

FID Biodiversitätsforschung

Der Palmengarten

Farnspezialisten der Mangroven

**Mehltreter, Klaus Volker
Palacios Ríos, Mónica**

2001

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen

Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:

Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten Identifikator:

[urn:nbn:de:hebis:30:4-275603](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:30:4-275603)

Farnspezialisten der Mangroven

KLAUS MEHLTRETER & MÓNICA PALACIOS-RIOS

Abstract

We know ferns usually from the understory of cloud and rain forests, but some species adapted well to the extreme environmental conditions of the mangroves. The genus *Acrostichum*, systematically relatively isolated within the Pteridaceae occurs there with three species worldwide. They can form dense thickets, which can disturb the natural regeneration and reforestation of mangroves.

Resumen

Conocemos helechos normalmente como plantas del sotobosque de selvas bajas y bosques nubosos. Existen también algunas especies que se adaptaron a las extremas condiciones ambientales de los manglares. El género *Acrostichum* se encuentra relativamente aislado dentro de la familia Pteridaceae. Está distribuido con tres especies mundialmente, que pueden formar densas poblaciones llegando perturbar la regeneración natural y la reforestación de los manglares.

Zusammenfassung

Farne sind uns weitgehend als Unterholzpflanzen der Berg- und Regenwälder bekannt. Es gibt jedoch einige Arten, die sich an die extremen Umweltbedingungen der Mangroven angepasst haben. Die innerhalb der Pteridaceae systematisch isoliert stehende Gattung *Acrostichum*, mit drei Arten weltweit verbreitet, bildet in den Mangroven dichte Bestände, die selbst die natürliche Regeneration und Aufforstung von Mangroven behindern können.

1. Einleitung

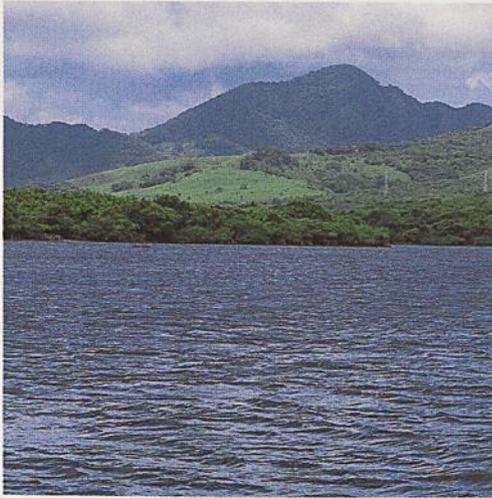
Mangroven sind entlang von „Warmwasser“-Küsten verbreitet. Das bedeutet, dass ihr Vorkommen dort über die Tropen hinausgeht, wo warme Meeresströmungen auf die Küsten treffen, wie z. B. in Florida, auf den Bermudas, in Japan oder Neuseeland (MÜLLER 1995). Die Mangrove der Atlantikküste und des östlichen Pazifiks ist weitaus artenärmer als die des Westpazifiks und des Indischen Ozeans. Unterholzpflanzen und insbesondere Farne sind in den Mangroven selten (CORLETT 1986, JANZEN 1985). Es lassen sich bereits drei Arten aus dem Eozän vor ca. 60 Mio. Jahren (ARNOLD & DAUGHERTY 1963) nachweisen. Alle gehören der Gattung *Acrostichum* an. Sie haben sich ökologisch an den Salzgehalt und die dauernden Überschwemmungen infolge des Gezeiteinflusses angepasst. Für Farnpflanzen ist eine derartige Anpassung besonders schwierig. Da sie sich sexuell nur über einen Generationswechsel vermehren können, müssen sowohl die kleine gametophytische Generation, das Prothallium, als auch die grosse sporophytische Generation, der von uns als die eigentliche Farnpflanze wahrgenommene Sporophyt, an dieselben Extrembedingungen angepasst sein.

