ÜBER DIE LANDARTHROPODEN DER ISTVÁN-, FORRÁS- UND SZELETA-HÖHLE BEI LILLAFÜRED*

(Biospeologica Hungarica XV)

Von

I. LOKSA

Die in der Umgebung des Kurortes Lillafüred, in verhältnismässig geringer Entfernung voneinander liegenden drei Höhlen sind seit lange her schon bekannt und dienen den verschiedensten Forschungen als Untersuchungsobjekt. Ausserdem ist die Szeleta-Höhle auch durch ihre archäologischen Funde berühmt geworden, die István- und Forrás-Höhle ziehen seit Jahren schon durch ihre Sehenswürdigkeiten einen regen Fremdenverkehr an. Die Forrás-Höhle spielt weiterhin auch eine bedeutende Rolle in der Wasserversorgung der grossen Industriestadt Miskolc. Obwohl die erwähnten Höhlen zu den bekanntesten einheimischen Grotten gehören, und vor den Forschern verschiedener Wissenschaftsgebiete besucht wurden, fehlen dennoch eingehende zoologische Aufsammlungen. Mangels einer entsprechenden Untersuchungsmethode, sind aus den erwähnten Höhlen nur die leicht aufzufindenden Tierarten erbeutet worden.

Die eigenen Untersuchungen wurden in den Jahren 1958–1959 durchgeführt. Das Einsammeln der Arthropoden erfolgte mit Äthylenglykol-Fallen nach BARBER, deren Beschreibung bereits in früheren Arbeiten des Verfassers (16, 17) bekannt gegeben wurde. Ausser der mechanischen Fangmethode wurden auch manuelle Sammlungen durchgeführt. Die ausgesetzten Fallen wurden während der Untersuchungsperiode zweimal entleert. Parallel mit den Aufsammlungen erfolgten mit Hilfe eines assmannschen Respirantionshygrometer Luftfeuchtigkeitsbestimmungen und Temperaturmessungen. Die Auslegestellen der Fallen sowie die Messungsstellen sind auf der Grundskizze eingezeichnet (Abb. 1–3).

Aus der relativen Zahl der angetroffenen Arten, aus ihrer Verteilung in den einzelnen Höhlenabschnitten, sowie aus den Ergebnissen der klimatischen Faktoren wird es ermöglicht sein bezüglich ihrer ökologischen Bedürfnisse einige Folgerungen ziehen zu können.

In der vorliegenden Arbeit wird von der ausführlichen Beschreibung und Entwicklungsgeschichte der erwähnten Höhlen abgesehen, diese Verhältnisse werden nur berührt, soweit sie unbedingt nötig sind, um inwieweit die Höhlen unbekannt sind, einen physiognomischen Begriff zu liefern.

---

*Vorgelesen vom Verfasser an der 525. Sitzung der Zoologischen Sektion der Ungarischen Biologischen Gesselschaft, am 4. März 1960.

In den Fallen wurden aus folgenden systematischen Gruppen Arthropoden erbeutet: *Oniscoidea*, *Diplopoda*, *Pauropoda*, *Chilopoda*, *Diplura*, *Collembola*, *Coleoptera*, *Diptera*, *Araneae*, *Acari*, *Opiliones* und *Pseudoscorpiones*.

Die Bearbeitung der Fliegen und Milben wird von anderen Spezialisten besorgt diese werden deswegen bei den Auswertungen ausser Acht gelassen.

1) ISTVÁN-TROPFSTEINHÖHLE

Der heutige, künstlich angelegte Eingang der István-Höhle (Abb. 1.) befindet sich neben der Landstrasse Lillafüred-Eger, etwa 500 m vom Hotel Palota entfernt und liegt 318 m über dem Meeresspiegel. Die ursprüngliche, schlundförmige Öffnung der Höhle ist 15 m oberhalb des heutigen Einganges. Die erste Beschreibung über einen Teil der Höhle gab KADIC (6) 1913. Der künstliche Eingang und der 55 m lange Stollen wurden viel später errichtet, als auf Grund der Erschliessungsarbeiten ein grösserer Fremdenverkehr zu erwarten war.

Die Höhle ist im oberladinischen-karnischen weisshellgrauen Kalkstein entstanden (21), sie ist eine tektonisch präformierte Quellenhöhle. Ihre Ausbildung erfolgte im Oberpleistozän (in litt.: DR. M. KRETZOI). Der „die Höhle ausbildende unterirdische Bach führte wahrscheinlich das Regenwasser des Bükk-Plateaus und geriet durch das Einsinken der Talsohle auf ein tieferes Niveau, so dass er heute in den sogenannten »Quellen von Soltészkert« zum Vorschein kommt." (KESSLER, 13) Zwischen der Soltészkerter Quellen-Höhle und István-Höhle wird seitens der Höhlenforscher eine Verbindung vermutet, welche aber noch in der Zukunf erschlossen werden soll.

Die Höhle verläuft in O–W Richtung. Durch den Eigang (I) und Stollen (II) gelangt man in den „Grossen Saal" (III). In diesen Saal öffnet sich auch der ursprüngliche Eingang der Höhle. Von da führt ein künstlich erweiterter Gang in den Nächsten grösseren Saal, doch bevor dieser noch erreicht würde, beginnt in nördlicher Richtung ein schräg nach oben verlaufender Spaltengang (IV), in den Treppen hinaufführen. Hier sind schön ausgebildete Tropfsteine zu sehen. Auch Anhäufungen von Fledermaus-Guano konnten an einigen Stellen beobachtet werden. Im Hauptarm, ebenfalls auf Treppen weitergehend, erreicht man nach kurzer Zeit den allergrössten Saal der Höhle, den „Kuppelsaal" (V), dessen Höhe nahezu 30 m beträgt. Die schönsten Tropfsteinbildungen sind in diesem Saal zu sehen. Aus den vereinzelten Guano-Anhäufungen, die trotz des öfteren Kehrens an einigen versteckten Stellen zu beobachten waren, kann man auf eine dichte Fledermaus-Bewohntheit schliessen. An den Wänden sickerte auch Wasser an einigen Stellen. Der Nächste grössere Saal wird „Säulenssal" (VI) genannt und ist durch viele und schöne Stalagmiten gekennzeichnet. In einer, in südlicher Richtung sich ausbreitenden Ausbuchtung liegt ein kristallklarer kleiner Teich, dessen Boden aber leider mit rotem Schotter aufgefüllt ist und wahrscheinlich deswegen fehlt ihm jegliche Tierwelt.

Dem Säulensaal schliesst sich der Theatersaal (VII) an, aus dem ein ziemlich enggegabelter Seitengang (VIII) beginnt.

Aus dem Theatersaal führt der „Grubenstollen" (IX) in den letzten grösseren Saal, in den „Hinteren Saal" (X). Von da geht ein enger Gang zu dem nahezu 40 m tiefen „Wasserschacht (XI) oder auch „Hölle" genannt, wohin man nur mit Hilfe eines Seiles hinunter gelangen kann. Der Boden des Schachtes ist mit einer dicken Lehmschicht bedeckt, bei nassem Wetter steht sehr oft Wasser darin.

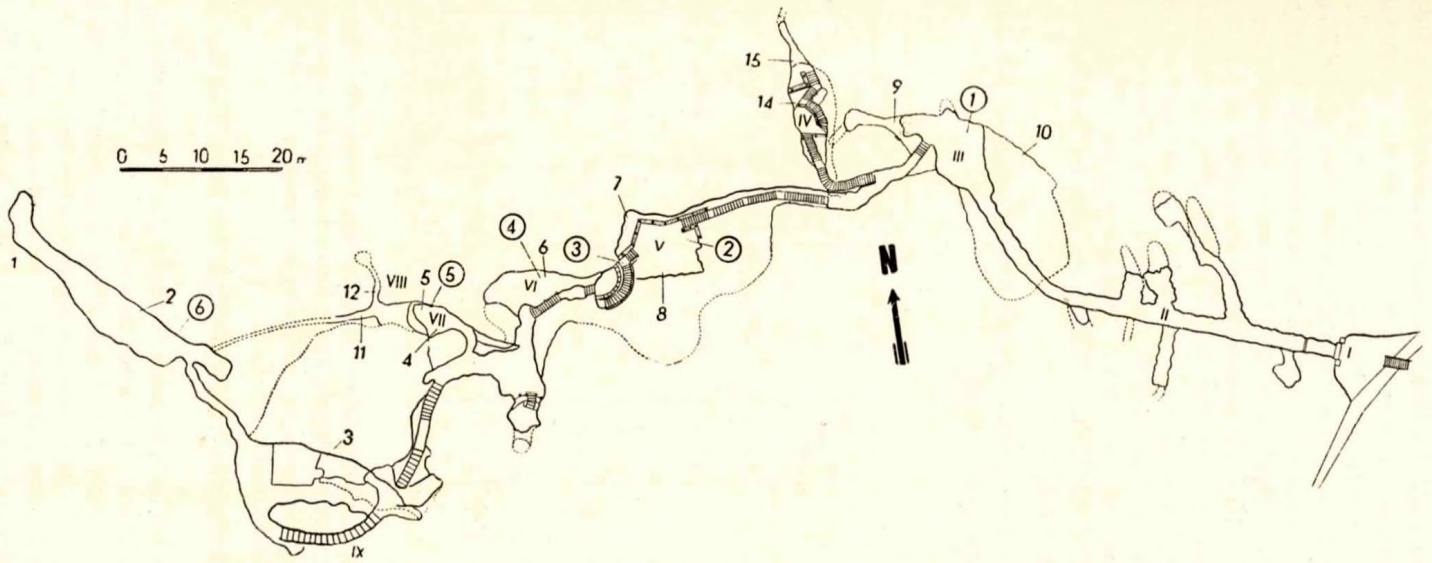


Abb. 1. Plan der István-Tropfsteinhöhle. Die römischen Ziffern dienen zur topographischen Ortbezeichnung. Die arabischen Ziffern bezeichnen die ausgestellten Fallen, die eingekreisten arabischen Ziffern bedeuten die Messungsstellen. I = Eingang; II = Stollen; III = Grosser Saal; IV = Spaltengang; V = Kuppelsaal; VI = Säulensaal; VII = Theatersaal; VIII = Seitengang; IX = Grubenstollen; X = Hinterer Saal; XI = Wasserschacht oder Hölle.

