

Summary

The occurrence of *Bufo typhonius* on the Cordillera Azul (eastern slope of Andes — Peru) is mentioned.

One male and one female have been recorded beside a small brook in an altitude about 1600 m at the beginning of September 1976.

Resumen

Se menciona la presencia de *Bufo typhonius* en la Cordillera Azul (Andes Orientales — Peru)

Un macho y una hembra fueron capturados en un riachuelo de aproximadamente 1600 m acmiosos de Septiembre de 1976.

Literatur

- BLAIR, F. (1972): Evolution in the Genus *Bufo*. University of Texas Press; Austin and London.
- LÜLING, K. H. (1971): Der Färberfrosch *Phylllobates bicolor* Bibron der Cordillera Azul (Peru). Bonner Zool. Beiträge, Bd. 22, H. 1/2, 161 - 174.
- NIEDEN, F. (1923): Anura I. aus „Das Tierreich“, W. de Gruyter und Co., Berlin

Anschrift des Verfassers:

Dr. K. H. LÜLING
Zool. Forschungsinstitut und
Ichthyologische Abteilung,
Museum Alexander Keonig,
Adenauerallee 150 - 164
5300 Bonn 1

Wissenschaftliche Ergebnisse der Peru-Expedition Dr. K. H. LÜling 1976

Über einige Kleingewässer im Pachitea-Gebiet (Ostperu)
als *Rivulus*-Biotop (Pisces, Cyprinodontidae) und ihr
Fischinventar nebst einer kurzen Notiz über einige Fische
im Sira-Gebirge und Rio Llullapichis

Scientific Results of the Peru-Expedition Dr. K. H. LÜLING 1976:

On the *Rivulus* Biotop (Pisces, Cyprinodontidae) in the Pachitea-District (East Peru) and other Fishes living therein with a short notice on some fishes in the Sira Mts. and Rio Llullapichis

Von K. H. LÜLING

(Mit 17 Abbildungen)

Eingegangen am 10. Mai 1978

Einleitung

Während des September 1976 (Niedrigwasserzeit) weilte ich am unteren Rio Llullapichis, einem kleinen Fluß (im Unterlauf etwa so breit wie die Ruhr), der rechtsseitig in den Pachitea mündet. Dieser ist seinerseits ein linker Nebenfluß des mittleren Ucayali (Ostperu; Abb. 1).

Auf dem linksseitigen Gelände des unteren Llullapichis hat vor Jahren mitten im unberührten und floristisch noch nicht verfälschten Urwald der deutsche Zoologe Prof. Dr. H. W. KOEPCKE (jetzt Universität Hamburg) einen Stützpunkt „Pangana“ mit einigen festen, palmstrohgedeckten Hütten errichtet (9°37' S; 74°56' W). Ich wurde begleitet von dem Ehepaar Dr. W. FOERSCH (München) und Herrn A. HANRIEDER (Scheinfeld, Franken). Unser Hauptziel war es, Beobachtungen über dort in Kleingewässern vorkommende eierlegende Zahnkarpfen aus der Gattung *Rivulus* und ihre Begleitfische zu machen. Hierüber berichtet die vorliegende Abhandlung.

Einen Teil der Mittel für diesen Aufenthalt in Ostperu erhielt ich von der Richard Winter Stiftung. Dieser Stiftung sei verbindlich gedankt.

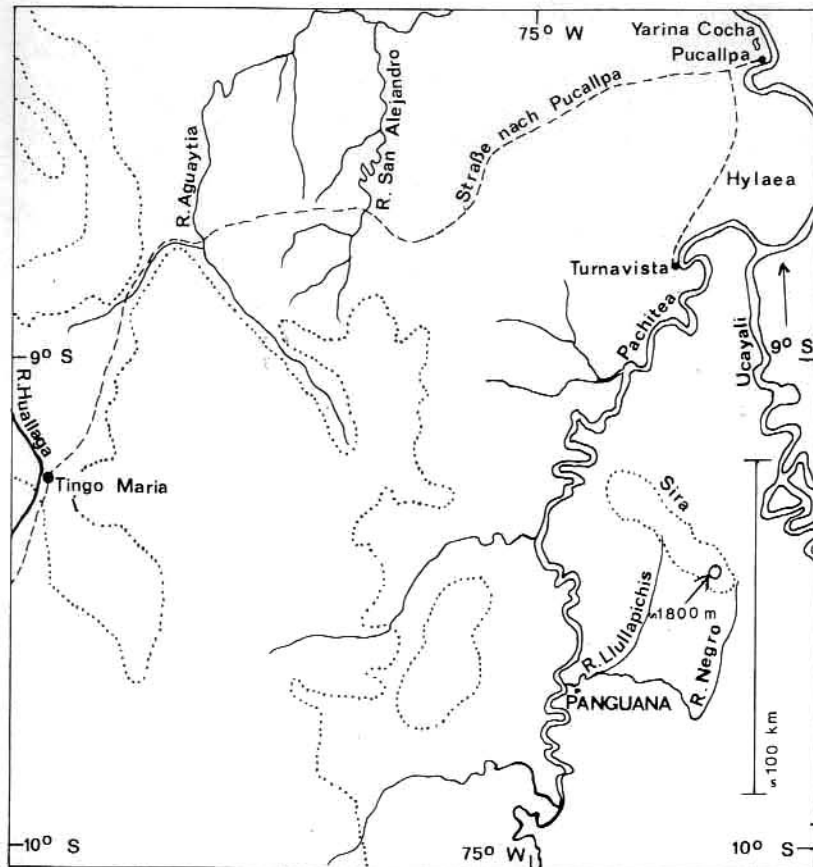


Abb. 1. Gebiet des unteren und mittleren Pachitea (Nebenfluß des mittleren Ucayali) in Ostperu mit dem Stützpunkt Panguana am unteren Rio Llullapichis. Gestrichelt: Landstraßen; Gepunktet: 600 m — Höhenlinie.

Die biologisch-hydrologischen Verhältnisse der Panguana-Kleingewässer

Das von verhältnismäßig lichtern Urwald bedeckte Gelände von Panguana (mit zum Teil mäßig starken Unterholz; darunter viele *Cecropia*) wird von einigen kleinen bachartigen Wasserläufen und Rinnsalen durchzogen. Zur Niedrigwasserzeit (Mai bis Anfang Dezember) teilen sich diese kleinen Fließgewässer in Serien von Restwassertümpeln auf.

An drei Stellen auf dem Urwaldgelände von Panguana untersuchte ich diese Restwassertümpel (Abb. 2; PB2, PB1 und PP1).

