

Zur Biologie der nordwestspanischen Braunfrösche *Rana iberica* BOULENGER, 1879 und *Rana temporaria parvipalmata* SEOANE, 1885

MIGUEL VENCES

Mit 6 Abbildungen

Abstract

Eggs of the brook-dwelling Spanish frog *Rana iberica* have been found in Galicia, NW-Spain, stuck under rocks in fast flowing parts of the brooks. The small egg-masses contain only few eggs; the gelatinous egg-capsules are also very small. Calls are described.

The common frog subspecies *Rana temporaria parvipalmata* spawns during a long period between October and March. Advertisement calls of this subspecies differ from the calls of *R. t. temporaria* by a smaller number of pulses per call.

Key words: Anura: Ranidae; *Rana iberica*, *Rana temporaria parvipalmata*; biology; breeding period; calls;

1. Einleitung

In Spanien kommen drei verschiedene Braunfroscharten vor. Ihre genaue Verbreitung und Taxonomie war lange Zeit umstritten, erst in den letzten Jahren hat sich die Situation etwas geklärt. Der Springfrosch *Rana dalmatina* besiedelt nur einen kleinen Teil des Baskenlandes in der Nähe der nördlichen Pyrenäen; der Grasfrosch *Rana temporaria* ist in den Pyrenäen und entlang des kantabrischen Gebirges in Nordspanien verbreitet; der Spanische Frosch *Rana iberica* kommt im Norden und in den zentralspanischen Gebirgsketten vor (GARCIA-PARIS 1985).

Dieser Arbeit liegen Beobachtungen zu einigen bislang kaum bekannten Aspekten der Lebensweise von *Rana iberica* und der Grasfroschunterart *Rana temporaria parvipalmata* zugrunde. Daneben soll ein kurzer Überblick über Taxonomie und Ökologie der beiden Arten in Iberien gegeben werden.

2. Material, Methoden, Untersuchungsgebiete

Die beobachteten *Rana-iberica*-Paare stammten aus Valxestoso (La Coruña, Spanien) und von der Serra de Lousã (Coimbra, Portugal). Rufende *R.-iberica*-Männchen aus Valxestoso wurden im Januar 1990 in einer Plastikschüssel bei einer Wassertemperatur von etwa 17°C aufgenommen.

Rufe von 5 nahe beieinander sitzenden Männchen von *R. temporaria parvipalmata* wurden in einer regnerischen Nacht Ende Dezember 1991 auf der Serra da Capelada (nahe San Andres de Teixido, im äußersten Norden der Provinz La Coruña) aufgezeichnet. Die Wassertemperatur zum Zeitpunkt der Aufnahme betrug 9°C. Die Rufe wurden über einen Oszillographen in einen IBM-kompatiblen AT eingelesen und mit Hilfe des Programms DSCOPE analysiert.

Während des Winters 1988/89 registrierte ich wöchentlich die Anzahl der abgelegten *R. t. parvipalmata*-Laichballen in zwei Tümpeln bei Caaveiro (La Coruña, Spanien).

3. *Rana iberica*

3.1. Taxonomie, Ökologie, Verbreitung

Der Spanische Frosch ist ein typischer Bachbewohner, der im nordwestspanischen Flachland und Mittelgebirge in beinahe jedem sauberen Bach und Fluß zu finden ist. In Zentralspanien ist er dagegen auf Hochlagen beschränkt. Im Gebiet der Provinz Madrid kommt er nach GARCIA-PARIS et al. (1989) zwischen 950 und 2 120 m vor, auf der Sierra de Gredos nach GARCIA-PARIS (1985) oberhalb 600 m. Auch seine Habitatansprüche sind hier anders: Während in den (relativ) tieferen Lagen ebenfalls Bäche besiedelt werden, lebt er auf der Sierra de Gredos oberhalb 1 800 m in Lagunen und Tümpeln mooriger Gebiete (GARCIA-PARIS 1985). In Portugal ist *R. iberica* ebenfalls ein Bewohner von Gebirgsbächen, kommt auf Hochplateaus aber auch an Moorschlenkern vor (MALKMUS 1982).

ARANO et al. (1989) untersuchten elektrophoretisch die Enzyme von Spanischen Fröschen aus Nordwest- und Zentralspanien und fanden nur geringe Unterschiede. Nach diesen Autorinnen ist *R. iberica* eine monotypische Art.

