

**Das Serumeiweißbild von *Rana ridibunda perezii* im Rahmen des
Rana esculenta-lessonae-ridibunda-Komplexes (Salientia, Ranidae)**

Mit 1 Abbildung

Bei vorwiegend österreichischen Wasserfröschen des in den letzten Jahren viel diskutierten *Rana esculenta-lessonae-ridibunda*-Komplexes weist TUNNER (1970) elektrophoretisch das Vorkommen von vier verschiedenen Serumeiweiß-typen nach, die sich vor allem anhand der Albuminfraktionen unterscheiden.

Metrisch und morphognostisch einerseits *Rana ridibunda*, andererseits *Rana lessonae* zugeordnete Tiere besitzen jeweils einfache, aber lageverschiedene Albumine, als *Rana esculenta* bestimmte Frösche zeichnen sich durch zwei verschiedene Formen der Albuminverdoppelung aus. TUNNER schließt hieraus auf den von BERGER (zum Beispiel 1969, 1973) angesprochenen Hybridcharakter von *Rana esculenta*, nachdem die Verteilung der Albumintypen, für die er seinen Ergebnissen zufolge drei Allele des betreffenden Gens fordern muß, in einer daraufhin geprüften großen Serie einheitlicher Herkunft nicht dem Polymorphismus einer panmiktischen Population entspricht. Eine Untersuchung von Wasserfröschen aus dem Rhein-Main-Gebiet durch den gleichen Autor (TUNNER 1972) erbringt für diese Region den Nachweis des Vorkommens nur eines der beiden Albuminverdoppelungstypen, und zwar des Typs mit eng beisammen liegenden Fraktionen, die nach der Abbildung TUNNERS (1972, Abb. 1) den betreffenden Albuminen von *Rana lessonae* und *Rana r. ridibunda* entsprechen. Gleiches gilt für von ENGELMANN (1972, 1973) untersuchte Frösche hauptsächlich aus der Dübener Heide und der Gegend von Leipzig. Für den von TUNNER (1970) in, im Blick auf Mitteleuropa, südöstlichen Populationen lediglich in der *esculenta*-Kombination gefundenen dritten, bei der Elektrophorese weniger weit anodisch wandernden und damit zusammen mit dem *lessonae*-Typ eine schärfer getrennte Doppelfraktion bildenden Albumintyp ist die Herkunft hingegen noch problematisch.

Das Ergebnis der Serumeiweiß-Untersuchung (Cellogel-Elektrophorese bei pH 8,6, vgl. FLINDT, HEMMER & JAEGER 1968) dreier Wasserfrösche aus der Provinz Valencia/Spanien¹ liefert möglicherweise den Schlüssel zur Lösung dieser Frage. Jene Frösche der Iberischen Halbinsel besitzen eine näher an der nächsten stärkeren Eiweißfraktion liegende Albuminfraktion, als es bei *Rana r. ridibunda* der Fall ist (Abb. 1). Mischserumbildung (vgl. FLINDT & HEMMER 1973) mit *Rana r. ridibunda*-Serum (Rhein-Main-Gebiet) weist bei Verwendung geringer Serumkonzentrationen gleichfalls auf ein etwas weniger weit anodisches Wandern dieser Fraktion von *Rana r. perezi* als jener von *Rana r. ridibunda* hin. (Bei starker Serumkonzentration, wie sie von FLINDT, HEMMER & JAEGER [1968] meist verwendet wurde, ist, wie TUNNER [1972] und ENGELMANN [1973] diskutieren, der Trenneffekt der Cellogel-Elektrophorese bei sehr nahem Zusammenliegen zweier Albuminfraktionen nicht ausreichend, um in jedem Fall eine Verdoppelung eindeutig zu erkennen; bei Beachtung dieses Umstandes erscheint neben der Disk-Elektrophorese die Cellogel-Elektrophorese, deren Eignung hierfür TUNNER [1972] in Frage stellen möchte, zur Bearbeitung entsprechender systematischer Probleme durchaus brauchbar.) Die im Vergleich zum Unterschied *Rana r. ridibunda* — *Rana lessonae* offensichtlich noch geringere Trennung dieser Albuminfraktionen liegt im Bereich dessen, was nach Abb. 2 bei TUNNER (1970) für den Unterschied der drei von ihm gefundenen Albumintypen zu erwarten ist.