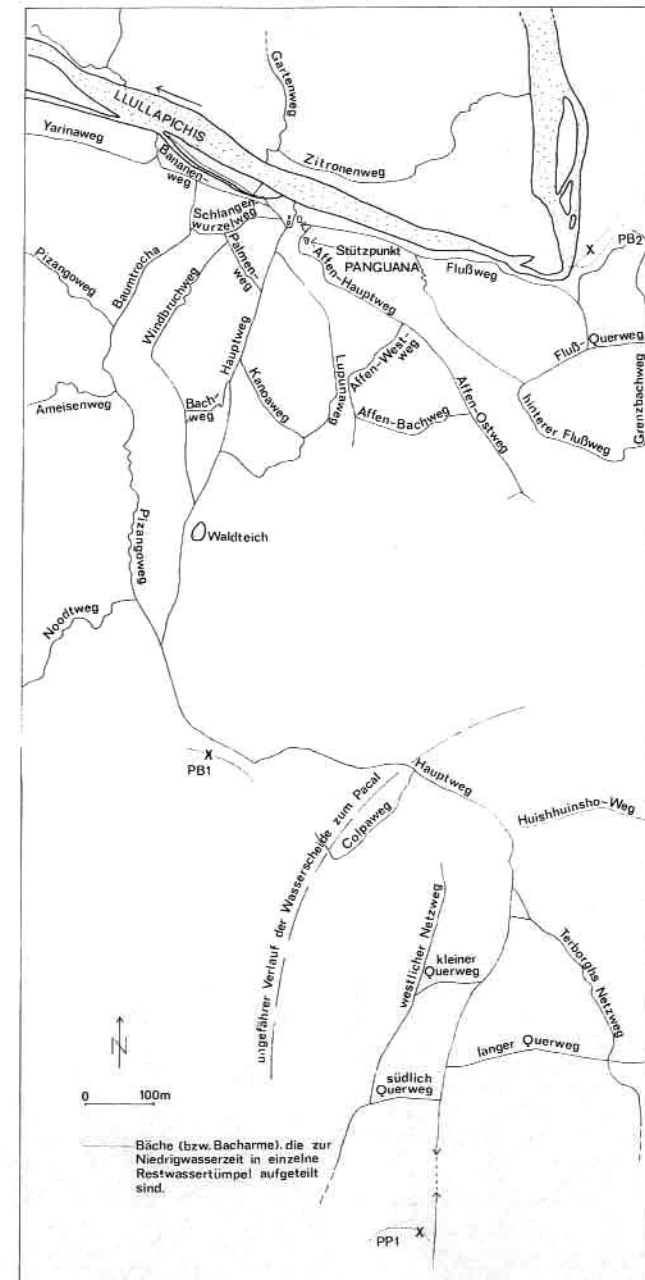


Abb. 2. Das Urwaldgelände des Stützpunktes Panguana (linksseitig am unteren Rio Llullapichis-Gebiet des Pachitea; Ostperu) mit seinen Trampelfaden und den Fischfangplätzen X (Restwassertümpel PB2, PB1 u. PP1) im September 1976.

Die bachartigen Wasserläufe und damit die Restwassertümpel sind etwas in den lehmigen Boden eingeschnitten; an manchen Stellen auch tiefer in diesen eingegraben. Ihr zur Niedrigwasserzeit transparentes und klares (an einigen wenigen tiefen Stellen manchmal auch ganz schwach milchig trübes) Wasser ist an den meisten Stellen im September nur dezimetertief.

Da die Ränder der Bäche und Rinnsale meist dichter von Unterholz eingefasst werden, wie der übrige Wald von diesem durchzogen ist, sind die Restwassertümpel an vielen Stellen beschattet, eine Beschattung, die um so lückenloser und intensiver ist, je tiefer der betreffende Restwassertümpel in das Profil des (Hochwasser-)Bachbettes eingeschnitten liegt.

Der Boden der Restwassertümpel besteht, wie gesagt, aus hellem Lehm mit ausgedehnten Lagen von faustgroßen, rundgeschliffenen Steinen. Dazwischen gibt es auch kleinere und größere Steine.

Zwischen diesen Steinen, die über dem hellen Lehm oft lückenlos ausgebreitet sind, sieht man zwischen die Steine eingesunkenes Laub (ganzjähriger schwacher Laubfall!).

In dem Wasser gibt es keine makroskopisch sichtbaren Wasserpflanzen; wohl aber sind an lichten Stellen (Abb. 3) einzelne Steine durch mäßigen Bewuchs von Chlorophyceen grünlich verfärbt. Das turbulenzfreie Wasser in den Restwassertümpeln ist fast stehend bzw. ganz schwach fließend. Räumt man zwischen den Tümpeln die Steinlage im (ehemaligen) Bachbett zur Seite, stellt man oft unter den Steinen über dem zähen Lehm eine ganz dünne Schicht vorbeisickernden Wassers fest. Ist diese jedoch nicht deutlich vorhanden, dann sind aber in den meisten Fällen die unteren Kuppen der Steine von einem dünnen Wasserfilm umhüllt. Hebt man diese Steine hoch, ist die Feuchtigkeit dort so stark, daß sie in einigen Wassertropfen von den angehobenen Steinen abtropft. Es ist somit auch auf dem Höhepunkt einer normalen Niedrigwasserzeit oft eine direkte Wasserkommunikation zwischen benachbarten Tümpeln unter der Steinlage her gegeben.

In einigen kleinen Restwassertümpeln — besonders auch bei der ziemlich tief in den Lehm eingeschnittenen Station PB 2 — fanden wir spärlich einige Süßwassergarnelen aus der Gattung *Macrobrachium*; daneben auch kleine Wasserkäfer. Diese sind aber, abgesehen von ihrer Hartschaligkeit (Chitin-füllstoffe), als Imagines zu groß für Fischarten unter Fingerlänge. Alles in allem gewinnt man den Eindruck, daß die weiter unter erwähnten Kleinfische, besonders auch die *Rivulus*, sich zur Niedrigwasserzeit in diesen beschatteten, sicherlich nicht nahrungsreichen Gewässern, sehr stark von allochthoner Nahrung, von Anflugsnahrung, ernähren. Darminhaltuntersuchungen konnten jedoch nicht ausgeführt werden.

An den drei Untersuchungsstellen wurden im September 1976 die Temperaturen gemessen:

PB 2 am 15. Sept. 13.30 Uhr (warmer, sonniger Tag): Lufttemp. 27° C (im Unterholz); Wassertemp. 21,5° C.

PP 1 am 11. Sept. 12.00 Uhr (warmer, sonniger Tag): Lufttemp. 26° C (im Unterholz); Wassertemp. 22,5° C.

PB 1 am 10. Sept. 11.30 Uhr: Lufttemp. 25° C (im Unterholz); Wassertemp. 22,5° C.

Eine Probe des Llullapichis-Wassers, das lehmtrüb mit mittelstarken Turbulenzen über hellen bis mitteldunklen Lehm und über Geröllhalden an vielen Stellen zügig hinwegfließt, wurde in der Höhe von Panguana am

20. September zusätzlich entnommen und analysiert. Sie zeigte folgende Werte¹:

Durchsichtigkeit: opal; Farbe: leicht gelblich.

Bodensatz: wenig, gelb-bräunlich, feinsandig; Geruch: o. B.

Nitrat-Ion (NO_3^-)	3,1	mg/l
Nitrit-Ion (NO_2^-)	0,03	mg/l
an Ort und Stelle	0,05	mg/l
Ammonium-Ion (NH_4^+)	0,1	mg/l
Phosphat-Ion (PO_4^{---})	0,2	mg/l
Chlorid-Ion (Cl^-)	6,4	mg/l
Sulfat-Ion (SO_4^{--})	8,6	mg/l
Oxydierbarkeit-KMnO ₄ -Verbrauch	15,6	mg/l
Elektr. Leitfähigkeit	92	μS
pH-Wert	7,7	
an Ort und Stelle	6,3	
(M-) Alkalität	1,1	ml n HCl/l
Karbonathärte	3,1	°d
an Ort und Stelle	3,0	°d
Nichtkarbonathärte	0,0	°d
Gesamt-Härte	3,1	°d
an Ort und Stelle	3,0	°d
Eisen-Ion (Fe^{++})	0,05	mg/l
Mangan-Ion (Mn^{++})	0,0	mg/l

Es handelt sich bei der Flußwasserprobe um ein zur Niedrigwasserzeit praktisch neutrales ausgesprochen mineralarmes Wasser, was in den niedrigen Salzgehalten und der geringen Leitfähigkeit zum Ausdruck kommt. Die während des Transportes der Wasserprobe festgestellte Verschiebung des pH-Wertes kann auf einen Verlust an Kohlensäure zurückzuführen sein.

Nitrat und Phosphat deuten auf biogenen Ursprung hin. Eine Belastung durch Abwasser oder Fäkalstoffe (die Krokodilvorkommen² sind heutzutage zu spärlich) kommt beim Llullapichis nicht infrage. Zudem zeigt die geringe Oxydierbarkeit nur einen geringen Gehalt an abbaubarer organischer Substanz an. Der KMnO₄-Verbrauch kann auf Huminstoffe hinweisen. Es ist bei der Auswertung der Zahlen zu beachten, daß es sich in allen Fällen um gelöste Anteile handelt.

