

A KIS-KÖHÁTI-ZSOMBOLY GERINCES MARADVÁNYAI

KORDOS LÁSZLÓ

A Kis-kőhāti-zsomboly a Bükk-fennsík Kis-kőhát nevű kiemelkedésének É-i oldalában, közel a csúcshoz nyílik. A 110 m mély, aknákból és nagyobb termekből álló barlangot *Kadic Ottokár* megbízásából *Schönviszky László* mászta be először 1929-ben.¹ Ugyanők 1939-ben két alkalommal ismét jártak a barlangban, s ez évben kezdte el *Dancza János* is nagyszabású barlangfeltáró munkáját a Kis-kőhāti-zsombolyban, amelynek során felvonóval 2,5 vagon kőtörmeléket távolított el a mélyből. Kutatása nyomán bejutott a barlang ún. Óriás-termébe, amely 45 m hosszú, 30 m széles és 20 m magas. Az Óriás-teremből az 50 m mély kürtön keresztül, adatai szerint előbb a 113 m mélyen levő szintre, majd onnan még 20 méterrel mélyebbre jutott. A zsomboly feltárásának idején, egészen az 1950-es évekig Magyarország legmélyebb barlangja volt, így számos cikk és híradás maradt fenn ezekből az időszakokból.² 1954-ben *Leél-Össy Sándor* egyetemi hallgatókkal felmérte a barlangot és részletes geo-

1. *Schönviszky László*: A Kőhāti-zsomboly. Turisták Lapja, 42. 363—364. 1930; *Kadic Ottokár*: A Kőhāti- és Nyárújhelyi zsomboly bemászása. Turistaság és Alpinizmus, 104. 1930.
2. *Bertalan Károly*: Hazánk legmélyebb zsombolya. . . , Turisták Lapja, 55. 10. 194. 1943.; *Dancza János*: A Bükk hegység rejtett cseppkőbarlangjai. Természetbarát, 24. 1. 1936. 5.; *Dancza János*: Még egyszer a bükkhegységi barlang-felfedezésekről. MTSZ. Hiv. Ért., 4. 8. 1939. 391.; *Dancza János*: Új eszköz rejtett cseppkőbarlang kutatására. Búvár, 7. 8. 1941. 387.; (ERA): Ein ungarischer Naturfreund macht eine naturwissenschaftliche Entdeckung. Der Naturfreund, 44. 4/6. 1940. 50—51.; F[ábián] Gy[ula]: Az egri Bükkben óriási cseppkőbarlangot fedezett fel. . . (Dancza János). Új Magyarország. 1939. jún. 4.; *Schönviszky László*: A Bükk hegység barlangjai. Turisták Lapja, 1937. 279.; *Kadic Ottokár*: A Kárpáti medence barlangjai. Magyarország, Csehszlovákia és Románia területén előforduló barlangok ismertetése. I. rész. Kézirat. MÁFI. Ad. 1575. 1952. 129—130.; *Kadic Ottokár*: A nyugati Bükk barlangjainak kutatása. Turistaság és Alpinizmus. 20. 1930. 104.; *Kadic Ottokár*: A magyar barlangkutatás állása az 1929. évben. Barlangvilág, 3. 3—4. 1933. 17. *Markó István*: Az ország legmélyebb aknabarlangját tárták fel a szilicei fennsíkon. Országjárás, 1944. jún. 16.; *Erdey Gyula*: Bükk portyavezető. Budapest, 1944. 26, 144.; *Erdey Gyula*: Bükk útikalauz. II. kiadás. Budapest, 1956. 24, 101, 169.; *Kuchta Gyula*: Bükki érdekességek. Északmagyarország, 1953. máj. 22.; *Kuchta Gyula*: Néhány bükki zsomboly és víznyelőbarlang. Borsodi Földrajzi Évkönyv, 1958. 26.; *Vértés László*: Húsvéti barlangjárás. Természetbarát, 27. 4. 1947. 5.; *Vécsey Zoltán*: A Bükk. Élet és Tudomány, 8. 38. 1952. 371.; *Winkler Mária*: Lengyel barlangkutatók expedíciója hazánkban. Karszt- és Barlangkutatási Tájékoztató, 1960. júl. aug. 381.; *Dancza János*: A Kiskőhāti zsomboly és barlangja. Természetbarát, 27. 5. 1939. 10—11.; Új cseppkőbarlangot fedeztek fel a Bükkben. MTSZ. Hiv. Ért. 4. 6. 1939. 306—307.; Tudományos elméleteket döntött meg *Dancza János* a bükki cseppkőbarlang felfedezésével. Esti Újság. 1939. jún. 11. Új cseppkőbarlangot fedeztek fel a Bükkben. Turisták Lapja, 51. 6. 1939. 307.

