

Disk-elektrophoretische Untersuchungen der Serumproteine europäischer Echsen der Familien Anguidae und Lacertidae

Zur Klärung taxonomischer Fragestellungen gewinnen vergleichende serologische Untersuchungen immer mehr an Bedeutung^{1–4}. Reptilien wurden dabei bisher relativ wenig beachtet und meist nur bei Gegenüberstellung verschiedener Wirbeltierklassen mit einbezogen^{5–9}. Serologische Bearbeitungen kleinerer Taxa der Reptilien sind vor allem aus dem amerikanischen Schrifttum bekannt (so z. B. Gatt. *Cnemidophorus*: DESSAUER, FOX und POUGH¹⁰; Gatt. *Anolis*: GORMAN und DESSAUER¹¹; Fam. Chelydridae und Kinosternidae: FRAIR¹²). Im europäischen Raum liegen lediglich Untersuchungen über Schildkröten von OBST und AMBROSIUS¹³ sowie LYKAKIS¹⁴ vor.

Mit der vorliegenden Untersuchung soll ein erster Überblick über die Serumproteinmuster einiger europäischer Lacertiden und Anguiden geschaffen werden. In diesem Zusammenhang galt unser besonderes Interesse der serologischen Unterscheidung von *Lacerta viridis* und *Lacerta trilineata*.

Material und Methoden. Für die Untersuchung standen 8 Arten und 2 Unterarten aus den Familien Anguidae und Lacertidae zur Verfügung (Tabelle).

Die Blutgewinnung erfolgte durch Herzpunktion nach Äthernarkose, bei *Ophisaurus apodus* mit der Methode von HEMMERLING und AMBROSIUS¹⁵. Nach 24 h wurden die Blutzellen durch Zentrifugation (1800 U/min) abgetrennt und die Seren bei –20°C bis zur Bearbeitung aufbewahrt. Zur Trennung der Serumproteine diente die Polyacrylamid-Disk-Elektrophorese (aufgetragene Serummenge ca. 3 µl, Trennzeit 100 min bei 5 mA pro Röhrchen, verwendetes Gelsystem Nr. 1a nach MAURER¹⁶, 15%iges Trenngel, Färbung der Gele mit Amidoschwarz 10 B).

Ergebnisse und Diskussion. Die Serumproteinmuster wurden zur leichteren Kennzeichnung der Pherogramme in 3 Hauptregionen unterteilt (Figur 1). Danach umfasst die Region I Makroglobuline, die nur wenige Millimeter weit ins Trenngel einwandern. Diese sind bei allen untersuchten Arten relativ einheitlich ausgebildet; auf ein oder zwei stärkere Banden folgen 2–5 sehr schmale Fraktionen. In der Region II treten z.T. sehr kräftige Banden auf, die bei den einzelnen Arten sowohl hinsichtlich ihrer Zahl und Stärke als auch der Mobilität sehr schwanken. Die Region III entspricht dem nach AMBROSIUS¹⁷ offenbar erstmals bei Reptilien auftretenden Serumalbumin. Zwischen dem Albumin und der Region II befindet sich eine unterschiedliche Zahl relativ schwächer und nicht immer deutlich abgrenzbarer Fraktionen (Postalbumine).

Innerhalb der untersuchten Arten sind die Pherogramme weitgehend identisch; grosse individuelle Variationen, wie sie bei Anuren beobachtet werden¹⁸, scheinen bei Reptilien in diesem Ausmass nicht aufzutreten. Geringe individuelle Schwankungen lassen sich vor allem in der Region II erkennen, die möglicherweise den bei Säugern vorkommenden Transferrin- und Haptoglobin-Typen¹⁹ entsprechen. Allerdings können hier auf Grund des begrenzten, für die Untersuchung zur Verfügung stehenden Tiermaterials keine genaueren Aussagen erfolgen.

Die Albuminfraktion von *Lacerta vivipara* und *Lacerta trilineata* entspricht in der Mobilität etwa dem Humanalbumin, während sie bei den anderen Arten nicht ganz so weit wandert. Besonders auffällig ist die bei *Anguis fragilis* und *Lacerta muralis* vorliegende Albumindoppelbande. Eine solche Verdopplung der Albuminfraktion beschreibt auch LYKAKIS¹⁴ bei *Testudo marginata*, die näher verwandten Arten *Testudo hermanni* und *Testudo graeca* weisen dagegen nur eine einfache Fraktion auf. Derartige verdoppelte Proteinfraktionen könnten als Ausdruck eines Hybridcharakters gedeutet werden. So scheint der Wasserfrosch (*Rana esculenta*), bei dem ebenfalls Serumproteinverdopplungen vorliegen, in Über-

