

# Distribution patterns and historical biogeography of gonorynchiform fishes (Teleostei: Ostariophysi)

Terry GRANDE

## Abstract

Using the phylogenetic analysis of T. GRANDE & POYATO-ARIZA (1999) as the basis, the biogeography of gonorynchiform fishes are investigated. The biogeographic patterns observed are then analyzed for historical significance using cladistic vicariance techniques. Results of this study show that the history of Gonorynchiformes is complex. The distribution patterns observed today most likely result from a combination of dispersal and vicariant events. Some groups (e.g., †*Dastilbe* and †*Parachanos*) show the classic transatlantic pattern between eastern Brazil and Africa. Other groups have a distribution pattern that indicate a possible Tethys origin. The Gonorynchidae (e.g., †*Notogoneus*) shows great potential for future biogeographic studies, but its phylogenetic relationships must be resolved further before its area relationships can be interpreted. Previous published dispersal scenarios concerning gonorynchid biogeography are based solely on the fossil record, and need to be tested with better resolved phylogenetic patterns and new taxa currently being studied.

## Introduction

Gonorynchiform fishes constitute the basal, and theoretically most primitive group within the superorder Ostariophysi (ROSEN & GREENWOOD 1970, FINK & FINK 1981, 1996). The group consists of 20 nominal genera and about 50 species, with a widespread distribution and a fossil record dating back to the Early Cretaceous (Fig. 1). Extant species are found in marine and freshwater habitats of southeast Asia, Africa, the Indo-Pacific and the west coast of North America. Fossil species have been collected from North America (Paleocene and lower Eocene), South America (Lower Cretaceous), Europe (Lower Cretaceous through Oligocene), the Middle East (Upper Cretaceous), and Australia (Oligocene). Two undescribed gonorynchiforms have also been reported; one from Mexico (Lower Cretaceous) and the other from China (upper Paleocene to middle Eocene). Because of the widespread distribution of these fishes, and because most of the species are endemic to small geographic areas, gonorynchiform fishes are theoretically ideal for a study of historical biogeography (NELSON & PLATNICK 1980). An understanding of the historical biogeography of the Gonorynchiformes may provide clues to evolution of the Ostariophysi as a whole.

Although researchers have examined the distribution patterns and historical biogeography of many ostariophysan subgroups (NOVACEK & MARSHALL 1976, BRIGGS 1979, LUNDBERG 1993, SMITH 1993, WILSON & WILLIAMS 1993), little attention has been paid to the Gonorynchiformes. This is evidently the result of inadequate resolution of phylogenetic relationships among gonorynchiform fishes, and past disagreements among researchers concerning the phylogenetic placement of Gonorynchiformes within the Teleostei (ROSEN & GREENWOOD 1970, ROBERTS 1973). Not until FINK & FINK (1981) reexamined ostariophysan relationships was the monophyly of the Gonorynchiformes confirmed, and its placement as the sister-group of the Otophysi (sensu ROSEN & GREENWOOD 1970; fishes with a functioning Weberian apparatus) established. Since then much work has been conducted examining the interrelationships of various gonorynchiform subgroups (e.g., GAYET 1993a, b, c, POYATO-ARIZA 1996, T. GRANDE 1992, 1994, 1996, T. GRANDE & POYATO-ARIZA 1999). These works provided insight into the phylogenetic interrelationships of gonorynchiform taxa, insight fundamental to a study of biogeography (PARENTI 1991).

## 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 11<sup>th</sup> 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.