The Revision of the suborder Mimoseae. Trans. Linn. Soc. 30 (3) : 335 - 664.

BERTERO. EX SPRENGEL, C. 1826. Syst. Veg. 3 : 144.

BEWS, J.W. 1916. Growth Forms of Natal Plants. Trans. Royal Soc. S.A.

BEWS, J.W. 1917. Plant succession in the Thornveld. S. Afr. J. Sci. 14 : 153 - 173.

BEWS, J.W. 1921. An introduction to the Flora of Natal and Zululand. Pietermaritzburg : City Printing Works.

BEWS, J.W. 1926. Plant forms and their evolution in South Africa. London: Longmans, Green and Co.

BOJER, 1837. *Acacia eburnea* L.F. Hort. Maurit. 115.

BRENAN, J.P.M. 1953. Tropical African Plants : XXIII. Kew Bull. 1953: 83-120,

BRENAN, J.P.M. 1956. Notes on Mimosoideae : Kew Bull. 1956 : 185 - 205.

BRENAN, J.P.M. 1959. Flora of Tropical East Africa. Leguminosae Subfam. Momosoideae. London : Crown Agents for Oversea Governments.

BRENAN, J.P.M. 1970. Flora Zambesiaca 3 (1) : 87 - 88. London : London Crown Agents Governments and Administrations.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

BRENAN, J.P.M. & A. EXELL, 1957. *Acacia pennata* and its relatives in Tropical Africa. Bol. Soc. Brit. 31 (2a) : 99 - 140.

BURCHELL, W.J. 1822. Travels in the interior of Southern Africa, Volume 1 en 2. London : Longman, Hurst, Rees. Ornie and Brown, Paternoster - Row.

BURMAN, J. 1768. *Mimosa capensis*. Proc. Fl. Cap. 27.

BURTT DAVY, J. 1908. *Acacia horrida* Willd. comb. nov. A. *horrida* var. *transvaalensis*. Kew Bull. 1908: 158.

BURTT DAVY, J. 1922. New or noteworthy South African Plants V. Kew. Bull. 1922 : 322 - 335.

BURTT DAVY, J. 1932. A manual of flowering plants and ferns of the Transvaal with Swaziland, South Africa. II. London: Longmans, Green and Co.

CARR, J.D. 1976. The South African Acacias. Johannesburg, London, Manzini : Conservation Press (Pty) Ltd.

CLAYTON, W.D. 1974. Notes on the genus. *Digitaria* Haller. Studies in the Gramineae XXXVI. Kew Bull. 29 : 517 - 525.

COLLA, 1831. *Acacia capensis* (Burn.) of the Cape of Good Hope. Mem. Acad. Torin : 175.

COOLEY, W.W. & P.R. LOHNES, 1962. Multivariate procedures for the behavioural Sciences. New York : John Wiley and Sons.

COOLEY, W.W. & P.R. LOHNES, 1971 Multivariate Data analysis, New York: John Wiley and Sons.

CUNLIFF, K.M. 1975. Trees for Tomorrow. Trees Sth. Afr. Julie-September : 50 - 51.

CUTLER, E.G. 1973. Plant anatomy : Experiment and interpretation. Part I. Cells and tissues. London: Edward Arnold.

DAUBENMIRE, R.F. 1974. Plants and Environment. A Textbook of Plant Autecology. Derde uitgawe.New York, London, Sydney, Toronto : John Wiley and Sons.

DAVIS, J.C. & R.J. SAMPSON, 1966. Fortran II program for multivariate discriminant analysis using an IBM 1620 computer. Computer Contr. (U.S.) 4.

DILCHER, D.L. 1974. Approaches to the identification of

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

Angiosperm leaf remains. Bot. Rev.: 1-57.

DOBZHANSKY, T. 1941. Genetics and the Origin of Species. New York : Columbia University Press.

DU TOIT, P.F. 1966. 'n Outekologiese studie van die *Acacia karroo* - saailing. M.Sc. (Agric.)-verhandeling. Universiteit van Pretoria. Pretoria.