Über die Wasserverhältnisse der Höhle konnten während meiner Untersuchungen folgende Erfahrungen gemacht werden: Am 16. X. 1958 war die Höhle verhältnismässig trocken. Im Tropfen-Auffänger, der beim Beginn des Kuppelsaales aufgestellt wurde, liess sich ein reges Tropfen hören. Im Teich des Säulensaales konnte nur eine fingerdicke Wasserschicht beobachtet werden, im Wasserschacht hingegen war überhaupt kein Wasser. Am 18. I. 1959 waren die Verhältnisse ungefähr dieselben. Einige Monate später, am 15. IV. 1959 veränderte die Schneeschmelze die Wasserverhältnisse der Höhle vollständig. Es tropfte an sehr vielen Stellen, im Säulensaal rieselten kleine Wässerchen, der Teich war ungefähr ein Meter tief, und auch im Grubenstollen reichte das Wasser bis an die Fussknöchel. Am Boden des Wasserschachtes konnte ebenfalls Wasser beobachtet werden. Nach Aussagungen des Höhlenführers, wurde anderthalb Wochen hindurch ständig das Wasser aus dem Grubenstollen und aus der Umgebung des Teiches gepumpt.

Die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse gestalteten sich während den 3 Untersuchungen folgendermassen (Tabelle I.):

Tabelle I

Nummer	Messungsstelle	Zeitpunkt der Messung					
		16. X. 1958		18. I. 1959		15. IV. 1959	
		Temperatur	Luftfeuchtigkeit	Temperatur	Luftfeuchtigkeit	Temperatur	Luftfeuchtigkeit
1	Grosser Saal	8,8 C°	96%	7,2 C°	98%	7,8 C°	98%
2	Kuppelsaal (Anfang)	9,0 C°	99%	9,0 C°	100%	9,0 C°	100%
3	Im hinteren Teil des Kuppelsaales (Bastei)	9,2 C°	100%	9,2 C°	100%	9,2 C°	100%
4	Säulensaal	9,8 C°	98%	9,7 C°	99%	9,8 C°	100%
5	Theatersaal	10,0 C°	96%	9,8 C°	98%	9,8 C°	98%
6	Anfang des Wasserschachtes	9,2 C°	98%	9,0 C°	100%	9,0 C°	100%

Wie dies auch die eigenen Messungen erwiesen haben, lassen sich in den Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnissen der Höhle keine besonderen Schwankungen bemerken. Die relative Luftfeuchtigkeit erreicht stellenweise beinahe 100% Sättigung, die Temperatur beträgt durchschnittlich 10° C.

Die Höhle ist vollständig dunkel, Licht dringt nur beim Eingang in die Höhle ein.

Am 16. X. 1958 wurden an folgenden Stellen Fallen eingegraben: (Auf Abb. 1. bedeuten die arabischen Ziffern die Stellen der Fallen.) 1 = Im unteren Drittel des Wasserschachtes; 2 = Im oberen Drittel des Wasserschachtes; 3 = Im hinteren Saal oben, auf der linken Seite; 4 = Im Theatersaal auf der linken Seite; 5 = In einer Vertiefung, auf der rechten Seite des Theatersaales; 6 = Im Säulensaal, auf der rechten Seite; 7 = Im Kuppelsaal, auf der rechten Seite; 8 = Im Kuppelsaal, auf der linken Seite; 9 = In der Nische des grossen Saales; 10 = Auf der Erhöhung im grossen Saal.

Am 18. I. 1959 wurden weitere vier Fallen an folgenden Stellen ausgesetzt: 11 = Am Anfang der linken Nische des aus dem Theatersaal beginnenden Seitenganges; 12 = Ebenda, in der Mitte des rechten Ganges; 14 = In der Mitte des Spaltenganges; 15 = Am Ende des Spaltenganges.

Bei der ersten Gelegenheit wurden noch im Wasserschacht und auf dessen Oberfläche vier Fallen eingegraben, leider sind aber diese den inzwischen durchgeführten weiteren Erschliessungs-Arbeiten zum Opfer gefallen.

Die zahlenmässige Verteilung der Arten in den Fallen ist in Tabelle II. u. III. veranschaulicht.

Zahlenmässige Verteilung der Arthropoden in den Fallen der István-Höhle

(16. X. 1958. – 18. I. 1959)

Tabelle II.

Species	Nummer der Fallen										
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Plusiocampa humicola JON.	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–
Hypogastrura purpurescens (LUBB.)	–	–	–	–	–	–	–	10	–	–	–
Hypogastrura bengtssoni (AGR.)	–	–	–	–	–	–	1	4	–	–	–
Willemia anophthalma BÖRN.	–	–	3	4	–	4	1	–	2	–	–
Onychiurus „fimetarius" Auct.	–	1	–	–	1	–	–	–	2	–	–
Onychiurus armatus (TULLB.)	–	–	–	2	–	–	1	–	3	–	–
Folsomia candida (WILL.)	–	2	3	11	7	26	6	–	9	3	–
Isotoma notabilis SCHÄFF.	–	–	–	–	–	–	–	1	2	4	2
Pseudosinella alba (PACK.)	–	1	5	2	3	9	4	4	3	4	1
Lepidocyrtus curvicollis BOURL.	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–
Heteromurus nitidus (TEMPL.)	–	6	2	7	9	11	8	6	8	5	7
Oncopodura crassicornis SCHOEB.	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–
Arrhopalites bifidus STACH	–	7	12	26	23	179	18	9	6	11	3
Duvalius gebhardti BOK,	–	–	2	1	1	–	2	–	1	–	–
Quedius mesomelinus MARSH	–	–	1	–	–	2	1	3	–	–	–
Porrhomma proserpina SIM.	–	–	1	1	–	–	2	–	–	–	–

Bemerkung: Die 1. Zahlenkolonne musste leider leer bleiben, da am 18. I. 1959. kein Seil zur Verfügung stand und so Falle Nr. 1 nicht erreicht werden konnte.

Zahlenmässige Verteilung der Arthropoden in den Fallen der István-Höhle

(18. I. 1959 – 15. IV. 1959)

Tabelle III.

Species	Nummer der Fallen														
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.
Plusiocampa humicola JON.	–	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–
Hypogastrura purpurescens (LUBB.)	–	–	–	–	–	–	6	21	–	–	–	–	–	61	–
Hypogastrura bengtssoni (AGR.)	–	–	–	–	–	–	–	5	1	–	–	–	3	8	–
Willemia anophthalma BÖRN.	–	–	–	–	4	2	–	4	2	–	1	6	–	1	–
Onychiurus armatus (TULLB.)	–	–	–	–	2	–	–	3	8	–	–	–	2	–	4
Onychiurus „fimetarius" Auct.	–	–	1	–	3	–	–	–	1	–	2	1	–	–	–
Folsomia candida (WILL.)	2	1	1	–	3	4	3	4	11	6	4	2	21	14	9
Isotoma notabilis SCHÄFF.	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	1
Pseudosinella alba (PACK.)	–	6	7	1	–	9	4	6	2	8	4	18	9	–	4
Lepidocyrtus curvicollis BOURL.	–	–	–	–	–	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–
Heteromurus nitidus (TEMPL.)	2	7	9	8	7	8	6	11	4	6	2	13	10	12	7
Arrhopalites bifidus STACH	2	33	9	9	18	31	19	6	5	27	7	9	47	14	2
Duvalius gebhardti BOK.	3	4	–	–	1	–	–	–	–	2	1	1	–	–	1
Quedius mesomelinus MARSH	–	–	2	1	–	–	2	–	–	–	–	–	1	–	–
Atheta spelaea ER.	–	–	–	1	–	–	–	2	–	–	–	–	1	–	–
Atheta sp.	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Mitostoma chrysomelas (HERM).	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	1	–	–
Porrhomma proserpina SIM.	–	–	–	2	–	–	–	1	1	–	–	–	–	1	2

Liste der in der Höhle angetroffenen Arthropoden

Diplura

1. *Plusiocampa humicola* JON.

Collembola

2. *Hypogastrura (Hypogastrura) purpurescens* (LUBB.)
3. *Hypogastrura (Ceratophysella) bengtssoni* (AGR.)
4. *Willemia anophthalma* BÖRN.
5. *Onychiurus armatus* (TULLB.) GIS.
6. *Onychiurus „fimetarius"* AUCT.
7. *Folsomia candida* (WILL.)
8. *Isotoma notabilis* SCHAFF.
9. *Pseudosinella alba* (PACK.)
10. *Lepidocyrtus curvicollis* BOURL.
11. *Heteromurus nitidus* (TEMPL.)
12. *Oncopodura crassicornis* SCHOEB.
13. *Arrhopalites bifidus* STACH

Coleoptera

14. *Duvalius gebhardti* BOK.
15. *Quedius mesomelinus* MARSH
16. *Atheta spelaea* ER.
17. *Atheta* sp.