morfológiai leírását közli.³ Fontos adatként szerepel a zsomboly *Láng Sándor* és *Jakucs László* geomorfológiai szintéziseiben is.⁴

A barlang első őslénytani vizsgálata valószínűleg a Dancza-féle feltáráshoz kapcsolódik. Ugyanis a Természettudományi Múzeum Föld- és Őslénytárának gyűjteményében *Jánossy Dénes* rissz-würm kori csontleleteket talált, amelyek a feljegyzések szerint a Kőháti-barlangból származnak, s azokat *Dancza* gyűjtötte 1936-ban. Ez a kis fauna feldolgozásomban az 1. sz. lelőhely megnevezést kapta. A lelőhely pontos helye kétséges, mert a gyűjtési idő 1936, viszont a belsőbb részekre Dancza csak 1939-ben jutott le. Közben Dancza bontotta a közeli, később Kőháti-barlang néven ismert üreget is. A két barlang nevének többszöri felcserélése miatt lehetséges, hogy a leletek nem a mai Kis-Kőháti-zsombolyból, hanem a Kőháti-barlangból származnak. A zsombolyt jól ismerve feltételeztem, hogy a vörös színű, agyagos üledékekből előkerült csontok valószínűleg a legalsó szintről származnak. A régebben ismert részeken olyan üledéket, amelyekből e csontmaradványok előkerülhettek, nem ismerünk. Ugyancsak *Dancza* írja 1967-ben, egy a Magyar Karszt- és Barlangkutató Bizottság körlevelére válaszolva, hogy a Kis-kőháti-zsomboly („Feneketlen-lyuk”) I. szintjében, 55 m mélyen kb. 30 vagon törmelék van. Ennek felszíne alatt 20 cm mélyen 4 ember és egy tatárantilop (*Saiga*) sértetlen koponyáját találta.⁶ A bejárati akna alatt felhalmozódott törmelékből valóban kerültek elő újabban is emberi csontok (9. lelőhely), de a tatárantilop meghatározását tévesnek kell feltételeznem.

A zsombolyban újabb gyűjtéseket már magam végeztem, és ezek feldolgozását tartalmazza a közlemény nagyrésze. A leletekre *Tihanyi Péter* és a Vörös Meteor „Foton” barlangkutatói hívták fel a figyelmemet, és velük együttműködve 1971–1974 között több alkalommal vettem üledékmintát a zsomboly több pontjáról.⁷ Az üledékmintákat 0,8 mm Ø-jű szitán átmosva nyertük ki a csont- és csigamaradványokat. Összesen 9 lelőhelyről ismerünk leleteket a barlangból, amelyek azonban egymástól térbelileg elkülönülnek.

A jelenlegi összefoglaló faunisztikai munkát számos híradás és előzetes cikk előzte meg. Ezek közül jelentős a 3. lelőhelyről előkerült *Rhinolophus*

3. *Leél-Őssy Sándor*: A barlangok osztályozása. Földrajzi Értesítő, I. 1. 1952. 133.; *Leél-Őssy Sándor*: A Magas Bükk geomorfológiája. Földrajzi Értesítő, 3. 2. 1954. 350–354.; *Leél-Őssy Sándor*: A Kiskőháti zsomboly térképezése. Földrajzi Értesítő, 4. 2. 1955. 256–257.

4. *Láng Sándor*: A Bükk geomorfológiája. Karszt- és Barlangkutatói Tájékoztató, 5–6. 1964. 86.; *Láng Sándor*: Hidrológiai és morfológiai kutatások a Bükkben. Hidrológiai Közöny, 34. 1–2. 1954. 71.; *Jakucs László*: Adatok néhány bükkhegységi karsztforrás ismeretéhez. Földt. Int. Évi Jel. 1950-ről. 1953. 53.; *Jakucs László*: A karsztok morfogenetikája. A karsztfejlődés variációi. Földrajzi monográfiák, VII Akadémiai kiadó. 1971. 136–138.