DU TOIT, P.F. 1967. Bosindringing met spesifieke verwysing na *Acacia karroo*-indringing. Hand. Weidingsveren. S. Afr. 2 : 119 - 126.

DU TOIT, P.F. 1968. A preliminary report on the effect of *Acacia karroo* competition on the composition and yield of sweet Grassveld. Proc. Grassld. Soc. Sth. Afr. 3 · 147 - 149.

DU TOIT, P.F. 1972. *Acacia karroo* instrusion : The effect of burning and sparing. Proc. Grassld. Soc. Sth. Afr. 7 : 23 - 27.

ECKLON, C.F. 1827. Planten van Zuid Afrika *Acacia capensis* Burchell. Zuid Afrikaansche Tydschrift 4 : 210 - 212.

EDWARDS, D. & O.A. LEISTNER, 1971. A degree reference system for citing biological records in Southern Africa. Mitt. Bot. Staatsamml. München 10 : 501 - 509.

ELAMIN, H.M. 1975. Germination and seedling development of the Sudan *Acacias*. Sudan Silva 3 (20) : 23 - 33.

ESAU, K. 1960. Plant Anatomy. New York : John Wiley and Sons.

FISHER, R.A. 1936. The use of multiple measurements in taxonomic problems. Ann. Eugen. 7 : 179 - 188.

GERTSNER, J. 1938. Two new *Acacias* from Zululand, J.S. Afr. Bot. IV : 55 - 59.

GERTSNER, J. 1948. Three closely related *Acacias* of Southern Africa. S. Afr. J. Bot. 14 (27) : 19 - 27.

GILLMOUR, J.S.L. & J.W. GREGOR. 1939. Demes : a suggested new terminology Nature. 3442 : 333.

GILLMOUR, J.S.L. & J. HESLOP-HARRISON, 1954. The Deme terminology and the units of micro - evolutionary change. Genitica XXVII : 147 - 161.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

GITTENS, R. 1969. The application of ordination techniques British Ecological Symposium 9. Ecological aspects of the mineral nutrition of plants (Editor I.H. Rorison) Oxford, Edinburgh: Blackwell Scientific Publications.

GLOVER, R. 1915. Extra tropical South African Acaciae. Ann. Bolus Herb. : 143 - 151.

GORDON GRAY, K.D. 1965. *Acacia robusta* Burch. and *Acacia clavigera* E. Mey in Natal, South Africa : Brittonia 17 : 202 - 213.

GORDON GRAY, K.D. & C.J. WARD, 1975. A contribution to the knowledge of Floral variation in *Acacia karroo* in eastern South Africa. Boissiera 24 : 279 - 284.

GOULD, S.J. & R.F. JOHNSTON. 1973. Geographic variation. Ann. Rev. Ecol. Syst. 3 : 457 - 498.

GRANT, VERNE, 1971. Plant Speciation. New York. Columbia University Press.

GUPTA, B. 1961. Correlation of tissues in leaves. 2 Absolute stomatal numbers. Ann. Bot. N.S. 25 (97) : 71 - 77.

HABERLANDT, G. 1914. Physiological plant anatomy. London : Macmillan.

HABISH, H.A. 1977. The effect of certain soil conditions on nodulation of *Acacia* spp. Plant and Soil 33 : 1 - 6.

HALDANE, J.B.S. 1948. The theory of a cline. J. Gen. 48(3) : 277 - 284.

HAMMANT, C. LESCANNE N. et J. VASSAL. 1975. Sur Quelques nombres chromosomiques nouveaux dans le genre Acacia. Taxon 24(5/6) : 667 - 670.

HARVEY, W.H. 1862. Flora capensis. II. London. Lovell Reeve & Co. Limited.

HARVEY, W.H. & O.W. SONDER. 1894. Flora capensis II. London. Lovell Reeve & Co. Limited.

HAYNE, F.G. 1827. Getreue darstelling und Beschreibung von *Acacia karroo*. Arzneyk. Gebr. Gewächse 10 : 33 - 35.