2. Systematik und Morphologie

Die Gattung *Acrostichum* steht innerhalb der Farnpflanzen relativ isoliert, was sich beispielsweise an dem besonderen Typ der Sporenform zeigt (TRYON & TRYON 1982). Außerdem tragen die sporenbildenden Blätter im Gegensatz zu den meisten anderen Arten der Familie ihre Sporangien und Paraphysen (als reduzierte, sterile Sporangien interpretierte gestielte Schuppen) auf der gesamten Unterseite. Diese gattungstypische Sporangienverteilung wird als „acrostichoid“ bezeichnet (Abb. 5). Üblicherweise sind die Sporangien bei den Farnen in abgegrenzten Sporangienlagern, den Sori, angeordnet.

Die wenigstens drei Arten werden vorwiegend aufgrund der Blattgröße, der Zahl ausgebildeter fertiler Fiedern am Wedel, der Fiedernervatur und der Form der Paraphysen unterschieden. Aufgrund der morphologisch-ökologischen Formenvielfalt besonders bei Arten im asiatischen Verbreitungsgebiet lassen sich möglicherweise noch weitere Arten ausgliedern.

Das Rhizom wächst meist aufrecht, bis es aufgrund des Eigengewichtes umfällt, um sich durch aufsteigendes Wachstum wieder dem



Licht zuzuwenden. Selten, meist nur nach Beschädigung der Hauptachse, verzweigt sich das Rhizom. An der Spitze des Rhizoms befindet sich eine Blattrosette aus meist 6–14 Blättern, die in relativ regelmäßiger Abfolge im Winkel von rund 120 Grad entwickelt werden (Abb. 3). Die Blätter sind lederig, unpaarig gefiedert, netznervig (Abb. 4) und erreichen bis zu 3–4 m Länge (BENEDICT 1953). Es besteht ein Blattdimorphismus; fertile Blätter sind $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{5}$ länger als sterile Blätter und haben etwas schmalere Fiedern, die ebenfalls Photosynthese betreiben können (Abb. 2).

3. Verbreitung und Ökologie

Die drei Arten haben eine unterschiedliche geographische Verbreitung und verschiedene ökologische Standortanpassungen: *A. speciosum* WILLD. ist die mit maximal 1 m langen Blättern kleinste Art. Sie stammt aus der Alten Welt und zeigt die größte Salztoleranz. HOLTUM (1977) betrachtete diese Art als obligaten Halophyten, da sie in keinem anderen Ökosystem vorkommt. *A. aureum* L. ist pantropisch in der Gezeitenzone der Küstengebiete verbreitet. Ihre Blätter erreichen bis zu 3 m Länge. Die bis zu 4 m große, neotropische Art *A. danaeifolium* LANGSD. & FISCH. wird auch als „Giant leather fern“ bezeichnet. Sie ist nicht zu verwechseln mit dem „Leatherleaf fern“ (*Rumohra adiantiformis* (G. FORST.) CHING), welcher inzwischen sehr häufig als Blattgrün

Abb. 1 (oben): Die Rote Mangrove (*Rhizophora mangle*) mit ihren Stelzwurzeln bildet den Vegetationssaum der Brackwasserlagune in La Mancha an der Golfküste Mexikos. Mehr landeinwärts dominiert die Schwarze Mangrove (*Avicennia germinans*), in deren Unterholz der Mangrovenfarn gedeiht.

Abb. 2 (Mitte): Dichte Bestände des Mangrovenfarnes (*Acrostichum danaeifolium*) können die Regeneration von Mangrovenbäumen behindern. Bei den längeren aufrechten Wedeln handelt es sich um die fertilen Blätter, die während der Regenzeit ausgebildet werden.

Abb. 3 (unten): Die Blätter des Mangrovenfarnes „entwickeln“ sich im wahrsten Sinne des Wortes. Die vollständige Blattentwicklung erfolgt in 4–6 Wochen.

in Blumensträußen verwendet wird. *Acrostichum danaeifolium* ist innerhalb Amerikas von Florida bis nach Brasilien und Paraguay verbreitet. Es handelt sich um die am wenigsten salztolerante *Acrostichum*-Art (LLOYD & BUCKLEY 1986). Sie wächst in der Brackwasserzone im Bereich der Flussmündungen und den Sumpfgebieten der Süßwasserlagunen und ist auch seltener weiter landeinwärts anzutreffen.