5. *Jánossy Dénes*: A Lambrecht Kálmán barlang késő pleisztocén gerinces faunája és a rissz-würm interglaciális problémája. Kandidátusi Ért. Kézirat. 1958.

6. *Dancza János*: Az MKBB körlevelére válasz. Levél. Kézirat. Eger. 1967. aug. 3.

7. *Renkó Péter*: FOTON barlangkutató csoport 1971. évi jelentése. Kézirat. 1972.; *Renkó Péter*: A Vörös Meteor Foton barlangkutatók 1972. évi beszámolója. Kézirat. 1973.; *Renkó Péter*: Foton barlangkutatók 1973. évi beszámolója. Kézirat. 1974.; *Tihanyi Péter*: A VMTE Foton barlangkutató csoport 1974. évi beszámolója. Kézirat. 1975.; A Kis-kőháti-zsombolyban őslénytani mintavételt végeztünk 1971. aug. 20–22., 1972. ápr. 1–3., 1974. ápr. 14-én.

hipposideros populáció vizsgálata,⁸ valamint a 4. lelőhely holocénbeli biosztratotípusának (Kőhát-szakasz) kijelölése.⁹ Az eddigi vizsgálatokkal barlangi és felszíni paleoklimatológiai adatokhoz is lehetett jutni, amelyek szórványos közlése szintén megtörtént.¹⁰

E munkában a Kis-kőhát-zsombolyból az 1974-ig feltárt gerinces faunák alapidokumentációját, és az adatokból levonható rétegtani, faunisztikai paleoklimatológiai és geomorfológiai következtetések összefoglalását tárgyalom, kivéve a 3. lelőhely *Rhinolophus hipposideros* populációjának részletes vizsgálatát, amelyet már részletesen közöltem. Az előzetesen közölt faunalisták részben bővültek és módosultak a jelenlegi részletes feldolgozást követően. Ez különösen a denevéreknél szembetűnő, ahol a fajok azonosítása az épebb alsó és felső állkapcsok, valamint a humerusok alapján történt. A denevérek megismerésében rendkívüli segítséget nyújtott dr. Topál György tanácsaival, továbbá dr. Krolopp Endre a csigafajok és dr. Jánossy Dénes a madármaradványok határozásával, így mindannyiuknak nagy köszönettel tartozom.

LELŐHELYEK

1. *lelőhely*. *Dancza János* 1936-ban eddig pontosan nem azonosított helyről (az aknarendszer alsó, vörösfagyos törmelékéből?) csontmaradványokat gyűjtött, amelyekre a Term. Tud. Múzeum Föld- és Őslénytárában Jánossy Dénes akadt rá. Azokat meghatározta, s korukat a rissz-wurm interglaciális második felében rögzítette.¹¹ A lelőhelyről a következő fajok kerültek elő:

8. *Kordos László*: A Szeleológia Barlangkutató Csoport... , Karszt- és Barlangkutató Tájékoztató, 1971. 5. 4—5.; *Kordos László*: Jelentés a Szeleológia barlangkutató csoport 1972. évi munkájáról. Karszt- és Barlangkutató Tájékoztató, 1972/7. 1973. 31—33.; *Kordos László*: Egy szubfosszilis *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein) kronopopuláció vizsgálata. XI. OTDK. Dolgozatok kivonatos gyűjteménye. II. Biológia, földrajz. (Növénytani Szekció I. díj). Eger. 1973. 12.; *Kordos László*: Examination of a population of *Rhinolophus hipposideros* Bechstein subfossil. International Speleology Abstracts of papers. Olomouc. Cs. 1973. 157.; *Kordos László*: A Kis-kőhát zsomboly szubfosszilis denevér populációjának vizsgálata. HOM. Évk., XII—XIV. 1974—75. 567—585.
9. *Kordos László*: Az ÉK-magyarországi szubfosszilis gerinces faunák történeti állatföldrajzi- és ökológiai vizsgálata. Doktori disszertáció. Kézirat. 1974. 1—114. A disszertáció 99. oldalán állítom fel az „Átmeneti faunaszakaszt”, mint holocén gerinces biosztratigráfiájának egyik egységét.; *Jánossy Dénes—Kordos László*: Pleistocene-Holocene Mollusc and Vertebrate Fauna of Two Caves in Hungary. Ann. Hist.—Nat. Mus. Nat. Hung., 68. 1976. 5—29. E dolgozatban állítom fel, a kéziratban csak „Átmeneti faunaszakasz” megjelölés helyett a „Kőhát-szakaszt”. Együttal kijelölöm e szakasz biosztratotípusává a Kis-kőhát-zsomboly 4. sz. lelőhelyét.; *Kordos László*: Biostratigraphie holocene du Bassin des Carpathes. UISPP. IX^e. Congres. Nice. 1976.; *Kordos László*: A magyarországi holocén képződmények gerinces biosztratigráfiájának vázlata. Földrajzi Közlemények. 25. 1-3. 1977.
10. *Kordos László*: Holocén gerinces biosztratigráfiánk kérdései és távlatai. Őslénytani Viták. 22. 1975. 95—108.; *Kordos László*: Holocene Vertebrate Studies in Hungarian Caves. Proceedings of the 7th International Speleological Congress Sheffield, England. 1977. 272—275.; *Kordos László*: Holocén klímaváltozások kimutatása Magyarországon a „pocok hőmérő” segítségével. Földrajzi Közlemények, 25. 1-3. 1977.
11. *Jánossy Dénes*. lásd. 5. pont alatt idézett mű.

