

WIDDRINGTONIA

– DEN AFRIKANSKE CYPRES

af

KNUD IB CHRISTENSEN
Botanisk Have og Museum
Statens Naturhistoriske Museum
Københavns Universitet
Ø. Farimagsgade 2B
1353 København K
knudib@snm.ku.dk

***Widdringtonia* – the African Cypress**

Key words: *Widdringtonia*, Cupressaceae, nomenclature, distribution, ecology, conservation status, uses, identification, dichotomous and multiple-entry keys, MEKA, SLIKS, databases.

INTRODUKTION

De fleste slægter og arter i Cypressfamilien (Cupressaceae) findes på den nordlige halvkugle (17 slægter og ca. 130 arter, se Farjon 1998). På den sydlige halvkugle findes slægterne *Actinostrobus* (3 arter), *Athrotaxis* (3 arter), *Austrocedrus* (1 art), *Callitris* (15 arter), *Diselma* (1 art), *Fitzroya* (1 art), *Libocedrus* (5 arter), *Neocallitropsis* (1 art), *Papuacedrus* (1 art), *Pilgerodendron* (1 art) og den sydafrikanske *Widdringtonia*. Under foreningens udlandstur i september 2005 (se referatet fra turen på side 63-98 i dette årsskrift) havde deltagerne i Kirstenbosch Botanical Garden, Cape Town, lejlighed til at studere arten *Widdringtonia nodiflora* på nært hold (Fig. 1-3). Denne artikel giver et portræt af hele slægten *Widdringtonia*.

PORTRÆT AF WIDDRINGTONIA

Widdringtonia

Endlicher (1842). – African Cypress (African Cedar).

Synonymer: *Pachylepis* Brongniart (1833), non Lessing (1832). – *Parolinia* Endlicher (1841), non Webb (1840).

Bongniart (1833) anerkendte som den første *Widdringtonia* som en selvstændig slægt under det ugyldige navn *Pachylepis*, mens Endlicher (1842) gav slægten sit nuværende, gyldige navn, *Widdringtonia*, efter Samuel Edward Cook (Chapman 1961, Marsh 1966b, Notten 2003), der i 1840 tog efternavnet Widdrington efter sin mor, der var arving til nogle af denne families ejendomme.

Widdrington gjorde tjeneste som løjtnant og senere kaptajn i Her Majesty's Royal Navy of Newton and Hauxley, Northumberland. Den 16 september 1813 skriver løjtnant Cook (Widdrington) sig ind i "Naval History of Great Britain" (James 1837: 181) ved med tre både fra den engelske slup "Swallow" at overtage den franske brig "Guerrier" ud for D'Anzo (Anzio, Italien). Ved aktionen mistede han to sømænd og sin egen båd. Efter endt tjeneste boede Widdrington i en årrække i Spanien, hvor han skrev "Sketches in Spain during the years 1829-1832" (Cook 1834) og "Spain and the Spaniards, in 1843" (Cook 1844). Han døde på sin ejendom, Newton Hall, Northumberland, i januar 1856 (Wikipedia 2005a).

De nærmeste slægtninge til *Widdringtonia* er de australske slægter *Callitris* og *Actinostrobus* og formentlig i noget mindre grad den nordafrikanske *Tetraclinis* (Chapman 1961, Marsh 1966b, Wikipedia 2005b, se også Gausson 1968).

Den taksonomiske behandling af *Widdringtonia* følger Pauw & Linder (1997, se også Gausson 1968 og Farjon 1998), som accepterer fire arter i slægten.

Widdringtonia opstod formentligt i miljøer, hvor skovbrande var sjældne, og først senere i slægtens udviklingshistorie har arterne måttet tilpasse sig til at vokse i habitater med stadigt hyppigere og voldsommere skovbrande (Notten 2003). *Widdringtonia cedarbergensis*, *Widdringtonia schwarzii* og *Widdringtonia whytei* er alle enstammede træer uden evne til at skyde fra stammebasis efter en skovbrand og de sætter normalt kogler ret sent i livet. Koglerne sidder få sammen og forbliver lukkede i højst 3 år efter modenhed (se Tabel 1). *Widdringtonia cedarbergensis*, *Widdringtonia schwarzii* og *Widdringtonia whytei* trives bedst i udkanten af klimaksskov, hvor skovbrande blotlægger områder for kolonisering med 100-200 års mellemrum. *Widdringtonia nodiflora* er også ofte et enstammet træ, men har evnen til at skyde fra basis og blive buskagtig efter en ødelæggende skovbrand - en usædvanlig tilpasning hos et nåletræ (se Armstrong 2003). Den sætter kogler tidligt i livet. Koglerne sidder ofte mange sammen (se Fig. 2), de kan forblive lukke-

de i op til 5 år efter modenhed og indeholder tit flere frø pr. kogle end hos de andre arter (se Tabel 1). Disse tilpasninger sikrer *Widdringtonia nodiflora* en bedre overlevelse og spredning af en større frømængde efter en voldsom skovbrand. Arten vokser ofte i fynbos, der svarer til Middelhavsområdetets maki, hvor voldsomme skovbrande med 4-60 års mellemrum ødelægger vegetationen (Pauw & Linder 1997, Farjon 1998, Notten 2003, Wikipedia 2005b).

Widdringtonia nodiflora

(Linnaeus) Powrie (1972) = *Brunia nodiflora* Linnaeus (1753). – Mountain Cypress (Mountain Cedar).

Synonymer: *Thuja cupressoides* Linnaeus (1767) = *Widdringtonia cupressoides* (Linnaeus) Endlicher (1842). – *Juniperus capensis* Lamarck (1788). – *Pachylepis commersonii* Brongniart (1833) = *Widdringtonia commersonii* (Brongniart) Endlicher (1847). – *Widdringtonia natalensis* Endlicher (1847). – *Widdringtonia wallichii* Endlicher (1847). – *Widdringtonia caffra* O. Berg (1860). – *Cupressus cornuta* Carrière (1866). – *Widdringtonia mahoni* Masters (1905). – *Widdringtonia dracomontana* Stapf (1918) = *Widdringtonia nodiflora* var. *dracomontana* (Stapf) Silba (1990). – *Widdringtonia stipitata* Stapf (1930).

Helt frem til 1972 blev det korrekte latinske navn for Mountain Cypress anset for at være *Widdringtonia cupressoides* (Linnaeus) Endlicher (1842), der er baseret på *Thuja cupressoides* Linnaeus (1767). Imidlertid kunne Powrie (1972) påvise, at det plantemateriale, som Linnaeus (1753) beskrev som *Brunia nodiflora*, i virkeligheden ikke repræsenterer en art i familien *Bruniaceae* (en familie af dækfrøede planter, som kun findes i Sydafrika), men tilhører Mountain Cypress (se Fig. 1, 2). Det korrekte latinske navn for Mountain Cypress er derfor *Widdringtonia nodiflora* (Linnaeus) Powrie (1972), og den navnløse *Brunia* kaldes nu *Brunia noduliflora* Goldblatt & Manning.