In den nordwestlichen Populationen treten häufiger hell gefleckte Exemplare auf (Abb. 1). GALAN (1989a) beschreibt, wie perfekt diese Zeichnung bestimmte Muster des Substrats in den nordwestspanischen Lebensräumen, ursprünglich fast ausschließlich Laubwälder, nachahmt. Dabei ist interessant, daß diese Flecken in



Abb. 1. *Rana iberica* mit weißlichen Flecken auf einem Laubblatt: perfekte Tarnung. Caaveiro, La Coruña.

Rana iberica with whitish spots on a deciduous leaf: perfect camouflage.

den zentralspanischen Populationen, die zum größten Teil in *Pinus-sylvestris*-Wäldern oder oberhalb der Baumgrenze leben, nicht festgestellt wurden (GARCIA-PARIS et al. 1989).

3.2. Fortpflanzung

Auch bezüglich der Fortpflanzungsperiode unterscheiden sich die zentral- und nordwestspanischen Populationen. In Zentralspanien wurden Paarungen in den Monaten November und Dezember beobachtet (GARCIA-PARIS 1985), während die Fortpflanzung in den klimatisch ähnlichen höheren Lagen Nordwestspaniens nach einer Winterruhe auf die Monate März und April beschränkt bleibt (BAS 1982).

In niedrigen und mittleren Lagen NW-Iberiens kommt es aber schon während des meist milden, oft frostfreien Winters zu Fortpflanzungsaktivität. Die Tiere paaren sich von November bis März (GALAN 1982 und eigene Beobachtungen).

Die einzigen Beobachtungen zur Biologie von *R. iberica* liegen von GALAN (1982) vor. Er fand insgesamt 7 Laichballen, zum größten Teil zwischen Wasserpflanzen abgelegt, in langsam fließenden Bachabschnitten und in Bewässerungskanälen, die von Bächen abzweigen.



Abb. 2. *Rana iberica* in Paarung. Serra de Lousa, Coimbra, Portugal.
Rana iberica in amplexus.

Trotz intensiver Suche in verschiedenen Gegenden Nordwestiberiens gelang es mir im Herbst und Winter 1988/89 sowie 1989/90 nicht, Laich zu finden. Oft konnte ich dagegen ab Dezember Paarungen beobachten (Abb. 2). Mitgenommene Paare blieben im Aquarium bis zu 6 Wochen ununterbrochen im Amplexus, zur Eiablage kamen allerdings nur zwei von acht Paaren. Im Februar 1989 beobachtete ich eine Klammerung eines Feuersalamanderweibchens durch ein *R. iberica*-Männchen (Abb. 3). Eine Feuersalamander-Klammerung ist bislang mehrmals für *R. temporaria*-Männchen dokumentiert worden (z. B. BALCELLS 1976).

Die Maße der Laichballen sind in Tabelle 1 zusammengestellt. Während die Eier relativ groß sind, hat die Gallerthülle einen äußerst geringen Durchmesser. Bei Grasfrosch-Eiern konnte ich immer zwischen einer inneren und einer äußeren Hülle unterscheiden, bei *R. iberica*-Laich war nur eine Gallerthülle vorhanden.



Abb. 3. *Rana-iberica*-Männchen im Amplexus mit einem Feuersalamander-Weibchen. Valxestoso, La Coruña.

Amplexus of a *Rana iberica* male on a *S. salamandra* female.

| Art | Ort | Anzahl Beobachtungen | Anzahl Eier | Eigröße (mm) | Gallerte (mm) |
|--------|-----------------------------------|----------------------|-------------|--------------|---------------|
| R. i. | Serra de Lousa, Portugal | 1 | 270 | 0,28-0,32 | 0,5-0,6 |
| R. i. | Valxestoso, Spanien | 3 | 100-250 | 0,2-0,4 | 0,4-0,7 |
| R. i. | Galicien, Spanien ¹ | 18 | 192-445 | | |
| R.t.p. | Serra Capelada, Spanien | 1 | 180 | 0,2-0,28 | 0,4-1,0 |
| R.t.t. | Heidelsheim, BRD ² | 79 | 1600-2680 | | |
| R.g. | Nordgriechenland ³ | ? | 600-800 | | |
| R.it. | Italien ⁴ | ? | 200-1350 | | |
| R.it. | Nordappenin, Italien ⁵ | 4 | | | 0,75 |

¹ GALAN 1982; ² HÖNIG 1966; ³ ASIMAKOPOULOS & SOFIANIDOU 1987;
⁴ LANZA 1983; ⁵ GROSSENBACHER unpubl.