¹ Analyse erstellt im Hygiene-Institut der Universität Bonn (Dir. Prof. Dr. E. THOFERN).

² Einige wenige *Caiman crocodilus* wurden von uns bei Panguana beobachtet.

Der Bodensatz der Probe wurde nicht gesondert analytisch erfaßt. Kalzium, Magnesium, Eisen und Mangan, Phosphat und Sulfat können aus der gelösten Form in den Niederschlag übergegangen sein.

Aus den Restwassertümpeln wurden ebenfalls Wasserproben entnommen (X in PB 1, PP 1 und PB 2; siehe auch Abb. 2 und 3).



Abb. 3. (Größerer) Restwassertümpel eines schmalen Nebenarmes des Pacalbaches zur Niedrigwasserzeit (Untersuchungs- und Fischfangplatz PP 1 — siehe Abb. 2); Biotop von *Rivulus peruanus*, *Moekhausia simulata*, *Bryconamericus spec.*, *Hyphessobrycon aff. hildae*, *Charax (Moralesia) tectifera* und *Aequidens cf. tetramerus*.

1. PB 1 am 10. IX. 76 entnommen:

Durchsichtigkeit: opal; Farbe: ganz schwach gelblich; Bodensatz: wenig bräunlich, feinsandig; Geruch schwach moderig.

Nitrat-Ion (NO_3^-)	3,5	mg/l
Nitrit-Ion (NO_2^-)	0,0	mg/l
an Ort und Stelle	0,05	mg/l
Ammonium-Ion (NH_4^+)	0,0	mg/l
Phosphat-Ion (PO_4^{--})	0,25	mg/l
Chlorid-Ion (Cl^-)	14,9	mg/l

Sulfat-Ion (SO_4^{--})	25,0	mg/l
Oxydierbarkeit- KMnO_4 -Verbrauch	4,6	mg/l
Elektr. Leitfähigkeit	319	μS
pH-Wert	7,1	
an Ort und Stelle	6,5	
(M-) Alkalität	3,1	ml n HCl/l
Karbonathärte	6,4	°d
an Ort und Stelle	7,0	°d
Nichtkarbonathärte	0,0	°d
Gesamt-Härte	6,4	°d
an Ort und Stelle	5,0	°d
Eisen-Ion (Fe^{++})	0,1	mg/l
Mangan-Ion (Mn^{++})	0,0	mg/l

Aus diesem Restwassertümpel entspricht die Wasserprobe in ihrer Mineralzusammensetzung der Llullapichis-Flußwasserprobe, wenn durch Verdunstung etwa $\frac{2}{3}$ des Wassers verloren gegangen sind. Man kann das Wasser noch als weich bezeichnen; es ist neutral bis sehr schwach sauer. Gering ist die Belastung durch organische Substanzen. Die Gehalte an Nitrat und Phosphat sind wahrscheinlich biologisch bedingt (schwacher Laubeinfall in das Gewässer); gegenüber der Flußwasserprobe sind sie nicht entsprechend erhöht.

2. PP 1 am 11. IX. 76 entnommen:

Durchsichtigkeit: klar; Farbe: schwach gelblich; Bodensatz: wenig, feinflockig; Geruch: o. B.

Nitrat-Ion (NO_3^-)	1,8	mg/l
Nitrit-Ion (NO_2^-)	0,0	mg/l
an Ort und Stelle	0,01	mg/l
Ammonium-Ion (NH_4^+)	0,0	mg/l
Phosphat-Ion (PO_4^{--})	0,25	mg/l
Chlorid-Ion (Cl^-)	12,1	mg/l
Sulfat-Ion (SO_4^{--})	56,8	mg/l
Oxydierbarkeit- KMnO_4 -Verbrauch	8,4	mg/l
Elektr. Leitfähigkeit	240	μS
pH-Wert	7,0	
an Ort und Stelle	6,2	
(M-) Alkalität	1,8	ml n HCl/l

Karbonathärte	5,0	°d
Nichtkarbonathärte	2,8	°d
Gesamt-Härte	7,8	°d
an Ort und Stelle	5,0 - 6,0	°d
Eisen-Ion (Fe^{++})	0,0	mg/l
Mangan-Ion (Mn^{++})	0,0	mg/l

Dieses Wasser in diesem Restwassertümpel entspricht im Wesentlichen einem durch Verdunstung um den Faktor 2,5 angereichertem Llullapichis-Flußwasser. Das Wasser ist neutral bis schwach sauer (siehe Messung an Ort und Stelle) und zudem mittelhart, wobei die Härte zum überwiegenden Teil durch Karbonate gebildet wird.

Bemerkenswert ist hier der relativ hohe Sulfatgehalt, welcher möglicherweise geogen bedingt ist. Die Gehalte an Nitrat, Phosphat und die Oxydierbarkeit weisen auf weitgehend mineralisierte geringe Belastung durch organisches Material hin (Laubfall).

3. PB 2 (tief in den Untergrund eingeschnitten); am 15. IX. 76 entnommen:
Durchsichtigkeit: klar; Farbe o. B.
Bodensatz: wenig, feinflockig; Geruch: o. B.

Nitrat-Ion (NO_3^-)	1,8	mg/l
Nitrit-Ion (NO_2^-)	0,0	mg/l
an Ort und Stelle	0,01 - 0,02	mg/l
Ammonium-Ion (NH_4^+)	0,0	mg/l
Phosphat-Ion (PO_4^{---})	0,25	mg/l
Chlorid-Ion (Cl^-)	15,6	mg/l
Sulfat-Ion (SO_4^{--})	51,9	mg/l
Oxydierbarkeit- KMnO_4 -Verbrauch	7,2	mg/l
Elektr. Leitfähigkeit	490	μS
pH-Wert	7,3	
an Ort und Stelle	7,2	
(M-) Alkalität	5,4	ml n HCl/l
Karbonathärte	15,1	°d
an Ort und Stelle	10,0	°d
Nichtkarbonathärte	0,6	°d
Gesamt-Härte	15,7	°d
an Ort und Stelle	11,5	°d
Eisen-Ion (Fe^{++})	0,0	mg/l
Mangan-Ion (Mn^{++})	0,0	mg/l

Schon bei der Entnahme war die Wasserprobe aus diesem Restwassertümpel neutral bis schwach alkalisch. Hier liegt der von allen Proben höchste Mineralgehalt vor, der sich in seinen Relationen nicht mit den übrigen Proben vergleichen läßt. Möglicherweise hat bei diesem Wasser aus einem hier tief in den Boden eingeschnittenen Bachprofil (kurz vor dem Prallhang, eines ausgeprägten Llullapichis-Bogens gelegen; siehe Abb. 2) ein Stoffaustausch mit der Umgebung die andere Mineralzusammensetzung bewirkt. Die im allgemeinen biologisch bedingten Größen: Phosphat- und Nitratgehalt und die Oxydierbarkeit sind aber mit den übrigen Proben vergleichbar.

Die Fische der Restwassertümpel

Die Wasserproben — Entnahmestellen PB2, PB1 und PP1 waren gleichzeitig auch die Fangstellen für die Fische in den Restwassertümpeln.

In dem ziemlich tief in den Lehm eingeschnittenen und stark beschatteten Restwassertümpel PB2 kommen zwei *Rivulus*species vor und zwar *Rivulus peruanus* (Regan) (Abb. 4 u. 5) und *Rivulus cf. limnocoche* Hoedeman.

Begleitfische kamen dort nicht vor.

In dem Restwassertümpel PB1 erbeuteten wir nur *Rivulus cf. limnocoche*, während wir in den Restwassertümpeln bei PP1 (es liegen hier besonders deutlich mehrere größere und kleinere hintereinander; in der Hochwasserzeit ist das Bett ein kleiner Nebenarm des Pacalbaches) nur *Rivulus peruanus* kescherten.