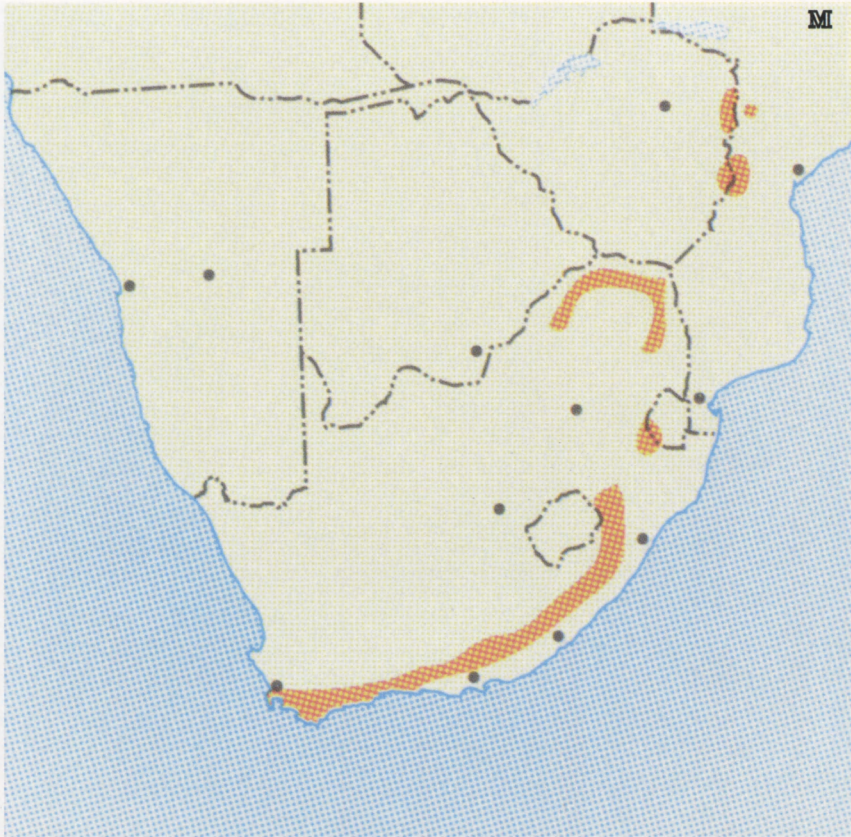
Widdringtonia nodiflora er vidt udbredt i bjergene i det sydlige og sydøstlige Afrika fra Cape Peninsula i Sydafrika til Mt Mulanji i Malawi (se Fig. 3). Den findes fra havniveau til 2590 m.o.h. og bliver som regel en busk eller et lille træ på op til ca. 9 m. I modsætning til de andre arter af *Widdringtonia* har *Widdringtonia nodiflora* et ved med korte vedtaver, der kombineret med tendensen til at danne flere stammer giver et dårligt tømmer (Pauw & Linder 1997, Earle 2003). På grund af sammenblanding med *Widdringtonia whytei*, der har et meget vær-



Figur 1. *Widdringtonia nodiflora*, grene med kogler. Kirstenbosch Botanical Garden, Cape Town. Fotos: Knud Ib Christensen. — *Widdringtonia nodiflora*, twigs with female cones. Kirstenbosch Botanical Garden, Cape Town. Photos: Knud Ib Christensen.

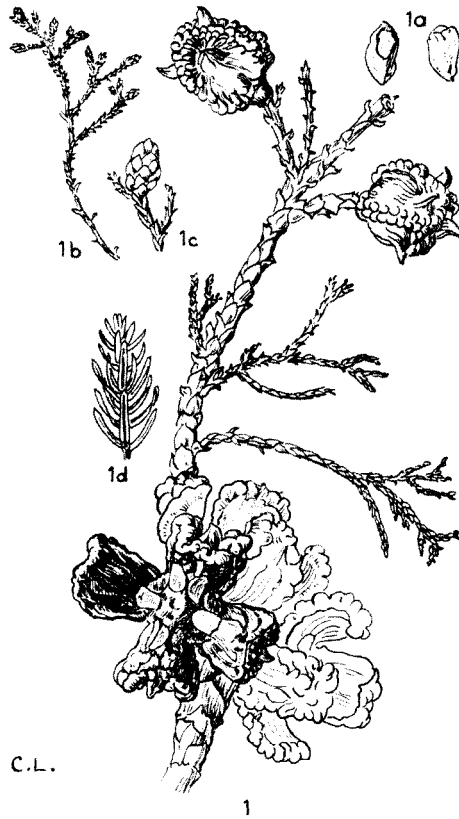


Figur 2. *Widdringtonia nodiflora*, stamme med grupper af flere år gamle, åbne kogler. Kirstenbosch Botanical Garden, Cape Town. Foto: Knud Ib Christensen. — *Widdringtonia nodiflora*, trunk with groups of several years old, open female cones. Kirstenbosch Botanical Garden, Cape Town. Photo: Knud Ib Christensen.



Figur 3. Den naturlige udbredelse af *Widdringtonia nodiflora*. Kort fra Wyk & Wyk (1997). M = Mt. Mulanje, Malawi. – *The natural distribution of Widdringtonia nodiflora. Map from Wyk & Wyk (1997). M = Mt. Mulanje, Malawi.*

difuldt tømmer (se nedenfor), er der i nyere tid mange steder blevet etableret plantager af *Widdringtonia nodiflora* (Pauw & Linder 1997). En mulig anvendelse af disse “værdiløse” plantager af *Widdringtonia nodiflora* kunne være produktion af juletræer. Der er i øjeblikket en ny trend i Sydafrika, hvor det traditionelle europæiske juletræ, rødgran (*Picea abies*) m.fl., erstattes med et hjemmehørende, sydafrikansk træ. Et godt valg kunne være *Widdringtonia nodiflora*, der som ung har nåleformede blade og samtidigt tåler indendørsklimaet godt (Naude 2004).



Figur 4. *Widdringtonia cedarbergensis*. 1. Gren med umodne og modne kogler. 1a. Frø, set forfra og bagfra. 1b. Skud med hanblomster. 1c. Hanblomst. 1d. Skud med ungdomsblade. Figur 11,1 i Marsh (1966b). — *Widdringtonia cedarbergensis*. 1. Branch with immature and mature cones. 1a. Seed, anterior and posterior view. 1b. Twig with male cones. 1c. Male cone. 1d. Twig with juvenile foliage. Figure 11,1 in Marsh (1966b).