Tab. 1. Maße von Laichballen der Braunfrösche/Measurements of egg-masses of *Rana iberica* (R. i.), *R. graeca* (R. g.), *R. italica* (R. it.), *R. temporaria parvipalmata* (R. t. p.) und *R. t. temporaria* (R. t. t.).

Die großen Eier und die kleine Hülle erinnern an die Gelege des in Südosteuropa vorkommenden Griechischen Froschs *Rana graeca* und des jüngst (DUBOIS 1985, PICARIELLO et al. 1990) von dieser Art abgespaltenen Italienischen Froschs *R. italica* (vgl. Tab. 1). Beide Arten ähneln in morphologischer und ökologischer Hinsicht *R. iberica*.

Die Laichballen von *R. graeca* werden in Griechenland in kleine Höhlen unter Steinen und Felsbrocken in fließendem Wasser angeklebt (ASIMAKOPOULOS & SOFIANIDOU 1987, ASIMAKOPOULOS et al. 1990). LANZA (1983) schreibt, daß die Eier von *R. italica* immer an Felsen oder Wurzeln auf dem Boden der Bäche verankert werden, GROSSENBACHER (mündl. Mitt.) fand *R. italica* Laichballen unter Steinen und an der Unterseite eines im Wasser liegenden Astes befestigt.

Im März 1990 konnte ich *R. iberica*-Laich an solchen Eiablageplätzen nachweisen. Bei Valxestoso fand ich an zwei voneinander entfernten Stellen eines Bachs unter großen Schieferplatten befestigte Laichballen. Möglicherweise war der von GALAN (1982) gefundene Laich durch die Strömung von den ursprünglichen Ablageplätzen weggerissen worden. Er fand die Eier immer nach heftigen Regenfällen, die hier meist ein Anschwellen der Bäche zur Folge haben (GALAN, mündl. Mitt.).

3.3. Rufe

GALAN (1982) unterscheidet bei den Männchen drei Ruftypen: 1. ein tiefes, dumpfes „rao rao rao“ (3 mal pro Sekunde), 2. ein „oak oak oak“, 3. den Befreiungsruf der Männchen „roc roc roc“ (3 mal pro Sekunde).

Insgesamt konnte ich 5 verschiedene Ruftypen aufzeichnen. Die folgende Klassifizierung ist angesichts der geringen Menge analysierter Rufe allerdings mit Vorbehalt zu betrachten:

— Paarungsruf (Abb. 4a). Entspricht dem von GALAN (1982) gehörten „rao“. Die Intervalle zwischen den Rufen sind unterschiedlich ($\frac{1}{3}$ Sekunde bis mehrere Minuten), eigentliche Rufserien kommen nicht vor. Der Ruf wird sowohl von einzeln gehaltenen Männchen als auch während des Amplexus abgegeben und tritt von allen Ruftypen am häufigsten auf. 20 analysierte Rufe wiesen 5 bis 7 klar voneinander abgesetzte Impulse auf und dauerten zwischen 60 und 220 ms.

— Revierruf 1. Diesen Ruf konnte ich nur einmal im Vorfeld des langen Revierrufs hören. Er könnte GALANS (1982) „oak“ entsprechen (Abb. 4d). Es handelt sich um ein kurzes, etwa 120 ms dauerndes Quietschen.

— Revierruf 2. Diesen Ruf hörte ich vor allem bei Belästigung von Männchen während des Amplexus. Ihm ist fast immer ein kurzes Quietschen vorgeschaltet, das dem Revierruf 1 sehr ähnlich ist. Unmittelbar darauf folgt ein zum Teil über eine Sekunde langes „Rätschen“, das entfernt an das Auswringen eines feuchten Schwamms erinnert (Abb. 4b).

— Befreiungsruf Männchen. Entspricht GALANS (1982) „roc“ und ähnelt den Befreiungsrufen anderer Braunfrösche. In zwei näher analysierten Befreiungsrufen lassen sich jeweils mindestens 8 einzelne Impulse erkennen (Abb. 4c).