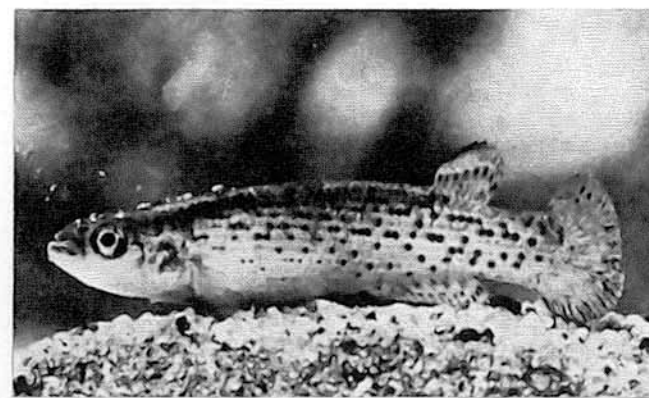


Abb. 4. Männchen von *Rivulus peruanus* von 5,0 cm Gesamtlänge aus Restwassertümpeln des Geländes von Pan-guana.

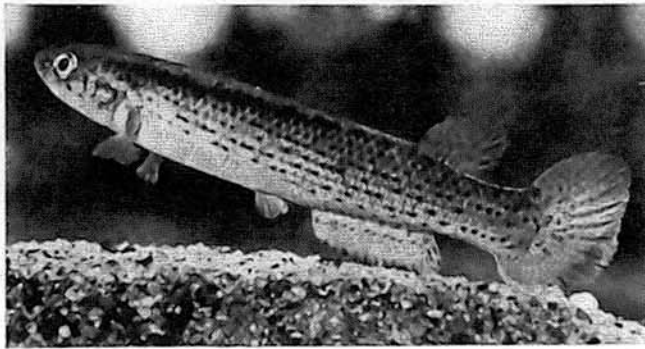


Abb. 5. Weibchen von *Rivulus peruanus* von 5,5 cm Gesamtlänge aus Restwassertümpeln des Geländes von Panguana.

Schon KLEE (1964 a und b) berichtet kurz von dem Vorkommen von *Rivulus peruanus* in der Umgebung der kleinen Ortschaft Tournavista am unteren Pachitea kurz vor dessen Mündung in den Ucayali.

In der Nachbarschaft der Restwassertümpel gibt es immer mehrere ganz kleine, nur dezimeterbreite, nach außen hin sichtbare Wasserlachen zwischen Steinen und Laub. Auch in ihnen sind immer einige wenige *Rivulus* vertreten. Ohne Zweifel gelangen diese Exemplare kurzfristig immer wieder neu durch einen oder mehrere Sprünge über feuchte Steine und Laub in diese Randzonen.

Ich beobachtete in dieser Hinsicht ein interessantes Verhalten. Zog ich mich nach einem kurzen Fangversuch ein paar Schritte vom Kleingewässerrand zurück, sah ich wie ein oder zwei *Rivulus* aus den aufgewühlten Pfützen heraussprangen. Sie landeten dann für Bruchteile von Sekunden zwischen den nassen, sehr spärlich mit grünen Algen überzogenen Steinen und sprangen dann in ein oder zwei weiteren flachen Bögen in die Restwassertümpel zurück.

Dieses Verhalten erinnert sofort an ein sehr ähnliches von *Rivulus beniensis* bei Tingo Maria (untere Stufe des ostandinen Hanges in Peru). Dort springen zu bestimmten Zeiten laichwillige Bachlinge der genannten Art über Algenpolster und feuchte Bodenstellen kurz hinweg, um in tiefere Grabenabschnitte zu gelangen, in deren Wasser sie laichen (LÜLLING, 1971 a, 1973).

Wir haben eine Serie von *Rivulus peruanus* von Panguana lebend mitgebracht, und Herr Dr. W. FOERSCHE hat inzwischen die Species im Aquarium nachgezogen.

Er schreibt mir unter dem 2. II. 78, daß die Fortpflanzung alles in allem sich nicht von der anderer *Rivulus*-Arten unterscheidet. Er ist ein „typischer

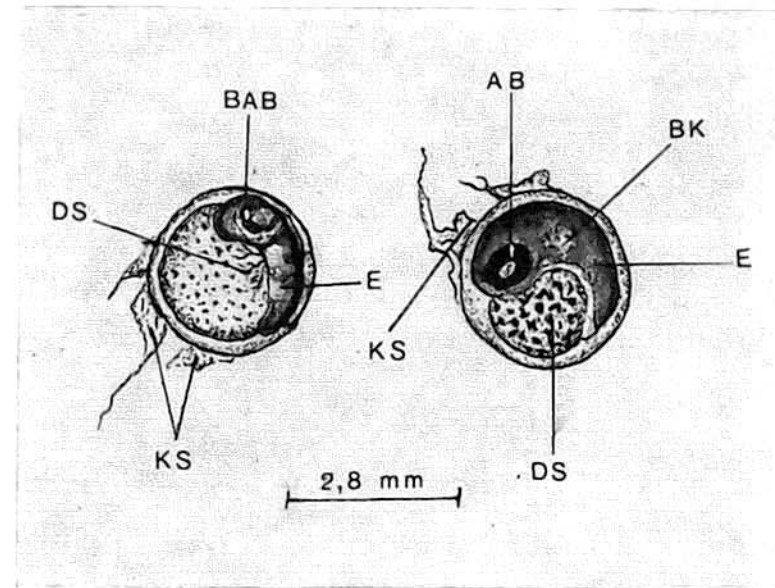


Abb. 6. Eier von *Rivulus peruanus*; links 9 1/2 Tage alt mit kleinem Embryo; rechts Ei 15 1/2 Tage alt mit größerem und weiter fortgeschrittenem Embryo. E Embryo; DS Dottersubstanz bzw. Dottersack; BAB in Bildung begriffener Augenbulbus (äußerlich schon klar in Iris und Pupille gesondert); BK Entwicklungsknospe der Brustflosse; KS koagulierte und zerrissene Klebesubstanz außen am Ei.

Haftlaicher; laicht an allen Wasserschichten, gern an weiches Material, bevorzugt im dichten Gespinnst. Eierabgabe (im Verhältnis zu den meisten anderen *Rivulus*-Arten) relativ gering. Eier gut 2 mm groß. Bei 24° Eierentwicklung“ (Abb. 6) „nach 2 1/2 - 3 Wochen abgeschlossen“. (Frisch geschlüpfte Larven mit ihrem typischen Melanophorenmuster siehe Abb. 7.) „Eier entwickeln sich (wie bei anderen *Rivulus*-Arten) kontinuierlich. Junge ♀ fangen schon mit 4 cm zu laichen an, Jungfische 7 - 8 mm groß. Aufzucht nicht schwierig. Fresen Lebendfutter aller Art, auch Kunstfutter. Oberflächennahrung wird sehr gern genommen (*Drosophila*).“

In dem Restwassertümpel PP1 (zur Hochwasserzeit ein kleiner Arm des Pacal-Baches) und den zugehörigen Nachbartümpeln dominiert (außer den *Rivulus*) bei weitem ein Characide aus der Gattung *Hyphessobrycon*, *Hyphessobrycon* aff. *hildae* Fernandez-Yepez, der noch nicht definitiv determiniert werden konnte. Die gesammelten und konservierten Exemplare befinden sich zur Zeit noch in den Händen des Characidenpezialisten J. GÉRY in San Cyprien (Frankreich).