Opiliones

18. *Mitostoma chrysomelas* (HERM.)

Araneae

19. *Porrhomma proserpina* SIM.
20. *Nesticus cellulanus* OLIV. +
21. *Lephthyphantes* sp. juv. +
22. *Meta menardi* LATR. +
23. *Cicurina cicur* F. +

(Die mit einem + versehenen Arten wurden gelegentlich durch manuelles Sammeln erbeutet. Von der Anführung derjenigen Arten, die, wie dies auch aus der Literatur bekannt ist, nur in der Nähe des Einganges anzutreffen sind, wird an dieser Stelle abgesehen.)

L. SZALAY (27) erwähnt aus dieser Höhle auch *Lithobius forficatus L. (Chilopoda)*. Demnach sind also 24 Arthropoden-Arten bisher aus der István-Höhle bekannt geworden.

Mit Ausnahme von zwei troglobionten Arten *(Duvalius gebhardti, Arrhopalites bifidus)* sind die übrigen alle troglophil. Es ist jedoch bekannt, dass die Neigung und Adaptation den Höhlenverhältnissen gegenüber bei den letzterwähnten Arten äusserst verschieden sein kann.

Aus den angeführten Angaben der Tabellen lassen sich einige interessante Folgerungen bezüglich der produktionsbiologischen Verhältnisse der Höhle sowie der Ökologie der Tiere ziehen.

Unter den Collembolen befinden sich Arten die massenhaft, sozusagen in allen Teilen der Höhle vorkommen und unabhängig von der Jahreszeit stets dominant sind, u. zwar: *Folsomia candida*, *Pseudosisinella alba*, *Heteromurus nitidus* und *Arrhopalites bifidus*. Allein die Art *Arrhopalites bifidus* ist troglobiont, alle übrigen sind troglophile Elemente. Das massenhafte Vorkommen jedoch lässt vermuten, dass sich die erwähnten Tiere den Verhältnissen der Höhle angepasst haben und diese ihnen in jeder Beziehung entsprechen.

Die beiden *Hypogastrura*-Arten wurden in grossen Mengen nur in denjenigen Fallen angetroffen, die in der Nähe von Guanoanhäufungen lagen. Vermutlich sind diese Tiere guanophil.

Die räuberischlebenden Komponente der Nahrungskette bauen sich in der Höhlen-Biozönose höchstwahrscheinlich auf die grossen Mengen der Collembolen auf. Doch spielen auch die Dipteren und deren Larven in ihrer Ernährung eine gewisse Rolle. Die troglobionte Art *Duvalius gebhardti* ist der Hauptvertreter der räuberischlebenden Ernährungsgruppe.

Die geordneten Verhältnisse, die elektrische Beleuchtung tragen alle dazu bei, dass sich die István-Höhle in eine Kulturhöhle umgewandelt hat. Da die meisten Arthropoden der Höhle äusserst klein sind, konten sie durch manuelles Sammeln bisher nicht erbeutet werden. Deswegen ist es zu verstehen, dass selbst G. KOLOSVÁRY 1934, in seiner Arbeit „Recherches biologiques dans les grottes de pierre à chaux de la Hongrie" noch folgender Meinung war: „Le milieu vital y est troublé, puisque la terrain de même est constamment balayé, detritus et conditions vitales y manquent complétement. L'entrée en est barré d'une porte ferrée comme chez la précédente et devient ainsi immediatement un couloir sombre".

Durch das Reinhalten der Höhle werden die organischen Substanzen zwar aus dem Weg geschaffen, jedoch in der Höhle gelassen, und fördern zusammen mit den vereinzelten Brettern und anderem Gehölz, sowie mit den ständig sich neu bildenden Guano den organischen Stoffgehalt der Grotte. Weiterhin setzt sich durch die ständigen Überflutungen auch immer neues organisches Material ab. Ob Produzenten niederer Entwicklungsstufe an der Anreicherung organischer Substanzen beteiligt sind, oder überhaupt in der Höhle leben, ist zur Zeit noch unerforscht und müsste in der Zukunft untersucht werden.

2) FORRÁS-HÖHLE

(Früher Anna-Höhle genannt)

Der ursprüngliche Eingang der Grotte befindet sich unter den Hängegärten des Hotel Palota bei Lillafüred, 264 m über dem Meeresspiegel. Nachdem eine Zunahme des Fremdenverkehrs zu erwarten war, verfertigte man einen 40 m langen Stolleneingang neben dem Eingangstor der Burgmauer die das Hotel Palota umgibt.

Die Forrás-Höhle erlangt ihre Bedeutung durch die primäre Beschaffenheit im holozänen Kalktuff. Ihre Hohlräume sind nicht sekundär durch Wassereinschnitt entstanden und auch nicht durch Dislokation, sondern durch das Ausscheiden von Kalktuff aus den Quellen, die primär kleinere bzw. grössere Hohlräume umschlossen. Die Hohlräume sind grösstenteils verschiedener Gestalt, entweder rund oder eiförmig. Es existieren entweder keine oder nur sehr schmale Verbindungsgänge zwischen den einzelnen Hohlräumen, welche heute jedoch künstlich verfertigt bzw. erweitert wurden, so dass ein bequemer Verkehr zwischen den einzelnen Räumen ermöglicht ist.

Der Kalktuff brachte in den einzelnen Hohlräumen wunderschöne hauchdünne, spitzenartige Gebilde zustande. Von der Decke ragen verschiedene inkrustierte Wurzeln nach unten, anderswo wiederum können die Abdrücke von Blättern und anderen pflanzlichen Teilen im gebildeten Kalktuff nachgewiesen werden. Diese wunderschönen Ansichten lassen unvergessliche Eindrücke im Besucher zurück.

Die Forrás-Höhle ist im Sinne des Wortes eine Kulturhöhle. Der Boden der Höhle ist grösstenteils betoniert oder mit Mosaikplatten ausgelegt. Die einzelnen Abschnitte sind reichlich mit Glühbirnen versehen. Da sie täglich oft besucht wird, erhält das Innere der Höhle verhältnismässig viel künstliches Licht. Um die Lampen haben sich Moosüberzüge gebildet, die mit den schönen Kalktuffbildungen ein buntes Bild geben.

Die Feuchtigkeitsverhältnisse der Höhle waren während der drei Untersuchungen (16. X. 1958., 18. I. 1959, 15. IV. 1959.) so ziemlich gleich. Der von der Trauerweide nach unten führende Weg, sowie die Wände in dessen Umgebung waren nass. Die

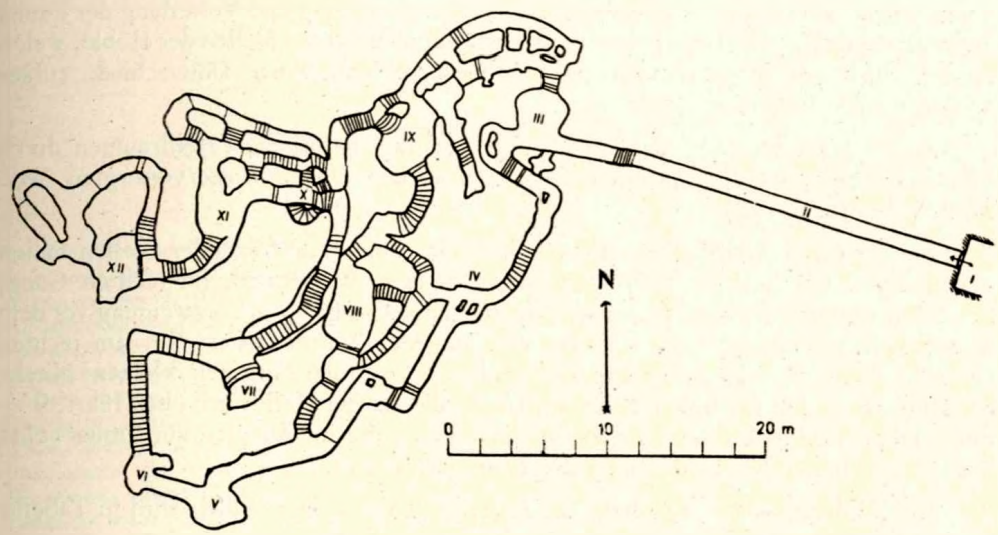


Abb. 2. Plan der Forrás- (Anna-) Höhle. Die römischen Ziffern dienen zur topographischen Ortbezeichnung. I = Eingang; II = Künstlicher Gang; III = Hall; IV = Dreifaches Tor; V = Saal des Nordlichtes; VI = Tropfsteintor; VII = Steinherz; VIII = Trauerweide; IX = Orgelsaal; XI = Bezaubertes Kastell; XII = Wasserwerk-Gang.

Feuchtigkeit, die im übrigen in der ganzen Höhle ziemlich gross ist, lässt sich auf den Kalktuffbildungen nicht so gut erkennen wie auf den Tropfsteinen oder auf den massiven Kalksteinwänden.

In Tabelle IV. sind die Temperatur- und Feuchtigkeitswerte, die während den drei Untersuchungen gemessen wurden, angeführt.

Tabelle IV.

Nummer	Messungsstelle	Zeitpunkt der Messung					
		16. X. 1958		18. I. 1959		15. IV. 1959	
		Temperatur	Luftfeuchtigkeit	Temperatur	Luftfeuchtigkeit	Temperatur	Luftfeuchtigkeit
1	Trauerweide	10,8 C°	96%	10,6 C°	98%	10,6 C°	98 %
2	Hölle, Eingang des rechten Ganges	10,6 C°	97%	10,6 C°	98%	10,6 C°	98 %
3	Verzweigung vor dem Wasserwerk	10,6 C°	98%	10,5 C°	98%	10,6 C°	98 %

Wie aus der Tabelle zu ersehen ist, sind die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse sozusagen konstant, zeigen nur sehr kleine Schwankungen. Die Werte der Temperatur liegen im Durchschnitt etwas über 10° C, der relative Feuchtigkeitsgehalt beträgt nahezu 100%.