Widdringtonia cedarbergensis

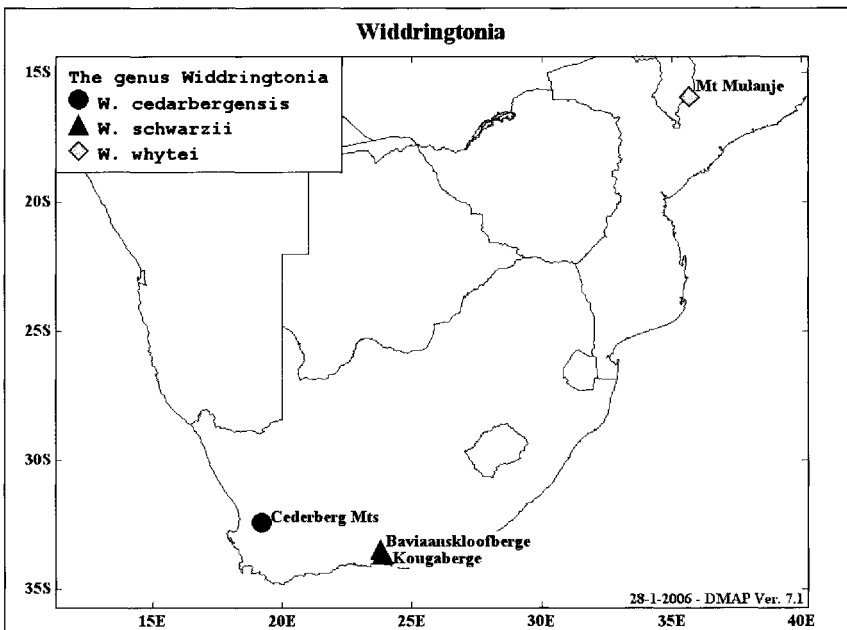
Marsh (1966a). – Clanwilliam Cypress (Clanwilliam Cedar).

Synonym: *Widdringtonia juniperoides* auct., non (Linnaeus) Endlicher [= *Cupressus juniperoides* Linnaeus, *incertae sedis*]

Indtil 1966 var Clanwilliam Cypress kendt under det latinske navn *Widdringtonia juniperoides* (Linnaeus) Endlicher (1847), der er baseret på *Cupressus juniperoides* Linnaeus (1763). Det er imidlertid usikkert, hvilken plante Linné refererede til med navnet *Cupressus juniperoides*, og da Cederberg (Cedarberg) Mts. var botanisk helt ukendt på Linnés

tid, kan han ikke have haft materiale af Clanwilliam Cypress til sin rådighed (Marsh 1966a,b). Marsh (1966a) beskrev derfor Clanwilliam Cypress under navnet *Widdringtonia cedarbergensis* (se Fig. 4).

Widdringtonia cedarbergensis er endemisk for Cederberg Mts. nær Clanwilliam (se Fig. 5), hvor den i dag kun findes som enkeltstående træer eller smågrupper mellem 800 og 1980 m.o.h. over et ca. 250 km² stort område. Tidligere var *Widdringtonia cedarbergensis* almindelig i hele bjergkæden, men allerede i 1883 var alle større, lettilgængelige træer fældet og brugt som meget holdbart tømmer til bygninger, møbler og pæle. I Clanwilliam er stole og altret i den anglikanske kirke og møblementet i domhuset lavet af *Widdringtonia cedarbergensis* og i 1879 blev 7250 *Widdringtonia cedarbergensis* træer brugt til telefonpæle mellem Piketberg og Calvinia. For hyppige og store skovbrande har også medvirket til tilbagegangen af *Widdringtonia cedarbergensis*, f.eks. ødelagde en voldsom skovbrand i 1989 hundredevis af træer og opvæksten af nye planter efter branden har været ganske sparsom. Et omfattende bevaringsprogram er derfor iværksat for at redde *Widdringtonia cedar-*



Figur 5. Den naturlige udbredelse af *Widdringtonia cedarbergensis*, *W. schwarzii* og *W. whytei* (DMAP 7.1, Morton 2001). – The natural distribution of *Widdringtonia cedarbergensis*, *W. schwarzii* and *W. whytei* (DMAP 7.1, Morton 2001).

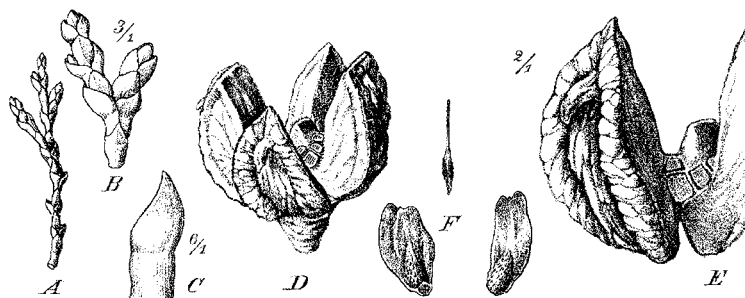
bergensis fra at uddød. For at undgå tab af store, koglebærende træer foretages sidst på efteråret kontrollerede afbrændinger af mindre arealer i bjergene, og hvert år udplantes tusinder af planteskoleplanter på egnede, klippefyldte habitater i Cederberg Mts. (Notten 2003, Earle 2003, Anonymos 2005).

I dag er de fleste træer af *Widdringtonia cedarbergensis* 5-7 m høje, men på beskyttede, svært tilgængelige steder findes op til 20 m høje træer med en stammediameter på 2 m, og på sådanne steder antages det, at *Widdringtonia cedarbergensis* kan blive op til 400 år gammel (Notten 2003).

Widdringtonia schwarzii

(Marloth) Masters (1905) = *Callitris schwarzii* Marloth (1905). – Willowmore Cypress (Willowmore Cedar).

I 1905 beskrev den tysk-sydafrikanske kemiker og botaniker H.W.R. Marloth (1855-1931) en ny *Widdringtonia* fra Kougaberge og Baviaanskloofberge i Willowmore District (se Fig. 5) og navngav den som *Callitris schwarzii* efter E. Schwarz, der først gjorde Marloth opmærksom på arten (se Fig. 6). *Widdringtonia schwarzii* (Marloth) Masters (1905) er begrænset til de to ovennævnte bjergmassiver, hvor den findes mellem 70 og 1220 m.o.h. Overdreven skovhugst og for hyppige og voldsomme



Callitris schwarzii Marloth. — A Zweigstück; B ein solches, 3 mal vergr.; C ein Internodium mit Blatt; D Zapfen; E Fruchtblatt desselben vergr.; F Same von der Fläche und von der Kante gesehen.

Figur 6. *Widdringtonia schwarzii*. A. Grenestykke B. Grenestykke, forstørret. C. Internodie med et skælblad. D. Kogle. E. Kogleskæl og centrum af kogle. F. Frø, set fra forskellige vinkler. Illustration i Marloth (1905). – *Widdringtonia schwarzii*. A. Piece of a twig B. Piece of a twig, enlarged. C. Internode with a scale leaf. D. Female cone. E. Cone scale and centre of a female cone. F. Seed, seen from different angles. Illustration in Marloth (1905).

skovbrande i området har resulteret i, at alle store, let tilgængelige træer af *Widdringtonia schwarzii* for længst er borte. Træer af blot nogenlunde størrelse findes i dag kun i meget svært tilgængelige raviner. *Widdringtonia schwarzii* bliver oftest et mellem 15 og 30 m højt træ, men kan i sjældne tilfælde blive op til 40 m (Earle 2003).