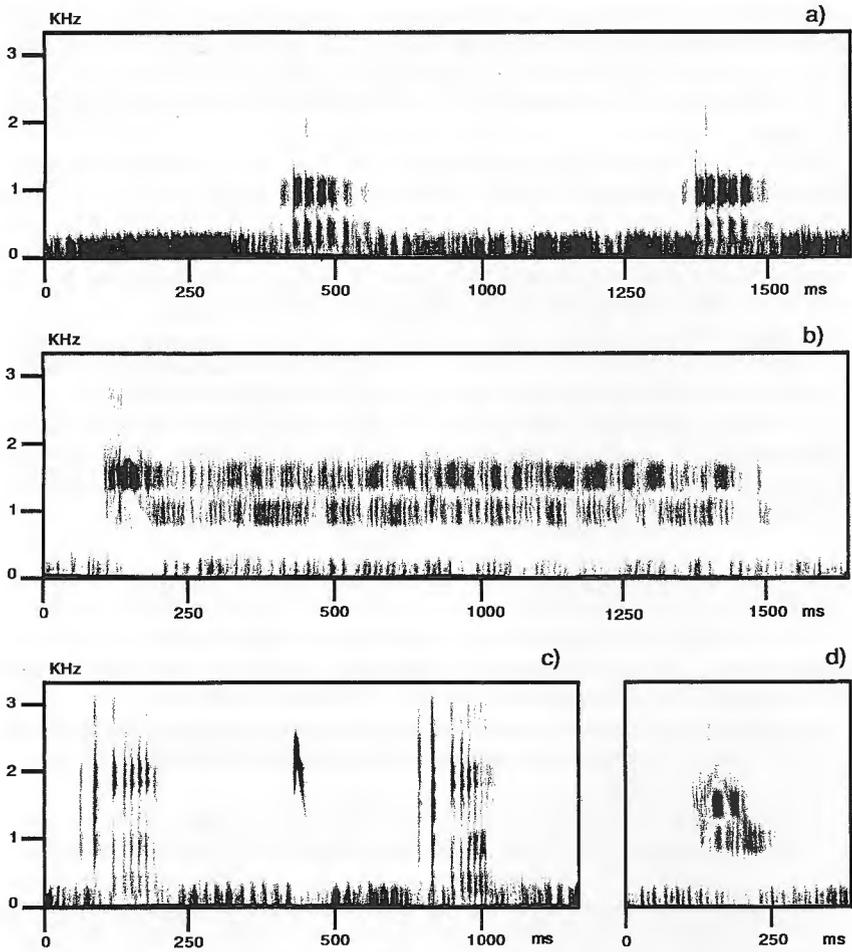


Abb. 4. Sonogramme der Rufe von *Rana-iberica*-Männchen. a) 2 Paarungsrufe, b) langer Revierruf, c) Ausschnitt aus einer Serie von Befreiungsrufen, d) kurzer Revierruf. Abszisse: Zeit, Ordinatenachse: Frequenz.

Sonograms of the different calls of *Rana iberica* males. a) 2 advertisement calls, b) territorial call 1, c) part of a liberation call series, d) territorial call 2. Abscissa: time, ordinate: frequency.

— Befreiungsruf Weibchen. Von diesem Ruf wurden keine Sonogramme angefertigt. Nach dem Gehör ist er deutlich anders als der Befreiungsruf der Männchen, GALAN (1982) beschreibt ihn als „gruc“.

Der Paarungsruf von *R. iberica* unterscheidet sich klar von denen der Braunfrösche *R. dalmatina*, *R. latastei* und *R. arvalis* (vgl. SCHNEIDER 1973, ANONYMUS

1987). Am meisten Gemeinsamkeiten weist der Ruf mit dem von *R. temporaria* auf. Der Paarungsruf des Grasfroschs ist aber länger und besteht aus mehr Impulsen (s. u.).

Die Rufe des Griechischen Froschs sind von ASIMAKOPOULOS et al. (1990) beschrieben worden. Der Paarungsruf weicht von dem des Spanischen Froschs ab. Das von ASIMAKOPOULOS et al. (1990) abgebildete Sonagramm eines *R.-graeca*-Rufes vom „type 3“ erinnert an das hier als Revierruf 2 bezeichnete Rätschen der *R.-iberica*-Männchen. Der *R.-graeca*-Ruf vom „type 2“ könnte dem kurzen Revierruf von *R. iberica* entsprechen.