- ¹ A. BOYDEN, Physiol. Zool. 15, 109 (1942).
- ² H. C. DESSAUER und W. FOX, in C. H. LEONE, *Taxonomic Biochemistry and Serology* (Ed. C. H. LEONE; New York 1964), p. 625.
- ³ A. REMANE, Zool. Anz. 179, 80 (1967).
- ⁴ J. G. HAWKES, *Chemotaxonomy and Serotaxonomy* (New York 1968).
- ⁵ T. L. GLEASON und F. FRIEDEN, Physiol. Zool. 26, 95 (1953).
- ⁶ H. C. DESSAUER und W. FOX, Science 124, 225 (1956).
- ⁷ J. URIEL, J. M. FINE, J. COURCON und F. BOURDELLES, Bull. Soc. Chim. biol. 39, 1415 (1957).
- ⁸ E. D. BUEKER, Proc. Soc. exp. Biol. Med. 106, 373 (1961).
- ⁹ S. G. KLYUYEVA, Uzbek. biol. Zh. 12, 53 (1968).
- ¹⁰ H. C. DESSAUER, W. FOX und F. H. POUGH, Copeia, 1962, 767.
- ¹¹ G. C. GORMAN und H. C. DESSAUER, Comp. Biochem. Physiol. 19, 845 (1966).
- ¹² W. FRAIR, Copeia, 1972, 97.
- ¹³ F. J. OBST und H. AMBROSIUS, Zool. Abh. Mus. Tierk. Dresden 30, 297 (1971).
- ¹⁴ J. J. LYKAKIS, Comp. Biochem. Physiol. 39, 83 (1971).
- ¹⁵ J. HEMMERLING und H. AMBROSIUS, Z. Versuchstierk. 13, 263 (1971).
- ¹⁶ H. R. MAURER, *Disk-Elektrophorese* (Springer, Berlin 1968).
- ¹⁷ H. AMBROSIUS, Folia haemat. 93, 277 (1970).
- ¹⁸ A. REICHEL und H. GERBSTÄDT, Acta biol. med. germ. 22, 269 (1969).
- ¹⁹ K. FELGENHAUER, S. BACH und A. STAMMLER, Klin. Wschr. 45, 371 (1967).

Tiermaterial

Species	Anzahl/Geschlecht	Fundort
Fam. Lacertidae		
<i>Lacerta agilis agilis</i> L.	3♂ 1♀	Leipzig
<i>Lacerta muralis muralis</i> (LAURENTI)	2♂ 1♀	Varna/Bulg.
<i>Lacerta taurica taurica</i> PALLAS	1♂ 2♀	Ropotamo/Bulg.
<i>Lacerta trilineata dobrogica</i> FUHN und MERTENS	1♂ 2♀	Plovdiv/Bulg.
<i>Lacerta viridis viridis</i> (LAURENTI)	2♂ 1♀	Batschkovo/Bulg.
<i>Lacerta viridis meridionalis</i> CYRÉN	2♂ 1♀	Ropotamo/Bulg.
<i>Lacerta vivipara</i> JACQUIN	3♂ 2♀	Leipzig
Fam. Anguidae		
<i>Anguis fragilis fragilis</i> L.	1♂ 1♀	Leipzig
<i>Ophisaurus apodus</i> (PALLAS)	1♂	Tierimport/SU

