

# Haltung, Zucht und Entwicklung des Beutelfrosches *Gastrotheca riobambae* (FOWLER, 1913)

(Anura: Hylidae)

Keeping, breeding, and development of the Marsupial Frog  
*Gastrotheca riobambae* (FOWLER, 1913)  
(Anura: Hylidae)

ROLAND WEIMER & SUSANNE STUBNER

## ABSTRACT

Thirteen Marsupial Frogs of the species *Gastrotheca riobambae* (FOWLER, 1913) from Ecuador successfully reproduced in captivity. Instructions are given for keeping and breeding the frogs and bringing up the tadpoles and froglets. Mating behaviour and deposition of tadpoles are described. Spawning was induced by sprinkling and variation of temperature. A developmental period of 59 days from the fertilized egg to the metamorphosed froglet was observed, and is compared to data from literature.

## KURZFASSUNG

Dreizehn Beutelfrösche der Art *Gastrotheca riobambae* (FOWLER, 1913) aus Ecuador wurden zur Nachzucht gebracht. Anleitungen zur Haltung und Zucht sowie zur Aufzucht der Kaulquappen und Jungfrösche werden gegeben. Paarungsverhalten und Absetzen der Kaulquappen werden beschrieben. Die Eiablage wurde durch Beregnung und Temperaturschwankungen stimuliert. Die beobachtete Entwicklungszeit von 59 Tagen vom Ei zum Jungfrosch wird mit Literaturangaben verglichen.

## KEYWORDS

*Gastrotheca riobambae*; mating behaviour, reproduction, keeping, breeding; Ecuador

## EINLEITUNG

Im Rahmen zytogenetischer Untersuchungen zur Evolution der Geschlechtschromosomen von Wirbeltieren, die am Institut für Humangenetik der Universität Würzburg durchgeführt wurden, ergab sich die Notwendigkeit zur Haltung und Zucht von Beutelfröschen. Im folgenden werden die dabei gemachten Beobachtungen über Haltung, Nachzucht und Fortpflanzungsverhalten der wenig bekannten Beutelfroschart *Gastrotheca riobambae* (FOWLER, 1913) mitgeteilt.

Die 7 Beutelfroschgattungen aus der Unterfamilie Hemiphraetinae (PETERS, 1862) zeichnen sich durch "Rückenbrutpflege", viele auch durch eine direkte Entwicklung aus (DUELLMAN 1977). Weitgehend geschlossene Brutaschen findet man bei den Arten der Gattung *Gastro-*

*theca* (FITZINGER, 1843). In ihrer Rückentasche, die sich über dem After in einem U-förmigen Spalt öffnet (Abb. 1), wachsen - mehr oder minder von großen äußeren Kiemen eingehüllt - die Embryonen heran. Ihre Entwicklung verläuft je nach Art direkt oder indirekt (über ein freischwimmendes Larvenstadium).

DUELLMAN & HILLIS (1987) sowie DUELLMAN & al. (1988) teilen die Gattung *Gastrotheca* in vier Hauptgruppen. Die Gruppen *G. ovifera* und *G. nicefori*, die in neotropischen Tieflandregenwäldern und niedrigen montanen Nebelwäldern vorkommen, enthalten relativ große Arten mit direkter Entwicklung. Die *G. plumbea*-Gruppe (mit *G. riobambae*) findet man in den höheren Anden nördlich der Huancabamba-Senke in Nord-Peru bis

Nord-Kolumbien, während die *G. marsupiata*-Gruppe mit Ausnahme von *G. pseustes*, die in den Gebirgen Ecuadors lebt, in den Anden südlich der Huancabamba-Senke und südwärts bis Nord-Argentinien verbreitet ist. In beiden letztgenannten Gruppen gibt es sowohl Arten mit direkter Entwicklung als auch solche mit freien Larven.

Das Verbreitungszentrum von *G. riobambae* liegt in den Anden von Nord-Ecuador. Hier wird ein breites sympa-

trisches Vorkommen mit *G. pseustes* beschrieben (DUELLMAN & HILLIS 1987). *G. pseustes* tritt jedoch in über 3000 m Höhe auf, während *G. riobambae* die Hochebenen und die andinen Abhänge in einer Höhe von weniger als 3000 m bevorzugt.

Die 24 zu Untersuchungszwecken im August 1983 erworbenen Exemplare von *G. riobambae* stammen nach Auskunft des Importeurs aus dem Gebiet zwischen Quito und dem Rio Pastaza (Zentral-Ecuador).