„*Felis silvestris* SCHREBER — 1 humerus dist. fr.

Meles meles LINNÉ — 1 ulna prox. fr.

Vulpes vulpes LINN — mand., mt 2., 2 tibia fr.

Ursus spelaeus ROSENMÜLLER — 14 metapodium, 5 phalanx I.,
3 phalanx II., calcaneus, astragalus, naviculare (T4), radius tör., 4 incisivus,
1 M₁, 2 M₂, 1 M₃, 4 caninus tör.

Equus sp. — 2 molaris sup. tör., astragalus

Coelodonta antiquitatis — (BLUMENBACH) — phalanx I., 2 tarsale
2—3

Cervus elaphus LINNÉ — vertebra thoracalis, 1 astragalus, 2 phalanx II.

Rangifer tarandus LINNÉ — astragalus, 2 phalanx I., 1 phalanx II.

Rupicapra rupicapra LINNÉ — 2 metatarsus, tibia, koponya tör. szarv-
csappal

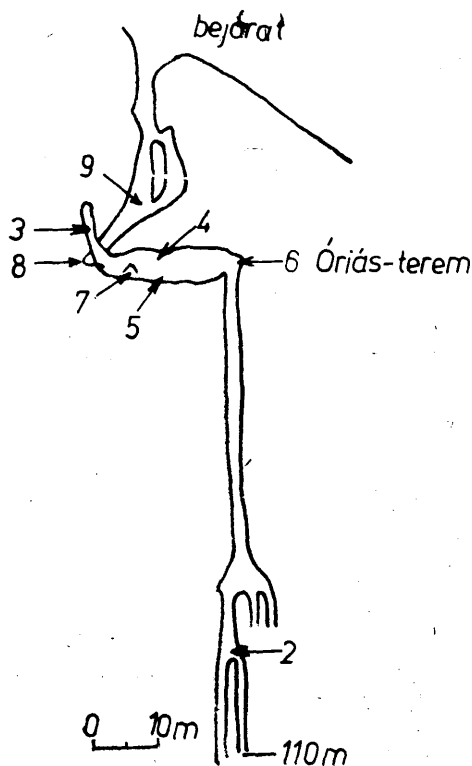
Bison priscus BOJANUS — 2 lunatum, 1 hamatum, 1 T₂₋₃

1 C₂₋₃, 2 astragalus, 1 centrotarsale, 1 sesamoideum, phalanx I—II., 1 felső
mol., 2 metatarsus tör.

Hystrix cf. *vinogradovi* ARGYOPILÓ — 1 mandibula

Lepus sp. — 2 mt₂”

2. lelőhely. A zomboly legmélyebb pontjáról, — 110 m mélységből (1. kép)



1. kép. A Kis-kőháti-zomboly hosszmeteszete, a
lelőhelyek ábrázolásával (Leél-Össy S. után mó-
dosítva)

a vörösfaragott kőtermék között 1971 augusztusában néhány csontot találtam. A kevés maradványból nem lehet megállapítani földtani korukat, de megtartásuk alapján valószínűleg fiatalabbak a rissz-würm-nél.

Chiroptera div. sp. indet. — 7 div. fr.

Myotis nattereri (KUHL) — 1 humerus dist. fr.

Martes sp. — 2 mandibula, 1 ulna, 2 radius, 3 costae, 2 femur, 2 tibia (egy állathoz tartozók).

