

Comparative phylogeography of *Xiphophorus variatus* and *Heterandria jonesi* (Poeciliidae) using RAPD data

Kuei-chiu Chen* and Richard L. Borowsky**

Rosen (1978, 1979) tested the importance of vicariant events in speciation by showing the coincidence of area cladograms in species of different taxa. We extended this approach below the species level using two species with widely overlapping distributions in eastern Mexico: *Xiphophorus variatus* and *Heterandria jonesi*. Within each species, three genetically defined clusters of populations were identified using RAPD data and were found to have well defined geographic distributions, coincident between species. The geographic areas correspond roughly to the Ríos Tamesi/Panuco basins (“north”), the lowland regions of the Ríos Bobos, Solteros and Tecolutla (“southeast”), and the higher altitude regions of the Ríos Tecolutla, Cazonos and Tuxpan (“southwest”). The northern area is separated from the southern areas by a region of unsuitable habitat; the southeast and southwest regions are distinguished by altitude. The phylogenetic division between northern and southern clades is strongly supported in both species, but the east/west division in the south is only strongly supported in *X. variatus*. Similarities of area-cladograms in the two species suggest that common extrinsic barriers shaped phylogeographic patterns in both. A related issue is the specific status of *X. evelynae*, for which no diagnostic enzyme alleles were found. Furthermore, the distribution of this species in the western-most region of the southwest cluster of *X. variatus*-like populations raises nomenclatural issues that can only be resolved through further study.

Introduction

Rosen (1978) proposed a historical biogeography framework to analyze the process of speciation. He reasoned that coincidence of multiple species' geographic distributions and phylogenetic patterns implied that they had common geographic histories (Rosen, 1978). Fishes of the genera *Xiphophorus* and *Heterandria* were a major

focus of Rosen's efforts to understand the history of vicariant events in Middle America through this approach. These two genera were found to have strongly coincident patterns of phylogenetic and geographic relationships among their respective species, and it was argued that the two genera must share evolutionarily significant histories of vicariant events (Rosen, 1978).

While these observations supported the role

* Department of Biology, New York University, Washington Square, NY 10003, USA. Current address: Life Sciences Core, University of California, Los Angeles, CA 90095, USA. E-mail: kueichiu@ucla.edu

** Department of Biology, New York University, Washington Square, NY 10003, USA. E-mail: rb4@scires.nyu.edu (all correspondence)

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.