

Welwitschia mirabilis Hook.: una strana pianta del deserto della Namibia.

A.M. Carafa, G. Napolitano, A. D'Acunzo

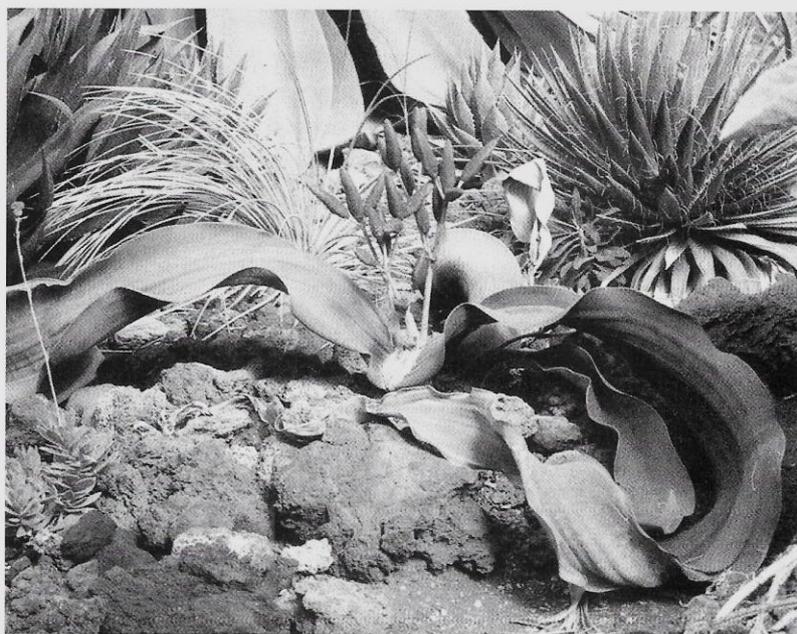


Foto 2 - Pianta con infiorescenze ♂.



Foto 1 - Pianta con infiorescenze ♀.

Welwitschia mirabilis è una specie di estremo interesse scientifico appartenendo ad un gruppo di piante, le *Gnetophyta*, che posseggono caratteristiche anatomiche, morfologiche e fisiologiche intermedie tra le gimnosperme e le angiosperme. Il suo areale è alquanto limitato vivendo allo stato spontaneo unicamente in alcuni deserti dell'Angola dove fu scoperta dal naturalista Friedrich Welwitsch che la denominò *Tumboa bainesii*:

successivamente in onore dello scopritore fu ascrivita da Hooker ad un genere nuovo da lui denominato *Welwitschia*.

Humert (1939) la definì «la pianta più straordinaria del mondo». Infatti le piante adulte di *Welwitschia*, che possono raggiungere e superare i 1000 anni di età, presentano nella parte epigea, due sole foglie: quelle stesse differenziate subito dopo i cotiledoni nei primi mesi di vita.

Si tratta di due grosse foglie, larghe negli individui adulti fino a 20 cm, o più, appiattite, coriacee e lunghe fino a 2 metri circa: queste due foglie sono situate in posizione opposta, su un caule estremamente ridotto, alto appena pochi centimetri e a forma di scodella; pertanto esse si adagiano sulla superficie del suolo; e a misura che la loro parte terminale, sfilacciata soprattutto per azione del vento, cessa di vivere, una zona meristematica situata in posizione basale produce nuovi tessuti che compensano quelli perduti all'apice per

effetto della continua abrasione.

A differenza del caule, l'apparato radicale è molto sviluppato e si estende in profondità per parecchi metri fino a trovare la falda freatica. Date le particolari esigenze ecologiche di questa così strana pianta, la sua coltivazione al di fuori dell'ambiente naturale offre notevoli difficoltà al punto che, fino a qualche anno fa, l'Orto Botanico di Berlino era probabilmente l'unico in Europa dove, in una apposita serra rigorosamente controllata, era possibile ammirarne i particolari adattamenti alla vita xerofitica e l'originale strategia messa in opera per sopravvivere nell'ambiente inospitale del deserto.

Oggi però questa pianta richiama l'attenzione di studiosi e visitatori anche nell'Orto Botanico della Facoltà di Agraria di Portici dove alcuni giovani esemplari vivono e si riproducono con sorprendente regolarità.

