

ÜBER DAS UNGARISCHE LABORATORIUM FÜR HÖHLENBIOLOGIE

Von

Prof. DR. ENDRE DUDICH

(Budapest)

Im Norden Ungarns, inmitten des Ungarischen Karstes befindet sich die weltbekannte Tropfsteinhöhle „BARADLA“. Sie stellt die längste Höhle Ungarns dar, welche mit der tschechoslowakischen „DOMICA“-Höhle zusammen ein Höhlensystem bildet, dessen Gesamtlänge etwa 22 km beträgt. Über die Höhle existiert eine reiche Literatur. Unter den neueren Arbeiten sind die Schilderungen von JAKUCS (11) und KESSLER (13) zu nennen. Eine biologische Monographie der Höhle erschien in 1932 (4).

In dem letzten Jahrzehnte wurden in dem Ungarischen Karste mehrere Riesenhöhlen entdeckt (Friedens-H., Freiheits-H., Kossuth Lajos-H., Vass Imre-Höhle). Dieser Umstand gab der ungarischen Höhlenforschung einen neuen Aufschwung. Das Personal meines Institutes (Institut für Tiersystematik der Eötvös Loránd-Universität zu Budapest) begann mit Hilfe der Ungarischen Akademie der Wissenschaften eine intensive Forschungsarbeit in sämtlichen Höhlengebieten Ungarns. Viele, für die Fauna Ungarns neue Tierarten wurden gefunden, mehrere in unseren Höhlen bisher vermissten Höhlentiere (*Troglochaetus*, *Koenenia*, *Soldanellonyx*, *Bathynella*) festgestellt und auch für die Wissenschaft neue Arten entdeckt. Der Gedanke, die Tatsachen und Ergebnisse der Höhlentherapie gewisser Erkrankungen der Atmungsorgane (die Klutert-Höhle in Deutschland) haben das Interesse für die medizinisch-biologische Bedeutung der Höhlen erweckt.

So schien die Zeit gekommen, als eine Möglichkeit der Vertiefung der biologischer Höhlenforschung in ökologisch-ethologisch-physiologisch orientierte kausal-experimentelle Richtung zu hoffen war. So entstand durch Bereitwilligkeit und tatkräftige Hilfe des Ungarischen Unterrichtsministeriums und der Budapester Universität „das Höhlenbiologische Laboratorium der Eötvös Loránd Universität“ in der Baradla-Höhle in 1958/59. Organisatorisch ist das Laboratorium mit dem Institut für Tiersystematik der Universität verbunden und es steht unter meiner Leitung. Nach den unterirdischen Laboratorien zu Postumia (= Postojna, 5) Moulis (1, 12, 14, 16, 17, 18) und Hansur-Lesse (15) ist das ungarische Laboratorium die jüngste unterirdische Forschungsstelle in Europa.

Das Laboratorium befindet sich in dem „Fuchsloch“ oder „Fuchshöhle“ genannten Nebenarm der Baradla. Dieser Arm öffnet sich in einer Entfernung etwa 137 m von dem ursprünglichen Aggteleker Eingang der Höhle und hat eine bisher erforschte Länge von 600 m. Er war recht schwerlich zu begehen und besitzt keine besonderen