4. *Rana temporaria parvipalmata*

4.1. Taxonomie, Ökologie, Verbreitung

Aus La Coruña (Region Galicien) im äußersten Nordwesten der Iberischen Halbinsel ist 1885 von SEOANE die Form *R. t. parvipalmata* beschrieben worden. Diese Unterart sollte gegenüber der Nominatform eine spitzere Schnauze, einen längeren und weniger breiten Kopf und schwächer ausgeprägte Schwimmhäute (vgl. Abb. 5) aufweisen.

GALAN (1989 a) beschrieb zudem als Merkmal der galicischen Grasfrösche ihre langen, oft die Schnauzenspitze überragenden Hinterbeine und ihre geringe Größe. Männchen können schon mit einer Länge von 3,3 cm geschlechtsreif werden, Weibchen ab 4,5 cm.

Nach ARANO et al. (1989) sind diese in Galicien und im Westen Asturiens verbreiteten Grasfrösche genetisch deutlich variabler als die Tiere aus den Pyrenäen und Mitteleuropa. Das Taxon *parvipalmata*, offenbar auf die Regionen Galicien und Asturien beschränkt, ist somit als valide anzusehen.

Laichplätze des Grasfroschs sind in Spanien fast ausschließlich stehende Gewässer. Wo die Art mit *R. iberica* an denselben Bächen vergesellschaftet ist, lebt der Spanische Frosch mehr in der Nähe des Bachs und laicht in relativ schnellströmenden Abschnitten, während sich der Grasfrosch nur in Seitentümpeln oder größeren aufgestauten Bachabschnitten fortpflanzt (GALAN 1982, ARRAYAGO & BEA 1985). Daneben besiedelt der Grasfrosch auch moorige Heidegebiete und ähnliche Lebensräume, in denen *R. iberica* mangels geeigneter



Abb. 5. *Rana temporaria parvipalmata* in Paarung. Serra da Capelada, La Coruña, Spanien. Die schwach entwickelten Schwimmhäute sind deutlich zu erkennen.

Rana temporaria parvipalmata in amplexus. Note the scarcely developed webbing.

Bäche nicht vorkommt (GALAN 1982, 1989 a). In den zentralspanischen Gebirgen, wo solche Biotope durchaus von *R. iberica* besiedelt werden (s. o.), kommt der Grasfrosch nicht vor.

4.2. Rufe

Die Rufe von mitteleuropäischen *Rana temporaria* sind gut untersucht (BRZOSKA et al. 1977, GELDER et al. 1978). Eine Zusammenfassung findet sich bei SCHNEIDER (1984). Danach sind bei männlichen Grasfröschen 5 Ruftypen bekannt: Paarungsruf, kurzer und langer Revierruf, Befreiungsruf und Warnruf. Paarungsrufe werden spontan abgegeben und bestehen aus etwa 20 klar voneinander getrennten Impulsen. Zu Revierrufen kommt es hauptsächlich bei Begegnungen zwischen Männchen. Sie werden in Serie abgegeben, meist folgt einer Serie von 2-7 kurzen Revierrufen (bestehend jeweils aus 4-14 Impulsen) ein langer Revierruf (23-48 Impulse).

Ich konnte bei *R. t. parvipalmata* zwischen kurzen Revierrufen und Paarungsrufen unterscheiden. Die kurzen Revierrufe wurden in Serie von sich bewegenden Fröschen abgegeben. 9 analysierte Rufe weisen 5 bis 7 Impulse und eine Dauer von 200-240 ms auf. Die Paarungsrufe wurden dagegen spontan und einzeln abgegeben; die Tiere bewegten sich nicht während des Rufens.

Die Intensität der Impulse steigt bei den Paarungsrufen entweder langsam bis zu einem Maximum etwa in der Mitte des Rufs an und sinkt dann ebenso langsam ab, oder sie steigert sich kontinuierlich bis zum Ende des Rufs, wobei die Geschwindigkeit ebenfalls stark ansteigt. Die ersten 7 Impulse werden bei einem solchen Ruf etwa in der doppelten Zeitspanne abgegeben wie die letzten 7.