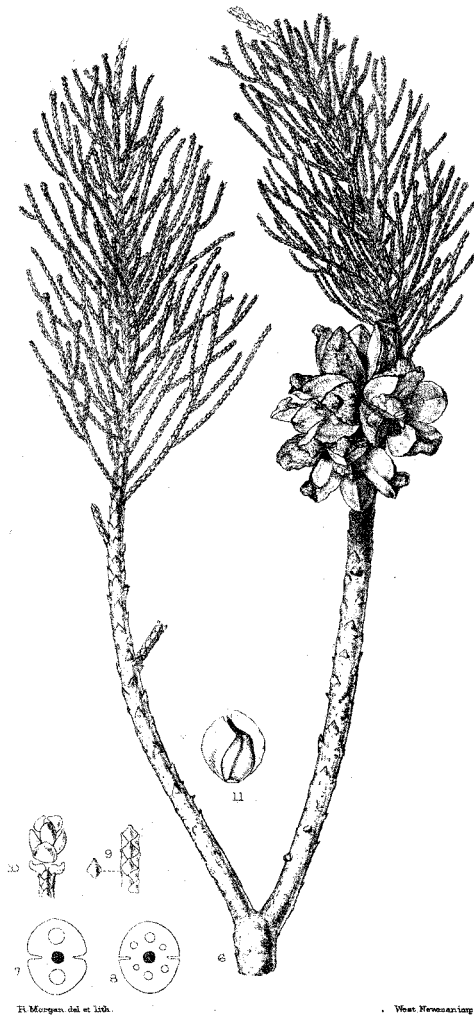
Widdringtonia whytei

Rendle (1894) = *Widdringtonia nodiflora* var. *whytei* (Rendle) Silba (1990). – Mulanje Cypress (Mulanje Cedar).

I oktober-december 1891 studerede Alexander Whyte fugle og planter på Mt Mulanje (Milanji, Mlanji), Nyasaland, i det nuværende Malawi (se Fig. 5). Whyte opdagede her en endemisk art af *Widdringtonia*, som den engelske botaniker Alfred Barton Rendle (1865-1938) tre år senere beskrev og navngav efter ham, *Widdringtonia whytei* Rendle (1894) (se Fig. 7, 8). Whyte var ansat som leder af den videnskabelige afdeling under den daværende britiske administration i Centralafrika (Chapman 1961).

Widdringtonia whytei vokser i Mulanje Nationalparkens stedsegrønne, afromontane skov fra 1700 til 2140 m.o.h. på et kun ca. 15 km² stort område. Allerede i 1891 noterede Whyte, at *Widdringtonia whytei* var i stærk tilbagegang som følge af skovbrande (Rendle 1894). Siden dengang er skovbrande blevet hyppigere og overdreven hugst, der begyndte omkring år 1900, har yderligere decimeret individantallet. De få overlevende træer findes især i højtliggende raviner og i snævre, relativt fugtige dalstrøg. En yderligere trussel for regenerationen af både *Widdringtonia whytei* og andre arter af *Widdringtonia* er den indførte *Pinus patula* (fra Mexico), der ofte optræder invasivt i habitater, hvor *Widdringtonia* trives. Forsøg på genplantning af *Widdringtonia whytei* er enten slået fejl eller er ikke blevet ført ud i livet (Pauw & Linder 1997, Spriggs 2001, Earle 2003, Oxford Plant Systematics 2005).

Widdringtonia whytei, der nu er Malawis nationaltræ, bliver et op til 40 m højt, enstammet træ og giver ligesom *Widdringtonia cedarbergensis* et værdifuldt tømmer, der især er blevet brugt til møbler, bygningsinteriør og tækkespån til hustage. I hovedsædet for Royal Commonwealth Society i London findes et mindre rum beklædt med paneler af *Widdringtonia whytei*. Kerneveddet kan anvendes som et letantændeligt brænde og især i Kenya har småplanter af *Widdringtonia whytei* været brugt som juletræer (Chapman 1961, Pauw & Linder 1997).



Figs. 6-11 WIDDRINGTONIA. WHYTEI, Rendle.

Figur 7. *Widdringtonia whytei*. 6. Gren med hanblomster og kogler. 7. Tværsnit af skud af *W. juniperoides* (= *W. cedarbergensis*), - to, modsatte blade, hver med en harpikskanal. 8. Tværsnit af skud, - to, modsatte blade, hver med tre harpikskanaler. 9. Grenstykke og et blad. 10. Hanblomst. 11. Frø. Tavle IX, Figur 6-11 i Rendle (1894). – *Widdringtonia whytei*. 6. Branch, bearing male and female cones. 7. Cross-section of a branchlet of *W. juniperoides* (= *W. cedarbergensis*), showing two opposite leaves, each with a single resin duct. 8. Cross-section of a branchlet, showing two opposite leaves, each with three resin ducts. 9. Piece of branchlet and a detached leaf. 10. Male cone. 11. Seed. Plate IX, Figs. 6-11 in Rendle (1894).



WIDDRINGTONIA WHYTEI.

From a photograph taken at Milanji, alt. 7500 ft., 12th Dec., 1883.

Figur 8. Vækstform af *Widdringtonia whytei*. Illustration i Rendle (1894). – *Growth form of Widdringtonia whytei. Illustration in Rendle (1894).*

WIDDRINGTONIA-ARTERNES INDBYRNES SLÆGTSKAB

I Tabel 1 findes en oversigt over de karakterer, der kan bruges til at adskille de fire arter af *Widdringtonia* fra hinanden. Tabellen er konstrueret på basis af informationer om arternes morfologi i Rendle (1894), Marloth (1905), Masters (1905), Chapman (1961), Marsh (1966a,b), Gausson (1968), Pauw & Linder (1997) og Earle (2003).

Gennem de sidste 100 år er slægtskabsforholdene imellem og afgrænsningen af de enkelte arter af *Widdringtonia* blevet diskuteret intenst. Det gælder især den taksonomiske status og geografiske udbredelse af *Widdringtonia whytei*. Nogle betragter den blot som en ubetydelig variation indenfor *Widdringtonia nodiflora* (Marsh 1966b), andre som en geografisk varietet af *Widdringtonia nodiflora* (Silba 1990) og atter andre som en fuldgældig art (Masters 1905, Chapman 1961, Gausson 1968). Imidlertid kunne Pauw & Linder (1997) i en meget detaljeret analyse af nordlige provenienser af *Widdringtonia nodiflora* og *Widdringtonia whytei* påvise, at de to arter adskiller sig væsentligt fra hinan-

den i en række karakterer (se Tabel 1), og at *Widdringtonia whytei* kun findes på Mt. Mulanje og ikke som antaget af f.eks. Chapman (1961) og Gausson (1968) både på Mt Mulanje og længere sydpå ind i udbredelsesområdet for *Widdringtonia nodiflora* (se Fig. 3, 5).

På grundlag af informationen i Tabel 1 er det muligt at belyse *Widdringtonia*-arternes indbyrdes slægtskab bl.a. ved hjælp af den såkaldte "neighbour-joining method of phylogenetic reconstruction" (Saitou & Nei 1987) - NJOIN-modulet i NTSYSpc (Rohlf 2005). Analysen udføres på basis af en dissimilaritetskoefficient, f.eks. den euclide distancekoefficient $(1-SM)^{0.5}$, hvor SM er den såkaldte "simple matching coefficient", der ofte bruges i taksonomiske studier (Rohlf 2005). Figur 9 viser NJOIN-træet for de fire *Widdringtonia*-arter, og i modsætning til tidligere antagelser (Marsh 1996b, Silba 1990) synes *Widdringtonia whytei* at være nærmere beslægtet med de to andre lokalendemer, *Widdringtonia cedarbergensis* og *Widdringtonia schwarzii*, end med *Widdringtonia nodiflora*.