HENKEL, J.S. 1934. A field book of the woody plants of Natal and Zululand. Durban en Pietermaritzburg : Natal University Development Fund Commitee.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

HERR, J.M. 1971. A new clearing-squash technique for the study of ovule development in Angiosperms. Amer. J. Bot. 58 (8) : 785 - 790.

HESLOP-HARRISON, J. 1960. New concepts in flowering plant taxonomy. London, Melbourne, Toronto : Heineman.

HEYWOOD, V.H. 1968. Modern Methods in plant taxonomy. London, New York: Academic Press.

HOCKING, B. 1970. Insect interactions with the swollen thorn Acacias Trans. R. ent. Soc. Land. 122 : 211 - 255.

HUTCHINSON, J. 1946. A botanist in Southern Africa. London: P.R. Gawthorn Ltd.

HUXLEY, J.S. 1939. Clines : An auxiliary method in taxonomy. Bijdr. Dierk. 27 : 491 - 519.

HUXLEY, J.S. 1940. The new systematics. Oxford : Clarendon Press.

HUXLEY, J.S. 1942. Evolution : The modern synthesis. New York : Harper.

INDEX HERBARORIUM, 1974. Sixth edition. P.K. Holmgren en W. Kenken. Regnum Vegetabile 92 : 1 - 397.

IVEMEY-COOK, R.B. 1968. Phenetic relationship between species of *Ononis* L. Watsonia 7 (1) : 1 - 23.

JACQUIN, N.J.1798. *Mimosa leucacantha* Hort. Schoenb. 3 : 75 - 393.

JANZEN, D.H. 1969. Seed-eaters versus seed size, number, toxicity and dispersal. Evolution 23 : 1 - 27.

JANZEN, D.H. 1974. Swollen thorn *Acacias* of Central America. Smithoson Contr. Bot. 13 : 1 - 131.

JEFFREY, E.C. 1928. Improved method of softening hard tissues. Bot. Gaz. 86 : 456 - 457.

JOHANSEN, D.A. 1940. Plant Microtechnique. New York : McGraw Hill Book Co.

JUNIPER, B.E. 1959. Growth, development and effect of the environment on the ultrastructure of plant surfaces. J. Linn. Soc. (Bot.) 56 (367) : 413 - 419.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

KENDALL, M.G. 1957. A course in multivariate analysis. London : Griffin.

KENRICK, J. & R.B. KNOX. 1981. Pollen-stigma interactions in *Acacia*. Abstracts XIII Intern. Bot. congress, Sydney Australia.

KOK, P.D.F. 1978. 'n Hersiening van *Digitaria* Haller (Poaceae) in Suidelike Afrika. D.Sc. proefskrif. Universiteit van Pretoria, Pretoria.

LEISTNER, O.A. & J.W. MORRIS. 1976. Southern African Place names. Ann. Cape Prov. Mus. 12 : 1 - 565.

LICHTENSTEIN, H. 1812. Travels in Southern Africa in the years 1803, 1804, 1805 en 1806. Vertaal vanaf die oorspronklike Duitse geskrif deur Anne Plumptre. London : Henry Colburn, English and Foreign Public library.

LINNAEUS, C. 1753. *Mimosa horrida*. Sp. Pl. Ed. 1 : 521. (Sien Verdoorn, 1954).

LINNAEUS, C. 1764. *Momosa horrida*. Sp. Pl. Ed. 3, 1505. (Sien Verdoorn, 1954).

LUBKE, R.A. 1969. A Numerical taxonomic study of the genus *Loudetia* Hochst. ex Stend. (Gramineae) Ph. D. thesis, the university of Western Ontario.

LUBKE, R.A. & J.B. PHIPPS. 1973. Taximetrix of *Loudetia* (Gramineae) based on leaf anatomy. Canad. J. Bot. 51 (11) : 2127 - 2146.

MARLOTH, R. 1925. The flora of South Africa. 2. Cape Town : Darter Bros.