Interessant ist die Tatsache, dass die pantropisch verbreitete Art *A. aureum* an gemeinsamen Standorten innerhalb Amerikas von *A. danaeifolium* zurückgedrängt wird, während sie in der Alten Welt gegenüber *A. speciosum* konkurrenzkräftiger ist und letztere, kleinstwüchsige Art auf die extremen Salzstandorte „verdrängt“ (TOMLINSON 1994). Während GÓMEZ (1983) das gemeinsame Vorkommen der beiden amerikanischen Arten in Costa Rica ausschließt, berichtet GARCÍA DE LÓPEZ (1978) sogar von Hybriden zwischen beiden Arten in der Dominikanischen Republik. Innerhalb Amerikas scheinen sich die Mangrovenfarne mit verschiedenen Arten zu vergesellschaften. In Mexiko kommt *A. danaeifolium* hauptsächlich im Unterholz der Schwarzen Mangrove (*Avicennia germinans* (L.) STEARN) vor, während *Acrostichum aureum* häufiger zusammen mit der Roten Mangrove (*Rhizophora mangle* L.) wächst (Abb.1). In Panama ist *A. aureum* mit *Annona glabra* L. vergesellschaftet (CROAT 1978).

Die meisten Pflanzen der Mangroven sind an den Salzstress angepasst, indem sie Salz in den Blättern anreichern oder aktiv über Drüsen ausscheiden. Die Mangrovenfarne sind



Abb. 4 (oben): Fiederblattunterseite eines sterilen Wedels. Man erkennt deutlich die Netzstruktur.

Abb. 5 (Mitte): Fiederblattunterseite eines fertilen Wedels. Die Sporangien bedecken die gesamte Unterseite. Nur der Mittelnerv der Blattfieder bleibt sichtbar.

Abb. 6 (unten): Junge Farnpflanzen entwickeln sich an der Hochwasserlinie der Mangrove, teilweise angeheftet an die Luftwurzeln von *Avicennia germinans*.

Salzakkumulierer, jedoch in geringerem Maße als die Mangrovenbäume. Im Gegensatz zur Roten Mangrove reichert *Acrostichum aureum* auch nicht Natrium-Ionen, sondern Kalium in den Blättern an, was auf eine selektive Ionenaufnahme im Wurzelbereich oder eine Na/K-Pumpe schließen läßt (PETERSON et al. 1990, MEDINA et al. 1990). Die für immergrüne, ausdauernde Farne der Tropen relativ kurze durchschnittliche Blattlebensdauer von zehn Monaten (z. B. bei *A. danaeifolium*) ermöglicht es der Pflanze, sich vom dennoch erhöhten Salzgehalt der Blätter zu befreien.

Da sich, wie bereits erwähnt, die Rhizome selten verzweigen, scheint bei *Acrostichum* die geschlechtliche Vermehrung die bedeutendere Rolle zu spielen. *A. danaeifolium* bildet die kurzlebigeren, nur 4 Monate intakten fertilen Blätter während der Regenzeit aus, wenn die Bedingungen für die Keimung der Sporen am geeignetsten sind. Die Windverbreitung ist zu dieser Zeit erschwert. Die infolge des Blattdimorphismus längeren fertilen Blätter erleichtern jedoch wiederum die Windverbreitung während der trockenen Tagesabschnitte. Möglicherweise werden die Sporen auch durch das Wasser verbreitet. Die Sporenkeimung ist zwar durch den erhöhten Salzgehalt gehemmt, aber weiterhin erfolgreich (LLOYD & GREGG 1975). Die Gametophyten (und die jungen Sporophyten, Abb. 6) entwickeln sich im Bereich der Hochwasserlinie, wo sie vor Überschwemmungen sicher sind. Sie bilden während ihrer Entwicklung nacheinander Behälter für männliche und weibliche Geschlechtszellen (Antheridien und Archegonien) aus, um die Fremdbefruchtung zu fördern (LLOYD 1988). Dennoch erfolgt auch häufig Selbstbefruchtung, da die geschlechtszellenproduzierende Generation (Gametophyt) zuletzt meist zwittrig ist. Wie lange es dauert, bis sich aus der befruchteten Eizelle ein reifer fertiler Sporophyt entwickelt hat, ist bisher unbekannt. Altersschätzungen aufgrund von Wachstumskurven sind deshalb schwierig.

