

evolutionary theory no longer requires that such long spans of time be invoked in the process of evolutionary differentiation of vertebrates<sup>6-8</sup>.

We prefer to believe that certain piedmont populations of *Pseudacris triseriata* were preadapted to the cold that is associated with life at high altitudes by virtue of prior evolutionary adjustment to an early breeding schedule. Over much of the geographic range of this species breeding takes place very early in the growing year (i.e., early spring). Migration to breeding sites may occur at relatively low air temperatures, and frogs often congregate in cold, temporary pools formed by run-off from early spring rains and/or melt-water from snow. Successful exploitation of this breeding schedule presumably involved

differential survival and reproduction favoring those individuals capable of maintaining higher metabolism at low temperatures, thereby preadapting these frogs for subsequent dispersal into cool, montane environments<sup>9,10</sup>.

**Zusammenfassung.** Die Stoffwechselraten von Fröschen (*Pseudacris triseriata*) aus Tiefland- und Bergpopulationen wurden bei 10 °C und 20 °C bestimmt. Die beiden Populationen unterschieden sich nicht signifikant in der Stoffwechselrate bei den 2 Testtemperaturen.

G. C. PACKARD and T. G. Bahr

Department of Zoology,  
Colorado State University,  
Fort Collins (Colorado 80521, USA), 23 June 1969

Table II. Oxygen consumption ( $\mu\text{l/g/h}$ ) of *Pseudacris triseriata* (mean  $\pm$  S.E.)

Acclimation temperature	Montane	Piedmont
10 °C	125.8 $\pm$ 19.5 (12) <sup>a</sup>	171.7 $\pm$ 16.9 (12)
20 °C	256.1 $\pm$ 26.4 (16)	223.5 $\pm$ 23.0 (18)

<sup>a</sup> Sample size.

<sup>6</sup> R. F. JOHNSTON and R. K. SELANDER, Science 144, 548 (1964).

<sup>7</sup> J. W. HUDSON and S. L. KIMZEY, Comp. Biochem. Physiol. 17, 203 (1966).

<sup>8</sup> E. STODART, C.S.I.R.O. Wildl. Res. 10, 73 (1965).

<sup>9</sup> We wish to thank Dr. J. P. JORDAN for encouragement and support of this research. Mr. J. HESS provided some of the frogs employed in the study.

<sup>10</sup> Partial support of the work was provided by a Grant-in-Aid of Research from the Society of the Sigma Xi.

## Unkreaktion mit Befreiungsruf beim Weibchen der Kreuzkröte *Bufo calamita*<sup>1</sup>

Die von FLINDT und HEMMER<sup>2</sup> analysierten Befreiungsrufe männlicher Bufonen sind mit an ein Husten erinnernden Flankenbewegungen verbunden, die auch die ♀♀ zeigen, wenn sie ausser Paarungsbereitschaft axial umklammert werden. Bei der Erdkröte *Bufo bufo* ♀ erfolgen diese «Unkreaktionen»<sup>3</sup> immer stumm. Dennoch erschien es als wahrscheinlich, dass die stumme Unkreaktion der ♀♀ und die mit dem Befreiungslaut verbundenen Unkreaktionen der ♂♂ ethologisch identische Bewegungen, also homolog sind<sup>4</sup>.

Die Homologie der bei ♂♂ und ♀♀ auslösbar Flankenbewegungen wird nun dadurch bestätigt, dass bei Kreuzkröten *Bufo calamita* auch beim ♀ diese Bewegungen gelegentlich mit Befreiungsrufen verbunden sind: Am 3.5.1969 nahm ich Befreiungsrufe eines *Bufo calamita* ♀ von Gossau, Zürich, das in der Nacht zuvor

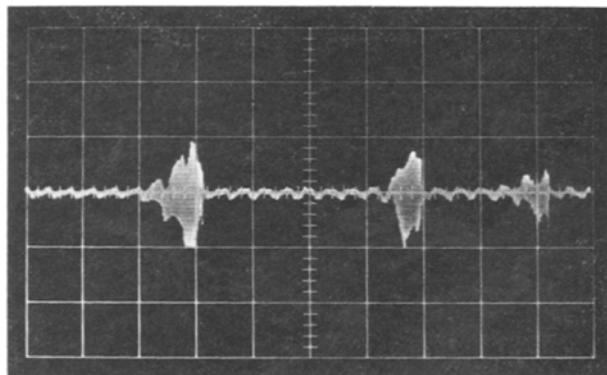
gelaicht hatte, bei 22 °C mit einem Aiwa-Tonbandgerät auf und analysierte sie auf einem Speicheroszillographen Tektronix 549<sup>5</sup>. Die Laute sind leiser als bei den ♂♂, bestehen aus einem explosive erfolgenden, impulsartigen Klang von 30–50 msec Dauer und werden zu Serien gereiht (Figur). Bei dieser hohen Aufnahmetemperatur folgten die Einzellaute mit Abständen von 80–200 msec aufeinander, so dass 4–5 Laute/sec ertönten.

Nicht bei jeder Flankenbewegung kommt es zur Lautäußerung; man hat den Eindruck, das ♀ bringe den Ton nur mühsam heraus. Die meisten ♀♀ bleiben auch bei längeren Serien von Flankenbewegungen stumm. Ob es sich dabei um eine Frage der intraindividuellen «Bahnung» zum Beispiel in Abhängigkeit vom Hormonspiegel handelt oder ob die Unterschiede zwischen den Individuen definitiv sind, ist nicht bekannt.

**Summary.** The release call which is uttered by *Bufo* ♂♂ in connection with specific movements can also be evoked in the ♀♀ of *Bufo calamita*. This is indicative of homology of the male release call and the usually silent release movements of the ♀♀.

H. HEUSSER

CH-8127 Forch-Zürich (Schweiz), 18. August 1969.



Befreiungsrufe eines Kreuzkröten-♀ (*Bufo calamita*). Netzweite auf der Abszisse: 50 msec (Oszillogramm).

<sup>1</sup> Mit Unterstützung des Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung.

<sup>2</sup> R. FLINDT und H. HEMMER, Experientia 24, 285 (1968).

<sup>3</sup> I. EIBL-EIBESFELDT, Behaviour 2, 217 (1950).

<sup>4</sup> H. HEUSSER, Salamandra 4, 46 (1969).

<sup>5</sup> Herrn P. FREY, Abt. Akustik und Lärmbekämpfung (A. LAUBER), Eidg. Materialprüfungs- und Versuchsanstalt, Dübendorf, danke ich für die Instruktion am Oszillographen.