MEYER, E.H.F. 1836. *Acacia natalitia*. Comm. Pl. Afr. Austr. 1 : 167.

MICHENER CD&R.R.SOKAL, 1956. A quantitative approach to a problem in classification Evol. 11 : 130 - 162.

ORLOCI, L. 1966. Geometric models in ecology I. The theory and application of some ordination methods. J. Ecol. 54 : 193 - 215.

ORLOCI, L. 1967. Data Centering; A review and evaluation with reference to component analysis. Syst. Zool. 16: 208-212.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

PALGRAVE, K.C. 1956. Trees of Central Africa. Nat. Publ. Trust Rhodesia and Nyasaland.

PALGRAVE, K.C. 1977. Trees of Southern Africa. Cape Town: Struik.

PALMER, E. & N. PITMAN. 1973. Trees of Southern Africa. II : Kaapstad : A.A. Balkema.

PECKHAM, M. 1959. The Origin of Species by Charles Darwin. Philadelphia : University of Pennsylvania Press.

PHIPPS, J.B. 1969. The genera of the Arundinelleae, Stapf. (Gramineae) : A study in numerical systematics using morphological data. Ph. D. - thesis. The University of Western Ontario. Canada.

PLUKENET, L. 1775. Phytographia, sive stripium illustriorum & minus cognitarum icones tabulis aeneis. London.

RIDLEY, H.N. 1910. Symbiosis of ants and plants. Ann. Bot. 24 : 457 - 483.

ROBBERTSE, P.J. 1971. 'n Morfologiese studie van die genus *Acacia*. D.Sc. proefskrif. Universiteit van Pretoria, Pretoria.

ROBBERTSE, P.J. 1973. Die genus *Acacia* in Suid-Afrika. III (met spesiale verwysing na die morfologie van die saad). Tydskr. Natuurwet. 13 : 72 - 75.

ROBBERTSE, P.J. 1975. The genus *Acacia* Miller in South Africa. I (with special reference to the morphology of the stipules and spines). Bothalia 11 : 473 - 479.

ROBBERTSE, P.J., G. VENTER & H. JANSE VAN RENSBURG. 1980. The wood anatomy of the South African *Acacias*. IAWA Bulletins. (3) : 93 - 103.

ROBBERTSE, P.J. & H.P. VAN DER SCHIJFF. 1971. The genus *Acacia* in South Africa (with special reference to the seedling structure as a taxonomic characteristic). Mitt. Bot. Staatssamuil. München 10 : 170 - 177.

ROSS, J.H. 1965. Notes on insect infestation in seed of *Acacia caffra* (Thunb.) Willd. in Natal. Ann. Natal Mus. 18 (1) : 221 - 226.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

ROSS, J.H. 1966 (a). The *Acacia* species with spicate inflorescences in Natal. PhD thesis, University of Natal, Pietermaritzburg.

ROSS, J.H. 1966 (b). "*Acacia ataxacantha*" Dc. in Africa, with particular reference to Natal, South Africa. Webbia 21 (2) : 629 - 652.

ROSS, J.H. 1971 (a). *Acacia karroo* in Southern Africa. Bothalia 10 (2) : 385 - 402.

ROSS, J.H. 1971 (b).A variant of *Acacia karroo* from Sekukuniland. Bothalia 10 (3) : 427 - 430.

ROSS, J.H. 1972. The Acacia species of Natal. 2e uitgawe. Pinetown: Natal Branch of the Wildlife Protection and Conservation Society of South Africa.

ROSS, J.H. 1973. Notes on *Acacia* species in Southern Africa. II. Bothalia 11 (1 en 2) : 127 - 131.

ROSS, J.H. 1975. Fabaceae : Subfam. Mimosoideae. *Acacia karroo* Hayne. Flora of Southern Africa. 16(1) : 69 - 73.

ROSS, J.H. & KATHLEEN GORDON - GRAY. 1966. *Acacia caffra* (Thunb) Willd. with particular reference to Natal South Africa. Brittonia 18 (3): 267 - 281.