So kann vermutet werden, daß die bisher nicht zuordenbare der beiden Albuminverdoppelungsformen bei *esculenta*-Individuen auf eine ursprüngliche

¹ Für die Beschaffung dieser Frösche gilt der Dank des Verfassers Herrn stud. nat. M. REIMANN.

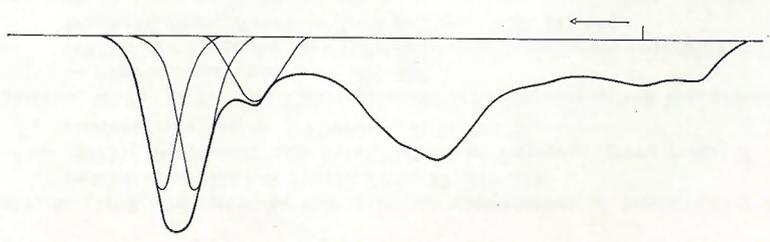
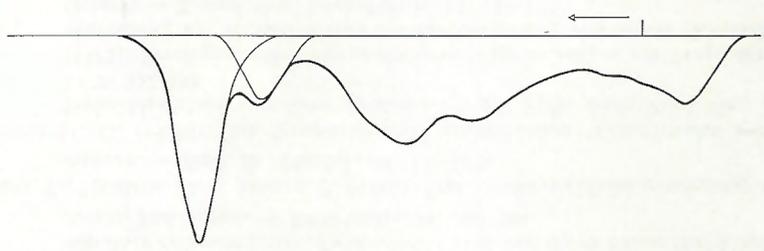
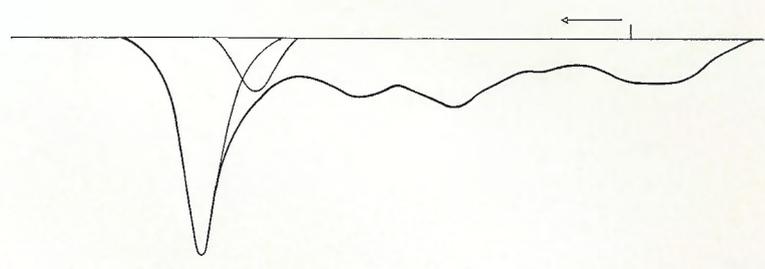
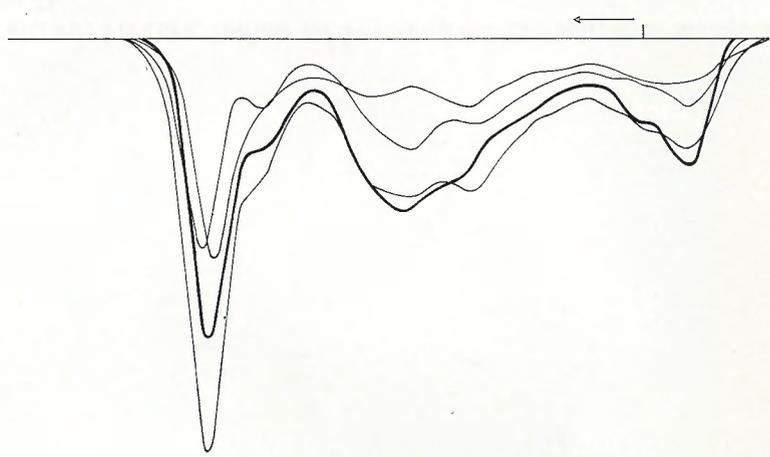
Kreuzung von *Rana lessonae* mit *Rana r. perezii*, nicht aber mit *Rana r. ridibunda* zurückzuführen ist. In biogeographischer Hinsicht erscheint dies durchaus denkbar, nachdem die von BERGER (1969) publizierte Karte der europäischen Verbreitung der einzelnen Wasserfroschformen vom spanisch-südfranzösischen Areal von *Rana r. perezii* aus eine Mischzone mit *Rana lessonae* über das südfranzösische Küstengebiet bis in den Osten Oberitaliens angibt, von wo aus einer Ausstrahlung von Mischpopulationen aus *Rana lessonae* und der solchermaßen gebildeten *esculenta*-Form um den östlichen Alpenrand keine besonderen Hindernisse mehr im Weg gestanden haben dürften². Zur weiteren Klärung des Fragenkomplexes um den evolutiven Werdegang der *Rana esculenta-lessonae-ridibunda*-Gruppe erscheint damit das Studium von Wasserfröschen des südfranzösisch-italienisch-nordjugoslawischen Raumes von besonderem Interesse. In Anbetracht der serologischen Eigenständigkeit auch der Form *perezii* und ihrer im Hinblick auf die Charakterisierung der ökologischen Spezialisierungen von *ridibunda* und *lessonae* durch BERGER (1969) nach Beobachtungen des Verfassers auf der Iberischen Halbinsel und auf Mallorca eher *lessonae* oder *esculenta* als *ridibunda* entsprechenden Biotopwahl (kleinste Sumpftümpel bis größere Teiche) wäre dabei auch deren taxonomische Beurteilung zu überprüfen. ENGELMANN (1973) trennt in einem hypothetischen Evolutionsschema *perezii* sogar noch stärker von *lessonae* und *ridibunda* als diese untereinander. Es ist anzunehmen, daß der Form *perezii* ähnlicher Semispeciescharakter wie *lessonae* und *ridibunda* zukommt.