Häufig sind in und bei PP1 auch die Characiden *Moekhausia simulata* (Eigenmann) (Abb. 8, oben), die durch ihre dunklen Längsbänder an den Körperseiten auffällt, und eine *Bryconamericus spec.*, die

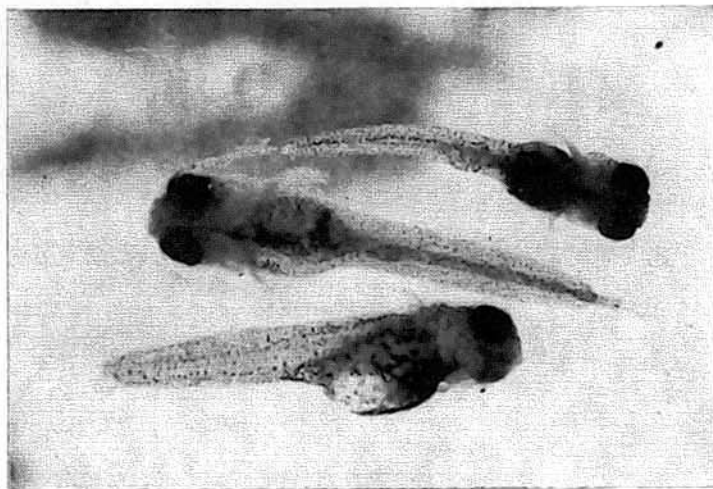


Abb. 7. Frisch geschlüpfte Larven (L. ~ 4,5 mm) von *Rivulus peruanus*. Mitte und unten: Sicht auf die Ventralseite der Larve; oben: Sicht etwas schräg auf die linke Ventralseite. Man erkennt deutlich die gehäufte Anordnung der Melanophoren auf der Ventralseite des Dottersackes.

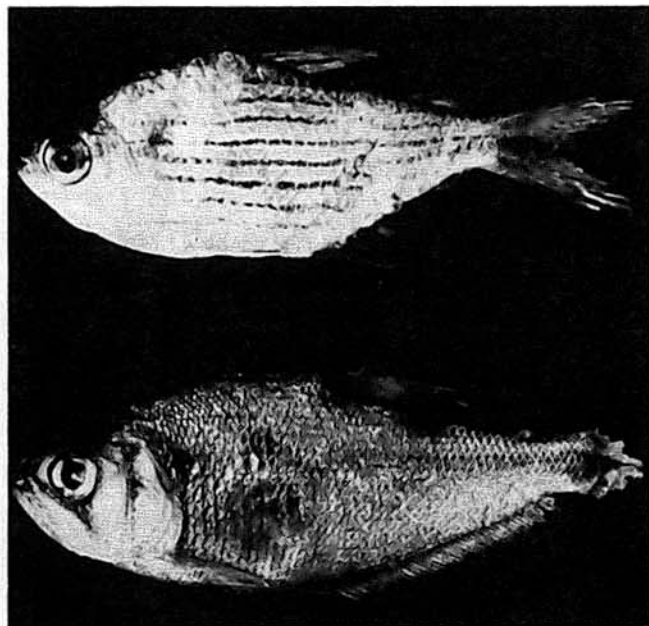


Abb. 8. *Moekhausia simulata* (oben) von 5,7 cm Gesamtlänge, häufiger Characide aus dem Restwassertümpel PP1 (und zugehörigen Nachbartümpeln) und *Charax (Moralesia) tectifer*. Gesamtlänge 7,2 cm. Diesen Letzten fingen wir in mehreren Exemplaren.

ebenfalls zur genauen Artbestimmung noch bei Herrn GÉRY lagert. *Moekhausia simulata* fingen wir auch in mehreren Exemplaren im Restwassertümpel PB1. Wir fingen in PP1 in mehreren Exemplaren auch einen zweiten Salmier, nämlich den sehr räuberischen *Charax (Moralesia) tectifer* (Cope) (Abb. 8, unten).

Im Restwassertümpel PP1 erbeuteten wir neben den genannten Characiden zwei Cichlidenarten und zwar *Aequidens cf. tetramerus* Fowler (Abb. 9, oben) und eine weitere, schlankgestreckte Art (oder gar zwei Arten) aus der Gattung *Crenicichla* (Abb. 9, unten) mit einer gewissen Ähnlichkeit zu *Crenicichla saxatilis* (Linnaeus). Die von uns in Panguana gefangenen *Crenicichla* sind sicherlich aber nicht *C. saxatilis*.

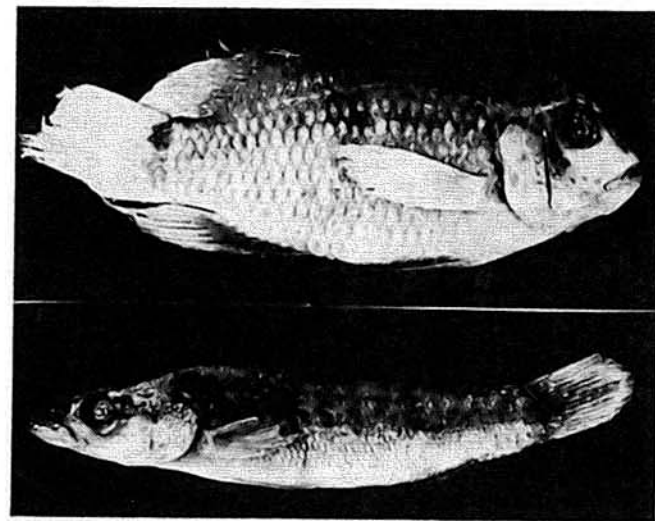


Abb. 9. Zwei Cichliden aus dem Restwassertümpel PP1 (und zugehörigen Nachbartümpeln). Oben: *Aequidens cf. tetramerus* von 13,0 cm Gesamtlänge; unten: *Crenicichla spec.* (ähnlich *C. saxatilis*) von 14,5 cm Gesamtlänge.

Über die *Aequidens cf. tetramerus*, die ich zur Niedrigwasserzeit im September 1976 in dem Restwassertümpel PP1 fing, schrieb mir Herr SVEN O. KULLANDER, dem ich die Cichliden zur Ansicht schickte, in einem Brief vom 3. I. 1977 folgendes: „The *Aequidens* probably belong to this group of species which is usually labelled *Aequidens tetramerus* in literature, but which probably consists of several distinct taxa, only presumably including the true *tetramerus* of HECKEL. The spotting of the cheek is seen otherwise only in *Ae. biseratus* Regan, but that species is otherwise very different from yours. In measurements, count, dentition, coloration and body structure your specimens agree rather well with published descriptions of so-called

Ae. tetramerus, but before this group is revised I feel it would be unwise to put a name on them."

In dem Restwassertümpel PB1 erbeutete ich ebenfalls *Aequidens* cf. *tetramerus* und neben *Crenicichla spec.* und einer Serie *Moekhausia simulata* einen weiteren Characiden *Knodus megalops* Myers (Abb. 10) und einige juvenile Exemplare des Rauberythriniden *Hoplias malabaricus* (Bloch) (Abb. 11). Juvenile *Knodus megalops* dienen — neben *Rivulus* cf. *limoncoche* — größeren *H. malabaricus* zur Nahrung.

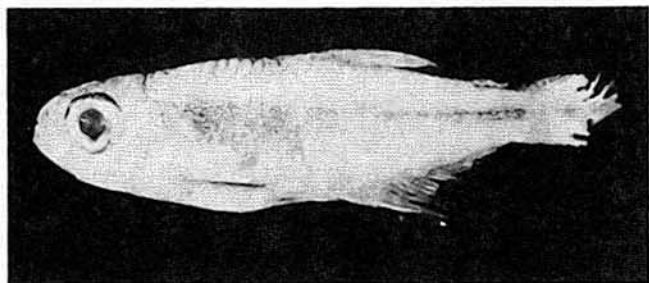


Abb. 10. Den Salmir *Knodus megalops* fingen wir im Restwassertümpel PB 1. Im unteren Rio Llullapichis sind juvenile Exemplare sehr häufig. Gesamtlänge des abgebildeten juv. Exemplares 2,4 cm.

Unter dem Gezweig im Uferwasser des unteren Rio Llullapichis kann man juvenile *Knodus megalops* sehr zahlreich fangen. Beim Baden in diesem Fluß zupften uns diese Fischchen fast regelmäßig völlig harmlos an den Beinhaaren.