## ERGEBNISSE UND DISKUSSION

### Adulte und Geschlechtsdimorphismus

*G. riobambae* erreicht in Gefangenschaft eine Kopf-Rumpflänge von maximal 70 mm bei einer Hinterbeinlänge von 94 mm. Die rauhe Haut zeigt eine hellgrüne, manchmal auch hellbraune Grundfärbung mit zwei bis drei dunkelgrünen bis braunen dorsalen Längsstreifen, die von dünnen schwarzen Linien umrandet sein können. Die dorsale Zeichnung bildet sich oft erst im Verlauf von Monaten nach der Metamorphose aus. Mit zunehmendem Alter kann die Farbe von Grün in Dunkelbraun wechseln. Die Hinterbeine haben dunkle Querbinden. Die Bauchhaut ist weiß. Der Habitus ist gedrunen, der Kopf erscheint in Aufsicht abgerundet. An seinen Seiten sind die Trommelfelle deutlich sichtbar. Die Finger sind andeutungsweise durch Spannhäute verbunden, während die Zehenspannhäute gut ausgebildet sind. Haft-scheiben sind vorhanden.

Die Männchen zeichnen sich durch Brunftschwielen aus, die während der Paarungszeit dunkel gefärbt sind. Die Schallblase sitzt kehlständig.

Die Weibchen besitzen einen Rückenbeutel. Drei Monate nach der Metamorphose wird dieser durch Ausbildung der später U-förmigen Öffnung oberhalb der Kloake erkennbar. Die Beutelöffnung ist nach der Paarung und während der Brutpflege schlitzförmig geschlossen und öffnet sich erst vor dem Absetzen der Larven. Danach bleibt die U-förmige Öffnung des Beutels bestehen (Abb. 1, 2 und 3).

### Lebensweise, Verhalten und Fortpflanzung

*G. riobambae* lebt terrestrisch bis arboricol, dämmerungs und nachaktiv in den interandinen Tälern von etwa 3000 m abwärts. Als Unterschlupf werden Hohlräume unter Steinen und Baumstämmen bzw. Wurzeln am Boden angenommen.

Durch die "Rückenbrutpflege" in der Fortpflanzung vom Wasser etwas unabhängiger, können die Frösche auch in trockenere und kältere Lebensräume vordringen. Überdies sind die Larven eines Weibchens anfänglich durch die Brutpflege, später durch die Wahl des Gewässers, in das sie entlassen werden, recht gut vor interspezifischer Nahrungskonkurrenz geschützt. Trächtige Weibchen sind während des ganzen Jahres anzutreffen, doch produziert ein Weibchen nur ein Gelege pro Jahr (DUELLMAN & TRUEB 1986).

Die Hauptfortpflanzungszeit fällt in die Regenzeit von Dezember bis Juni. Während des axillären Amplexus verdreht das Weibchen die Hinterbeine derart, daß der hintere Teil des Rückens, mit der Kloake etwas nach oben gerichtet, ungefähr auf Höhe der Beutelöffnung liegt. So entsteht ein schüsselartiger Rücken, der den Transport der Eier in den Beutel erleichtert. Die Kloake des Männchens kommt bei der Paarung über der Beutelöffnung des Weibchens zu liegen. Wahrscheinlich signalisiert der kleine Ruck beim Austritt der Eier aus der Kloake des Weibchens dem Männchen, mit den Fersen

über den Rücken des Weibchens nach unten zu streichen und die Eier mit den Fersen nach oben in den Beutel zu befördern. Hierbei werden die Eier einzeln, bisweilen auch zwei oder drei, bis zu einen Zentimeter tief in den Beutel geschoben. Auf diesem Weg gelangen die Eier in Kontakt mit den auf der Rückenhaut des Weibchens verteilten Spermien (eigene Beobachtungen unter Terrariumbedingungen).

Ein Mitwirken des Männchens beim Einbringen der Eier in den Beutel wurde auch von anderen Autoren beobachtet (WALKER 1957). Nicht bei allen *Gastrotheca*-Arten hilft das Männchen beim Eitransport in den Beutel. So rutschen bei *G. ovifera* die Eier über den durch Hinterbeinstreckung steil nach oben gerichteten Hinterrücken in den weit geöffneten Beutel.