Sotto la guida del Prof. Paolo Pizzolongo Direttore dell'Istituto e dell'Orto Botanico di Portici, stiamo studiando con particolare attenzione le varie fasi di sviluppo di questi esemplari nonché gli aspetti anatomici, morfologici ed embriologici.

Le foto n. 1-2 si riferiscono agli esemplari più grandi coltivati in serra che all'età di 12 anni circa hanno prodotto i caratteristici organi riproduttivi consistenti in coni staminiferi e coni ovuliferi portati da individui a sessi separati. Osservando attentamente la morfologia dei coni risulta evidente come in *Welwitschia*, gli organi della riproduzione abbiano raggiunto una maggiore complessità rispetto alle specie appartenenti alle gimnosperme, avvicinandosi notevolmente alla organizzazione florale delle angiosperme.

Infatti i fiori maschili sono provvisti di brattee che preludono alla formazione della corolla e di 6 microsporofilli costituiti ciascuno da un filamento con alla estremità 3 sacche polliniche.

La somiglianza con il fiore delle angiosperme è accentuata dalla contemporanea presenza di un ovulo rudimentale tra gli stami, a guisa di un fiore monoclinico. I fiori femminili presentano invece un involucro di 2 elementi concresciuti ed un solo ovulo il cui tegumento interno forma un tubicino che si prolunga notevolmente, tanto da sporgere all'esterno del cono divenendo visibile a occhio nudo (foto 3). Questo tubicino, la cui parete interna delimita il canale micropilare, è stato oggetto di una particolare attenzione da parte nostra. Sottile, costituito da appena due file di cellule, rimane tuttavia eretto per tutta la durata della fioritura che si verifica proprio nei mesi più caldi: maggio, giugno, luglio. Come fa un tubicino così esile a conservare questa sua posizione eretta? E qual è la sua funzione? La risposta ci è stata data dalle sezioni longitudinali e trasversali ottenute col metodo dell'imparaffinamento e successivo sezionamento col microtomo rotativo, oltre che

da osservazioni quotidiane effettuate durante tutto il periodo di fioritura degli esemplari viventi a Portici.

Nelle foto 4-5 appare chiaramente che lo strato cellulare interno, quello che in pratica delimita il canale micropilare, è costituito da cellule con parete fortemente ispessita per accumulo di lignina: si tratta quindi di una struttura esile ma rigida, che richiama alla mente i vasi legnosi del sistema conduttore delle piante; di un vaso capillare della lunghezza complessiva di 1 cm e dello spessore di circa 200 μ , di cui 105 costituiscono il lume costantemente beante in virtù della notevole consistenza delle pareti cellulari lignificate.

Quando l'ovulo diventa maturo ed il gamete femminile contenuto nel suo interno è pronto per essere fecondato, all'estremità di questo tubicino micropilare e nelle ore più calde della giornata compare una minuscola gocciolina di un liquido perfettamente trasparente e di sapore dolciastro. Contemporaneamente tutt'intorno alle infiorescenze maschili e femminili si vedono ronzare decine di individui di un insetto alato che si poggiano ora sui fiori maschili ora sui femminili, attratti dalla gocciolina micropilare. Si tratta del *Nomioides Facilis* (foto 6-7), un imenottero, responsabile inconsapevolmente del trasporto del polline