3. *lelőhely*. A zsomboly Óriás-terméből nyíló és felfelé tartó kb. 20 m magas cseppkőes kürtő felső harmadában fekvő padkájáról, cseppkőmedencéből, vékony cseppkőréteg alól kerültek elő a leletek. Összesen kb. 15 kg. mintát vettünk 1971. augusztusában, majd 1972. áprilisában. E lelőhely bejelentésével indult meg a részletes gyűjtőmunka. Az előkerült 483 Rhinolophus hipposideros egyed csontmaradványa populációs vizsgálatokat, a három Rhinolophus faj együttes előfordulása barlangi és felszíni évi hőmérsékleti átlag rekonstrukcióját tette lehetővé. A jelenlegi feldolgozás alapján a lelőhelyről az alábbi fajok kerültek elő:

Anura indet. — 1 fr.

Lacerta sp. indet. — 8 div.

Aves indet. — 12 div.

Talpa europaea LINNÉ — 1 cranium fr., 2 scapula fr., 2 humerus fr., 2 ulna, 12 phalanx, III., 19 phalanx div., 1 femur fr.,

Sorex araneus LINNÉ — 5 mandibula fr., 1 ulna

Rhinolophus hipposideros (BECHSTEIN) — 648 maxilla + cranium, 536 mandibula, 619 cochlea, 754 humerus, 397 radius, 200 clavicula, 514 scapula, 108 pelvis, 200 femur, 334 tibia

Rhinolophus euryale BLASIUS — 7 maxilla + cranium, 7 mandibula, 3 humerus, 5 radius

Rhinolophus ferrumequinum (SCHREBER) — 1 C

Myotis mystacinus (KUHL) — 3 humerus

Myotis brandti EVERSMANN — 1 cranium, 1 humerus

Myotis emarginatus (GEOFFROY) — 7 mandibula fr., 2 humerus

Myotis nattereri (KUHL) — 9 maxilla fr., 31 mandibula fr., 8 humerus

Myotis bechsteini (KUHL) — 17 maxilla fr., 34 mandibula fr., 9 humerus

Myotis blythi oxygnathus (MONTICELLI) — 9 maxilla, 20 mandibula, 4 humerus

Myotis daubentoni (KUHL) — 7 maxilla fr., 2 humerus

Myotis dasycneme (BOIE) — 2 humerus

Eptesicus serotinus (SCHREBER) — a maxilla fr., 6 mandibula fr., 1 humerus

Barbastella barbastellus (SCHREBER) — 1 maxilla fr., 2 mandibula

Plecotus auritus (LINNÉ) — 3 maxilla, 8 mandibula fr., 4 humerus

Chiroptera div. sp. indet. — 16 maxilla fr., 119 mandibula fr., 20 C, 64

I-P-M.

Sciurus vulgaris LINNÉ — 1 astragalus, 1 metapodium fr.

cf. Citellus sp. — 1 juv. ulna, 1 juv. tibio-fibula

- Dryomys nitedula* (PALLAS) — 2 mandibula, 1 molaris
Glis glis (LINNÉ) — 1 maxilla, 1 mandibula fr., 3 molaris
Muscardinus avellanarius (LINNÉ) — 4 maxilla fr., 5 molaris
Apodemus sylvaticus-tauricus csop. — 5 maxilla fr., 6 mandibula fr., 5 M₁,
 20 div. mol.
Mus musculus LINNÉ — 1 M₁
Myodes glareolus (SCHREBER) — 8 maxilla fr., 10 mandibula fr., 14 M₁,
 50 div. molaris
Pitymys subterraneus (DE SELYS-LONGCHAMPS) — 7 M₁ 15 div. mo-
 laris

4. *lelőhely*. A Kis-kőhát-zsomboly bejárati, 35 m mély aknájának alján jelenleg is törmelékkúp képződik a felszínről behullott anyagokból, köztük nagy mennyiségben puhatestű és gerinces maradvánnyal. E törmelékkúp behúzódik az Óriás-terembe is, melynek jelentős részét feltölti. A leletek az Óriás-teremben található törmelékkúp rész felszínéről származnak. Innen egyelő gyűjtést 1971—72-ben végeztem, majd 1974 áprilisában kb. 25 kg üledékmintát vettem iszapolás céljára. Az üledékből előkerült puhatestű és gerinces fauna a következő volt:

GASTROPODA

<i>Acicula polita</i> (Hart.)	1 db	1,3%
<i>Caryhium</i> cf. <i>tridentatum</i> (Risso)	3	4,0
<i>Vertigo pusilla</i> Müll.	1	1,3
<i>Columella edentula</i> (Drap.)	2	2,7
<i>Orcula dolilum</i> (Brug.)	2	2,7
<i>Orcula dolium</i> (Drap.)	4	5,3
<i>Clausiliidae</i> indet.	31	41,3
<i>Clausilia pumila</i> C. Pfr.	4	
<i>Clausilia dubia</i> Drap.	1	
<i>Laciniaria plicata</i> (Drap.)	1	
<i>Laciniaria cana</i> (Held.)	1	
<i>Laciniaria turgida</i> (Rm.)	3	
<i>Ruthenica filograna</i> (Rm.)	1	
<i>Vitrea crystallina</i> (Müll.)	2	2,7
<i>Vitrea diaphana</i> (Stud.)	1 db	1,3%
<i>Aegopinella minor</i> (Stab.)	5	6,7
<i>Oxychilus draparnaudi</i> (Beck)	+	
<i>Limacidae</i> indet.	2	2,7
<i>Discus rotundatus</i> (Müll.)	1	1,3
<i>Discus ruderatus</i> (Fér.)	1	1,3
<i>Punctum pygmaeum</i> (Drap.)	1	1,3
<i>Bradybaena fruticum</i> (Müll.)	2	2,7
<i>Helicigona faustina</i> (Rm.)	6	8,0
<i>Trichia</i> sp.	1	1,3
<i>Helicodonta obvoluta</i> (Müll.)	3	4,0
<i>Euomphalia strigella</i> (Drap.)	4	5,3

Zenobiella incarnata (Müll.)	1	1,3
Isognomastoma isognomastoma (Schröt.)	1	1,3
Helix pomatia L.	+	

VERTEBRATA:

- Salamandra salamandra* (LINNÉ) — 3 humerus
Bufo bufo (LINNÉ) — 12 pelvis
Rana esculenta LINNÉ — 4 pelvis
Rana temporaria LINNÉ — 1 pelvis
Lacerta sp. indet. — 5 sternum
Fringilla coelebs LINNÉ — 1 humerus fr.
Aves indet. — 3 db
Talpa europaea LINNÉ — 1 maxilla, 2 I, 10 div. P és M, 2 scapula, 1 sternum fr., 1 humerus, 1 ulna, 1 pelvis, 1 femur, 2 tibia, 4 mtc és phalanx
Sorex araneus LINNÉ — 10 maxilla, 13 mandibula, 36 div. molaris
Sorex minutus LINNÉ — 6 maxilla, 6 mandibula, 12 div. molaris
Crocidura leucodon (HERMANN) — 4 maxilla fr.
Rhinolophus hipposideros (BECHSTEIN) — 1 maxilla, 3 humerus
Myotis mystacinus (KUHL) — 5 humerus
Myotis brandti EVERSMAN — 3 mandibula, 1 humerus
Myotis nattereri (KUHL) — 6 mandibula, 5 humerus
Myotis bechsteini (KUHL) — 30 maxilla, 27 mandibula, 18 humerus
Myotis myotis (BECHSTEIN) 1 maxilla, 11 humerus
Myotis blythi oxygnathus (MONTICELLI) — 8 cranium, 16 mandibula, 5 humerus
Barbastella barbastellus (SCHREBER) — 2 maxilla, 5 mandibula, 8 humerus
Plecotus auritus (LINNÉ) — 10 mandibula, 6 humerus
Chiroptera div. sp. indet. — 46 maxilla fr., 116 mandibula fr., 99 C, 345 div.
P és M
Sciurus vulgaris LINNÉ — 1 maxilla fr., 1 P⁴, 1 M₃
Dryomys nitedula (PALLAS) — 1 mandibula
Muscardinus avellanarius (LINNÉ) — 3 mandibula, 10 div. molaris
Cricetus cricetus (LINNÉ) — 1 radius
Myodes glareolus (SCHREBER) — 30 maxilla fr., 32 mandibula fr., 17 M₁, 101 div. mol.
Pitymys subterraneus (DE SELYS—LONGCHAMPS) — 3 mandibula fr., 9 M₁
Microtus arvalis (PALLAS) — 2 maxilla, 2 mandibula
Apodemus sylavaticus-tauricus csop. — 28 maxilla fr., 25 mandibula, 22 M₁, 81 div. molaris
Ursus arctos LINNÉ — 1 ulna prox. fr.
Martes sp. — 1 juv. mandibula, 1 humerus dist. fr., 2 phalanx
Felis silvestris SCHREBER — 1 astragalus
Lepus europaeus PALLAS — 3 vertebra, 1 fibula, 1 mc., 1 phalanx III.
Bos taurus LINNÉ — 1—1 phalanx II—III.