BESTEMMELSE AF DE FIRE WIDDRINGTONIA-ARTER

Traditionelt har man brugt såkaldt dikotome nøgler ved bestemmelsen af planter og dyr. I sådanne nøgler vælger man i hvert nøglepunkt mellem to sæt af modsat rettede karakterer, der fører bestemmelsen videre til hvert sit nye nøglepunkt og til slut resulterer i, at det specimen/individ, man ønsker at bestemme, henføres til en bestemt art. I nedenstående nøgle kommer man f.eks. til *Widdringtonia nodiflora*, hvis ens specimen/individ har konvekse kogleskæl (nøglepunkt 1 fører videre til nøglepunkt 2), glatte kogleskæl og skælblade, der er trekantede i tværsnit (nøglepunkt 2 fører til navnet *Widdringtonia nodiflora*).

Bestemmelsesnøgle til *Widdringtonia*

1. Kogleskæl konvekse, ± glatte eller med ± kraftige vorter. Skælblade ± trekantede eller ± halvcirkelformede i tværsnit **2.**
- Kogleskæl konkave, med kraftige vorter. Skælblade ± halvcirkelformede i tværsnit **3.**
2. Flerstammet busk, sjældnere et enstammet træ, barkstruktur fibret. Skælblade med ± tiltrykte spidser, ± trekantede i tværsnit. Det en par kogleskæl tydeligt længere end det andet par, kogleskæl ± glatte
W. nodiflora

Karakter <i>Widdringtonia</i>	<i>nodiflora</i>	<i>cedarbergensis</i>	<i>schwarzii</i>	<i>whytei</i>	Character
Enstammet træ (1)	*	+	+	+	Monocormic (1)
Flerstammet busk/træ	*	-	-	-	Polycormic
Højde (moden) 2-4 m	*	-	-	-	Height (cone-bearing) 2-4 m
Højde (moden) 4-10 m	*	*	-	*	Height (cone-bearing) 4-10 m
Højde (moden) 10-40 m	-	*	+	*	Height (cone-bearing) 10-40 m
Barkstruktur svampet	-	-	-	+	Bark spongy
Barkstruktur fibret	+	+	+	-	Bark fibrous
Skælblade med frie spidser	-	-	-	+	Scale-leaves with free apices
Skælblade med ± tiltrykte spidser	+	+	+	-	Scale-leaves with ± appressed apices
Skælblade tilspidsede	-	+	-	+	Scale-leaves acute
Skælblade butte	+	-	+	-	Scale-leaves obtuse
Skælblade ± trekantede i tværsnit (nyeste skud)	+	-	-	-	Scale-leaves ± triangular in cross-section (twigs of ultimate order)
Skælblade ± halvcirkulære i tværsnit	-	+	+	+	Scale-leaves ± semi-circular in cross-section
1-10 kogler pr. gruppe (1)	*	+	+	+	1-10 female cones per cluster (1)
>10 kogler pr. gruppe	*	-	-	-	>10 female cones per cluster
Kogler lukkede 1-3 år (1)	*	+	+	+	Female cones closed 1-3 years (1)
Kogler lukkede 4-5 år	*	-	-	-	Female cones closed 4-5 years
De to par kogleskæl ± lige lange	-	+	+	+	The two pairs of cone-scales of ± same length
Det ene par kogleskæl længere end det andet	+	-	-	-	One pair of cone-scales longer than the other pair
Kogleskæl konvekse	+	-	-	+	Cone-scales convex
Kogleskæl konkave	-	+	+	-	Cone-scales concave
Kogleskæl glatte	*	-	-	-	Cone-scales smooth
Kogleskæl svagt vortede	*	-	-	*	Cone-scales slightly tuberculate
Kogleskæl kraftigt vortede	-	+	+	*	Cone-scales strongly tuberculate
2-20 frø pr. kogle (1)	*	+	+	+	2-20 seeds per female cone (1)
>20 frø pr. kogle	*	-	-	-	>20 seeds per female cone
Frø ægformede	+	+	-	+	Seeds ovoid
Frø ± flade, ± ægformede	-	-	+	-	Seeds ± flattened, ± ovoid
Frø trekantede	-	+	-	-	Seeds 3-angled
Frøvinge bred, veludviklet	+	-	+	+	Seed wing broad, well-developed
Frøvinge meget smal	-	+	-	-	Seed wing very narrow

Tabel 1. Oversigt over nogle væsentlige karakterer til adskillelse af de fire arter af *Widdringtonia*. + = karakteren altid tilstede, * = karakteren ofte tilstede, - = karakteren aldrig tilstede. Bemærk: Karakterer markeret med (1) blev ikke benyttet til konstruktionen af NJOIN-træet (Fig. 9). Tilpasninger til skovbrande er angivet med **fed skrift**. – *An overview of characters distinguishing the four species of Widdringtonia*. + = the character always present, * = the character often present, - = the character never present. Notice: Character states marked with (1) were not used in the construction of the NJOIN tree (Fig. 9). Adaptations to wildfires are written in **boldface**.

- Enstammet træ, barkstruktur svampet. Skælblade med frie spidser, ± halvcirkelformede i tværsnit. De to par kogleskæl ± lige lange, kogleskæl med ± kraftige vorter *W. whytei*

3. Skælblade tilspidsede. Frø trekantede, med meget smal vinge *W. cedarbergensis*

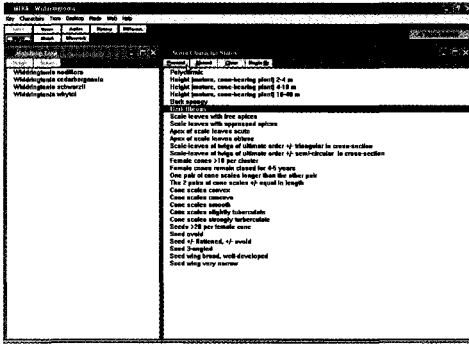
- Skælblade butte. Frø ± flade, med bred, veludviklet vinge *W. schwarzii*

Interaktive identifikationsdatabaser. Dikotome nøgler kræver, at bestemte karakterer er tilstede/kan ses på det specimen/individ, man ønsker at bestemme, og de kan derfor være vanskelige at bruge på visse årstider, eller hvis det specimen/individ, man har til rådighed, er mangelfuldt. I nyere tid er der udviklet en lang række computerprogrammer til såkaldte "multiple-entry keys", der bedst kan "oversættes" til dansk som bestemmelsesnøgler med frit valg af nøglepunkt(er) under bestemmelsen.