Die Eigröße (Abb. 1) bei *G. riobambae* liegt bei 3 mm. Im Vergleich dazu hat das Ei von *G. cornuta* einen Durchmesser von 12 mm. Die "Trächtigkeit" bei *G. riobambae* ist von einer starken Blutgefäßbildung im Beutel begleitet. Vaskularisierte Auswüchse des Beutels umhüllen die Larven, jedoch nur teilweise. Die Embryonalentwicklung im Beutel ist von der Ausbildung glockenförmiger, gut durchbluteter Kiemen begleitet, welche die Embryonen einhüllen und eine enge Beziehung zum mütterlichen Blutgefäßsystem aufnehmen. Die Kiemen bilden sich auf dem frühen Embryo anfänglich beidseits des Kopfes aus Vorkiemen, die im Laufe der Entwicklung verwachsen und einen Sack bilden, der den Embryo vollständig umhüllt. Die ursprünglich doppelte Anlage der Kiemen bleibt erkennbar durch zwei gefäßführende Stiele, welche die Kiemen mit dem Embryo verbinden. (DEL PINO & al. 1975). Dem Kiemensack liegt eine Gallerthülle eng an, über die der Embryo mit dem Beutel in Kontakt steht. Ein Nährstoffaustausch zwischen Mutter und Embryo konnte bisher nicht nachgewiesen werden (DEL PINO & al. 1975).

Nach eigenen Beobachtungen werden die Kaulquappen nach einer Entwicklungszeit von 27 Tagen aus dem Beutel entlassen. Hierzu biegt sich das Weibchen ins Wasser und hält sich mit den Vor-

derbeinen am Uferrand fest. Dann öffnet es mit den Zehen der Hinterbeine die Beutelöffnung und streicht mit dem Fuß über den Rückenbeutel. Wenige Sekunden später gleiten die ersten Kaulquappen ins Wasser. Dieser Vorgang wird nach kurzen Pausen wiederholt. Teilweise drang das Weibchen mit den Zehen so kräftig in den Beutel ein, daß 5 auf diese Weise herausbeförderte Larven zerquetscht waren. Insgesamt wurden 45 lebende und 5 tote Larven sowie 52 unbefruchtete Eier ins Wasser entlassen (siehe auch unter "Zucht").

### Terrarienhaltung und Fütterung

Die im Juni 1983 über einen Händler beschafften 24 Exemplare von *G. riobambae* befanden sich in stark abgemagertem und geschwächtem Zustand. Einige Tiere zeigten nässende und offene Hautabschürfungen mit weißlichen Entzündungsherden (hervorgerufen durch Mischinfektionen von Pilzen und Bakterien), viele nahmen keine Nahrung mehr zu sich.

Die Frösche wurden in kleine luftige Terrarien auf wassergetränktem Schaumstoffuntergrund und mit Korkrindenunterschluß bei ca. 24 °C gehalten. Über 8 Tage hinweg wurden die Tiere täglich einmal in Leitungswasser mit Salufit<sup>®</sup> und Cilex<sup>®</sup>-Zusätzen für 15 Minuten gebadet, um einer Infektionsausbreitung entgegenzuwirken. Futterverweigerer wurden mit vitaminisierten (Crescovit<sup>®</sup>) Wachsmaden, Heimchen und Mehlwürmern zwangsgefüttert.

Nach 4 Wochen waren noch 13 Tiere (4 Weibchen, 9 Männchen) am Leben, befanden sich wieder in gutem Zustand und wurden in ein Tropenterrarium (L / H / B = 150 cm / 120 cm / 50 cm) mit Beregnungsanlage überführt.

Das Holzterrarium ist durch einen Zweikomponentenlack (Icosit K 25<sup>®</sup> auf Epoxidharzbasis, Lechler Chemie Stuttgart) zum Fluten mit Wasser geeignet. Die Rückwand ist mittels Silikon mit abgesägten Korkrinden beklebt, deren Schnittflächen zur Wand gerichtet sind. Auf diese Weise entstehen von vorn einsehbar Sitzflächen mit Überdachungen, die den Tieren Deckung bieten. Jeder Kork hat mit



1 2



3



Abb. 1: Weibchen von *Gastrotheca riobambae* kurz nach der Paarung mit Eiern im Rückenbeutel. Deutlich erkennt man den U-förmig geöffneten Rückenbeutel.