Tropfsteingebilde, infolgedessen war er durch das Publikum weniger besucht. Für die Stelle des Laboratoriums wurde die erste grössere Erweiterung des Höhlenarmes gewählt, wo die periodischen Veränderungen des äusseren Makroklimas nicht mehr fühlbar sind, also ein ständiges Höhlen-Mikroklima herrscht, mit einer Temperatur von 10,5 C° und 95–100% relativer Luftfeuchtigkeit. Der Hinweg wurde durch Beton-Trottoir, Treppen und Schranken bequemer gemacht, der letzte, sehr niedrige und schmale Gang durch Sprengungen erweitert und erhöht. Der eigentliche Eingang ist mit einer Gittertür verschlossen, welche jedoch für das Hinein- und Herausfliegen der Flädermäuse kein Hindernis bedeutet. Im Laboratorium-Hohlraum wurde der Boden ausbetoniert und ein Beton-Bunker erbaut. Letzterer bezweckt, um eine, von der allgemeine Beleuchtung des Hohlraumes unabhängige Arbeitsstelle für spezielle Lichtversuche zu schaffen. Um das Eindringen des Lichtes vollständig zu verhindern, ist die Einfahrt zweimal rechtwinkelig gebrochen. Die elektrische Beleuchtung schliesst sich an die Stromquelle der Haupthöhle an. Der Strom ist 220 Volt stark, abtransformierbar und wir haben mehrere Strom-Abnahmestellen eingestellt.

So im Bunker, wie auch auf dem Betonboden des Hohlraumes haben wir mehrere zerlegbare Metall-Tische und Gestelle eingestellt. Da das Tropfen von oben im Laboratoriumsraume verschwindend klein ist, war die Anwendung eines Schutzdaches, laut der bisherigen Erfahrungen, nicht nötig. Die mobile Ausrüstung besteht aus nicht-rostenden und nicht-schimmelnden Gegenständen. Glas-, Porzellan-, Email- und Kunststoff-Materialien wurden in ausgedehntem Masse angewandt. Die unbedingt nötigen Chemikalien, Konservierungs- und Fixierungs-Flüssigkeiten, Fiolen, Eprouvetten, Glasgefässe, Petrischalen, Glas- und Kunststoffschüssel verschiedener Dimensionen, Glasbottiche für Aquariumszwecke, Messuren, Glasplatten für Zudecken, Gläser für das gesammelte Material, usw. wurden hineingebracht. Kleinere Metallgegenstände wurden in Polyetylen-Säckchen eingeschlossen. Für die Kontrolle der Milieufaktoren haben wir Maximum-minimum-, Boden- und Felsenthermometer eingestellt. Feinere und empfindliche Apparate, wie Mikroskope, spezielle Lampen, p_H -Messer, meteorologische Messapparate usw. können in der Höhle ständig nicht gehalten werden. Sie werden nur ad hoc hineingebracht und nach der Arbeit wieder entfernt. Die Wasserleitung wurde nicht hineingeführt, da sie vorläufig nicht unbedingt nötig ist. Die Wasserversorgung geschieht aus einem Sinterbecken („Königsbrunnen“) der Haupthöhle.

Der Sinn und das Ziel solcher Laboratorien, mindestens was die biologische Seite betrifft, wurden in der Literatur schon mehrmals auseinandergesetzt (1, 5, 6, 12, 14, 15, 16, 17, 18). Neuerdings fasste ich die Probleme der Höhlenbiologie und die daraus folgenden Konsequenzen in ungarischer Sprache zusammen(7).

Die allgemeine Biologie und die Abstammungslehre verlangten von der Höhlenbiologie exakte Angaben und kausal-experimentelle Erklärung über die Eigenschaften und Anpassungserscheinungen der echten Höhlentiere (Troglobionten). Dazu ist die Höhlenbiologie zur Zeit kaum befähigt, weil, von wenigen Ausnahmefällen abgesehen, sehr wenig über Autökologie, Ethologie, Physiologie, Ontogenese und Vererbungsverhältnisse der einzelnen troglobionten Arten bekannt geworden ist. Diese exakte wissenschaftliche Basis zu ermitteln, ist der Zweck und die Aufgabe der unterirdischen Laboratorien, in welchen die untersuchten Höhlentiere unter natürlichen Umweltsverhältnissen gehalten, gezüchtet und beobachtet werden können. Da die stenothermen und stenohygen Höhlentiere recht schwer transportierbar sind, ist es ein besonderer Vorteil, wenn das unterirdische Laboratorium mit einem oberirdischen Institut ergänzt wird, wie dies in Postojna und Moulis geschah. Welche schönen Ergebnisse dadurch

erzielt werden können, zeigen die neuesten Arbeiten von VANDEL & BOUILLON (19) und GINET (10).