Die relativ schnelle Besiedlung gestörter Standorte deutet jedoch darauf hin, daß es sich nur um wenige Jahre handeln kann. Dieses Verhalten als Pionierpflanze verhindert teilweise die natürliche Regeneration der Mangrovenbäume und erschwert häufig Aufforstungsprojekte (Abb. 2, HOLTUM 1977, SRIVASTAVA et al. 1987). Inzwischen wird *Acrostichum danaeifolium* in Florida als Zierpflanze für Süßwassersümpfe und Gartenteiche angeboten.

Dank

Wir danken den Angestellten der Biologischen Station La Mancha für ihre ständig freundliche Unterstützung. Die Feldarbeiten wurden vom Instituto de Ecología, Projekt No. 902-16, finanziert.

Literatur

- ARNOLD, C. A. & DAUGHERTY, L. H. 1963: The fern genus *Acrostichum* in the eocene clarno formation of Oregon. – Contrib. Mus. Paleontology, University Michigan **18**: 205–227.
- BENEDICT, R. C. 1953: The tallest United States fern. – Amer. Fern J. **43**: 117–121.
- CORLETT, R. T. 1986: The mangrove understory: some additional observations. – J. Trop. Ecol. **2**: 93–94.
- CROAT, T. B. 1978: Flora of Barro Colorado Island. – Stanford.
- GARCÍA DE LÓPEZ, I. 1978. Revisión del género *Acrostichum* en la República Dominicana. – Moscosoa **1**: 64–70.
- GÓMEZ, L. D. 1983: *Acrostichum aureum*. – In: JANZEN, D. H. (Hrsg): Costa Rican natural history. – Chicago.
- HOLTUM, R. E. 1977: Plant life in Malaya (3rd impression of 2nd edition). – Singapore.
- JANZEN, D. H. 1985: Mangroves: where's the understory? – J. of Trop. Ecol. **1**: 89–92.
- LLOYD, R. M. 1988: Experimental studies on the probability of selfing by protandrous gametophytes. – Amer. Fern J. **78**: 117–121.
- LLOYD, R. M. & BUCKLEY, D. P. 1986: Effects of salinity on gametophyte growth of *Acrostichum aureum* and *A. danaeifolium*. – Fern Gazette **13**: 97–102.
- LLOYD, R. M. & GREGG, T. L. 1975: Reproductive biology and gametophyte morphology of *Acrostichum danaeifolium* from Mexico. – Amer. Fern J. **82**: 105–119.
- MEDINA, E., CUEVAS, E., POPP, M. & LUGO, A. E. 1990: Soil salinity, sun exposure, and growth of *Acrostichum aureum*, the mangrove fern. – Bot. Gaz. **151**: 41–49.
- MÜLLER, G. K. 1995: Tropische Regenwaldzone: Die Mangrove. – In: Urania Pflanzenreich: Vegetation. – Leipzig.
- PETERSEN, R. L., BRACK-HANES, S. D. & GRECO, A. M. 1990: The basis of salt tolerance in the mangrove fern

Acrostichum L. – Ameri. J. Bot., Suppl. Trop. Ecol. 77: 106.

SRIVASTAVA, P. B. L., KEONG, G. B. & MUKTAR, A. 1987: Role of *Acrostichum* species in natural regeneration of *Rhizophora* species in Malaysia. – Trop. Ecol. 28: 274–288.

TOMLINSON, P. B. 1994: The botany of mangroves. – Cambridge.

