

A revision of †*Tongxinichthys* MA 1980 (Teleostei: Osteoglossomorpha) from the Lower Cretaceous of northern China

ZHANG Jiang-yong & JIN Fan

Abstract

†*Tongxinichthys* is reviewed based mainly on specimens from Madongshan Formation of Liupanshan Group, Tongxin, Ningxia of China. The osteology is redescribed and bones such as the supraoccipital, exoccipital, prootic, urohyal, scapula, coracoid, and mesocoracoid are described for the first time.

A cladistic analysis of the phylogenetic relationships among seven Chinese fossil osteoglossomorph genera (†*Kuyangichthys*, †*Jinanichthys*, †*Jiuquanichthys*, †*Lycoptera*, †*Paralycoptera*, †*Tongxinichthys*, and †*Yanbiania*) and three living osteoglossomorphs (*Hiodon*, *Notopterus*, and *Osteoglossum*) suggests that †*Tongxinichthys* is a sister-genus of †*Jiuquanichthys*. The sister-group relationship [†*Tongxinichthys* + †*Jiuquanichthys*] is supported by one uniquely derived character (supraoccipital with a long, narrow process on its anterior margin). In the strict consensus tree, [†*Tongxinichthys* + †*Jiuquanichthys*], †*Lycoptera*, the clade [†*Kuyangichthys* + [†*Jinanichthys* + [†*Paralycoptera* + [*Notopterus* + *Osteoglossum*]]]], and [*Hiodon* + †*Yanbiania*] form a polytomy. Therefore, their phylogenetic relationships are still unresolved.

Introduction

†*Tongxinichthys microdus* was first discovered in Kangjiawan, Tongxin county, Ningxia Hui Autonomous Region by a petroleum exploration team in 1958. In 1978, the second locality of the fish was found in Shixiakou, Haiyuan county, Ningxia by LI Guo-qing and LIU Zhi-cheng. MA Feng-zhen (1980) described the fish from the two localities and placed it in the family †*Lycoptera*idae. In the autumn of 1996, the senior author collected several complete articulated skeletons and numerous detached bones of †*T. microdus* at the second locality. These specimens, together with those described by MA, permit a detailed osteological study and a phylogenetic revision of †*Tongxinichthys microdus*.

The fishes are preserved in the yellow sandstones of the Lower Cretaceous Madongshan Formation which just overlies conformably the †*Lycoptera*-bearing Liwaxia Formation. The age of the two formations is Early Cretaceous (BUREAU OF GEOLOGY & MINERAL RESOURCES OF SHAANXI PROVINCE 1989). Together with †*T. microdus*, a vertebra of an unidentified reptile and numerous fossil plants were also found in this locality.

The purpose of this paper is to redescribe †*Tongxinichthys microdus* and reassess its phylogenetic relationships.

Materials and methods

Specimens studied are deposited in the collection of the Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, the Chinese Academy of Sciences, Beijing (IVPP), including following comparative materials: †*Jinanichthys longicephalus* (LIU et al. 1962) (IVPP V2321.1, 3, 4; V8475.1-4; V8477.1, 2; V10148.1-23; V10149.1-56), †*Jiuquanichthys liui* MA 1984 (IVPP V6194.1-6, 8-10, 12-46, 48-51, 53-70), †*Kuyangichthys microdus* LIU et al. 1982 (IVPP V5668.2, 6, 8, 11, 12, 14-22, 24, 26, 30-36, 38, 46, 48-50, 57, 59, 73), †*Lycoptera davidi*

The whole contribution can be purchased as a PDF file.

To avoid unlicensed distribution of the PDF files we use an encryption method which which attaches the permission to open the PDF files to the customers computer.

The installation of these PDF files does exclusively run on IBM compatibles (**not** Apple Macintosh).

Prices

Articles in journals and single contributions or chapters in books:

10 € basic price (the first 10 pages are included), and

0.50 € page price, beginning with the 11th page.

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. 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

- After we charged your credit card, you will receive the **PDF file(s)** together with an **installer** ("install.exe") per e-mail. Larger PDF files can be downloaded from our webspace, if necessary, or we send it by mail on CD.
- To open the encrypted PDF files, the plugin "fOpen32.api" must be existing in the "Plug_ins" directory of Acrobat Reader or Acrobat. Running the installer, you will be informed if this plugin is missing.
- Running "install.exe" on your computer, a new directory "PDF-Pfeil" will be created.
- During installation, a "Product ID" [e.g., 1234509876] and an "Input string" [e.g., ABCXYZMNO] are shown.
- Clicking on the "Create E-Mail" button, your e-mail program will open, and both the "Product ID" and the "Input string" will automatically be transferred to a new e-mail.
- Submit this e-mail and stop installation.
- As soon as possible, depending on our business hours, you will receive an e-mail with an "authorization string" [e.g., XOOFQOXSV].
- Run the installer again and transfer this string to the corresponding box. The PDF file can now be opened.

Libraries and standing orders

If you wish to subscribe a PDF version of a journal or you want to order publications for a public library, please contact us per e-mail.

Dieser Beitrag kann als PDF-Datei erworben werden.

Um die unlizenzierte Weitergabe der PDF-Dateien zu verhindern, verwenden wir eine spezielle Verschlüsselungstechnik, die die Berechtigung zum Öffnen der PDF-Dateien an einen Rechner bindet.

Die Installation dieser PDF-Dateien läuft nur auf IBM-kompatiblen Computern (**nicht** Apple Macintosh).

Preise

Zeitschriftenbeiträge und einzelne Kapitel aus Sammelbänden bzw. Büchern:

10 € Grundbetrag (einschließlich der ersten 10 Seiten), und

0,50 € Seitenpreis ab der 11. Seite.

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

- Nach Abbuchung des Betrages von Ihrer Kreditkarte schicken wir Ihnen die **PDF-Datei(en)** zusammen mit einem **Installer** (»install.exe«) per E-Mail. Größere Dateien bieten wir Ihnen gegebenenfalls zum Download von unserem Webspace an, bzw. schicken sie auf CD per Post.
- Um die verschlüsselten PDF-Dateien öffnen zu können, muss sich das Plugin »fOpen32.api« im »Plug_ins«-Verzeichnis von Acrobat Reader bzw. Acrobat befinden. Bei der Ausführung des Installers werden Sie gegebenenfalls darauf hingewiesen.
- Führen Sie den Installer auf Ihrem Computer aus, so wird ein Verzeichnis »PDF-Pfeil« angelegt.
- Im Verlauf der Installation werden eine »Product ID« [z.B. 1234509876] und ein »Input string« [z.B. ABCXYZMNO] angezeigt.
- Klicken Sie im angezeigten Fenster auf »Create E-Mail«, so öffnet sich Ihr E-Mail-Programm und die »Product ID« und der »Input string« werden automatisch in eine neue E-Mail übertragen.
- Schicken Sie die E-Mail ab und brechen Sie die Installation ab.
- So bald wie möglich, aber abhängig von unseren Bürozeiten, senden wir Ihnen einen »Authorization string« [z.B. XOOFQOXSV] zurück.
- Geben Sie diesen String bei erneuter Installation ein. Anschließend kann die PDF-Datei geöffnet werden.

Bibliotheken und Zeitschriftenabonnements

Wenn Sie die PDF-Version einer Zeitschrift abonnieren oder für eine Bibliothek bestellen wollen, setzen Sie sich bitte per E-Mail mit uns in Verbindung.