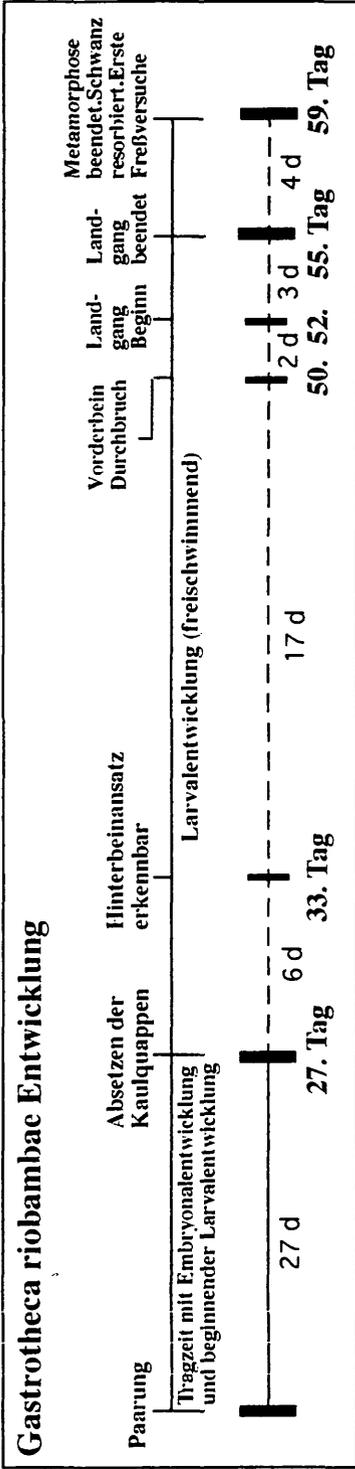
Fig. 1: Female *Gastrotheca riobambae* after mating, with eggs in its dorsal marsupium. The U-shaped entry of the marsupium is clearly visible.

Abb. 2: Weibchen von *Gastrotheca riobambae* einige Tage vor dem Larvenabsetzen. Die Kauliquappen zeichnen sich unter der Beutelhaut deutlich ab. Bemerkenswert ist die Ausdehnung des Beutels bis in den Nacken.

Fig. 2: Female *Gastrotheca riobambae* some days before deposition of larvae. The tadpoles are clearly visible through the skin of the marsupium. Regard that the marsupium extends as far as to the nuchal region.

Abb. 3: Jungfrösche von *Gastrotheca riobambae* nach Abschluß der Metamorphose. Verschiedenste Färbungsvarianten sind vertreten. Die ausgeprägte Rückenzeichnung entwickelt sich erst mit zunehmendem Alter.

Fig. 3: Froglets of *Gastrotheca riobambae* after metamorphosis. Different colour phases are present. The characteristic dorsal pattern of adults has not yet developed.



5

Abb. 4 (rechts): Futtermenge, Längenwachstum und Hinterbeinlänge über die Dauer der Larvalentwicklung von *Gastrotheca riobambae* bei 26 - 28 °C. Man vergleiche das Längenwachstum mit einem annähernd sigmoidalen Kurvenverlauf, wie er von Larven zu erwarten wäre, die in Tümpeln und kleinen Wasseransammlungen aufwachsen (DUELLMAN & TRUEB 1986).

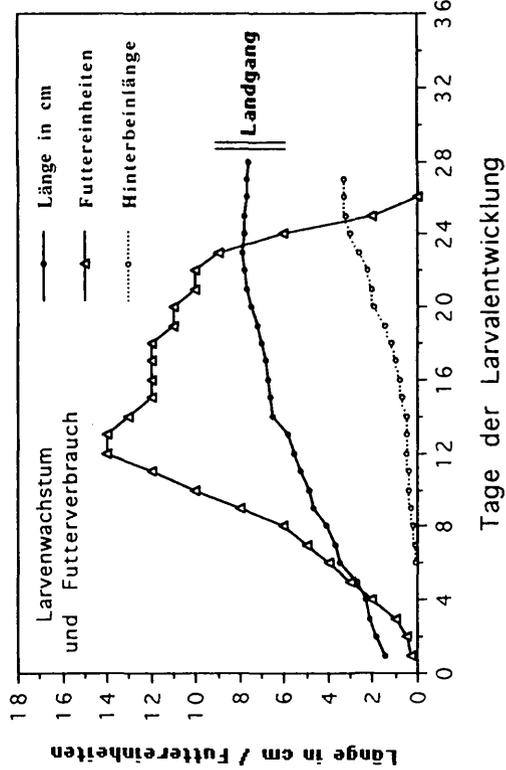


Fig. 4 (right): Food consumption, longitudinal growth and hindleg length in the process of larval development in *Gastrotheca riobambae* at 26 °C - 28 °C. Compare the graph of longitudinal growth to the roughly sigmoid curve expected in larvae which inhabit pools and other small water bodies (DUELLMAN & TRUEB 1986).