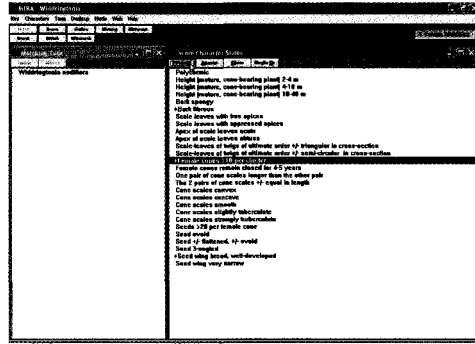
Et af de første programmer med "multiple-entry keys", MEKA eller **M**ultiple-**E**ntry **K**ey **A**lgorithm, blev i 1984 udviklet af Thomas Duncan og Christopher A. Meacham, Jepson Herbarium, University of California, Berkeley, California, U.S.A., og er siden blevet videreudviklet af Meacham alene. MEKA 3.1 fra 2003 er den nyeste version og den blev fornyligt forsynet med et nyt editeringsprogram – MEKA Edit – til den underliggende identifikationsdatabase (Meacham 2005). MEKA-nøgler kan "kun" benyttes lokalt på den eller de computere, som MEKA-programmet og nøglerne er installeret på, men det er nu muligt via MEKA Edit at omforme MEKA-nøgler til SLIKS eller Stinger's **L**ightweight **K**ey **S**oftware, der kan åbnes i de fleste browsere til internettet



Figur 9. Slægten *Widdringtonia*, vægtet NJOIN træ.
– *The genus Widdringtonia, weighted NJOIN tree.*



Figur 10. MEKA - *Widdringtonia* databasen, første skærbillede ved bestemmelsen.
- MEKA - *The Widdringtonia database, the first screen during the determination process.*

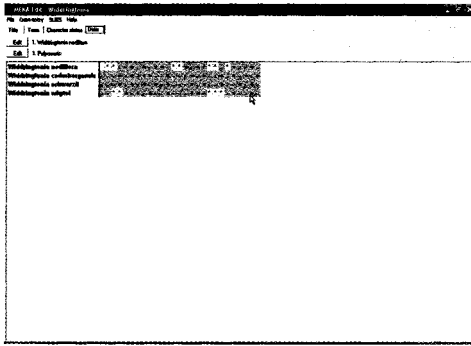


Figur 11. MEKA - *Widdringtonia* databasen, sidste skærbillede ved bestemmelsen.
- MEKA - *The Widdringtonia database, the final screen during the determination process.*

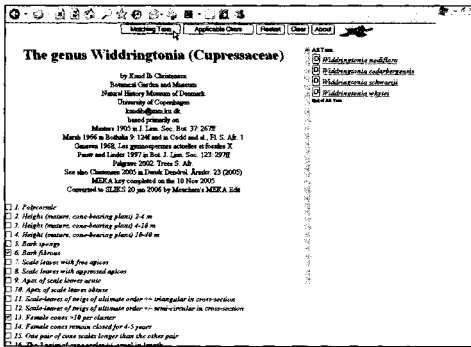
og derfor blot kræver en computer eller en håndholdt notepad med netadgang. Brugeren skal altså ikke installere nyt software. SLIKS-programmet er udviklet af Gerald F. Guala, USDA, NRCS, National Plant Data Center, Baton Rouge, Louisiana, U.S.A., og den nyeste version er SLIKS 1.2 (Guala 2005). Jeg har gennem en årrække arbejdet med bl.a. MEKA-identifikationsdatabaser til forskellige vedplanter, og jeg har efter foreningens tur til Sydafrika også udviklet en *Widdringtonia*-database, der kan bruges til at illustrere, hvordan sådanne identifikationsdatabaser er opbygget og fungerer for brugeren.

Det grundlæggende skærbillede i MEKA består af to vinduer: "Matching Taxa", og "Score Character States" (se Fig. 10, 11). Ved bestemmelsen kan man med computermusen frit markere en hvilken som helst karakter på listen (her "Bark fibrous") - og klikke på "Present"-knappen, hvis ens specimen/individ har den pågældende karakter (se Fig. 10). Herefter vælges på samme måde en ny karakter, osv., osv. (her "Seed wing broad, well-developed" efterfulgt af "Female cones >10 per cluster"), indtil "Matching Taxa"-vinduet kun indeholder én art (her "*Widdringtonia nodiflora*") (se Fig. 11). Findes der i databasen en illustration eller noter til den pågældende art, kan man klikke på enten "Image"- eller "Notes"-knappen i "Matching Taxa"-vinduet for at få adgang til denne information.

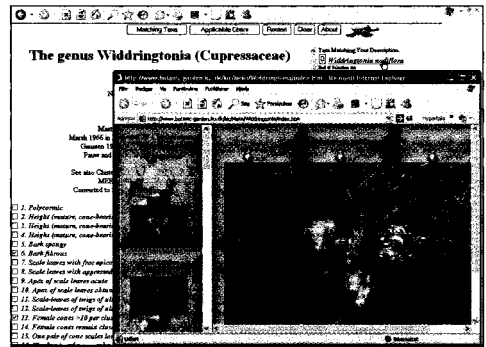
Den underliggende database i MEKA består af fire filer (se Fig. 12): "Title" (her "*widdringtonia.des*"), der indeholder titel og anden information om databasen, "Taxa" (her "*widdringtonia.tax*"), som er en



Figur 12. MEKA Edit - *Widdringtonia* databasen, skærbillede ved redigering af "Data"-filen. - MEKA Edit - *The Widdringtonia database, the screen when editing the "Data" file.*



Figur 13. SLIKS - *Widdringtonia* databasen, første skærbillede ved bestemmelsen. - SLIKS - *The Widdringtonia database, the first screen during the determination process.*



Figur 14. SLIKS - *Widdringtonia* databasen, sidste skærbillede ved bestemmelsen. - SLIKS - *The Widdringtonia database, the final screen during the determination process.*

liste over navne på arterne i databasen, "Character states" (her "widdringtonia.chr"), som er en liste over karakterer, der kan bruges til adskillelse af databasens arter, og "Data" (her "widdringtonia.dat"), som i tabelform giver information om, hvilke karakterer de enkelte arter har. Notationen (+ * - ?) er den samme som i denne artikels Tabel 1. Alle disse MEKA-filer redigeres let i MEKA Edit (se Fig. 12).

Skærbilledet til SLIKS består af en række med fem knapper ("Matching Taxa" til "About") og to søjler, - en med informationer om databasen og listen over mulige karakterer, der kan bruges ved bestemmelsen, og - en med listen over arterne ("All Taxa:") i databasen (se Fig. 13, 14). I SLIKS kan en eller flere karakterer markeres samtidig med musen (her "6. Bark fibrous", "13. Seed wing broad, well-developed" og - uden for skærbilledet - "26. Female cones >10

per cluster”), herefter klikker man på “Matching Taxa” (se Fig. 13) og søjlen “All Taxa” ændres automatisk til “Taxa Matching Your Description:” her med kun en art tilbage: “*Widdringtonia nodiflora*” (se Fig. 14). Hvis der er mere end en art tilbage på liste, fortsætter man bestemmelsen ved at klikke på “Applicable Chars”-knappen og herefter vælge blandt de tilbageværende karakterer på den opdaterede liste over karakterer, der kan bruges i den videre bestemmelse. Man kan få en oversigt over artens karakterer ved at klikke på “D”-knappen foran artsnavnet (“*Widdringtonia nodiflora*”) og illustrationer eller anden information om arten fås ved at klikke på artsnavnet. I dette tilfælde vises en webside til *Widdringtonia* (se Fig. 14).