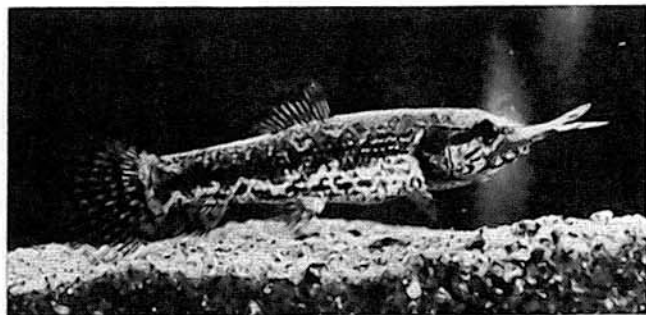


Abb. 11. Juveniler *Hoplias malabaricus* (Gesamtlänge 8 cm), wie er in diesem juvenilen Melanophorenmuster auch in den Restwassertümpeln von Panguana vorkommt, beim Verzehr eines Beutefisches. Exemplar gefangen im September 1976 in einem Bach bei Tingo Maria (Gebiet des Rio Huallaga — siehe auch Abb. 1).

Fische eines Baches im Sira-Gebirge

Die Herren FOERSCH und HANRIEDER unternahmen im September 1976 von Panguana aus eine mehrtägige Exkursion zum Sira-Gebirge (siehe nochmal Abb. 1), auf dem der Llullapichis entspringt.

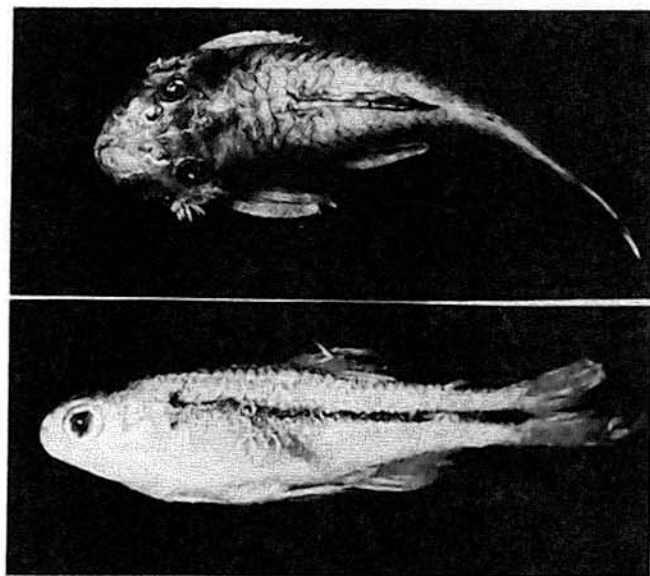


Abb. 12. Der Wels *Ancistrus* cf. *cirrhosus* (oben) — Gesamtlänge des Exemplares 6,2 cm — und der Characide *Ceratobranchia obtusirostris* — Gesamtlänge des Exemplares 3,5 cm — sind häufig in einem klaren Bach am Fuße des Sira-Gebirges.

In einem Bach mit klarem Wasser fischten sie über Geröllhalden. Sie erbeuteten dort neben einer Serie von Kleinwelsen der Art *Ancistrus* cf. *cirrhosus* (Valenciennes) (Abb. 12, oben) und einer Serie von kleinen Characiden der Art *Ceratobranchia obtusirostris* Eigenmann (Abb. 12, unten) einige Panzerwelse der Species *Corydoras panda* Nijssen u. Isbrücker, eine sandfarbige, agile *Corydoras*-Art, die erst vor 7 Jahren von den genannten Amsterdamer Ichthyologen an Hand nur einiger weniger Exemplare ebenfalls aus dem Pachitea-Gebiet beschrieben worden war. Diese von HANRIEDER gesammelten und dann von mir konservierten Exemplare stellen also die zweite Kollektion dar, die es von diesen Fischen gibt. Herr HANRIEDER brachte auch einige Exemplare lebend mit in die Bundesrepublik Deutschland (Abb. 13).

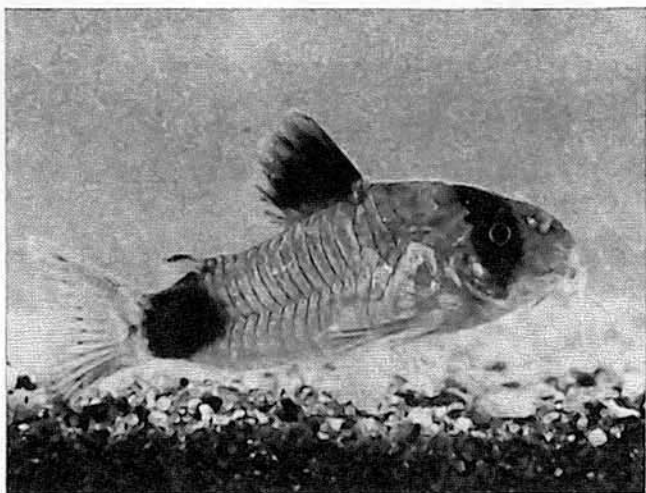


Abb. 13. *Corydoras panda*; gefangen im September 1976 in einem klaren Bach am Fuße des Sira-Gebirges (Pachitea-Gebiet; Ostperu); Gesamtlänge des Exemplares um 8 cm.

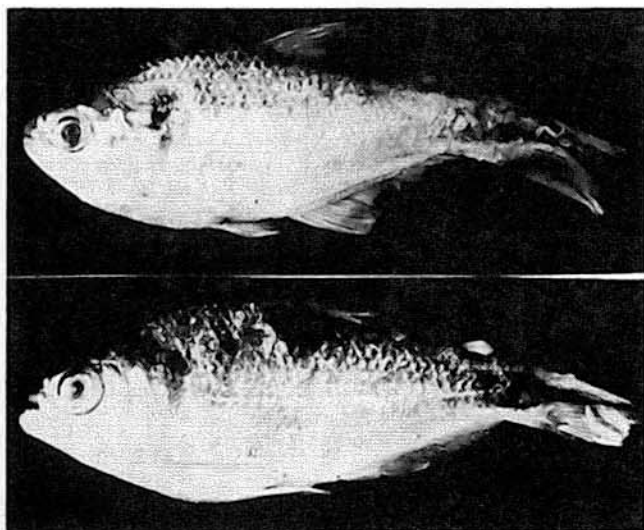


Abb. 14. Weitere Kleinfische in dem Bach des Sira-Gebirges: *Hemibrycon jelskii* (oben) — Exemplar von 7,8 cm Gesamtlänge — und *Astyanax maximus* — Exemplar von 8,8 cm Gesamtlänge.

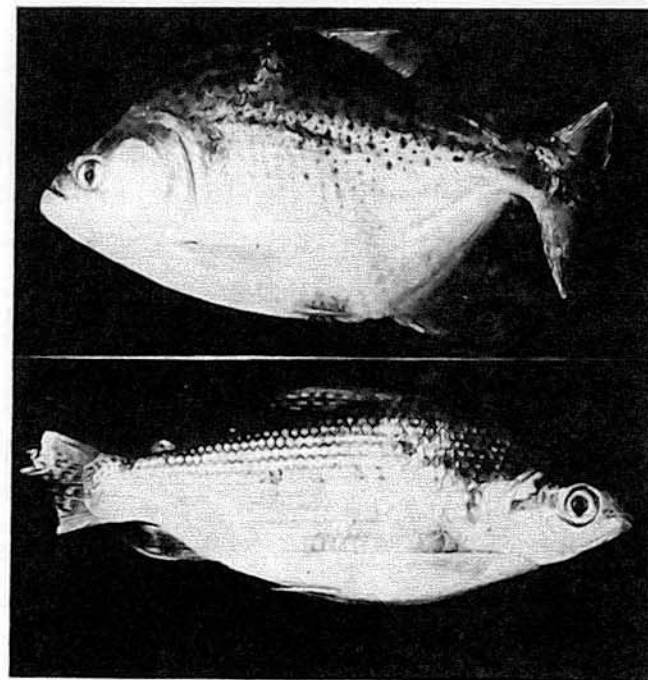


Abb. 15. Die gelbkheilige Piranha *Serrasalmus cf. humeralis* (oben) — Exemplar von 22,8 cm Gesamtlänge — und *Prochilodus cf. rubrotaeniatus* — Exemplar von 17,5 cm Gesamtlänge, zwei stattliche Characiden des unteren Río Llullapichis.