Auch unsere Fragestellungen und laufenden Arbeiten bewegen sich unter diesen Rahmen: das Züchten von Troglobionten (*Niphargus*, *Mesoniscus*, etc.) für ethologische Beobachtungen und für physiologische Experimente; Feststellung der Bakterien- und Pilzflora des Bodens und des Wassers, als Nahrung und Vitaminquelle für Tiere; Diapause im Leben bodenbewohnender Höhlentiere; Lebensverhältnisse der Höhlenalgen etc. sind unsere jetzige Themen. Das letzte Thema ergibt sich aus den Feststellungen von G. CLAUS (2), der in der Höhle 69 Algenarten nachwies. Die Energiequelle, Assimilationstätigkeit, Autotrophie oder Mixotrophie dieser pflanzlichen Wesen aufzuklären, erfordert eine mühsame und langwierige physiologisch-biochemische experimentelle Forschung. Diese Untersuchung, bzw. die eventuell zu erzielenden Ergebnisse sind betreffs der Produktionsbiologie der Höhle von eminenter Bedeutung, ebenso, wie einst die Entdeckung der autotrophen, mittels Chemosynthese assimilierenden Eisen- und Schwefelbakterien in der Baradla-Höhle (4).

Literatur

1. Centre National de la Recherche Scientifique: Le laboratoire souterrain de Moulis. – Paris, 1954, pp. 23.
2. CLAUS, G.: Algae and their mode of life in the Baradla Cave at Aggtelek. – Acta Botanica, II. Budapest, 1955, p. 1–26.
3. DUDICH, E.: A barlangok biológiai kutatásáról. (Über die biologische Erforschung der Höhlen). – Állatt. Közlem., XXVIII, Budapest, 1931, p. 1–23.
4. DUDICH, E.: Biologie der Aggteleker Tropfsteinhöhle „Baradla“ in Ungarn. – Speläolog. Monographien, XII. Wien, 1932, pp. XII+246.
5. DUDICH, E.: Die speläobiologische Station zu Postumia und ihre Bedeutung für die Höhlenkunde. – Speläol. Jahrbuch, XIII–XIV. Wien, 1933, p. 51–65.
6. DUDICH, E.: Einleitung (in WOLF: Animalium Cavernarum Catalogus I.) Gravenhage, 1934, p. VII–XXIII.
7. DUDICH, E.: A barlangbiológia és problémái. (Die Höhlenbiologie und ihre Probleme.) – Magy. Tud. Akad. Biol. Csop. Közlem. III. Budapest, 1959, p. 323–357.
8. DUDICH, E.: Du laboratoire hongrois de biologie cavernicole. – Bull. Inform. de l'Equ. Spél. No. 7, Bruxelles, 1960, p. 1–4.
9. DUDICH, E.: Das höhlenbiologische Laboratorium der Eötvös Loránd-Universität. – Ann. Univ. Sci. Budapest, Sect. Biol. III. Budapest, 1960, p. 131–135.
10. GINET, R.: Écologie, éthologie et biologie de „Niphargus.“ – Ann. de Spél. XV. Moulis, 1960, Sep. pp. 254.
11. JAKUCS L.: Aggteleki cseppkőbarlang. – Budapest, 1952, pp. 120.
12. JEANNEL, R.: Le laboratoire souterrain de Moulis. – L'Entomologiste, VI. 2, Paris, 1950, p. 37–39.
13. KESSLER, H.: Das Aggteleker Höhlengebiet (Nordungarn). – Miskolc, 1957, pp. 72.
14. LELEUP, N.: Le laboratoire souterrain de Moulis et considérations sur l'écologie des coléoptères reliques des Pyrénées. – Bull. Inst. R. Sc. Nat. Belg. XXIX. No. 5, 1953, pp. 16.
15. LIÉGEOIS, P. G.: Les activités de la Fédération Spéléologique de Belgique et le laboratoire souterrain de Han-sur-Lesse. – Le Laboratoire souterrain de Han-sur-Lesse, 1959, pp. 17, spec. p. 3–4.
16. MANFREDI, P.: Il Laboratorio Sottterraneo di Moulis. – Natura, Milano, XLVI, 1955, p. 32–34.
17. VANDEL, A.: Le laboratoire souterrain de C. N. R. S. – Bull. Soc. Zool. France, LXXXV, No. 4, 1950, p. 151–158.
18. VANDEL, A.: Nouvelles de Moulis. – Notes Biospéol. IX, 1954, p. 83–87.
19. VANDEL, A. et BOUILLON, M.: Le protée et son intérêt biologique. – Ann. de Spéléol., XIV, 1–2, Moulis, 1959, p. 111–127.