ROSS, J.H. & J.W. MORRIS. 1971. Principal component analysis of *Acacia burkei* and A. *nigrescens* in Natal. Bothalia 10 (5) 437 - 450.

SASS, J.E. 1966. Botanical Microtechnique Iowa: The Iowa State University Press, Ames.

SAX, H.J. 1938. The relation between stomata counts and chromosome number. J. Arnold Arbor. 19 : 437 - 441.

SCHIEFERSTEIN, R.H. & W.E. LOOMIS. 1956. Wax deposits on leaf surfaces. Pl. Physiol. 31 : 240 - 247.

SCHILLING, E.E. & C.B. HEISER. 1976. Re-examination of a numerical taxonomic study of *Solanum* species and hybrids. Taxon 25 (4) : 451 - 462.

SIM, T.R. 1909. Forest resources of Portugese East Africa. Aberdeen, Scotland : Taylor en Henderson.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

SNEATH, P.H.A. 1976. Phenetic taxonomy at the species level and above. Taxon 25 (4) : 437 - 450.

SNEATH, P.H.A. & R.R. SOKAL. 1973. Numerical taxonomy; the principles and practice of numerical classification. San Fransisco : Freeman.

SPARRMAN, A. 1758. A voyage to the Cape of Good Hope, towards the Antarctic Polar Circle, and round the world: but chiefly into the country of the Hottentots and Caffres, from the year 1772 to 1776. Dublin, 1785.

STEBBINS, G.L. 1967. Variation and evolution in plants. Sixth Edition. New York and London: Columbia University Press.

STOREY, R. 1952. A botanical survey of the Keiskammahoek district, Mem. Bot. Surv. S. Afr. 27. Pretoria: Staats-drukker.

THATCHER, FRANCES, M. 1972. A study of the population variation amongst species of four tribes of grasses found on mine dumps as compared with those growing in natural habitats. B.Sc. Honours thesis. University of the Witwatersrand. Johannesburg.

THATCHER, FRANCES, M. & R.A. LUBKE. 1974. Discriminant analysis used to detect population variation amongst grasses collected on mine dumps. Journ. S. Afr. Bot. 40 (1) : 27 - 45.

THUNBERG, C.P. 1825. Flora capensis Amstelodami.

TIMOFEEF RESSOVSKY, N.W. 1939. Mutation and Geographical Variation. The new systematics. Oxford.

TURESSON, G. 1922. The genotypical response of the plant species to habitat. Hereditas 3 : 211 - 350.

USHER, G. 1967. Dictionary of Botany . London : Constable and Company Ltd.

VAN DER SCHIJFF, H.P. 1957. Bosindringing in Suid-Afrika. Hulpb. vir Boere in S.A. 3 : 742 - 751.

VAN STEENIS, C.G.G.J. 1957. Specific and infraspecific delimtation. Flora Malesiana 5 (3) : CLXVII - CCXXIX.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

VAN WYK, W.O.E. 1971. Bomeprag in eie bodem. Landbouweekblad Oktober : 95 - 96.

VAN WYK, P. 1973. Bome van die Nasionale Kruger Wildtuin. Johannesburg. : Perskoruitgewery.

VASSAL, J. 1963. Intérêt taxonomique de la morphologie des graines dans le genre *Acacia*. Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse 98 : 341 - 371.

VASSAL, J. 1969. Contribution a L'etude de la Morphologie des Plantules *D'Acacia* Acacias Africains. Bull : Soc. Hist. Toulouse 8 (1) : 55 - 111.

VASSAL, J. 1970. Contribution a l'étudede la morphologie des plantules d'*Acacia*. Acacias insolares des océans indien et pacifique : Australie, Formose, iles Maurice et Hawaii, Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse 106 : 191 - 276.

VASSAL, J. 1972. Apport des recherches outogeniques et semilogiques à l'ètude morphologique taxonomique et phylogenique du genre *Acacia*. Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse 108 : 125 - 247.