Weitere Fische, die die beiden Herren in diesem Bach in einigen wenigen Exemplaren³ fingen, waren die Arten:

Familie:

<i>Hoplias malabaricus</i> juv.	Erythrinidae
<i>Hemibrycon jelskii</i> (Steindachner)	Characidae (Abb. 14, oben)
<i>Astyanax maximus</i> (Steindachner)	Characidae (Abb. 14, unten)
<i>Odontostilbe spec.</i>	Characidae.

Wasserchemische Untersuchungen konnten nicht durchgeführt werden. Es ist aber wahrscheinlich, daß das klare Wasser sehr stark jenem in den laubbelegten Restwassertümpeln der Bäche von Panguana gleicht, also eine sehr schwache d. h. minimale organische Belastung hat.

³ Möglicherweise nur in einigen wenigen Exemplaren, weil die Kleinnetze für die agilen Arten (bis auf *H. malabaricus*) zu fanguntüchtig waren.

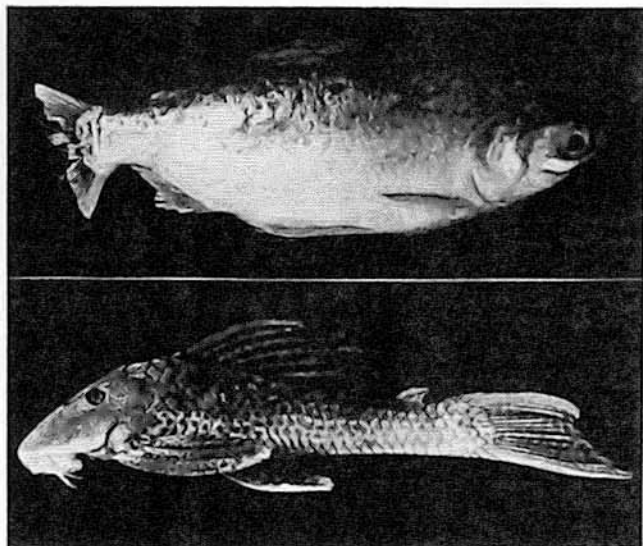


Abb. 16. *Curimata (Semitapicis) laticeps* (oben) — Exemplar von 20,5 cm Gesamtlänge und ein Wels aus der Gattung *Hypostomus (Hypostomus spec.)* — Exemplar von 22,6 cm Gesamtlänge — zwei weitere stattliche, häufige und charakteristische Fische des unteren Rio Llullapichis.

Einige charakteristische Fische des unteren Rio Llullapichis

Während ich mit Frau FOERSCH allein im Panguana-Stützpunkt weilte, angelte ich mit Fischstückchen am Haken im unteren Llullapichis, um eine Kollektion größerer Flußfische zu erhalten.

In einer Reihe von Exemplaren erhielt ich über handgroße, gelbkehlige, silbrige und leicht gepunktete Piranha *Serrasalmus cf. humeralis* Cope (Abb. 15, unten) und neben einer Serie von unterarmlangen Welsen aus der Gattung *Pimelodus*, *Pimelodus clarias* (Bloch), den stattlichen Characiden *Prochilodus cf. rubrotaeniatus* Schomburgk (Abb. 15, unten).

Von vorbeipaddelnden Fischern handelte ich den fast ebenso stattlichen Characiden *Curimata (Semitapicis) laticeps* Valenciennes (Abb. 16, oben) und einen bodenlebenden, gepunkteten Wels *Hypostomus spec.* (Abb. 16, unten) ein.

Alle diese Fische sind sicher häufig und damit charakteristisch für den unteren Llullapichis.

Meine Fänge von größeren Fischen im Llullapichis sind für diesen lehmtrüben Fluß natürlich viel zu spärlich und somit nicht repräsentativ. Es gibt ganz sicher noch mehr groß werdende Arten in diesem Fluß; einer davon — der größte — dürfte der Zungaro, *Zungaro zungaro* (Humboldt) sein.

Ich hatte schon erwähnt, daß ich im Uferwasser sehr häufig den kleinen Characiden *Knodus megalops* fing.



Abb. 17. Der Grüne Waldbodenfrosch, *Dendrobates trivittatus* (Rumpflänge 4,1 cm), aus dem Urwaldgelände des Stützpunktes Panguana (unterer Rio Llullapichis, Pachitea-Gebiet, Ostperu).

Abschließend will ich hier noch erwähnen, daß wir auf dem Panguana-Gelände an feuchten, nicht zu schattigen Stellen hin und wieder den Frosch *Dendrobates trivittatus* Spix sahen und fingen, den Herr Prof. KOEPCKE sehr treffend den Grünen Waldbodenfrosch genannt hat.

Abstract

Here comes a presentation of the biologic-hydrological conditions of small water holes on the territory of Panguana base situated on the lower Rio Llullapichis (Pachitea-region) which were examined in the time of low water in the month of September 1976. During the time of high-water (month of May until beginnings of December) these water holes are enlarging to small running waters that are passing through the virgin forest of Panguana.

Included is a complete analysis of each water of the lower Rio Llullapichis and of three different water holes.

These four samples are compared one with the other in their different components. It follows an enlistment of the inventory of fishes of these water holes. The samples are showing a water poor in minerals and with a minimal organic charge.

The species of fishes of water hole PB 2 are (enlistment according to the grade of frequency):

<i>Rivulus peruanus</i>	Cyprinodontidae
<i>Rivulus cf. limnocoche</i>	Cyprinodontidae

The species of fishes of water hole PP 1 are:

<i>Rivulus peruanus</i>	Cyprinodontidae
<i>Hyphessobrycon aff. hildae</i>	Characidae
<i>Monkhausia simulata</i>	Characidae
<i>Bryconamericanus spec.</i>	Characidae
<i>Charax (Moralesia) tectifer</i>	Characidae
<i>Aequidens cf. tetramus</i>	Cichlidae
<i>Crenichla spec.</i>	Cichlidae

The species of fishes of water hole PB 1 are:

<i>Rivulus cf. limnocoche</i>	Cyprinodontidae
<i>Monkhausia simulata</i>	Characidae
<i>Knodus megalops</i>	Characidae
<i>Aequidens cf. tetramerus</i>	Cichlidae
<i>Crenichla spec.</i>	Cichlidae
<i>Hoplias malabaricus</i>	Erythrinidae

Species, fished in the clear water of a brook below the Sira-Mountain, consisted of:

<i>Ancistrus cf. cirrhosus</i>	Loricariidae
<i>Hemibrycon jelskii</i>	Characidae
<i>Astyanax maximus</i>	Characidae
<i>Odontostomus spec.</i>	Characidae
<i>Ceratobranchia obtusirostris</i>	Characidae
<i>Corydoras panda</i>	Callichthyidae
<i>Hoplias malabaricus</i>	Erythrinidae

Species, fished in the muddy waters of the lower Rio Llullapichis, consisted of:

<i>Knodus megalops</i>	Characidae
<i>Prochilodus cf. rubrotaeniatus</i>	Characidae
<i>Curimata (Semitapicis) laticeps</i>	Characidae
<i>Hypostomus spec.</i>	Loricariidae
A larger species of silurid,	
<i>Pimelodus clarias</i>	Pimelodidae
<i>Serrasalmus cf. humeralis</i>	Characidae

The results of my fishing of larger exemplaries in the Llullapichis are to scarce for this muddy river in order to be representative. I am sure there are more species of large growth in this river. All the enlisted fishes are surely frequent and by that characteristic for the lower Llullapichis.