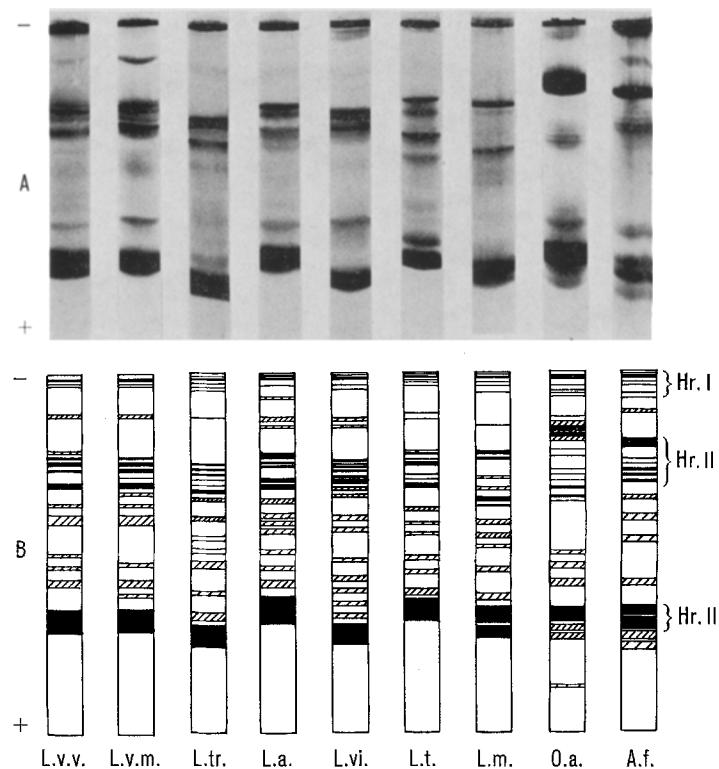


Fig. 1. Serumproteinmuster von *Lacerta v. viridis* (L. v. v.), *L. v. meridionalis* (L. v. m.), *L. trilineata* (L. tr.), *L. agilis* (L. a.), *L. vivipara* (L. vi.), *L. taurica* (L. t.), *L. muralis* (L. m.), *Ophisaurus apodus* (O. a.), *Anguis fragilis* (A. f.). Hr. I-III, Hauptregion I-III. A) Originalfotos. B) schematische Darstellung.

einstimmung mit den Ergebnissen von Kreuzungsexperimenten^{20, 21} eine Hybride von *Rana ridibunda* und *Rana lessonae* zu sein. Jedoch weist schon LYKAKIS¹⁴ berechtigt darauf hin, dass bei den von ihm untersuchten Schildkröten eine Hybridisation nicht allein anhand einer vorliegenden Albuminverdopplung ableitbar ist.

Alle untersuchten Lacertiden besitzen keine Präalbumine. Dagegen konnten bei der Blindschleiche 2 und beim Scheltopusik sogar 3 Präalbumin-Banden nachgewiesen werden. Ob dieser Befund für die im Vergleich zu den Lacertiden höher entwickelten Anguiden verallgemeinert werden kann, muss durch weitere Untersuchungen an anderen Arten noch geklärt werden. Die Serumproteinmuster beider Schleichenarten erweisen sich als recht unterschiedlich. Dies wird besonders beim Scheltopusik durch das weit auseinandergezogene Feld der Hauptregion II deutlich. Damit ergeben sich bei den Schleichen zweifellos stärkere Unterschiede als innerhalb der untersuchten Lacertiden.

Obwohl die Serumproteinmuster der Eidechsenarten deutlich divergieren, zeigen die nahe verwandten Arten *Lacerta viridis* und *Lacerta trilineata* doch grössere Gemeinsamkeiten, die durch weitgehende Übereinstimmung in der Hauptregion II zum Ausdruck kommen. Andererseits unterscheidet sich das Pherogramm von *Lacerta trilineata* durch eine höhere Bandenzahl zwischen Haupt-

region II und III sowie hinsichtlich der Albuminmobilität deutlich vom Proteinmuster beider *Lacerta-viridis*-Unterarten, die eine weitgehende Identität der Pherogramme zeigen. Damit werden die Ergebnisse von PETERS²⁴ zum Artcharakter von *Lacerta trilineata* auch durch serologische Befunde gestützt.

Die dargestellten Ergebnisse lassen es wünschenswert erscheinen, dass auch im europäischen Raum in stärkerem Masse serologische Vergleiche zur Klärung spezieller Probleme der Eidechsntaxonomie Anwendung finden.

Summary. Serum proteins of *Lacerta v. viridis*, *L. v. meridionalis*, *L. trilineata*, *L. agilis*, *L. vivipara*, *L. taurica*, *L. muralis*, *Ophisaurus apodus*, and *Anguis fragilis* were separated by polyacrylamide disc electrophoresis. Among the lacertids, *Lacerta viridis* and *Lacerta trilineata* show greater similarities. *Ophisaurus apodus* and *Anguis fragilis* are characterized by praearbumins.

W. E. ENGELMANN und K. KABISCH

Sektion Biowissenschaften der
Karl-Marx-Universität Leipzig,
Bereich Taxonomie und Ökologie,
Talstrasse 33, DDR-701 Leipzig, (DDR), 9. Januar 1973.

²⁰ L. BERGER, Annls. zool. Warsz. 27, 373 (1970).

²¹ H. J. BLANKENHORN, H. HEUSSER und P. VOGEL, Revue suisse Zool. 78, 1242 (1941).

²² H. G. TURNER, Zool. Anz., Suppl. 34, 352 (1971).

²³ W. E. ENGELMANN, Acta biol. med. germ. 29, 421 (1972).

²⁴ G. PETERS, Mitt. zool. Mus. Berl. 38, 127 (1962).