

## Monophyly of the genus *Boraras* (Teleostei: Cyprinidae)

Kevin W. Conway\*

The first phylogenetic analysis of the genus *Boraras* is addressed. The results indicate that *Boraras* forms a monophyletic lineage defined by four synapomorphies: (1) the absence of a supraorbital canal, (2) a uniquely shaped urohyal, (3) an elongated 4th pleural rib, and (4) a postcleithrum attached high on the cleithrum. The interrelationships of the five species of *Boraras* were incompletely resolved and no evidence was found to suggest that *Boraras* and *Trigonostigma* are closely related. The phylogenetic position of *Boraras* in relation to other rasborins remains unclear.

### Introduction

Cyprinidae (Teleostei: Cypriniformes) is the most species-rich family of freshwater fish, with around 210 genera and over 2000 species recorded at present (Nelson, 1994). Interestingly, several genera are composed solely of miniature species (sensu Weitzman & Vari, 1988) under 26 mm in length (e.g. *Barboides*, *Boraras*, *Danionella*, *Horadandia*, *Microrasbora*, *Sundadanio*). *Boraras* is the most speciose of these six genera, with five valid species found throughout Southeast Asia.

The genus *Boraras* was erected by Kottelat & Vidthayanon (1993) in order to accommodate the newly discovered *B. micros*, plus four other small-bodied species (*B. brigittae*, *B. maculatus*, *B. merah*, *B. urophthalmoides*) that were previously placed in *Rasbora*. Kottelat & Vidthayanon (1993) hypothesised that *Boraras* formed a monophyletic assemblage based on the fact that all of its members

share an elongated 4th pleural rib, a distinctive colour pattern, a lower number of abdominal than caudal vertebrae, and a suite of reductive features. Although Brittan (1998) chose to list the members of the genus *Boraras* within *Rasbora*, he agrees with Kottelat & Vidthayanon (1993) by stating that *Boraras* “appears to be a valid genus”. However, the monophyly of *Boraras* has never been critically tested within a phylogenetic framework.

The intrarelationships of the *Boraras* species are also uncertain at present. Both Brittan (1998) and Kottelat & Vidthayanon (1993) have speculated that there may be a close relationship between *B. micros* and *B. maculatus* based on their matching colour pattern that consists of three similarly positioned dark spots. However, apart from this colour pattern character, little else exists to suggest a close relationship between these two species.

---

\* Department of Biological Sciences, Imperial College of Science, Technology and Medicine, London SW7 2AY, U.K.; The Natural History Museum, Cromwell Road, London, SW7 5BD, U.K. Present address: Department of Biology, Saint Louis University, 3507 Laclede Ave, St. Louis, MO 63103, USA. E-mail: kconway4@slu.edu

## 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.