50 analysierte Paarungsrufe dauerten zwischen 220 und 490 ms und wiesen zwischen 6 und 14 Impulse auf, bei einem Mittelwert von 12,1. Nach BRZOSKA & WALKOWIAK (unveröffentlicht) bestehen Paarungsrufe mitteleuropäischer Grasfrösche aus 8 bis 24 Impulsen, bei einem Mittelwert von 16,5.

Der Paarungsruf von *R. t. parvipalmata* unterscheidet sich somit von dem der mitteleuropäischen Grasfrösche. Insgesamt sind die *parvipalmata*-Rufe denen der Nominatform aber deutlich ähnlicher als denen jeder anderen europäischen Braunfroschart.

4.3. Fortpflanzung

Die Laichzeit der spanischen Grasfrösche ist sehr variabel. In den Pyrenäen liegt sie, abhängig von der Höhe, zwischen Januar und Juni (BALCELLS 1976), indem Montseny-Gebirge in Katalonien im März (PASCUAL & MONTORI 1982), im Baskenland beginnt sie im November (ARRAYAGO & BEA 1986, BEA et al. 1986). In Mitteleuropa gibt es zwischen einzelnen Populationen zwar auch deutliche Unterschiede (BLAB 1978, MALKMUS 1988), insbesondere zwischen Gebirgs- und Flachland-Populationen. Insgesamt ist den mitteleuropäischen Grasfröschen jedoch die kurze Dauer der Laichzeit gemeinsam. Spätestens 6 Wochen nach Beginn der Laichperiode sind hier normalerweise keine paarungsbereiten Grasfrösche mehr zu finden (z. B. BLAB 1978). Die Laichzeit von *R. t. parvipalmata* zieht sich dagegen über einen weit längeren Zeitraum. In Caaveiro waren frisch

abgelegte Laichballen von November bis März zu finden (Abb. 6). GALAN (1989b) fand in einem anderen Tümpel nahe La Coruña Laich von Oktober bis März. In der Serra da Capelada fand ich im Dezember 1991 2 cm lange Kaulquappen neben frisch abgelegten Laichballen. Ende Februar 1989 hatte ich im selben Biotop ebenfalls frisch abgelegte Laichballen gefunden.

BLAB (1978) vermutet, die Unterschiede im Wander- und Ablaihverhalten zwischen verschiedenen Grasfroschpopulationen würden von endogenen Faktoren bestimmt, seien also genetisch fixiert. In dieser Hinsicht wäre die lange Laichperiode ein weiteres Unterscheidungsmerkmal zwischen der Unterart *parvipalmata* und den anderen Formen. Dabei muß erwähnt werden, daß im Baskenland ebenfalls Populationen mit langer Laichperiode auftreten (ARRAYAGO & BEA 1986).

In diesem Zusammenhang ist auch interessant, daß die Erdkröte *Bufo bufo*, in Mitteleuropa ein Frühlaicher wie der Grasfrosch, sich in Nordspanien offensichtlich nicht in ähnlicher Weise an die klimatische Situation (äußerst milde Winter) angepaßt hat. Die in Nordspanien lebenden Erdkröten lassen sich aufgrund des morphologischen Erscheinungsbildes eher der Nominatform als der mediterranen Unterart *B. bufo spinosus* zuordnen (GARCIA-PARIS 1985). Sie laichen, wie die mitteleuropäischen Tiere, ab Mitte März (GARCIA-PARIS l. c.), was zur Folge hat, daß sie in den meisten Fällen deutlich später als die Kreuzkröte *Bufo calamita* an den Gewässern eintreffen.