Bezüglich der Lichtverhältnisse ist die Höhle vollständig dunkel, da Tageslicht nicht eindringen vermag. Umso reicher ist jedoch die künstliche Beleuchtung. Dieses

Licht scheint aber keinen Einfluss auf die Zusammensetzung und Verteilung der Fauna zu besitzen, da zwischen den beleuchteten und unbeleuchteten Stellen der Höhle, welch letztere auch vor dem Fremdenverkehr abgesperrt sind, keine Unterschiede aufgewiesen werden konnten.

Es sei noch erwähnt, dass nicht weit von den natürlichen Hohlräumen durch künstlich angelegte Gänge Quellen erschlossen wurden, die zur Wasserversorgung von Miskolc beitragen (12).

Bei der ersten Gelegenheit, am 16. X. 1958, wurden an folgenden Stellen Fallen eingegraben: (Abb. 2.) 1 = Verzweigung vor dem Wasserwerk im rechten Gang; 2 = Verzweigung vor dem Wasserwerk im mittleren Gang; 3 = Verzweigung vor dem Wasserwerk im kleinen Saal; 4 = Bei der Türe des Wasserwerkes; 5 = Im rechten Gang der Hölle; 6 = Im Rundgang der Hölle; 7 = In der äusseren kleinen Nische der Hölle; 8 = Auf der linken Seite der Treppe die aus der Hölle nach oben führt; 9 = Beim Treppenaufgang; 10 = In der linken Nische, die im Aufstieg zur Trauerweide liegt; 11 = In der Nische die unter der Trauerweide liegt.

Die Zahlenmässige Verteilung der Arten in den einzelnen Fallen wird in Tabelle V. u. VI. veranschaulicht.

Zahlenmässige Verteilung der Arthropoden in den Fallen der Forrás-Höhle

(16. X. 1958 – 18. I. 1959)

Tabelle V.

Species	Nummer der Fallen										
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11
Nopoiulus venustus MEIN	1	–	–	–	3	–	4	–	–	–	–
Allotyphloiulus bükkensis LOKSA	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–
Pauropoda sp.	–	–	–	2	1	–	–	1	2	–	–
Cryptops anomalans NEWP.	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	–
Hypogastrura cavicola (BÖRN.)	–	1	1	–	–	2	–	–	–	–	1
Neanura muscorum (TEMPL.)	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–
Onychiurus „fimetarius" Auct.	6	7	11	8	9	9	13	14	9	3	12
Folsomia candida (WILL.)	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	–
Isotoma notabilis SCHÄFF.	–	–	2	–	1	–	–	–	2	5	4
Pseudosinella alba (PACK.)	–	–	1	–	–	–	–	–	–	–	3
Heteromurus nitidus (TEMPL.)	–	5	9	–	–	1	2	6	3	7	–
Tomocerus minor (LUBB.)	–	1	–	–	4	–	1	4	–	–	–
Arrhopalites bifidus STACH	12	22	23	6	6	26	36	24	13	9	18
Megalothorax minimus WILL.	3	–	–	–	–	2	3	3	–	–	2
Sminthurus sp. juv.	–	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–
Trechus austriacus DEJ.	2	–	4	1	–	–	2	3	1	1	–
Quedius masomelinus MARSH	1	–	–	–	2	–	–	–	1	–	–
Atheta sp.	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–
Crosbycus bükkensis LOKSA	–	1	2	–	2	1	5	1	3	–	–
Lephthyphantes pallidus CAMBR.	1	–	–	–	2	1	3	1	1	–	–

Zahlenmässige Verteilung der Arthropoden in den Fallen der Forrás-Höhle

(18. I. 1959 – 15. IV. 1959)

Tabelle VI.

Species	Nummer der Fallen										
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Cylisticus convexus DE GEER	–	2	–	1	1	–	3	–	–	–	1
Polydesmus denticulatus KOCH	–	–	–	–	–	–	–	1	–	–	2
Nopoiulus venustus MEIN.	–	1	1	–	2	–	2	–	–	–	–
Allotyphloiulus polypodus LOKSA	–	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–
Pauropoda sp.	2	–	–	1	–	–	3	–	1	–	–
Hypogastrura cavicola (BÖRN.)	–	–	1	–	–	1	–	–	1	–	–
Neanura muscorum (TEMPL.)	–	–	–	3	–	–	–	1	–	–	–
Onychiurus „fimetarius" Auct.	4	8	3	7	5	16	9	11	4	6	9
Isotoma notabilis SCHÄFF.	–	2	1	–	–	1	–	–	2	2	3
Pseudosinella alba (PACK.)	–	–	–	–	–	–	2	3	–	–	–
Heteromurus nitidus (TEMPL.)	–	4	7	3	9	5	8	–	2	2	6
Tomocerus minor (LUBB.)	–	–	1	–	1	2	–	1	–	–	–
Arrhopalites bifidus STACH	7	9	11	6	4	14	20	9	13	5	2
Megalothorax minimus WILL.	3	–	–	–	1	–	–	–	–	3	1
Sminthurus sp. juv.	1	1	–	–	–	4	–	–	–	–	–
Trechus austriacus DEJ.	–	3	1	2	–	–	5	6	–	–	1
Chthonius tetrachelatus PREYSSL.	–	–	–	–	1	–	–	–	–	–	–
Crosbycus bükkensis LOKSA	–	3	–	–	–	1	3	–	–	1	–
Lephthyphantes pallidus CAMBR.	–	2	1	–	–	2	1	1	–	1	–

Aufzählung der Arthropoden

Oniscoidea

1. *Cylisticus convexus* DE GEER

Diplopoda

2. *Polydesmus denticulatus* KOCH
3. *Nopoiulus venustus* MEIN
4. *Allotyphloiulus polypodus* LOKSA

Pauropoda

5. 1 sp.

Chilopoda

6. *Cryptops anomalans* NEWP.

Collembola

7. *Hypogastrura (Ceratophysella) cavicola* (BÖRN.)
8. *Neanura muscorum* (TEMPL.)
9. *Onychiurus „fimetarius"* AUCT.
10. *Folsomia candida* (WILL.)
11. *Pseudosinella alba* (PACK.)
12. *Heteromurus nitidus* (TEMPL.)
13. *Tomocerus minor* (LUBB.)
14. *Arrhopalites bifidus* STACH
15. *Megalothorax minimus* WILL.
16. *Sminthurus* sp. juv.

Coleoptera

17. *Trechus austriacus* DEJ.
18. *Quedius mesomelinus* MARSH
18. *Atheta* sp.

Opiliones

20. *Crosbycus bükkensis* LOKSA

Pseudoscorpiones

21. *Chtonius tetrachelatus* PREYSSL.

Araneae

22. *Lephthyphantes pallidus* CAMBR.
23. *Lephthyphantes leprosus* OHL. +
24. *Tegenaria derhami* SCOP. +

Aus höhlenökologischem Gesichtspunkt verteilen sich die untersuchten Arten der einzelnen Gruppen folgendermassen: 4 Arten sind troglobiont *(Allotyphloiulus polypodus, Hypogastrura cavicola, Arrhopalites bifidus* und *Crasbycus bükkensis)*; 18 Arten sind in verschiedenem Masse troglophil, während 2 Arten trogloxen sind *(Sminthurus* sp. juv., *Cryptops anomalans)*.

Die konstant-dominanten Arten der Höhle, wie dies aus Tabelle V. u. VI. zu ersehen ist, sind *Onychiurus fimetarius* und *Arrhopalites bifidus*. Diese bilden auch die grösste Zahl der detritophagen Tiere. Unter den räuberisch lebenden Elementen dominiert *Trechus austriacus* und *Lephthyphantes pallidus*. Über die Nahrungsverhältnisse der Art *Crosbycus bükkensis* ist uns vorläufig noch nichts bekannt.

Ganz besonders auffällig ist es jedoch, dass aus dieser verhältnismässig kleinen Höhle, die fortwährenden Störungen ausgesetzt ist (Fremdenverkehr, Reinigung), mit der Fallenfang-Methode dennoch eine so reiche und interessante Fauna erbeutet

werden konnte. Auch über diese Höhle schrieb G. KOLOSVÁRY 1934 (14), in seiner bereits erwähnten Arbeit noch folgendes: „La grotte comme telle est totalement supprimée par l'effet de la sortie et de la valée. Notablement, la grotte avec son intérieur, faute de detritus, ne peut soutenir son monde vivant, de l'extérieur elle est isolée par deux portes ferrées, le sol y est continuellement balayé et nettoyé."

Es ist schwer festzustellen wie die organischen Überreste in die Höhle geraten. Faulende Gelände-Überreste und Bretter liegen stets in den versteckteren Winkeln der Höhle herum und dienen einigen Tieren als Futter. So wurden z. B. Diplopoden beim manuellen Sammeln stets an solchen angetroffen. Da die Höhle von der Aussenwelt durch dicht schliessende Türen versperrt ist, fehlen in ihr die Fledermäuse und ebenso auch ihr Guano. Wahrscheinlich werden organische Abfälle bei nassem Wetter auch durch die Schuhe der Besucher eingeschleppt, die beim Reinigen aus dem Weg gekehrt, jedoch in der Höhle gelassen werden. Diese organischen Materiale sind aber Überreste der Gegenwart bzw. der jüngsten Vergangenheit, die Tierwelt der Höhle hingegen stammt offentsichtlich von früher her, noch bevor sie dem Fremdenverkehr übergeben wurde. Die Tiere mussten sich also auch früher von etwas ernährt haben. Es kann angenommen werden, dass einerseits früher unter anderen Verhältnissen, durch das Wasser organische Stoffe in die Höhle geraten sind, anderseits mussten oder müssen auch ohne Licht lebende Urproduzenten existieren bzw. existiert haben.