Abb. 5 (oben): Die Entwicklungsdauer von *Gastrotheca riobambae* von der Embryonalphase im Ei über die freischwimmende Larve bis zur Beendigung der Metamorphose.

Fig. 5 (above): Chronology of development in *Gastrotheca riobambae* from the embryonic phase through the larval period until the end of metamorphosis.

4

benachbarten Rinden Kontakt, so daß bei Verabreichung großer Futtermengen eine optimale Nahrungsverteilung zu den auf verschiedenen Korkflächen sitzenden Fröschen gewährleistet ist.

Die Beleuchtung (zwei True Lite<sup>R</sup> Leuchtstoffröhren, 120 cm) ist 12 Stunden im Sommer und 8 Stunden im Winter eingeschaltet. Die Bodenbeheizung erfolgt über Silikonheizkabel. Die Lufttemperatur wird am Tage mit Infrarotstrahlern über einen Temperaturregler (Biotherm<sup>R</sup>, Kurt Dietsche, Waldshut) reguliert. Die Heizung schaltet sich jedoch aufgrund der hohen Raumtemperatur nur am Vormittag ein. Ausreichende Lüftung des Terrariums ist durch Gazegitter in unterschiedlicher Höhe gewährleistet.

Die Temperatur erreicht im oberen Terrariumdrittel am Tage 35 °C, in der Mitte 28 °C und am Boden 24 °C. Nachts sinkt die Temperatur in halber Terrariumhöhe auf 21 °C ab. Im Winter werden in der Terrariummitte tagsüber Temperaturen von maximal 24 °C erreicht, welche nachts bis unter 15 °C absinken.

Die Beregnung wird außerhalb der Paarungssaison einmal pro Tag um 18.00 Uhr durchgeführt. Die Beregnungsanlage besteht aus einer Schieberpumpe (B. & K. Höschele, Typ 63 N-4/60, 0,25 PS, 1400 U/min), an die über 1/2" Kupferrohre zwei Hohlkegeldüsen (Modell 121, Bohrung 0,5 mm, Streukegel 60°, Gustav Schlick KG, Coburg) mit einem druckabhängigen Wasserdurchsatz von ca. 100 - 350 ml/min angeschlossen sind. Zur manuellen Druckregulation ist eine über einen Kugelhahn einstellbare Wasserrückführung in den Vorratsbehälter installiert. Dies ermöglicht den Betrieb der Pumpe auch bei geringem Wasserdurchsatz. Insgesamt können problemlos 15 - 20 Düsen obiger Bauart angeschlossen werden, deren Leistung über die Rückführung eingestellt werden kann. Die Beregnungsanlage arbeitet bereits jahrelang vollkommen störungsfrei.

#### Zucht

Am 30. 09. 1983 wurden ab 16.00 Uhr und dann um 17.00, 18.00, 19.00 und 20.00 Uhr heftige Beregnungen durchge-

führt, als deren Folge Temperaturschwankungen auftraten. Dabei war bei den Fröschen vermehrte Rufaktivität festzustellen. Das Rufen begann mit einem langen, tiefen Ruf und setzte sich in einer kurzen Folge höherer Rufe fort, welche an das "Gackern" von Hühnern erinnern. Paarungen wurden nicht beobachtet.

Am 03. 10. 1983 trug ein Weibchen Eier im Rückenbeutel, die jedoch einige Tage später unentwickelt abgegeben wurden (Abb. 1).

Nach der kühleren Winterperiode wurden erneut im Frühjahr hohe Temperaturschwankungen von über 10 °C durch Beregnung und Öffnen von Fenstern verursacht. Dies führte zu starker Rufaktivität, besonders in der Dämmerung bis ca. 21.00 Uhr und schließlich zu den beobachteten Kopulationen.