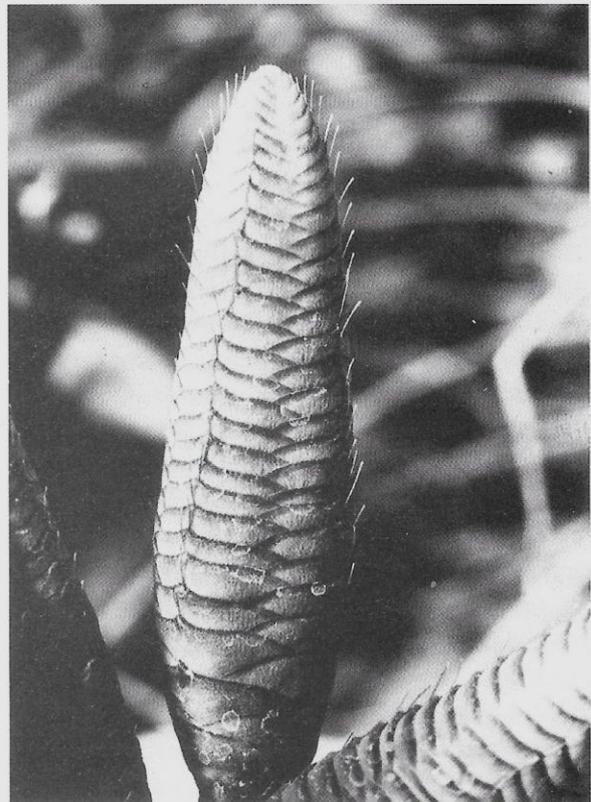


Foto 3 - Cono ♀: si notano i tubi micropilari che sporgono dalle brattee.

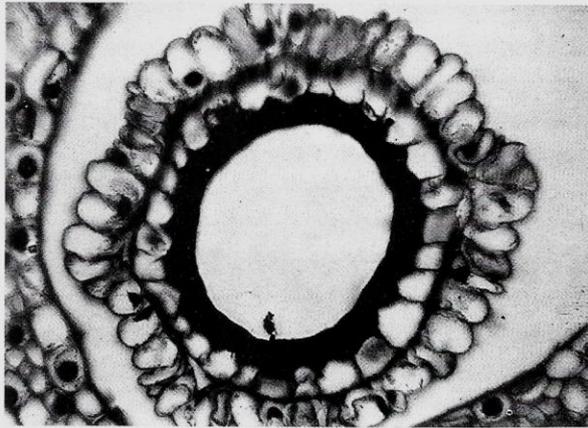


Foto 4 - Sezione trasversale della parte bassa del tubo micropilare (x435).

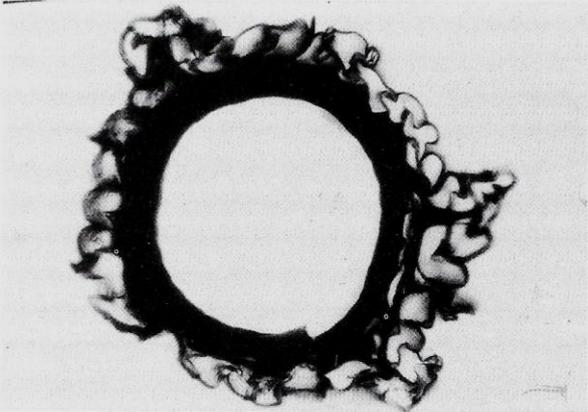


Foto 5 - Sezione trasversale della parte alta del tubo micropilare (x500)

dai fiori maschili alle goccioline micropilari situate all'estremità del tubicino. Quindi in *Welwitschia mirabilis* l'impollinazione non è più anemofila bensì entomofila; e ciò costituisce un ulteriore passo evolutivo che avvicina questa specie alle angiosperme. Anche in natura l'impollinazione è operata dagli insetti; però è affidata all'emittero *Odontopodus sexpunctatus* del tutto sconosciuto nelle nostre regioni. Avvenuta la fecondazione lo strobilo femminile si ingrossa notevolmente e gli ovuli si trasformano in caratteristici semi alati (foto 8), la maggior parte dei quali è regolarmente provvista di un embrione immerso in un abbondante endosperma.

I semi morfologicamente completi e fisiologicamente maturi, messi a germinare, assorbono rapidamente l'acqua rigonfiandosi e dando inizio a quei processi metabolici che portano alla fuoriuscita della radichetta. In opportune condizioni di temperatura la germinazione avviene indifferentemente alla luce o al buio dopo soli due o tre giorni. Inizia così lo sviluppo dell'embrione che traendo nutrimento per via austoriale dal

tessuto endospermatico che lo circonda, si trasforma in giovane piantina. Sebbene la percentuale dei semi capaci di germinare sia alquanto elevata, quella delle piantine in grado di proseguire normalmente l'accrescimento e lo sviluppo è decisamente bassa.