3) SZELETA-HÖHLE

Die Öffnung der Höhle (Abb. 3) liegt in der Umgebung des Kurortes Lillafüred, unter der sogenannten Szeletaspitze, 370 m über dem Meeresspiegel. Sie ist im oberladinisch-karnischen Kalkstein entstanden, im Mittleren- oder Unterpleistozän. Während den archäologischen Grabungen wurde ihr Eingang erweitert. In unmittelbarer Nähe des Einganges befindet sich ein grosser, 20 m langer, 15 m breiter und 8 m hoher Saal (I). Aus diesem öffnet sich in NW-Richtung ein schmaler blind endender Spaltengang (II), während sich die Höhle in NNW-Richtung in einem breiten Gang (III) fortsetzt. Dieser Gang erweitert sich in westlicher Richtung zu einem Saal (IV). In der Fortsetzung folgt wieder eine Verschmälerung (V), die sich in östlicher und westlicher Richtung verzweigt. Hier können auch heute noch Tropfsteinbildungen beobachtet werden. Im westlichen Zweig liegt gleich am Anfang ein kleines Wasserbecken von 50 cm Durchmesser, welches während den Untersuchungen stets Wasser enthielt.

Die Untersuchungen in der Höhle erfolgten am 14. V. 1959, am 7. VIII. 1959 und am 17. XII. 1959.

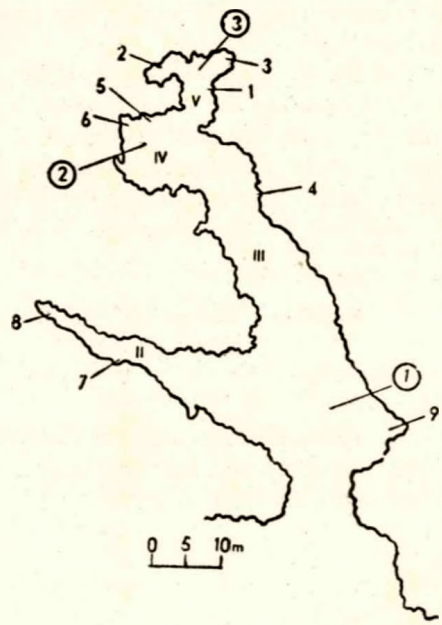


Abb. 3. Plan der Szeleta-Höhle.

Im Mai und September war die Höhle vom Ende des breiten Ganges an ziemlich feucht, das Becken war voll mit Wasser und von der Decke konnte an mehreren Stellen Tropfen beobachtet werden. Im August war die Höhle verhältnismässig trocken und auch im Wasserbecken war das Wasser nur 1–2 cm hoch.

Die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse gestalteten sich bei den drei Untersuchungen folgendermassen. (Tabelle VII.)

Tabelle VII.

Nummer	Messungsstelle	Zeitpunkt der Messung					
		14. V. 1959		7. VIII. 1959		17. XII. 1959	
		Temperatur	Luftfeuchtigkeit	Temperatur	Luftfeuchtigkeit	Temperatur	Luftfeuchtigkeit
1	Grosser Saal	6,4 C°	84%	10,6 C°	75%	3,2 C°	80%
2	Ausbuchtung des langen Ganges	7,9 C°	90%	9,4 C°	80%	7,4 C°	90%
3	Hinter der Verängung	9,4 C°	96%	9,8 C°	94%	9,6 C°	96%

Wie aus der Tabelle zu ersehen ist, besitzt nur der letzte Abschnitt der Höhle ein charakteristisches Höhlen-Klima. Der grosse Saal gleich beim Eingang steht völlig unter dem Einfluss der äusseren Temperatur- und der Feuchtigkeitsverhältnisse.

Vollständige Dunkelheit herrscht nur im letzten Abschnitt der Höhle, in den Gängen der Verzweigung die der Verängung folgen. Der grosse Saal ist wegen der in unmittelbarer Nähe sich befindlichen Eingangsöffnung und der südlichen Lage ziemlich hell. An den Wänden des Saales sind an mehreren Stellen Moosbildungen zu sehen. Das Dämmerlicht dringt in den Seitengang und auch bis an das Ende des breiten Ganges ein.

Am 14. V. 1959 wurden an folgenden Stellen Fallen eingegraben: 1 = In der Verängung auf der rechten Seite; 2 = Im westlichen Zweig, neben dem Wasserbecken; 3 = Im östlichen Zweig; 4 = In der Mitte des langen Ganges, unter einem Felsen; 5 = In der Ausbuchtung des langen Ganges; 6 = Einige Meter von der vorigen Stelle entfernt, in westlicher Richtung; 7 = Am Anfang des Spaltenganges 8 = Am Ende des Spaltenganges; 9 = Im grossen Saal, in der östlichen Ausbuchtung.

Aufzählung der in der Szeleta-Höhle angetroffenen Arthropoden-Arten

Oniscoidea

1. *Protracheoniscus amoenus* DOLLF.
2. *Cylisticus convexus* DE GEER
3. *Porcellio* sp. juv. +

Diplopoda

4. *Polydesmus complanatus* L.

Chilopoda

5. *Lithobius forficatus* L.

Collembola

6. *Hypogastrura purpurescens* (LUBB.)
7. *Onychiurus armatus* (TULLB.)
8. *Onychiurus „fimetarius"* AUCT.
9. *Tullbergia krausbaueri* (BÖRN.)
10. *Isotoma notabilis* SCHÄFF.
11. *Folsomia quadrioculata* (TULLB.)
12. *Pseudosinella alba* (PACK.)
13. *Lepidocyrtus curvicollis* BOURL.
14. *Heteromurus nitidus* (TEMPL.)
15. *Tomocerus vulgaris* (TULLB.)
16. *Arrhopalites caecus* (TULLB.)

Araneae

17. *Tegenaria derhami* SCOP. +
18. *Pholcus opilionides* (SCHRANK)
19. *Lephthyphantes leprosus* OHL.
20. *Lephthyphantes pallidus* CAMBR.
21. *Nesticus cellulanus* OLIV.
22. *Porrhomma proserpina* SIM.
23. *Meta menardi* LATR. +
24. *Amaurobius ferox* WALCK. +
25. *Theridion lunatum* CL. +

Die von G. KOLOSVÁRY (14) beschriebene neue Spinnen-Art *Lephthyphantes strandi* konnte während meinen Untersuchungen nicht wieder gefunden werden. Mit dieser zusammen sind bisher aus der Szeleta-Höhle 26 Arten bekanntgeworden, wovon eine (da sie unseren heutigen Kenntnissen nach nur von da gemeldet wurde) troglobiont ist, während 21 Arten in verschiedenem Masse troglophil, 4 Arten trogloxen sind.

In Tabelle VIII. u. IX. ist die Verteilung der in verschiedenem Masse troglophilen Arten der verhältnismässig kurzen, von äusseren klimatischen Verhältnissen beeinflussten, teilweise gut beleuchteten Höhle veranschaulicht (Tabelle VIII. u. IX).

Die Höhle ist reich an organischen Materialien, trotz den archäologischen Grabungen, denen zu Folge der Boden stark aufgewühlt und die Schichten der Ablagerungen oft bewegt und aus der Höhle transportiert wurden.

Zahlenmässige Verteilung der Arthropoden in den Fallen der Szeleta-Höhle

(14. V. 1959. – 7. VIII. 1959)

Tabelle VIII.

Species	Nummer der Fallen								
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Cylisticus convexus DE GEER	2	–	–	–	–	–	1	–	2
Polydesmus complanatus L.	–	–	–	–	–	1	–	–	–
Lithobius forficatus L.	–	–	–	1	–	–	–	–	1
Hypogastrura purpurescens (LUBB.)	4	2	–	–	–	–	–	–	–
Onychiurus armatus (TULLB.)	4	1	–	–	2	5	1	1	3
Onychiurus „fimetarius" Auct.	6	8	5	1	4	–			
Tullbergia krausbaueri (BÖRN.)	–	–	–	3	–	–	2	–	–
Isotoma notabilis SCHÄFF.	2	3	1	4	–	–	8	–	1
Folsomia quadrioculata (TULLB.)	–	–	–	–	–	–	–	–	5
Pseudosinella alba (PACK.)	4	2	5	1	–	–	3	2	1
Lepidocyrtus curvicollis BOURL.	–	–	–	–	–	4	5	3	8
Heteromurus nitidus (TEMPL.)	2	3	–	3	–	1	2	–	–
Tomocerus vulgaris (TULLB.)	–	–	–	–	–	–	3	4	9
Arrhopalites caecus (TULLB.)	4	1	5	–	2	–	–	–	–
Pholcus opilionides (SCHRANK.)	–	–	–	–	–	–	1	–	–
Lephthyphantes pallidus CAMBR.	–	2	–	–	–	1	–	–	–
Porrhoma proserpina SIM.	2	1	–	–	2	–	–	1	–

Zahlenmässige Verteilung der Arthropoden in den Fallen der Szeleta-Höhle

(7. VIII. 1959 – 17. XII. 1959)

Tabelle IX.