LABORATOIRE POUR L'ÉTUDE DE LA BIOLOGIE DES GROTTES EN HONGRIE

Par

prof. DR. E. DUDICH

En Hongrie du Nord, au centre du Karst Hongrois se situe la grotte d'Aggtelek, la grotte „Baradla” d'une réputation mondiale, bien connue depuis longtemps. L'Institut de Zoosystématique de l'Université de Budapest a établi en 1958/1959 avec le concours du Ministère des Affaires Culturelles et de l'Université, dans la branche, nommée Rókalyuk, de la grotte Baradla un laboratoire biologique. Le laboratoire est installé dans un évaseement en sorte d'une salle de la branche, situé à 130 m, environ, de la bouche primordiale de la grotte. Sur des socles en béton y sont installés des tables et des supports en métal et y est construit aussi un petit blockhaus pour les expériences plus délicats. Le laboratoire est assorti d'éclairage électrique et muni d'instruments en verre, en porcelaine, en métal et en matière plastique, de produits conservateurs etc., nécessaires pour le travail de recherche. Le control du microclimat se fait à l'aide des instruments météorologiques. A cause de l'état hygrométrique trop élevé les instruments d'une haute sensibilité ne peuvent pas être tenus dans le laboratoire.

Objets de recherche: observations sur le train de vie des espèces troglodytes de la grotte, révélation de la flore bactérienne et cryptogamique, étude de la phase de repos des animaux édaphiques et de la biologie des algues.

ВЕНГЕРСКАЯ ЛАБОРАТОРИЯ ПО БИОЛОГИИ ПЕЩЕР

д-р Э. ДУДИЧ

В Северной Венгрии, в центре Венгерского Карста находится Аггтелекская сталактитовая пещера, давно и всемирно известная пещера «Барадла». Об этой пещере вышло в свет уже несколько книг, а также одна биологическая монография.

Зоосистематический Институт Будапештского Университета, при содействии Министерства Культурных Дел и Университета, создал в 1958—1959 гг. биологическую лабораторию в разветвлении, названном «Рокайук» (лисыя нора) пещеры. Лаборатория находится в одном залообразном расширении разветвления, на расстоянии около 130 м от древнего входа пещеры. Здесь размещены на бетонном фундаменте металлические столы и штативы, а для более тонких экспериментов построен также и небольшой блокгауз. Лаборатория снабжена электрическим освещением и оборудована стеклянными, фарфоровыми, металлическими и пластмассовыми приборами и приспособлениями, консервирующими вещества, необходимые для исследовательской работы. Для контроля микроклимата установлены метеорологические приборы. Из-за чрезвычайно высокой относительной влажности воздуха хранение внутри лаборатории более чувствительных приборов невозможно.

Исследования, проводимые в данной лаборатории нацелены на изучение образа жизни видов троглодитов и на выяснение флоры бактерий и грибов пещеры, диапаузы живущих в почве животных и биологии водорослей.