VERDOORN, I.C. 1954. The nomenclature of the Cape Acacia. Bothalia 6 (2) : 409 - 413.

VON BREITENBACH, F. 1965. The indigenous trees of Southern Africa. 2(i) Pretoria: Government Printer.

WATERHOUSE, G. 1932. Simon van der Stel's Journal of his Expedition to Namaqualand. 1685 - 1686. Edited from the manuscript in the library of Trinity College, Dublin. London New York, Toronto : Longmans, Green & Co.

Willdenow, C.L. 1805. Acacia horrida. Sp. Pl. 4 : 1082.

WEERBURO. 1954. Klimaat van Suid-Afrika Deel I Klimaatstatistieke W.B. 19. Pretoria : Staatsdrukker.

WEERBURO. 1965. Klimaat van Suid-Afrika. Algemene oorsig Deel 8 W.B. 28. Pretoria: Staatsdrukker.

WEERBURO. 1965. Klimaat van Suid-Afrika. Deel 9. Gemiddelde maandelikse reënval tot einde 1960 W.B. 29. Pretoria : Staatsdrukker. Uitgegee in Pretoria.

Weerburo. 1972. Klimaat van Suid-Afrika. Deel 10. Distrikreënval vir Suid-Afrika en die jaargang van reënval oor Suidelike Afrika. W.B. 35 Pretoria. Staatsdrukker.

WETTSTEIN, R. 1962. Handbuch der systematisch en Botanik. Amsterdam : Ascher and Co.

Wheeler, W.M. 1913. Observations on the Central American Acacia ants. Trans. 2nd Int. Congr. Ent. Oxford, (1912) 2: 189 - 194.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021

STAATSDRUKKERKAARTE VAN SUIDELIKE AFRIKA WAT TYDENS HIERDIE PROJEK BESTUDEER IS

Staatsdrukker, 1948. Reënvalkaart van Suid-Afrika, 1945.
Staatsdrukker, 1970 (a). Grondkaart van Suidelike Afrika.
Staatsdrukker 1970 (b) Geologiese kaart van Suidelike Afrika.
Staatsdrukker, 1975. 'n Kaart met fototermiese eenhede bo 10°C in die groeiseisoen. Oktober tot Maart.

DIE VOLGENDE TOPOGRAFIESE KAARTE VAN SUIDELIKE AFRIKA WAT DEUR DIE STAATSDRUKKER IN PRETORIA UITGEGEE IS, EN BESTUDEER IS, IS DIE VOLGENDE:

1. Staatsdrukker, 1965a. Vryburg SE 27/22. Herdruk.
2. Staatsdrukker, 1965b. Baberton SE 27/30. Herdruk.
3. Staatsdrukker, 1965c. Johannesburg SE 27/26. Tweede topografiese uitgawe.
4. Staatsdrukker, 1965d. Vryburg SE 27/22. Herdruk.
5. Staatsdrukker, 1968a. Bloemfontein SE 31/24. Tweede uitgawe.
6. Staatsdrukker, 1968b. Queenstown SE 33/26. Herdruk.
7. Staatsdrukker, 1969. Pietersburg SE 25/26. Tweede uitgawe.
8. Staatsdrukker, 1970a. Messina SE 25/30. Tweede uitgawe.
9. Staatsdrukker, 1970b. Vryheid SE 29/30. Tweede uitgawe.
10. Staatsdrukker, 1970c. Springbok SE 31/16. Tweede uitgawe.
11. Staatsdrukker, 1970d. Calvinia 33/7. Tweede uitgawe.
12. Staatsdrukker, 1971. Kaapstad SE 35/17½. Tweede uitgawe.
13. Staatsdrukker, 1972a. Kroonstad SE 29/26. Tweede uitgawe.
14. Staatsdrukker, 1972b. Oudtshoorn SE 35/20. Tweede uitgawe.
15. Staatsdrukker, 1973. Port Elizabeth SE 35/24. Tweede uitgawe.

Digitised by the Department of Library Services in support of open access to information, University of Pretoria, 2021