

Phylogenetic position and taxonomic status of *Anablepsoides*, *Atlantirivulus*, *Cynodonichthys*, *Laimosemion* and *Melanorivulus* (Cyprinodontiformes: Rivulidae)

Wilson J. E. M. Costa*

A maximum parsimony analysis of a combined set of mitochondrial and morphological data available in the literature for 33 rivuline taxa and three outgroups confirms *Rivulus* as a paraphyletic assemblage. In order to adjust a generic classification to our present phylogenetic knowledge on rivuline relationships, the following taxonomic changes are proposed: *Rivulus*, restricted to two species endemic to Cuba, is hypothesized to be the most basal rivuline lineage, distinguished from all other non-annual rivulines by having all hypurals fused into a single plate, neural prezygapophysis of caudal vertebrae rudimentary, fourth ceratobranchial teeth absent, about 50 % of the anterior portion of the caudal fin covered by scales, four neuromasts on the anterior supraorbital series, and a black round spot with white margin on the dorsoposterior portion of the caudal peduncle in females; *Anablepsoides*, *Atlantirivulus*, *Laimosemion*, *Melanorivulus* and *Cynodonichthys*, previously classified as subgenera of *Rivulus*, are considered as valid genera; *Laimosemion*, including 24 species from northern South America, constitutes the sister group to a clade comprising *Melanorivulus*, *Cynodonichthys*, *Anablepsoides*, *Atlantirivulus*, and all annual rivuline genera, which is supported by a well-developed dorsal process of the urohyal and an expanded lateral articular facet of the first hypobranchial; *Melanorivulus*, comprising 34 species from central and northeastern South America, *Cynodonichthys* with 27 species from Central America and Trans-Andean South America, *Anablepsoides* with 42 species from northern and northeastern South America and Smaller Antilles, and *Atlantirivulus*, with 11 species endemic to the eastern Brazilian coastal plains are diagnosed by combinations of morphological characters, including osteology, cephalic laterosensory system and colour patterns.

Introduction

The cyprinodontiform family Rivulidae is a diversified group of killifishes, with about 350 valid species occurring between southern Florida and northeastern Argentina. Rivulids typically inhabit shallow swamps and streams, but each species exhibit a strong preference for specific

habitats, usually restricted to either forests or savannahs (e.g., Costa, 2009a). Great part of the rivulid taxa, known as annual killifishes, are uniquely found in swamps and isolated pools that seasonally dry. The ability to survive in seasonal swamps and pools is due to the thickened chorion eggs, which make eggs resistant to water loss, and a complex embryonic development,

* Laboratório de Sistemática e Evolução de Peixes Teleósteos, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Caixa Postal 68049, CEP 21944-970, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. E-mail: wcosta@biologia.ufrj.br

The whole contribution can be purchased as PDF file.

Availability

Generally all our publications are available as PDF files; full publications as a general rule after the printed version is out of print. If you have questions concerning particular contributions please contact us by e-mail:

pdf@pfeil-verlag.de.

The PDF files are protected by copyright.

The PDF file may be printed for personal use.

The reproduction and dissemination of the content or part of it is permitted.

It is not allowed to transfer the digital personal certificate or the password to other persons.

Prices

Books: Prices are to be found in the catalog.

Articles in journals and single contributions or chapters in books:

10 EURO basic price per order (including the first 10 pages),
and

0.50 EURO per page, beginning with the 11th page.

Page numbers are found in the contents of the publications.

Orders

Use our order form for PDF files or send your order informal per e-mail (pdf@pfeil-verlag.de). The only accepted payment is by credit card. While using the order form for PDF files, your data will be transmitted by secure link (ssl). You also may send the informations informally by e-mail, fax, phone or mail.

Handling

As soon as possible, depending on our business hours and your order, you will receive your PDF file together with the certificate and password by e-mail.

Larger PDF files can be downloaded from our webpage, if necessary.

Your invoice will be sent out by e-mail after we charged your credit card.

To open the encrypted PDF files you have to install your personal certificate after your first order. All PDF files with the same certificate can be opened from that time on.

Dieser Beitrag kann als PDF-Datei erworben werden.

Verfügbarkeit von PDF-Dateien

Prinzipiell sind von allen unseren Publikationen PDF-Dateien erhältlich. Komplette Publikationen in der Regel erst nachdem die gedruckte Version vergriffen ist. Anfragen bezüglich bestimmter Beiträge richten Sie bitte per E-Mail an pdf@pfeil-verlag.de.

Die PDF-Dateien sind urheberrechtlich geschützt.

Ein Ausdruck der PDF-Dateien ist nur für den persönlichen Gebrauch erlaubt.

Die Vervielfältigung von Ausdrucken, erneutes Digitalisieren sowie die Weitergabe von Texten und Abbildungen sind nicht gestattet.

Das persönliche Zertifikat und das Passwort dürfen nicht an Dritte weitergegeben werden.

Preise

Bücher: Die Preise sind dem Katalog zu entnehmen. Zeitschriftenbeiträge und einzelne Kapitel aus Sammelbänden bzw. Büchern:

10 EURO Grundbetrag pro Bestellung (einschließlich der ersten 10 Seiten),
und

0,50 EURO pro Seite ab der 11. Seite.

Den Umfang der Beiträge entnehmen Sie bitte den Inhaltsverzeichnissen.

Bestellungen

Bestellungen sind mit dem PDF-Bestellformular oder formlos per E-Mail (pdf@pfeil-verlag.de) an uns zu richten. Die Bezahlung ist ausschließlich per Kreditkarte möglich. Bei Verwendung unseres Bestellformulars werden die Kreditkartendaten über eine gesicherte Verbindung (ssl) übermittelt. Sie können die Daten aber auch formlos per E-Mail, Fax, Post oder telefonisch übermitteln.

Abwicklung

So bald wie möglich, aber abhängig von unseren Bürozeiten und der gewünschten Bestellung, schicken wir Ihnen die PDF-Datei(en) zusammen mit Ihrem persönlichen Zertifikat und dem zugehörigem Passwort per E-Mail. Größere Dateien bieten wir Ihnen gegebenenfalls zum Herunterladen an.

Der fällige Betrag wird von Ihrer Kreditkarte abgebucht und Sie erhalten die Rechnung ebenfalls per E-Mail.

Um die verschlüsselten PDF-Dateien öffnen zu können, muss bei der ersten Bestellung das passwortgeschützte persönliches Zertifikat installiert werden, welches anschließend auf dem Rechner verbleibt. Alle mit diesem Zertifikat verschlüsselten Dateien können anschließend auf diesem Rechner geöffnet werden.