Species	Nummer der Fallen								
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Protracheoniscus amoenus DOLF.	–	–	–	–	–	–	–	–	3
Cylisticus convexus DE GEER	–	–	–	–	2	1	–	1	–
Porcellio sp. juv.	–	–	–	1	–	–	–	–	–
Hypogastrura purpurescens (LUBB.)	2	1	–	–	–	–	–	–	–
Onychiurus armatus (TULLB.)	1	–	3	2	5	–	1	3	3
Onychiurus „fimetarius" Auct.	2	11	6	4	–	1	–	–	–
Isotoma notabilis SCHÄFF	1	3	4	–	2	3	8	–	2
Pseudosinella alba (PACK.)	2	2	1	6	–	–	4	1	3
Lepidocyrtus curvicollis BOURL.	–	–	–	–	1	–	–	4	3
Heteromurus nitidus (TEMPL.)	–	2	3	1	–	2	–	–	–
Tomocerus vulgaris (TULLB.)	–	–	–	–	–	–	–	4	6
Arrhopalites caecus (TULLB.)	4	6	–	–	2	–	–	–	–
Lephthyphantes leprosus OHL.	–	–	1	–	1	–	–	–	–
Nesticus cellulanus OLIV.	–	2	–	–	–	–	–	–	–
Porrhomma proserpina SIM.	1	1	–	–	3	–	–	–	–

FAUNISTISCH-SYSTEMATISCHE BEMERKUNGEN BEZÜGLICH EINIGER COLLEMBOLEN-ARTEN

Hypogastrura (Ceratophysella) cavicola (Börn.)

(Abb. 4–11)

Diese Art wurde in Ungarn zuerst von A. Gebhardt am 30. III. 1921. in der Höhle von Mánfa, Mecsek-Gebirge, gesammelt.

Bei den Exemplaren der Forrás-Höhle ist das Chitin des Körpers farblos, auf der Rückenseite befinden sich in Reihen geordnete kleinrunde blaue Pigmentflecken. Der ganze Körper ist fein granuliert, Ant. IV. mit ganzem Endbläschen und 6 Riechhaaren (Abb. 8). Das postantennale Organ besteht aus vier Tuberkeln. Das erste Tuberkel-Paar ist doppelt so lang als breit. Das hintere Paar ist dreieckförmig. Die Gestalt und Anordnung der vier Tuberkeln ist ziemlich verschieden, zeigt auch an den beiden untersuchten Exemplaren eine gewisse Abweichung (Abb. 4–5). Acht Augen sind in einem gemeinsamen Pigmentfleck, vor den beiden letzten Augen befinden sich eine grössere gerade und zwei kleine gebogene Borsten (Abb. 4). Auf der inneren Seite der Klaue steht ein Zahn, das Empodium reicht bis zur Hälfte der Klaue (Abb. 6). Dens mit 6 Borsten, von denen die proximale länger und dicker ist als die übrigen (Abb. 7). Tenaculum mit 4 + 4 Zähnen (Abb. 9). Analdornen schlank, gebogen, 1,5 mal länger als Klaue III (Abb. 10). Der Tergit des 3. Thorakalsegmentes, sowie die Chaetotaxis des Tergites des 3–6. Abdomensegmentes sind auf Abb. 11 veranschaulicht.

Hypogastrura (Ceratophysella) bengtssoni (Agr.)

(Abb. 12–16)

Diese Art war in Ungarn nur aus Budapest, Piliscsaba und Révfülöp bekannt gewesen, in Höhlen wurde sie noch nie gesammelt. Die Literaturangaben verzeichnen bei dieser Art hohe Feuchtigkeitsansprüche, an der Bodenoberfläche erscheint sie nur im Winter.

Bei den Exemplaren, die in der István-Höhle gesammelt wurden, fehlt der Zahn am inneren Rande der Klaue und die Tuberkeln am postantennalen Organ sind beinahe gleich gross. In den übrigen Merkmalen stimmen sie mit den Individuen anderer Fundorte überein.

Onychiurus „fimetarius" (Auct.)

(Abb. 17–22)

Es ist allgemein bekannt, dass mit der Art *fimetarius* in Europa Identifikations-Schwierigkeiten bestehen. Da mir augenblicklich kein Vergleichs-Material zur Verfügung steht, auf Grund dessen ich die genaue Zugehörigkeit der Art bestimmen könnte, gebe ich um weitere Komplikationen und Missverständnisse zu vermeiden, eine Beschreibung und Zeichnungen von den in der István-, Forrás- und Szeleta-Höhle angetroffenen Individuen an.

Die Grösse der entwickelten Individuen schwankt zwischen 1,6–2,5 mm. Farbe schneeweiss. Die Hautkörner sind ziemlich fein.

Antenne kürzer als die Kopfdiagonale. Das am 3. Glied befindliche Antennalorgan besteht aus 5 verhältnismässig schmalen, feingekörnten Papillen, welche von 5 Borsten geschützt werden. Innerhalb der Papillen sind zwei gebogene, bei einigen Exemplaren nierenförmige Sinneskegel. Der Sinneskegel ist glatt. Bei mehreren Exemplaren, wie dies auch aus Abb. 20 zu ersehen ist, befinden sich zwischen den beiden Sinneskegeln zwei Sinnesstäbchen. Es sei bemerkt, dass bei den frisch gehäuteten Individuen die Papillen überhaupt keine Körnelung aufweisen. Das postantennale Organ liegt in einer Vertiefung und besteht aus 20–23 Primär-Tuberkeln. Die Tuberkeln liegen ziemlich dicht nebeneinander (Abb. 19).

Die Anordnung der Pseudocellen auf dem Kopf und auf den Tergiten ist die folgende: 32/133/33343. Die Anordnung der Pseudocellen, sowie die Chaetotaxie des Thorax und Abdomen ist auf Abb. 17 und 18 veranschaulicht. Abgesehen von einigen asymmetrischen Fällen ist die Anordnung der Pseudocellen bei den untersuchten Tieren konstant. Folgenden Asymmetrien konnte begegnet werden: es fehlte auf dem Tergit des 2. und 3. Thorax die hintere Pseudocelle, dem 4. Abdomensegment fehlte die hintere laterale Pseudocelle, auf der vorderen Hälfte des Segmentes aber erschien lateral zusätzlich noch eine Pseudocelle.

Die Zahl der subcoxalen Pseudocellen beträgt 1–1. Auf dem Kopf unten befindet sich je eine, auf der ventralen Seite des Abdomensegmentes 1–4 ist ebenfalls je eine Pseudocelle vorhanden.

Die Männchen besitzen kein Bauchorgan. Die Chaetotaxie der Geschlechtsöffnung des Männchens ist auf Abbildung 22 dargestellt.

Die Klauen der Füsse sind ziemlich untersetzt (Abb. 21), und besitzen zwei kurze proximal-laterale Nebenzähne. Der innere Rand ist zahnlos. Empodialanhang am Grunde wenig verdickt, ohne Basallamelle. Die Länge des Empodialanhanges stimmt mit der Länge der Klaue überein.

Meiner Meinung nach stimmen meine Exemplare keineswegs mit der von DENIS beschriebenen Art „*fimetarius*" überein, sind aber in die von STACH (24) umgrenzte „*fimetarius*"-Gruppe einzureihen.

Abb. 4–11. *Hypogastrura (Ceratophysella) cavicola* (BÖRN.) 4 = Augen und Postantennalorgan; 5 = Postantennalorgan; 6 = Klaue III; 7 = Dens und Mucro; 8 = Ende der Ant. IV; 9 = Analdorn, Seitenansicht; 10 = Tenaculum, Seitenansicht; 11 = Chaetotaxie des Thorakaltergites III. und Abdominalsegmentes III–VI.

Abb. 12–16. *Hypogastrura (Ceratophysella) bengtssoni* (AGR.) 12 = Ende der Ant. IV; 13 = Augen und Postantennalorgan; 14 = Dens und Mucro; 15 = Tenaculum, Seitenansicht; 16 = Klaue III. Abb. 17–18. *Onychiurus „fimetarius"* (Auct.) 17 = Chaetotaxie des Thorakaltergites I–III; 18 = Chaetotaxie des Abdominalsegmentes I–VI.

Abb. 19–22. *Onychiurus „fimetarius"* (Auct.) 19 = Postantennalorgan von der rechten Kopfseite und die Pseudocellen; 20 = Antennalorgan III; 21 = Klaue III; 22 = Genitanfeld eines Männchens.