„BIOSPEOLOGICA HUNGARICA“*

1959—1961

- I. ANDRÁSSY, I.: Nematoden aus der Tropfsteinhöhle „Baradla“ bei Aggtelek (Ungarn), nebst einer Übersicht der bisher aus Höhlen bekannten freilebenden Nematoden-Arten. – Acta Zoologica Hung. IV, Budapest, 1959. p. 253–277.
- II. LOKSA, I.: Ein Brachydesmus – (Diplopoda) Fossil aus der Glazialzeit Ungarns. – Acta Zoologica Hung. IV, Budapest, 1959. p. 369–374.
- III. VARGA, L.: Beiträge zur Kenntnis der aquatilen Mikrofauna der Baradla-Höhle bei Aggtelek. – Acta Zoologica Hung. IV, Budapest, 1959. p. 429–441.
- IV. LOKSA, I.: Das Vorkommen einer neuen Höhlencollembola (*Folsomia antricola* n. sp.) und von *Folsomia multiseta* Stach in Ungarn. – Opuscula Zoologica. III, Budapest, 1959. p. 37–42.
- V. ANDRÁSSY, I.: Weitere Nematoden aus der Tropfsteinhöhle „Baradla“. – Acta Zoologica Hung. V, Budapest, 1959. p. 1–6.
- VI. DUDICH, E.: A barlangbiológia és problémái (Die Höhlenbiologie und ihre Probleme). – Magy. Tud. Akad. Biol. Csop. Közlem. III, Budapest, 1959. p. 323–357.
- VII. LOKSA, I.: Ökologische und faunistische Untersuchungen in der Násznép-Höhle des Naszály-Berges. – Opuscula Zoologica. III, Budapest, 1959. p. 63–80.
- VIII. VARGA, L. et TAKÁTS, T.: Mikrobiologische Untersuchungen des Schlammes eines wasserlosen Teiches der Aggteleker Baradla-Höhle. – Acta Zoologica Hung. VI, Budapest, 1960. p. 429–437.
- IX. LOKSA, I.: Über die Landarthropoden der Teichhöhle von Tapolca (Ungarn). – Opuscula Zoologica. IV, Budapest, 1960. p. 39–51.
- X. DUDICH, E.: Das höhlenbiologische Laboratorium der Eötvös Loránd Universität. – Ann. Univ. Sci. Budapestinensis, Sectio Biologica. III, Budapest, 1960. p. 131–135.
- XI. LOKSA, I.: Faunistisch-systematische und ökologische Untersuchungen in der Lóczy-Höhle bei Balatonfüred. – Ann. Univ. Sci. Budapestinensis, Sectio Biologica. III, Budapest, 1960. p. 253–266.

* „*Biospeologica Hungarica*“ stellt den zusammenfassenden Serientitel der in verschiedenen Zeitschriften unter diesem Untertitel und mit laufender römischer Numerierung veröffentlichten höhlenbiologischen Aufsätze dar. Die vor den einzelnen Artikeln des angeführten Verzeichnisses stehende römische Ziffer gibt die laufende Nummer innerhalb der Serie an. Die Serie wird fortgesetzt.

(Red.)

- XII. PALIK, P.: A new blue-green alga from the cave Baradla near Aggtelek. – Ann. Univ. Sci. Budapestinensis, Sectio Biologica. III, Budapest, 1960. p. 275–285.
- XIII. LOKSA, I. Ökologisch-faunistische Untersuchungen in der Freiheitshöhle bei Égerszög. – Acta Zoologica Hung. VII, Budapest, 1961. p. 219–230.
- XIV. MOLNÁR, M.: Beiträge zur Kenntnis der Mikrobiologie der Aggteleker Tropfstein-Höhle „Baradla“. – Ann. Univ. Sci. Budapestinensis, Sectio Biologica. IV. Budapest, 1961. p. 131–138.

DR. E. DUDICH