Databasen i SLIKS består af fire html-filer (“mainbody.html”, “menu.html”, “vault.html”, og her “widdringtonia.html”), der styrer nøglen og dens opsætning, samt en javascript datafil (her “widdringtonia.js”, se Tabel 2). SLIKS-datafilen svarer til de tre filer “Title”, “Character States” og “Data” i MEKA (se Fig. 12). Alle SLIKS-filerne kan redigeres i de fleste programmer til tekstredigering som f.eks. Word og Wordperfect. For at sikre at SLIKS virker korrekt, er det dog væsentligt strengt at overholde de enkelte filers opsætning.

Interaktive identifikationsdatabaser har åbenlyse fordele sammenlignet med traditionelle bestemmelsesværker med dikotome nøgler, men de er samtidigt meget tidskrævende at lave og den sikkerhed, bestemmelsen kan foretages med, er stærkt påvirkelig over for manglende data i databasen. I modsætning til traditionelle bestemmelsesværker (floraer, monografier, revisioner) er det derfor væsentligt, at informationer om langt de fleste og helst alle karakterer er for samtlige arter angivet i den interaktive identifikationsdatabase.

SUMMARY

The genus *Widdringtonia* (Cupressaceae) consists of four species occurring in southern Africa (Pauw & Linder 1997, see also Gausson 1968 and Farjon 1998): the widespread *W. nodiflora* (see Figs. 1-3) which is rather well-adapted to grow in fire-prone habitats (see Table 1), *W. cedarbergensis* endemic to Cedarberg Mts. (see Figs. 4, 5), *W. schwarzii* endemic to Kouga and Baviaanskloof Mts. (see Figs. 5, 6) and *W. whytei* endemic to Mt. Mulanje (see Figs. 5, 7, 8) all of which are less well-adapted to wildfires than *W. nodiflora*. *Widdringtonia* is closely related to the Australian genera *Callitris* and *Actinostrobus*, and probably less so to the North African *Tetraclinis* (Chapman 1961, Marsh 1966b, Wikipedia 2005b, see also Gausson 1968).

Table 2. Datafilen i SLIKS-nøglen til *Widdringtonia* (Christensen 2005b) – Data file of the SLIKS key for *Widdringtonia* (Christensen 2005b).

binary = 1

var dataset = "<center><h1>The genus *Widdringtonia* (Cupressaceae)</h1>
by Knud Ib Christensen

Botanical Garden and Museum

Natural History Museum of Denmark

University of Copenhagen

knudib@snm.ku.dk

based primarily on

Masters 1905 in J. Linn. Soc. Bot. 37: 267ff

Marsh 1966 in *Bothalia* 9: 124f and in Codd and al., Fl. S. Afr. 1

Gausson 1968, Les gymnospermes actuelles et fossiles X

Pauw and Linder 1997 in Bot. J. Linn. Soc. 123: 297ff

Palgrave 2002. Trees S. Afr.

See also Christensen 2005 in Dansk Dendrol. Årsskr. 23 (2005)

MEKA key completed on the 10 Nov 2005

Converted to SLIKS 20 jan 2006 by Meacham's MEKA Edit

</center>"

var chars = [["Latin Name"],

["Polycormic", "Yes", "No"],

["Height (mature, cone-bearing plant) 2-4 m", "Yes", "No"],

["Height (mature, cone-bearing plant) 4-10 m", "Yes", "No"],

["Height (mature, cone-bearing plant) 10-40 m", "Yes", "No"],

["Bark spongy", "Yes", "No"],

["Bark fibrous", "Yes", "No"],

["Scale leaves with free apices", "Yes", "No"],

["Scale leaves with appressed apices", "Yes", "No"],

["Apex of scale leaves acute", "Yes", "No"],

["Apex of scale leaves obtuse", "Yes", "No"],

["Scale-leaves of twigs of ultimate order +/- triangular in cross-section", "Yes", "No"],

["Scale-leaves of twigs of ultimate order +/- semi-circular in cross-section", "Yes", "No"],

["Female cones >10 per cluster", "Yes", "No"],

["Female cones remain closed for 4-5 years", "Yes", "No"],

["One pair of cone scales longer than the other pair", "Yes", "No"],

["The 2 pairs of cone scales +/- equal in length", "Yes", "No"],

["Cone scales convex", "Yes", "No"],

["Cone scales concave", "Yes", "No"],

["Cone scales smooth", "Yes", "No"],

["Cone scales slightly tuberculate", "Yes", "No"],

["Cone scales strongly tuberculate", "Yes", "No"],

["Seeds >20 per female cone", "Yes", "No"],

["Seed ovoid", "Yes", "No"],

["Seed +/- flattened, +/- ovoid", "Yes", "No"],

["Seed 3-angled", "Yes", "No"],

["Seed wing broad, well-developed", "Yes", "No"],

["Seed wing very narrow", "Yes", "No"]]

```

var items = [ [""],
  ["Widdringtonia nodiflora", "?", "?", "?", "2", "2", "1", "2", "1", "2", "1", "1", "2", "?", "?",
  "1", "2", "1", "2", "?", "?", "2", "2", "1", "2", "2", "1", "2", "1", "2", "index.htm"],
  ["Widdringtonia cedarbergensis", "2", "2", "2", "1", "2", "1", "2", "1", "1", "2", "2", "1",
  "2", "2", "2", "1", "2", "1", "2", "2", "1", "2", "1", "2", "1", "index.htm"],
  ["Widdringtonia schwarzii", "2", "2", "2", "1", "2", "1", "2", "1", "2", "1", "2", "1", "2", "2",
  "2", "1", "2", "1", "2", "2", "1", "2", "2", "1", "2", "1", "2", "1", "2", "2",
  "2", "1", "2", "1", "2", "2", "1", "2", "2", "1", "2", "2", "1", "2", "2",
  "2", "1", "1", "2", "?", "?", "?", "2", "1", "2", "2", "1", "2", "index.htm"] ]

```

The generic name *Widdringtonia* Endlicher (1842) honours the writer Samuel Edward Cook (Chapman 1961, Marsh 1966b, Notten 2003) who in 1840 took the name Widdrington, his mother being heiress of some of the Widdrington estates. Cook served in Her Majesty's Royal Navy of Newton and Hauxley, Northumberland. On September the 16th 1813, three of the English slup "Swallow's" boats, under the command of Lieutenant (later Captain) Cook, overtook close under D'Anzo (Anzio, Italy) the French brig "Guerrier" (James 1837: 181). Later Widdrington lived for some years in Spain, writing "Sketches in Spain during the years 1829-1832" (Cook 1834) and "Spain and the Spaniards, in 1843" (Cook 1844). He died at his residence, Newton Hall, Northumberland, in January 1856 (Wikipedia 2005a).

For each species comments are given on nomenclature, distribution, ecology, conservation status, and uses. Furthermore, based on the informations in Table 1 the relationships among the *Widdringtonia* species are elucidated. The method for reconstructing the phylogeny is the neighbour-joining method of Saitou & Nei (1987), i.e., the NJOIN module of the NTSYSpc program (Rohlf 2005). The coefficient of dissimilarity employed in the reconstruction is the Euclidean distance coefficient of $(1-SM)^{0.5}$ where SM is the so-called simple matching coefficient, which is commonly used in taxonomic studies (Rohlf 2005). Contrary to the assumptions of, e.g., Marsh (1966a) and Silba (1990), the NJOIN tree (Fig. 9) shows that *Widdringtonia whytei* appears to be closer related to the other two point endemic *Widdringtonia* species, *Widdringtonia cedarbergensis* and *Widdringtonia schwarzii*, than to *Widdringtonia nodiflora*.