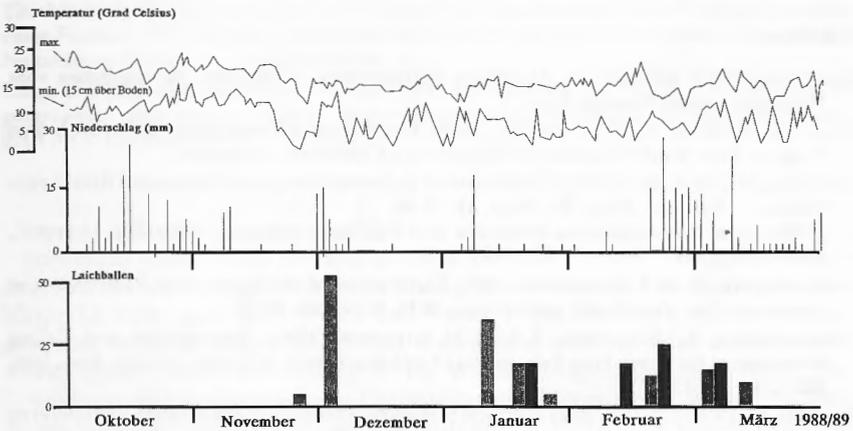


Abb. 6. Anzahl der während der Laichperiode 1988/89 abgelegten *Rana temporaria parvipalmata*-Laichballen in zwei Tümpeln bei Caaveiro, La Coruña. Meteorologische Daten von der Wetterstation La Coruña. Schwarze Balken: Tümpel 1, Graue Balken: Tümpel 2.

Number of egg-masses of *Rana temporaria parvipalmata* found in two ponds near Caaveiro, La Coruña. Meteorological data from the observatory La Coruña. Black bars: pond 1, grey bars: pond 2.

5. Danksagung

WOLFGANG WALKOWIAK stellte Hard- und Software für die Auswertung der Rufe sowie unpublizierte Daten über die Rufe von *Rana temporaria* zur Verfügung; KURT GROSSENBACHER überließ mir unpublizierte Angaben über *Rana graeca*; ANTONIO BEA, MARIO GARCIA-PARIS, PEDRO GALAN, GUSTAVO FERNANDEZ ARIAS, JUAN PABLO MARTINEZ RICA und RICARDO MARTELO begleiteten mich im Freiland. GUSTAV PETERS fertigte die Sonagramme an. Danke!

Zusammenfassung

Eier des bachbewohnenden Spanischen Froschs *Rana iberica* wurden in Galicien, NW-Spanien, in strömungsreichen Bachabschnitten unter Steinen angeklebt gefunden. Die Laichballen sind wegen der geringen Eizahl und des geringen Durchmessers der Gallerte vergleichsweise klein. Die Rufe dieser Art werden beschrieben.

Die Grasfrosch-Unterart *Rana temporaria parvipalmata* hat eine äußerst lange Laichzeit, die sich von Oktober bis März erstreckt. Die Paarungsrufe dieser Unterart unterscheiden sich von denen der Nominatform durch die geringere Anzahl von Impulsen.

Resumen

Puestas de *Rana iberica* fueron encontradas en Galicia pegadas bajo piedras en arroyos con mucha corriente. Debido al bajo numero de huevos por puesta y al diametro reducido de las capsulas gelatinosas, el tamaño de las puestas es relativamente pequeño. Se describen las vocalizaciones de esta especie.

El período de reproducción de *Rana temporaria parvipalmata* se extiende desde octubre hasta marzo. El canto de esta subespecie se compone de menos impulsos que el de *R. t. temporaria*.

Schriften

- ANONYMUS (1987): Stimmen der Amphibien Mitteleuropas. — Kasette, herausgegeben vom Naturhistorischen Museum Bern.
- ARANO, B., ESTEBAN, M. & P. HERRERO (1989): Biochemical differentiation in Iberian brown frogs. — First World Congress of Herpetology, Canterbury, Abstracts.
- ARRAYAGO, M. J. & A. BEA (1985): Caracterisation du biotope des grenouilles rousses dans le pays basque. — Bull. Soc. Herp. Fr., Paris, 33: 33-36.
- (1986): El ciclo sexual de *Rana temporaria* en el Pais Vasco atlantico. — Rev. Esp. Herpetol., Madrid, 1: 31-55.
- ASIMAKOPOULOS, B. & S. SOFIANIDOU (1987): Distribution of the brown frog *Rana graeca* in Greece. — Proc. fourth ord. gen. meeting SEH, Nijmegen: 29-32.
- ASIMAKOPOULOS, B., SOFIANIDOU, T. S. & H. SCHNEIDER (1990). Reproductive and Calling Behaviour of the Greek Frog *Rana graeca* (Amphibia: Anura) in Greece. — Zool. Anz., Jena, 225 (3/4): 133-134.
- BALCELLS, E. (1976): Observaciones en el ciclo biologico de anfibios de alta montaña y su interes en la deteccion de la estacion vegetativa. — Publ. Cent. Pir. Biol. Exp., Jaca, 7 (2): 55-153.
- BAS, S. (1982): La comunidad herpetologica de Caurel: Biogeografia y ecologia. — Amphibia-Reptilia, Wiesbaden, 1 (3): 1-26.
- BEA, A., RODRIGUEZ-TEIJEIRO, J. D. & LL. JOVER (1986): Relations between metereological variables and the initiation of the spawning period in Populations of *Rana temporaria* in the Atlantic region of the Basque country (Northern Spain). — Amphibia-Reptilia, Leiden, 7 (1986): 23-31.