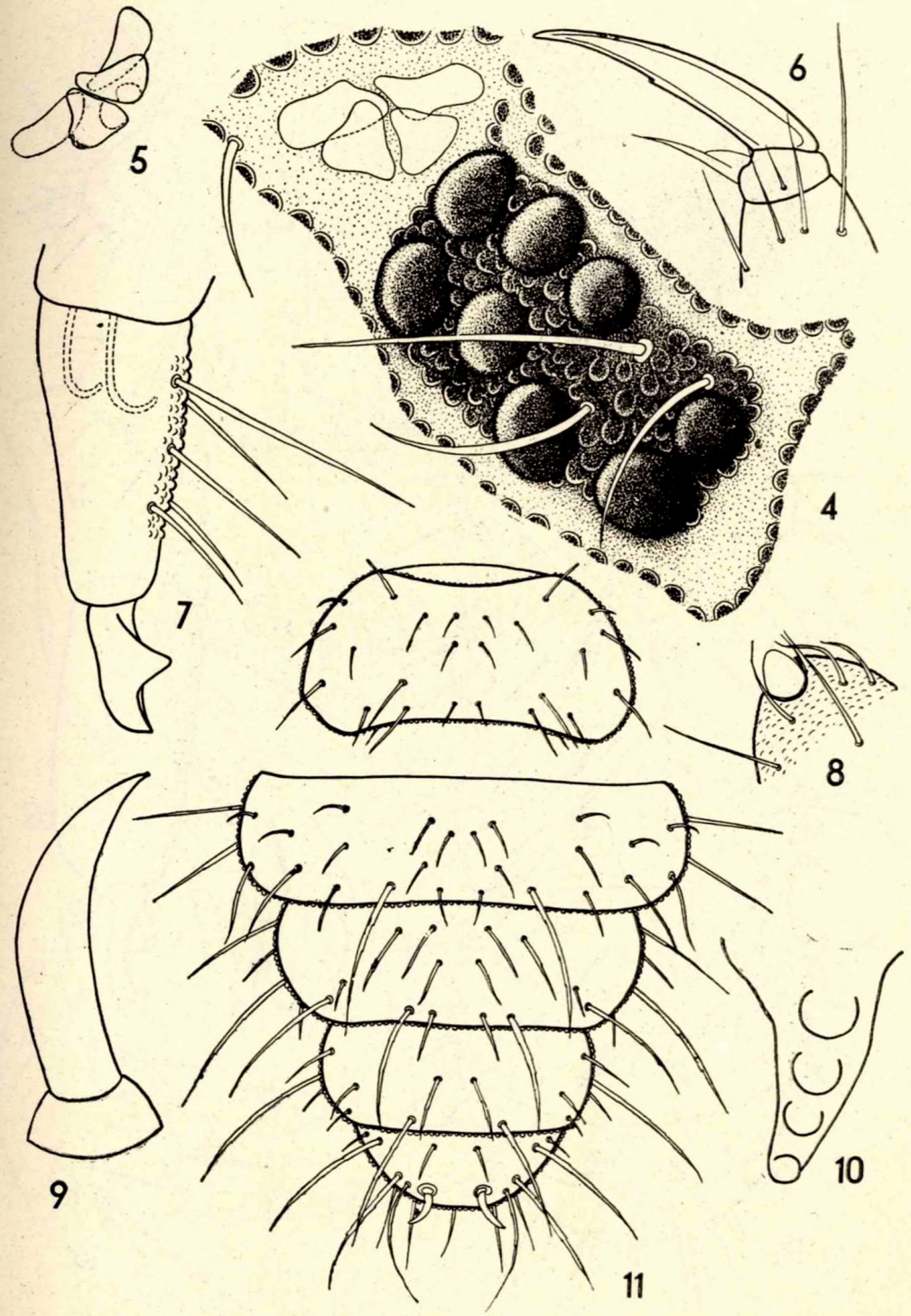


Abb. 4—11.

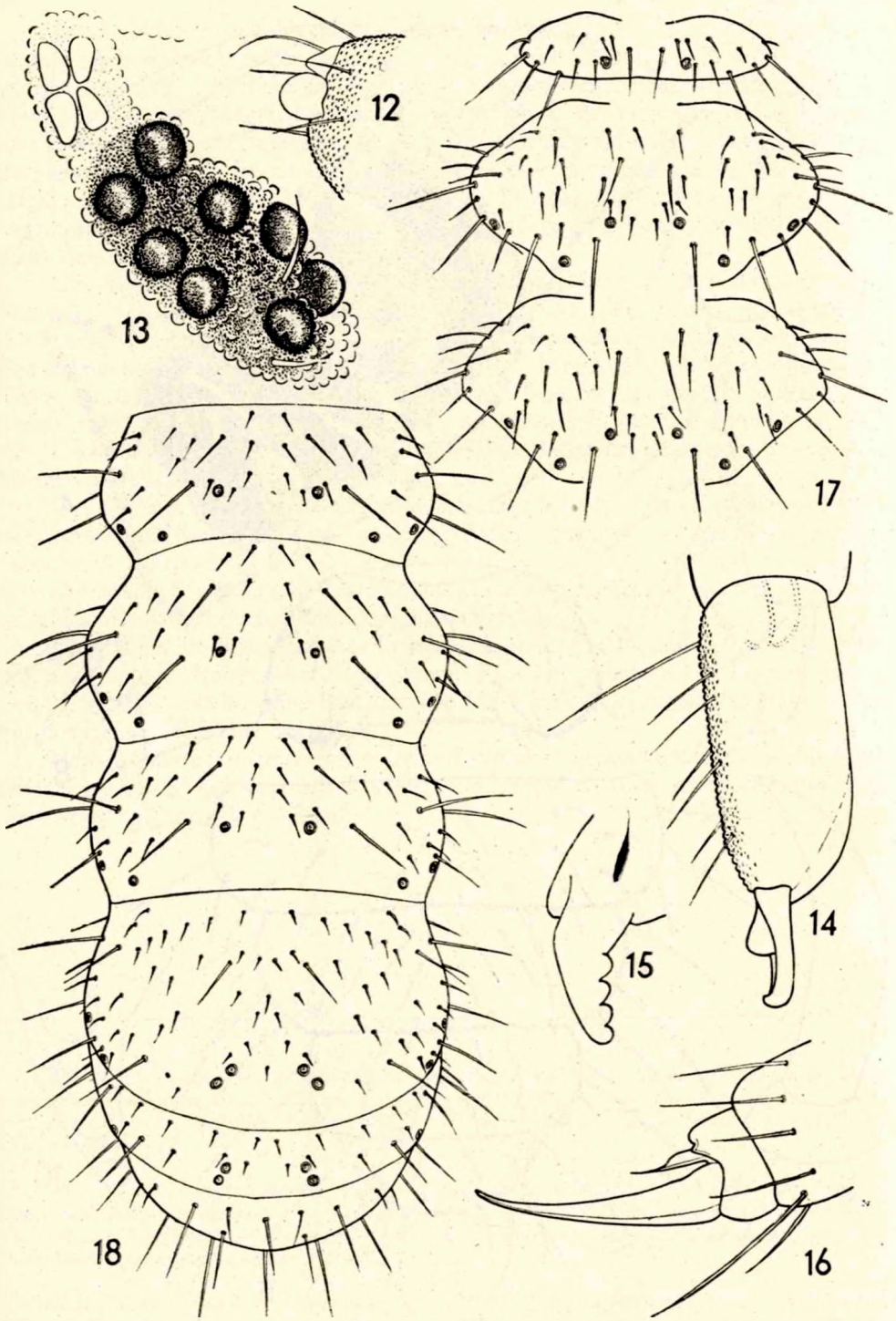
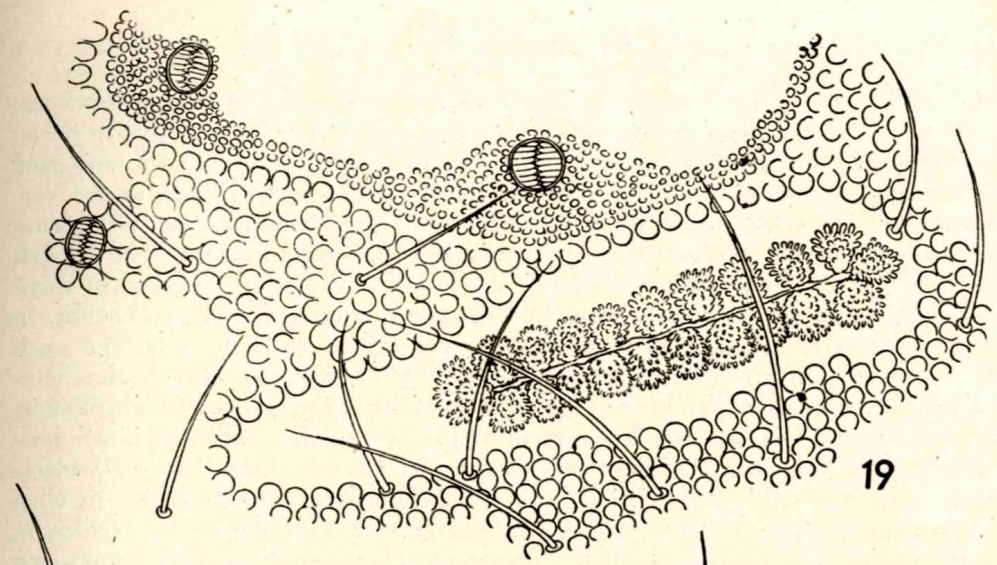
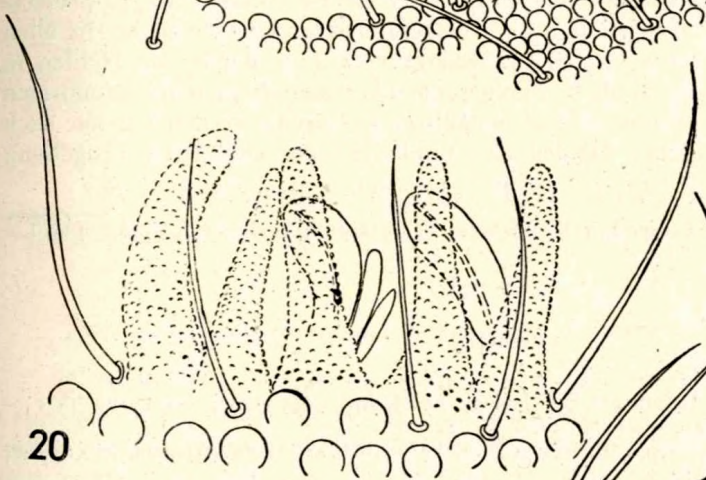
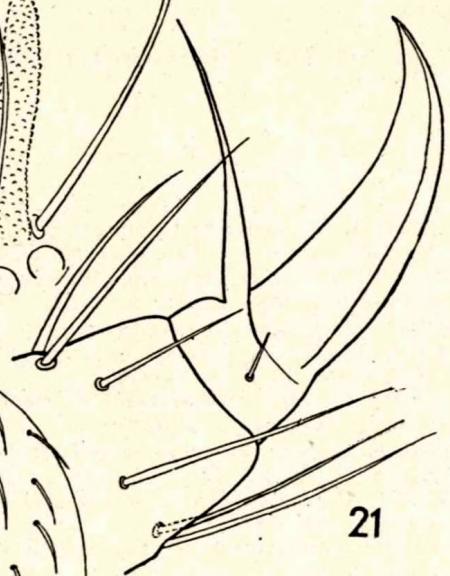


Abb. 12—18.