TRYON, R. M. & TRYON, A. F. 1982: Ferns and allied plants with special reference to tropical America. – New York.

Interessante weiterführende Hinweise bieten folgende Homepages:

http://www.cassiakeyensis.com/sofl_plants/index.html
(Native Plants of South Florida, USA)

<http://www.aims.gov.au/>

(Australian Institute of Marine Science)

<http://www.earthisland.org/map/index.htm>

(Mangrove Action Project, Earth Island Institute, USA)

<http://www.wkap.nl/journals/wem> (Zeitschrift: Wetlands Ecology and Management, Kluwer Verlag, Holland)

Gärtnerisch-botanische Literatur

CHRISTOPH WIESCHUS & NILS BÖDEKER

PLANTUS-Süd CD-ROM

Personal Edition. Pflanzen für mediterrane Gärten. Kübelpflanzen, Zimmerpflanzen, Jewelbox in Pappbox, mit Handbuch, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 2000, 360,- DM; ISBN 3-8001-5303.

Mit dieser CD ist dem Ulmer-Verlag ein umfassendes Werk gelungen, das alle Freunde von tropischen und subtropischen Pflanzen anspricht und ein Hilfsmittel für diejenigen ist, die schnell Informationen über viele verschiedene Pflanzen benötigen. Ein großer Vorteil besteht darin, dass in der Datenbank sehr viele Informationen platzsparend zusammengefasst sind. Etwa 7000 Pflanzen der Tropen und aus dem Mittelmeergebiet (inkl. ihrer Kultursorten) werden hier vorgestellt. Neben allgemeinen Angaben zum Habitus kann man sich leicht genauere Informationen über Blätter, Blüten und Früchte sowie planerische Hinweise und Tipps zur Verwendung zusammenstellen. Synonyme der wissenschaftlichen Namen sowie deutsche, englische und französische Bezeichnungen werden genannt. Der große Vorteil der Datenbank besteht darin, dass man beliebige Merkmale über Filterfunktionen leicht kombinieren kann.

Leider werden manche Merkmale bei einzelnen Arten nur dann hervorgehoben, wenn sie auffällig in Erscheinung treten, so werden nicht immer Blüten und Früchte be-

schrieben. Dabei könnten auch die unscheinbaren Früchte beispielsweise des Hornkrautes oder die unspektakulären Blüten der Sabalpalme ebenso genannt werden. Die Auswahl der Kriterien für ein Merkmal mag zwar für den Laien ausreichend sein, doch sollte noch etwas mehr Information gegeben werden. So werden beispielsweise die Form und Farbe der Früchte angegeben, es fehlen jedoch Hinweise zum Fruchttyp wie Beere oder Kapsel. Interessant wären auch Angaben zum Typ des Blüten- oder Fruchtstandes, was bisweilen mehr aussagt als die Beschreibung einzelner Blüten oder Früchte. Fallen nicht bei *Agapanthus* eher die rundlichen Blütenstände als die einzelnen, hier als Sternblüten bezeichneten Blüten auf?

Mit PLANTUS-Süd ist eine schnelle Identifikation vieler Pflanzen mittels Fotos möglich. Die Datenbank liefert gute Übersichts- und Detailaufnahmen. Wer sich bereits etwas mit Datenbanken beschäftigt hat, wird die Vorteile der CD zu würdigen wissen, indem die Pflanzendatenbank beispielsweise auch durch eigene Fotos ergänzt werden kann.

Technische Voraussetzungen sind ein Pentium-P-Prozessor und ein Arbeitsspeicher von 16 MB RAM. Als Betriebssystem eignen sich Windows 95/98, NT sowie modernere Windows-Versionen. Das Programm ist zudem netzwerkfähig, eine Übergabe an Standardprogramme wie MS-Access, MS-Excel sowie MS Winword ist möglich. Die CD hat zwar einen stattlichen Preis, doch ist zu bedenken, dass die Suche nach knappen, wichtigen Informationen zum Aussehen, zur Biologie und zur Kultur ausgewählter Pflanzen deutlich erleichtert wird.

HILKE STEINECKE