Finally, together with new multiple-entry keys for *Widdringtonia* in the MEKA and SLIKS software (see Figs. 10 - 14) (Christensen 2005a,b), the following dichotomous key is presented.

Key to the genus *Widdringtonia*

1. Cone-scales convex, ± smooth or ± tuberculate. Scale-leaves of twigs of ultimate order ± triangular or ± semi-circular in cross-section 2.
 - Cone-scales concave, strongly tuberculate. Scale-leaves of twigs of ultimate order ± semi-circular in cross-section 3.
2. Polycormic, rarely monocormic, bark fibrous. Scale-leaves with ± appressed apices, those of twigs of ultimate order ± triangular in cross-section. One pair of cone-scales distinctly longer than the other pair, cone-scales ± smooth *W. nodiflora*
 - Monocormic, bark spongy. Scale-leaves with free apices, those of twigs of ultimate order ± semi-circular in cross-section. The two pairs of cone-scales ± equal in length, cone-scales ± tuberculate *W. whytei*
3. Scale-leaves acute. Seeds 3-angled, with a very narrow wing *W. cedarbergensis*
 - Scale-leaves obtuse. Seeds ± flattened, with a broad, well-developed wing *W. schwarzii*

LITTERATUR

- Anonymos, 2005: The Clanwilliam Cedar - Symbol of Survival. – [<http://cw.scouting.org.za/greathikes/cedar/>]
- Armstrong, W.P., 2003: Ashes to wildflowers. A promise of renewal springs from destruction. – [<http://waynesword.palomar.edu/ww0604.htm>]
- Bongniart, A., 1833: Note sur quelque Conifères de la tribu Cupressinées. – Ann. Sci. Nat. 30: 176-191.
- Chapman, J.D., 1961: Some notes on the taxonomy, distribution, ecology and economic importance of *Widdringtonia*, with particular reference to *W. whytei*. – Kirkia 1: 138-154.
- Christensen, K.I., 2005a: The Genus *Widdringtonia* (Cupressaceae). A MEKA key. – Copenhagen.
- Christensen, K.I., 2005b: SLIKS key for The Genus *Widdringtonia* (Cupressaceae). – Copenhagen. [<http://www.botanic-garden.ku.dk/kic/Widdringtonia/Wid->

- dringtonia.html – custom version (applicable characters default): <http://www.botanic-garden.ku.dk/kic/Widdringtonia2/Widdringtonia.html>]
- Cook, S.E. 1834: Sketches in Spain during the years 1829-1832. – London.
- Cook (Widdrington), S.E., 1844: Spain and the Spaniards, in 1843. – London.
- Earle, C.J., 2003: *Widdringtonia* Endlicher 1842. The Gymnosperm Database. – [<http://www.conifers.org/cu/wi/index.htm>]
- Endlicher, S.L., 1842: 1795. *Widdringtonia* Endl. – P. 25 i: Genera plantarum, supplementum 2. Wien.
- Endlicher, S.L., 1847: Synopsis coniferarum. – Sankt Gallen.
- Farjon, A., 1998: World checklist and bibliography of Conifers. – Kew, Richmond.
- Gaussen, H., 1968: Les gymnospermes actuelles et fossiles. X. Les cupressacées. – Toulouse.
- Guala, G.F., 2005: SLIKS. Version 1.2. – [<http://www.stingersplace.com/SLIKS/>]
- James, W., 1837: Naval History of Great Britain 1793-1827, vol. 6: 1811-1827. – [http://www.pbenyon.plus.com/Naval_History/Vol_VI/P_181.html]
- Linnaeus, C., 1753: Species plantarum. – Stockholm.
- Linnaeus, C., 1763: Species plantarum, ed. 2. – Stockholm.
- Linnaeus, C., 1767: Mantissa plantarum 1. – Stockholm.
- Marloth, R., 1905: Eine neue Kap-Cypresse. – Bot. Jahrb. Syst. 36: 206.
- Marsh, J.A., 1966a: Cupressaceae. Notes on *Widdringtonia*. – Pp. 124 - 126 i: New and interesting records of African flowering plants. Bothalia 9.
- Marsh, J.A., 1966b: Cupressaceae. – Pp. 43 - 48 i: Codd, L.E. & al., Flora of southern Africa 1. Pretoria.
- Masters, M.T., 1905: Notes on the genus *Widdringtonia*. - J. Linn. Soc., Bot. 37: 267 - 274.
- Meacham, C.A. 2003: MEKA. Version 3.1. Berkeley. – [<http://ucjeps.berkeley.edu/meacham/meka/>]
- Morton, A., 2001: DMAP for Windows. Version 7.1. Winkfield. – [<http://www.dmap.co.uk/>]
- Naude, I., 2004: Growing symbols of Christmas. Women's Life. – [<http://womans-life.co.za>]
- Notten, A., 2003: *Widdringtonia cedarbergensis* Marsh. – [<http://www.plantzafrica.com/plantwxyz/wcedar.htm>]
- Oxford Plant Systematics, 2005: *Widdringtonia whytei* Rendle (Cupressaceae) – [http://herbaria.plants.ox.ac.uk/Mulanje_endemics/mul_end_wid_why.htm]
- Pauw, C.A., & Linder, H.P., 1997: Tropical African cedars (*Widdringtonia*, Cupressaceae): Systematics, ecology and conservation status. – Bot. J. Linn. Soc. 123: 297 - 319.
- Powrie, E., 1972: The typification of *Brunia nodiflora* L. – J. S. Afr. Bot. 38: 301 - 304.

- Rendle, A.B., 1894: Gymnospermae. – Pp. 60 - 62 i: The plants of Milanji, Nyasa-Land collected by Mr. Alexander Whyte, F.L.S., ... Trans. Linn. Soc. London, Bot., Ser. 2, 4.
- Rohlf, F.J., 2005: NTSYSpc. Version 2.11X. New York. – [<http://www.exetersoftware.com/>]
- Saitou, N., & Nei, M., 1987: The neighbor-joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees. – Mol. Biol. Evol. 4: 406 - 425.
- Silba, J., 1990: A supplement to the international census of the Coniferae. – Phytologia 68: 7-78.
- Spriggs, A., 2001: South Malawi montane forest-grassland mosaic. – [http://www.worldwildlife.org/wildworld/profiles/terrestrial/at/at1015_full.html]
- Wikipedia, 2005a: Baron Widdrington. From the Wikipedia, the free encyclopedia. – [http://en.wikipedia.org/wiki/Barons_Widdrington]
- Wikipedia, 2005b: *Widdringtonia*. From the Wikipedia, the free encyclopedia. – [<http://en.wikipedia.org/wiki/Widdringtonia>]
- Wyk, B. van & Wyk, P. van, 1997: Field Guide to Trees of Southern Africa. – Cape Town.