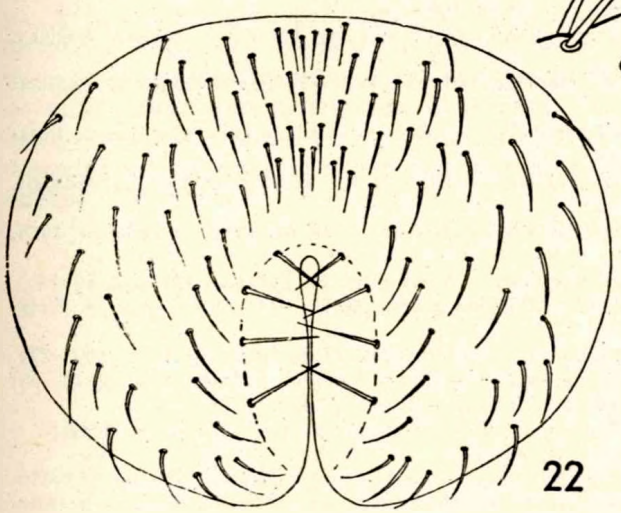


Abb. 19—22,

ZUSAMMENFASSUNG

Vergleichen wir die Tierwelt der István-, Forrás- und Szeleta-Höhle miteinander, so ist es zu ersehen, dass in den verhältnismässig nahe liegenden Grotten, in denen die messbaren ökologischen Verhältnisse so ziemlich gleich sind, dennoch eine ganz verschiedene Fauna anzutreffen ist. Der Grund dafür ist wahrscheinlich in der Verschiedenheit des Gesteines, bzw- in den verschiedlichen Umständen der Entstehung der Grotten und dem geologischen Alter zu suchen. Besonders interessant ist der Fall des blinden Laufkäfers *Duvalius gebhardti*, der in der István-Höhle äusserst oft anzutreffen ist, in der Forrás- und Szeleta-Höhle hingegen überhaupt nicht vorkommt. In der Kecskelyuk-Höhle, die viel weiter entfernt von der István-Höhle liegt und auch im Oberpleistozän entstanden ist, konnte er hingegen erbeutet werden. Wahrscheinlich kann er sich auch in den kleinen Gesteinrissen fortbewegen, aber auch ein Weiterkommen auf der Bodenoberfläche ist nicht ausgeschlossen. Ein Fehlen in der Forrás-Höhle lässt sich mit dem andersartigem Gestein der Grotte erklären, in der Szeleta-Höhle entsprechen ihm wahrscheinlich die Temperaturschwankungen nicht. In allen beiden Fallen müssen jedoch auch die Ausbildungsverhältnisse der beiden Höhlen in Betracht gezogen werden. Zu ähnlichen Folgerungen können wir auch bei den übrigen troglobionten Elementen kommen. Eine endgültige Erklärung werden wir nur nach der Durchforschung sämtlicher Höhlen des Bükk-Gebirges und deren Umgebung erhalten.

(Anschrift des Verfassers: Budapest, VIII., Puskin-u. 3. Institut für Tiersystematik der Eötvös Loránd Universität)

Literatur

1. CRAMER, H.: Einige Beobachtungen zur Geologie und Morphologie ungarischer Karstgebiete. – Mitt. üb. Höhler- und Karstforschung, 1929, pp. 81–91.
2. DUDICH E.: Az aggteleki cseppkőbarlang és környéke. – Népszerű Természettudományi Könyvtár 12, Budapest, 1932, pp. 186
3. GISIN H.: Collembolenfauna Europas. – Genève, 1960. pp. 312.
4. HILLEBRAND J.: A Szeleta barlangot kitöltő rétegek geológiai koráról. – Földtani Közlöny, 41, Budapest, 1911, pp. 788–795.
5. KADIC O.: Paleolitos kőeszközök a hámori Szeleta-barlangból. – Földtani Közlöny, 39 Budapest 1909, pp. 524–540.
6. KADIC O.: Az 1913, évben végzett barlangkutatásaim eredményei. – Barlangkutatás, 2, Budapest, 1914, pp. 185–191.
7. KADIC O.: A Szeleta-barlang kutatásairak eredményei. – M. Kir. Földtani Int. Évk. 23, Budapest, 1915, pp. 147–238.
8. KADIC, O.: Újabb adatok a hámori barlangok ismeretéhez. – Barlangkutatás, 3, Budapest, 1915, pp. 148–153.
9. KADIC O.: A hámori barlang Borsod megyében. – A természet, 17. Budapest, 1921, pp. 56–58.
10. KADIC O.: A lillafüredi barlangok idegenforgalmi jelentőségéről. – Turisták Lapja, 18, Budapest, 1931, pp 252–255.
11. KADIC O.: A lillafüredi Szent-István-barlang. – A természet, 27, Budapest, 1931, pp. 269 –274.
12. KESSLER H.: A lillafüredi Anna-barlang forrásai. – Hidrol. Közl. 33, Budapest, 1953, pp. 60–65.
13. KESSLER H. – MEGAY, G.: Lillafürd barlangjai. – Miskolc, 1955, p. 74.
14. KOLOSVÁRY G.: Recherches biologiques dans les grottes de pierre à chaux de la Hongrie. – Folia Zool. et Hydrobiol. 6, Riga, 1934, pp. 1–12.
15. LEÉL–ÖSSY S.: A magas Bükk geomorphologiája. – Földr. Ért. 4, Budapest, 1945, pp. 323–356.
16. LOKSA, I.: Ökologische und faunistische Untersuchungen in der Násznép-Höhle des Naszály-Berges. – (Biospeol. Hung. VI.). Opusc. Zool. 3, Budapest, 1959, pp. 63–80.

17. LOKSA, I.: Faunistisch-systematische und ökologische Untersuchungen in der Lóczy-Höhle bei Balatonfüred. – (Biospeol. Hung. XI). Ann. Univ. Sci. Bp. 3, Budapest, 1960. pp. 253–266.
18. LOKSA, I.: Zwei neue Diplopoden-Arten aus Ungarn. – Acta Zool. Ac. Sci. Hung. 6, 1960, Budapest, pp. 413–418.
19. LOKSA, I.: Einige Nemastomatiden aus Ungarn. – Zool. Anz. (Im Druck)
20. NOSEK, J.: Apterygota z Československych pud. – The Apterygotes from Czechoslovakian Soils. I. Collembola: Poduridae. Zoologicke Listy, Folia Zool. 9/23, Praha 1960, pp. 353–388.
21. SCHRÉTER, Z.: Die geologischen Verhältnisse des Bükk-Gebirges. – Karszt- és Barlangkutatás 1, 1959, Budapest 1960, pp. 7–36.
22. SEBÖS, K.: A lillafüredi Szent István-cseppkőbarlang. – Turist. és Alpin. 21, Budapest, 1931, pp. 230–232.
23. STACH, J.: Verzeichnis der Apterygogenea Ungarns. – Ann. Mus. Nat. Hung. 26, Budapest, 1928, pp. 269–312.
24. STACH, J.: Die in den Höhlen Europas vorkommenden Arten der Gattung Onychiurus Gervais. – Ann. Mus. Zool Polonici, 10, Krakow, 1934, pp. 11–222.
25. STACH, J.: The Apterygotan fauna of Poland in relation to the world-fauna of this group of insects. Family: Onychiuridae. – Acta Monogr. Mus. Hist. Nat. 5, Kraków, 1954, p. 219.
26. STACH, J.: The Apterygotan fauna of Poland in relation to the world-fauna of this group of insects. Families: Neogastruridae and Brachystomellidae. – Acta Monogr. Mus. Hist. Nat. 2, Kraków, 1949, p. 341.
27. SZALAY, L.: Beiträge zur Kenntnis der Myriopoden-Fauna der Kecske- und Szent-István-Höhle. – Fragm. Faun. Hung. 3, Budapest, 1940, pp. 7–9.

О НАЗЕМНЫХ ЧЛЕНИСТОНОГИХ В ПЕЩЕРАХ ИМ. ИШТВАН, ФОРРАШ, СЕЛЕТА В С. ЛИЛЛАФЮРЕД

Л. ЛОКША

Институт Зоосистематики Университета им. Лоранда Этвеша, Будапешт

В 1958—1959 гг. автор проводил фаунистические-экологические исследования в трех пещерах с. Лиллафюред, в близи г. Мишкольц. Для сбора фауны наземных членистоногих автор применял модифицированные ловушки Барбера с этиленгликолем, причем определение температуры и паронасыщенности производилось респирационным гигрометром системы Ассманна. Экологические условия пещер, в том числе температура и паронасыщенность, а также относительное количественное распределение найденных в пещерах членистоногих показывается на таблицах, помещенных в тексте. После описания фауны всех трех пещер автором приводятся систематические и фаунистические замечания к некоторым видам *Collembola*.