Resumen

Se presentan las condiciones biológica-hidrológicas de pequeñas cuencas situadas en el terreno de la base Panguana en la parte baja Rio Llullapichis (región de Pachitea, Perú del Este), examinadas en el tiempo de estiaje en el mes de septiembre de 1976. En los tiempos de crecida (mayo hasta principios de diciembre), aquellas cuencas se ensanchan hasta ser riachuelos que transcurren la selva de Panguana.

Se dan análisis completas del agua del bajo Rio Llullapichis y de tres distintos remanentes de agua. Estas cuatro pruebas se comparan en sus componentes particulares el uno con el otro. Se enlista el inventario de peces de estos remanentes de agua. Las pruebas muestran un agua con pocos minerales y de mínima carga orgánica.

Aquí las especies de peces del remanente (de la cuenca) PB 2 (enlistadas aproximadamente según el grado de frecuencia):

<i>Rivulus peruanus</i>	Cyprinodontidae
<i>Rivulus cf. limnocoche</i>	Cyprinodontidae

Las especies de la cuenca PP 1 son:

<i>Rivulus peruanus</i>	Cyprinodontidae
<i>Hyphessobrycon aff. hildae</i>	Characidae
<i>Monkhausia simulata</i>	Characidae
<i>Bryconamericanus spec.</i>	Characidae
<i>Charax (Moralesia) tectifer</i>	Characidae
<i>Aequidens cf. tetramerus</i>	Cichlidae
<i>Crenichla spec.</i>	Cichlidae

La especies de la cuenca PB 1 son:

<i>Rivulus cf. limnocoche</i>	Cyprinodontidae
<i>Monkhausia simulata</i>	Characidae
<i>Knodus megalops</i>	Characidae
<i>Aequidens cf. tetramerus</i>	Cichlidae
<i>Crenichla spec.</i>	Cichlidae
<i>Hoplias malabaricus</i>	Erythrinidae

Los peces pezcados en el agua clara de un arroyo en el pie de la montaña de Sira pertenecían a las siguientes especies:

<i>Ancistrus cf. cirrhosus</i>	Loricariidae
<i>Hemibrycon jelskii</i>	Characidae
<i>Astyanax maximus</i>	Characidae
<i>Odontostomus spec.</i>	Characidae
<i>Ceratobranchia obtusirostris</i>	Characidae
<i>Corydoras panda</i>	Callichthyidae
<i>Hoplias malabaricus</i>	Erythrinidae

Peces capturados en las aguas borrosas del bajo Rio Llullapichis fueron de las especies:

<i>Knodus megalops</i>	Characidae
<i>Prochilodus cf. rubrotaeniatus</i>	Characidae
<i>Curimata (Semitapicis) laticeps</i>	Characidae
<i>Hypostomus spec.</i>	Loricariidae
Una especie más grande de siluros de la variedad	
<i>Pimelodus clarias</i>	Pimelodidae
<i>Serrasalmus cf. humeralis</i>	Characidae

Los resultados de mis pescas en el borroso Llullapichis respecto a peces más grandes son demasiado escasos y por eso no pueden considerarse como representativos. En este río por seguro hay especies que crecen más grande. Seguramente los enlistados peces son muy frecuentes y con esto característicos para el bajo Llullapichis.

Literatur

- KLEE, A. J. (1964 a): Under the Cover Glass. Aqu. Journ., Vol. XXXV, No. 1, 26/27, 49.
- (1964 b): New Fish from Peru. Aqu. Journ. Vol. XXXV, No. 2, 61 - 64.
- LÜLING, K. H. (1962): Wiss. Ergebnisse der Amazonas-Ucayali Expedition Dr. K. H. LÜLING 1959/60: Zur Ökologie von *Pterolebias peruanus* Myers, 1954 (Pisces, Cyprinodontidae) am See Quisto Cocha (Amazonia peruana). Bonner Zool. Beitr., Bd. 13, H. 4, 353 - 359.
- (1971 a): Wiss. Ergebnisse der Peru-Bolivien-Expedition Dr. K. H. LÜLING 1966 und der Peru-Expedition 1970: Ökologische Beobachtungen und Untersuchungen am Biotop des *Rivulus beniensis* (Pisces, Cyprinodontidae). Beitr. zur Neotrop. Fauna, Bd. VI, H. 3, 162 - 193.
- (1971 b): *Aequidens vittata* (HECKEL) und andere Fische des Río Huallaga im Übergangsbereich zur Hylaea. Zool. Beitr., N. F., Bd. 17, H. 2/3, 193 - 226.
- (1975 a): *Rivulus beniensis* aus Tingo Maria. Aqu. Magazin, Jg. 9, H. 11, 444 - 446.
- (1975 b): Weitere ökologische Beobachtungen am Biotop des *Rivulus beniensis* (Pisces, Cyprinodontidae) bei Tingo Maria (Peru). Studies Neotrop. Fauna, Bd. 10, 145 - 152.
- Kurze Notiz über *Rivulus beniensis* (Pisces, Cyprinodontidae) in seinem natürlichen Lebensraum bei Tingo Maria (ostandinischer Hang in Peru). Studies Neotrop.
- MEINKEN, H. (1971): Wissenschaftliche Ergebnisse der Peru-Bolivien-Expedition Dr. K. H. LÜLING 1966: *Rivulus beniensis* Myers 1927. Beitr. neotrop. Fauna, Bd. VI, H. 3, 194 - 198.
- NIJSEN, H. u. J. H. ISBRÜCKER (1971): Two new species of catfish genus *Corydoras* from Brasil and Peru (Pisces, Callichthyidae). Beaufortia, Vol. 18, No. 239, 183 - 189.

Anschrift des Verfassers:

Dr. K. H. LÜLING
Zool. Forschungsinstitut und
Museum Alexander Keonig,
Ichthyologische Abteilung
53 Bonn 1

Effect of Cortisol Administration upon a Freshwater teleost, *Channa punctatus* (Bloch)

By T. S. GILL and S. S. KHANNA

(With 4 figures)

Received September 23rd 1975

Introduction

Adrenal gland is known to play an important role in the carbohydrate metabolism of vertebrates. Surgical extirpation of adrenal results in an alleviation of the diabetic condition in dogs and cats (LONG and LUKENS, 1936). The homologues of mammalian adrenal medulla and cortex, in teleostean fishes are the chromaffin cells and interrenal tissue, respectively, and occur in the head kidneys of several species (NANDI, 1962, 1965; BANERJI and GHOSH, 1965). The effect of adrenocortico-steroids has been observed in mammals (LAZARUS and BENCOSME, 1955, 1956; VOLK and LAZARUS, 1963; BOQUIST, 1967) and in the poikilotherms (RODRIGUEZ et al., 1956; MILLER and WURSTER, 1958; WURSTER and MILLER, 1960; FALKMER, 1961; WRIGHT, 1961). In rodents the administration of corticoids induces hyperglycemia and morphological changes in pancreatic islets, which include beta cell degranulation and an increased beta cell-mitotic activity (LAZARUS and BENCOSME, 1955, 1956). It has been found that pretreatment of rabbits with diabetogenic dose of cortisone protects them against the toxic effects of alloxan (VOLK et al., 1965). Specimens of *Channa punctatus*, a freshwater, airbreathing Indian teleost, were treated with cortisol to study the effect of this glucocorticoid upon the blood glucose level, interrenal tissue and the principal islets of this fish.

Materials and Methods

A group of 25 fish was administered 100 mg/kg body weight (b. w.) cortisol ('Corlin', Glaxo Laboratories (India) Pvt. Ltd. Bombay), deep into the muscles of the back in a single injection. They were kept in a large aquarium and not fed during the experimental period. Small batches of four fish each were autopsied at 24 hours interval upto 120 hours. The control group of fish were given 0.9 % saline in place of the hormone. The blood glucose level was