La difficoltà di portare avanti piantine piccole di *Welwitschia* non è stata incontrata soltanto da noi; infatti anche altri ricercatori stranieri hanno riferito nei loro lavori di aver ottenuto, a

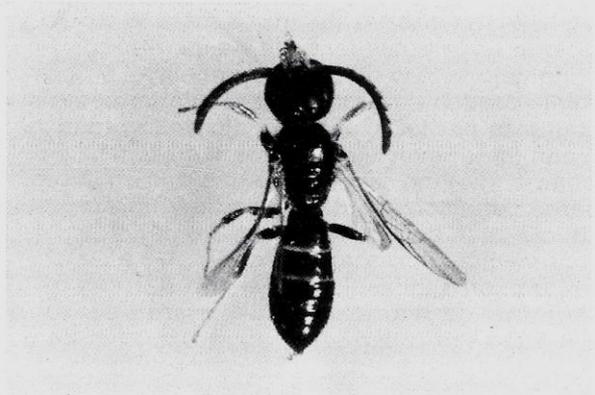


Foto 6 - *Nomioides facilis* ♂.

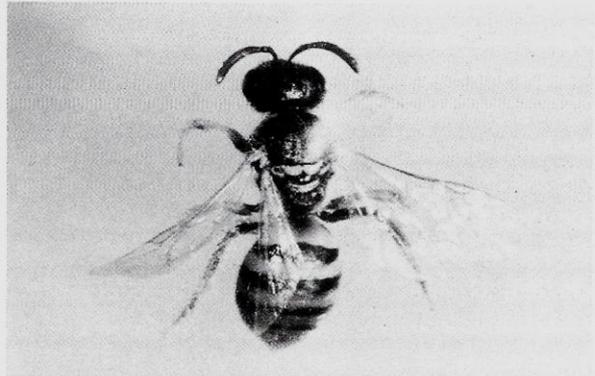


Foto 7 - *Nomioides facilis* ♀.

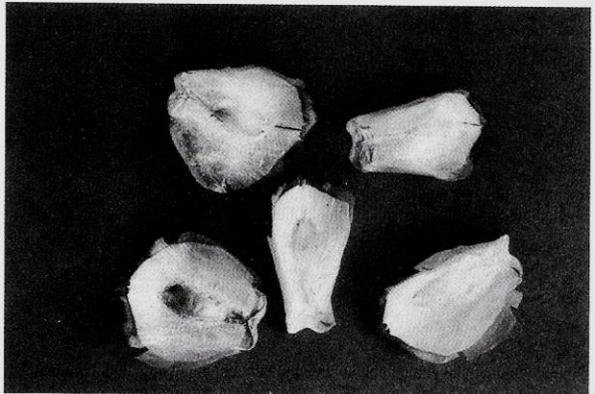


Foto 8 - Semi alati.

riguardo, risultati assai scarsi se non del tutto negativi.

In realtà nei primi mesi di vita le piantine da noi coltivate in vaso, alla temperatura di 25-30 °C, si sono mostrate marcatamente sensibili al contenuto in acqua del terreno soprattutto a livello di radice, la cui necrosi porta irrimediabilmente alla morte dell'intera piantina: i problemi idrici risiedono nella difficoltà di trovare la quantità giusta di acqua nel terreno che deve essere mantenuto umido e non bagnato.

La foto 9 illustra l'aspetto di una piantina di *Welwitschia* dell'età di circa 3 mesi. Vi si notano i due cotiledoni che hanno ormai raggiunto le loro dimensioni definitive, e le due foglie destinate ad accrescersi ulteriormente e a durare per tutta la lunga vita della pianta. L'ambiente severo in cui vive *Welwitschia* ha comportato una differenziazione anatomica in senso xerofitico: ciò risulta evidente osservando la foto 10 in cui si nota come l'epidermide fortemente cutinizzata e le aperture stomatiche chiaramente infossate creino i presupposti per una drastica riduzione della traspirazione. Fin dalla sua prima scoperta la pianta adulta di *Welwitschia* è stata paragonata ad una «plantula» che non ha proseguito nel suo regolare sviluppo. Secondo alcuni Autori costituirebbe un esempio di neotenia conservando per tutta la vita una condizione di immaturità. Questo concetto si basa sulla errata convinzione che la pianta non differenzi altre strutture al di fuori dei cotiledoni e che questi siano le uniche due foglie persistenti fino alla morte della pianta (Bower 1881). Oggi sappiamo che in realtà i cotiledoni hanno effimera durata, pur rimanendo per alcuni mesi sulla plantula e che altri piccolissimi corpi squamosi, di crescita definita, si differenziano in prossimità delle 2 uniche foglie persistenti. Inoltre i rami fecondi portanti gli «strobili» maschili e femminili si originano da una gemma che all'inizio è puramente vegetativa