Hinsichtlich der Behältereinrichtung erscheint die Überdachung der Sitzflächen besonders wichtig, um den Tieren während der Paarung Schutz vor Tropfwasser zu bieten. Durch zu viel Feuchtigkeit auf der Rückenhaut des Weibchens sind die Eier nicht mehr haftfähig genug, um vom Männchen in den Rückenbeutel geschoben zu werden. Ein seitliches Abrutschen der Eier ist die Folge und führt zum Verlust des Geleges. Aus demselben Grund sollte ab 20.00 Uhr auf eine Beregnung verzichtet werden.

Eines der Weibchen blieb "trächtig" und setzte nach 27 Tagen in drei Schüben insgesamt 45 lebende, 5 tote Larven und 52 unentwickelte Eier ab. Die Anzahl der Larven, die in ein bestimmtes Gewässer (im Terrarium Wasserbehälter) abgegeben wird, scheint von dessen Größe abhängig zu sein. Das Weibchen entließ nämlich zunächst in einen Behälter mit 4 Litern Inhalt 8, drei Stunden später nochmals 9 lebende und 5 tote Larven sowie 9 unbefruchtete Eier. Danach gab es in einen kleineren Behälter mit 0,5 Litern Inhalt einmal 3 und drei Stunden später 2 Larven und 15 unbefruchtete Eier ab. Zuletzt wurden 7 Stunden später in den größeren Behälter nochmals 23 Larven und 28 unbefruchtete Eier entlassen.

Das Absetzen der Larven kann sich auch über mehrere Tage erstrecken. Dies

sowie eine geringere Anzahl von unbefruchteten Eiern und eine Gelegegröße von 81 - 207 beobachteten DEL PINO & al. (1975).

Besondere Bedeutung bei der Nachzucht von *G. riobambae* haben tagesperiodische Temperaturschwankungen. Diese scheinen der Hauptfaktor zur Auslösung der Rufaktivitäten zu sein und leiten das Fortpflanzungsverhalten ein. SINSCH (1990) beschreibt für *G. marsupiata* in den zentralperuanischen Anden ein mit den tagesperiodischen Temperaturschwankungen der jeweiligen Höhenstufe abgestimmtes Rufverhalten. Danach erzeugt *G. marsupiata* aus dem Mantaro Tal nur bei einem für die Fortpflanzungszeit typischen Tagesgang der Temperatur von nachts 7 °C und tags 20 °C eine charakteristische Sequenz von Standort-, Aggressions-, und Werberufen. In einer anderen Höhenlage wäre das Fortpflanzungsverhalten dieser Population temperaturbedingt vermutlich gestört.

### Aufzucht

Die Wassertemperatur der beiden jeweils 10 Liter fassenden Aufzuchtaquarien betrug am Tag 28 °C und in der Nacht 26 °C. Die Heizung erfolgte über Aquarienstabheizer, angeschlossen an einen Temperaturregler mit Nachtabsenkung (Biotherm<sup>R</sup>). Eine Aquariummembranpumpe mit Ausströmstein sorgte in schwacher Einstellung für permanente Sauerstoffanreicherung.

Täglich mußte aufgrund des großen Futterbedarfs der sich schnell entwickelnden Larven und der damit anfallenden Menge von Ausscheidungsprodukten ein kompletter Wasserwechsel (Leitungswasser) durchgeführt werden.

Ein Test mit verschiedenen Futtermitteln ergab eine deutliche Bevorzugung von Tetra Tips<sup>R</sup> Hauptfuttertabletten. Andere Futtertabletten und Hauptfuttelformen zum Aufstreuen wurden wenig bis überhaupt nicht angenommen. Die Aufzucht der Larven erfolgte ausschließlich mit Tetra Tips<sup>R</sup> bei gelegentlicher Zugabe von *Tubifex*-Würmern. Abbildung 4 zeigt den Futterverbrauch, die Gesamtlänge und

die Hinterbeinlänge über die bei 26 °C - 28 °C Wassertemperatur 28 Tage dauernde freischwimmende Larvalphase.

Die mittlere Gesamtlänge der 45 frisch abgesetzten Larven betrug 22,5 mm. Eine Durchschnittslänge von 20,2 mm wurde von DEL PINO & al. (1975) gemessen.

Die Entwicklung vom Ei bis zum metamorphosierten Jungfrosch mit vollständig resorbiertem Schwanz und einer durchschnittlichen Kopf-Rumpflänge von 3,7 cm benötigte im Mittel 56 Tage. Abbildung 5 stellt den zeitlichen Verlauf der Entwicklung dar.