- BLAB, J. (1978): Untersuchungen zu Ökologie, Raum-Zeit-Einbindung und Funktion von Amphibienpopulationen. Ein Beitrag zum Artenschutzprogramm. — Schriftenr. Landschaftspflege Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg, 18, 146 S.
- BRZOSKA, J., WALKOWIAK, W. & H. SCHNEIDER (1977): Acoustic communication in the grass frog (*R. t. temporaria* L.): calls, auditory thresholds, and behavioural responses. — J. Comp. Physiology, Berlin, 118: 173-186.
- DUBOIS, A. (1985): Notes sur les grenouilles brunes (Groupe de *Rana temporaria*). IV. Note préliminaire sur *Rana graeca* BOULENGER, 1891. — Alytes, Paris, 4: 135-138.
- GALAN, P. (1982): Biología de la reproducción de *Rana iberica* en zonas simpátricas con *Rana temporaria*. — Doñana, Acta Vertebrata, Sevilla, 9: 85-98.
- (1989a): Diferenciación morfológica y selección de habitats en las ranas pardas del noroeste ibérico: *Rana iberica* y *Rana temporaria*. — Treb. Soc. Cat. Ictio. Herp., Barcelona, 2: 193-209.
- (1989b): Cronología del período reproductor de *Rana temporaria* L. en La Coruña (NW de España). — Doñana, Acta Vertebrata, Sevilla, 16 (2): 295-300.
- GARCIA-PARIS, M. (1985): Los Anfibios de España. — Madrid (Publicaciones de Extensión Agraria), 287 S.
- GARCIA-PARIS, M., MARTIN, C., DORDA, J. & M. ESTEBAN (1989): Los Anfibios y Reptiles de Madrid. — Madrid (Publicaciones de Extensión Agraria), 243 S.
- GELDER, J. J. van, EVERS, P. G. M. & MAAGNUS, G. J. M. (1978): Calling and associated behaviour in the common frog, *Rana temporaria*, during breeding activity. — J. Anim. Ecol., Cambridge, 47: 667-676.
- HÖNIG, J. (1966): Über Eizahlen von *Rana temporaria*. — Salamandra, Frankfurt/M., 2: 70-72.
- LANZA, B. (1983): Anfibi, Rettili (Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane). — Roma (Consiglio Nazionale delle Ricerche), 196 S.
- MALKMUS, R. (1982): Beitrag zur Verbreitung der Amphibien und Reptilien in Portugal. — Salamandra, Frankfurt/M., 18 (3/4): 218-299.
- (1988): Abblanchdaten und Gewässerwahl beim Grasfrosch (*Rana temporaria* L.) im Kalten Grund (Zentralspessart). — Nachr. Naturwiss. Museum Aschaffenburg 95: 23-42.
- PASCUAL, X. & A. MONTORI (1982): Características del ciclo biológico de *Rana temporaria* en Santa Fe del Montseny (Barcelona). — Publ. Centr. Pir. Biol. Exp., Jaca, 13: 51-54.
- PICARIELLO, O., SCILLITANI, G. & M. CRETTELLA (1990): Electrophoretic data supporting the specific rank of the frog *Rana graeca italica*. — Amphibia-Reptilia, Leiden, 11 (2): 189-192.
- SCHNEIDER, H. (1973): Die Paarungsrufe einheimischer Ranidae. — Bonn. zool. Beitr. 24 (1/2): 51-61.
- (1984): *Rana temporaria* (Ranidae) — Rufverhalten. — Publ. Wiss. Film, Sekt. Biol., Ser. 16, Nr. 34/E2719, Göttingen, 9 S.

Eingangsdatum: 19. Juni 1990

Verfasser: MIGUEL VENCES, Klosterstraße 124, D(W)-5000 Köln 41.