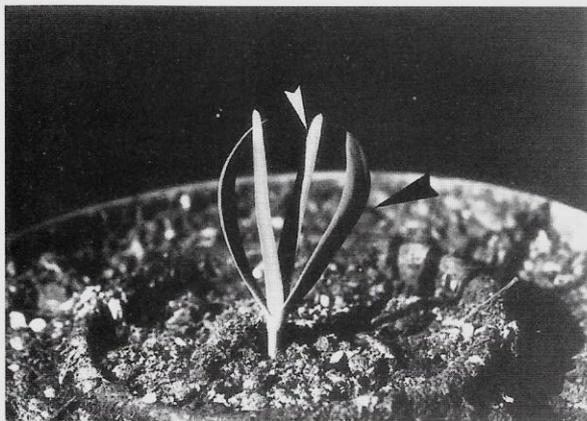


Foto 9 - Plantula di 3 mesi: si notano i cotiledoni (freccia nera) e le uniche due foglie (freccia bianca).

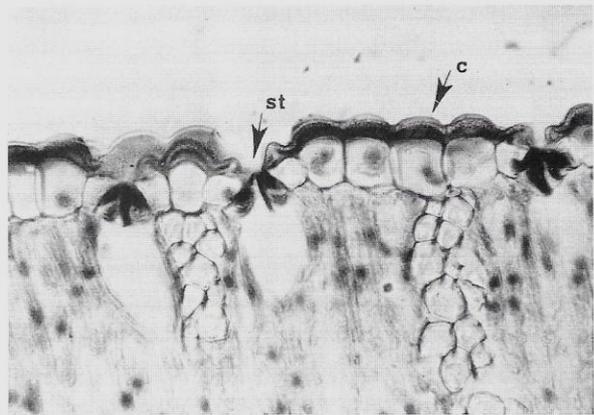


Foto 10 - Sezione trasversale della foglia (×400)
c = cuticola; st = stomi.

ed è costituita da un cono meristemico apicale e da diversi cicli di primordi fogliari. In *Welwitschia* si avrebbe quindi una crescita assiale primaria, che porta all'accrescimento della radice ed allungamento delle due grosse foglie persistenti; distanziata nel tempo a questa crescita assiale si sovrapporrebbe una fase, solo inizialmente vegetativa, costituita dalla differenziazione di gemme che originano un numero notevole di foglioline associate agli assi fiorali portatori degli strobili.

Nella neotenia la condizione sessuale evolve direttamente nelle forme giovanili: ciò non succede in *Welwitschia* dove la «fioritura» si verifica quando la pianta raggiunge i 10-50 anni di età.

Questa strana pianta non sarebbe quindi un esempio di neotenia; *Welwitschia mirabilis* può invece essere considerata, d'accordo con Martens (1977), una pianta handicappata, che ha perduto la testa, che ha trasferito le sue possibilità di crescita alle due uniche foglie provviste alla base di un meristema che ne assicura la crescita nella loro lunga, talora millenaria esistenza.

Bibliografia

Bower F.O., 1881 - *On the germination and histology of the seedling of Welwitschia mirabilis*. Q.J. Microscopie Sci., 21: 15-30.

Humbert H., 1939 - *Un fossile vivant, le Welwitschia mirabilis*. La terre et la vie. Publ. Mus. Hist. Nat. Paris, 35-42.

Martens P., 1977 - *Welwitschia mirabilis and neoteny*. Amer. J. Botany, 64: 916-920.

Gli Autori

A.M. Carafa, G. Napolitano, A. D'Acunzo - Istituto Botanico, Facoltà di Agraria, 80055 Portici - Napoli.