Die kurze (embryonale) Entwicklungsdauer im mütterlichen Brutbeutel von 27 Tagen steht im Gegensatz zu Beobachtungen anderer Autoren (88 Tage bei einer Gelegegröße von 128 und einer Eigröße von 3 mm - DEL PINO & ESCOBAR 1981; 103 - 120 Tage - DEL PINO & al. 1975). *G. marsupiata* hat im Vergleich dazu eine Embryonalentwicklungsdauer von 5-6 Wochen, wobei die Larven auch noch länger im Beutel verbleiben können (SPANNHOF & SPANNHOF 1972).

Auch die Entwicklungsdauer der freischwimmenden Larve ist bei *G. riobambae* mit 28 Tagen wesentlich kürzer als die von DEL PINO & ESCOBAR (1981) angegebene Dauer von 360 Tagen. Die relativ kurze Entwicklungszeit unserer *G. riobambae* im Unterschied zu den Angaben von DEL PINO & ESCOBAR (1981) und DEL PINO & al. (1975) erklärt sich wohl durch die höheren Temperaturen bei Terrariumhaltung im Vergleich zu denen im natürlichen montanen Lebensraum der Art.

Die Aufzucht der Jungfrösche (Abb. 3) gelang in kleinen Terrarien mit nassem Schaumstoff als Bodengrund und Korkrindenstücken als Deckung bei ca. 25 °C am Tage und 20 °C in der Nacht. Die Jungtiere müssen "im Futter stehen", wobei darauf zu achten ist, daß die Futtertiere (Heimchen, Wachsmaden und Mehlwürmer) stets mit Vitakalk<sup>R</sup> eingestäubt werden, um einer Rachitis vorzubeugen. Nach 15 Monaten erreichten die Frösche die Geschlechtsreife, und es kam zu ersten erfolgreichen Paarungen und Nachzuchten in der F1-Generation.

LITERATUR

DEL PINO, E. M. & GALARZA, M. L. & DE ALBUJA, C. M. & HUMPHRIES, A. A. (1975): The maternal pouch and development in the marsupial frog *Gastrotheca riobambae* (FOWLER).- Biol. Bull.; 149: 480-491.

DEL PINO, E. M. & ESCOBAR, B. (1981): Embryonic stages of *Gastrotheca riobambae* (FOWLER) during maternal incubation and comparison of development of other marsupial frogs.- J. Morph.; 167: 277-295.

DUELLMAN, W. E. (1977): Liste der rezenten Amphibien und Reptilien: (Hylidae, Centrolenidae, Pseudidae). Das Tierreich; 95: 1-225.

DUELLMAN, W. E. & TRUEB, L. (1986): Biology of Amphibians; New York (McGraw-Hill).

DUELLMAN, W. E. & HILLIS, D. M. (1987): Marsupial frogs (Anura: Hylidae: *Gastrotheca*) of the Ecuadorian Andes: Resolution of taxo-

nomic problems and phylogeny.- Herpetologica; 43: 135-167.

DUELLMAN, W. E. & MAXSON, L. R. & JESIOLOWSKI, C. A. (1988): Evolution of marsupial frogs (Hylidae: Hemiphractinae): Immunological evidence.- Copeia; 1988 (3): 527-543.

SINSCH, U. (1990): Froschlurche der zentral-peruanischen Anden: Artdiagnose, Taxonomie, Habitate, Verhaltensökologie.- Salamandra; 26: 177-214.

SPANNHOF, L. & SPANNHOF, L. (1972): Beobachtungen zur Brutbiologie und Larvenentwicklung von *Gastrotheca marsupiatata*.- Wiss. Z. Univ. Rostock; 20: 97-104.

WALKER, J. (1957): The breeding habits of the frog *Gastrotheca marsupiatum*.- Brit. J. Herpet.; 2: 85-86.

EINGANGSDATUM: 24. Mai 1993

AUTOREN: Roland WEIMER, Joergstraße 74, 80689 München 21, BR Deutschland; Susanne STUBNER, Eduard Buchnerstraße 6, 97080 Würzburg, BR Deutschland.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Herpetozoa](#)

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: [6\\_3\\_4](#)

Autor(en)/Author(s): Weimer Roland, Stubner Susanne

Artikel/Article: [Haltung Zucht und Entwicklung des Beutelfrosches Gastrotheca riobambae \(Fowler, 1913\) \(Anura: Hylidae\). 89-96](#)