Rana ridibunda perezii from the Iberian Peninsula is found to have a plasma protein pattern which emphasizes this form's special position compared to *Rana r. ridibunda* and *Rana lessonae* and indicates the possible origin of the third albumin type found in green frog populations of south-east central Europe.

² In einer während der Drucklegung erschienenen Arbeit weist TUNNER (Z. zool. Syst. Evol.-Forsch., 11: 219-233; 1973) die Existenz beider Albuminvarianten bei *Rana r. ridibunda* im Donauraum in etwa gleicher Häufigkeit, in Polen in sehr unterschiedlicher Häufigkeit nach (geringe Häufigkeit des „*perezii*-Typs“).

Abb. 1. Pherogramme von (oben nach unten) *Rana esculenta* (Rhein-Main-Gebiet), *Rana r. ridibunda* (Rhein-Main-Gebiet), *Rana r. perezii* (Prov. Valencia, Spanien) und Mischserum *Rana r. ridibunda* + *perezii* (starke Umrandung; dünne Linien: Einzelpherogramme von *Rana r. ridibunda* und *Rana r. perezii* entsprechend oben und deren graphische Addition zur Mischkurve im Vergleich). In den Pherogrammen von *Rana esculenta*, *Rana r. ridibunda* und *Rana ridibunda perezii* Albuminfraktion (Doppelgipfel von *Rana esculenta* bei der densitometrischen Auswertung meist nicht getrennt erscheinend) und hinter ihr liegende Fraktion zur besseren Vergleichbarkeit als Einzelkurven ausgeführt.

Pherograms of *Rana esculenta*, *Rana r. ridibunda*, *Rana ridibunda perezii* and mixed serum of *Rana r. ridibunda* + *perezii* (from above to below). In the latter (thick line) graphical addition (fine lines) of the *Rana r. ridibunda* and *perezii* pherograms.



Schriften

- BERGER, L. (1969): Systematyka zab zielonych. (Systematics of forms within *Rana esculenta* complex.) — Przegł. Zool., 13: 219-238.
- — — (1973): Systematics and hybridization in European green frogs of *Rana esculenta* complex. — J. Herpetol., 7: 1-10.
- ENGELMANN, W.-E. (1972): Disk-Elektrophorese der Serumproteine von Wasserfröschen. — Acta biol. med. germ., 29: 431-435.
- — — (1973): Zur Frage der verwandtschaftlichen Beziehungen europäischer Grünfrösche (Gattung *Rana*). — Zool. Jb., Syst., 100: 183-196.
- FLINDT, R. & HEMMER, H. (1973): Die Bedeutung des Serumeiweißbildes zur Diagnose von *Bufo calamita* LAUR., *Bufo viridis* LAUR. und deren Bastarden (Amphibia, Anura, Bufonidae). — Experientia, 29: 361-364.
- FLINDT, R., HEMMER, H. & JAEGER, R. (1968): Das Serumeiweißbild mitteleuropäischer Anuren. — Zool. Jb., Physiol., 74: 155-163.
- TUNNER, H. G. (1970): Das Serumeiweißbild einheimischer Wasserfrösche und der Hybridcharakter von *Rana esculenta*. — 64. Verh. dtsh. Zool. Ges. Köln, 1970: 352-358.
- — — (1972): Serologische und morphologische Untersuchungen zur Frage der Artabgrenzung bei Wasserfröschen aus der Umgebung von Mainz (Rhein-Main-Gebiet). — Z. zool. Syst. Evol.-Forsch., 10: 127-132.

Dr. HELMUT HEMMER, Institut für Physiologische Zoologie, 6500 Mainz, Saarstraße 21.