5. *lelőhely*. Az Óriás-teremben, a 4. lelőhellyel szemben, a barlangfal egyik beugrásában cseppkő lefolyás található. A megbontott cseppkőfolyásba, ill. az alatta található összecementálódott kötőrmelékbe ágyazva csontmaradványok voltak:

Sorex araneus LINNÉ — 4 mandibula, 3 maxilla
Myotis mystacinus (KUHL) — 4 humerus
Myotis bechsteini (KUHL) — 1 maxilla, 2 mandibula, 2 humerus
Myotis myotis (BECHSTEIN) — 1 humerus
Myotis blythi oxygnathus (MONTICELLI) — 2 maxilla, 6 humerus
Myotis daubentoni (KUHL) — 1 humerus

6. *lelőhely*. Az Óriás-teremből indul függőlegesen lefelé az 50 m mély cseppkőves kúrtó. Ennek bejárati aknája mögött, nehezen megközelíthető helyen, cseppkőlefolyás rétegei közé ékelődött 4–5 cm vastag törmelékből került elő az alábbi fauna:

Anura indet. — 1 db
Lacerta sp. indet. — 1 sternum
Talpa europaea LINNÉ — 1 ulna, 1 femur, 1 tibia, 2 phalanx
Sorex araneus LINNÉ — 5 maxilla fr., 11 mandibula fr., 4 I, 1 M
Sorex minutus LINNÉ — 2 maxilla fr., 12 mandibula fr.
Crociodura leucodon csop. — 1 maxilla fr.
Rhinolophus hipposideros (BECHSTEIN) — 2 cranium, 2 cochlea, 1 mandibula, 6 humerus
Myotis mystacinus (KUHL) — 1 humerus
Myotis brandti EVERSMAN — 3 mandibula fr.
Myotis emarginatus (GEOFFROY) — 2 cranium, 2 mandibula, 3 humerus
Myotis bechsteini (KUHL) — 2 maxilla, 15 mandibula, 6 humerus
Myotis blythi oxygnathus (MONTICELLI) — 6 maxilla, 21 mandibula, 11 humerus
Myotis daubentoni (KUHL) — 1 mandibula fr.
Myotis dasycneme (BOIE) — 1 maxilla, 1 humerus
Eptesicus serotinus (SCHREBER) — 1 mandibula
Plecotus auritus (LINNÉ) — 1 maxilla, 2 mandibula, 3 humerus
Barbastella barbastellus (SCHREBER) — 1 humerus
Apodemus sp. — 2 mandibula fr., 2 I, 2 I, 1 M² M³
Myodes glareolus (SCHREBER) — 4 maxilla fr., 5 mandibula fr., 3 M₁, 14 molaris
Pitymys subterraneus (DE SELYS—LONGCHAMPS) — 1 mandibula, 2 M₁
Mustela nivalis LINNÉ — 1 mandibula, 1, pelvis

7. *lelőhely*. Az Óriás-terem közepén nagyméretű cseppkő kúp, az ún. „Kút” található, amelynek oldalát vastag mésztufa borítja. A képződmény alján levő kis mésztufa medencékben mésszel borítva, sok esetben konkréciót alkotva az alábbi gerinces maradványok kerültek elő:

Rhinolophus hipposideros (BECHSTEIN) — 1 maxilla, 1 cochlea
 Myotis blythi oxygnathus (MONTICELLI) — 2 maxilla, 3 mandibula
 Glis glis (LINNÉ) — 1 juv. humerus

8. lelőhely. A Kis-kőháti-zsomboly bejárati aknájának alján levő szűkületről egy kisebb, kb. 8–10 m hosszú, ún. Első-terembe jutunk. Ennek falában, cseppkőfüggönyök közé zárt kis mélyedés található, ahonnan a leletek származnak.

GASTROPODA: Euomphalia strigella (Drap.)

VERTEBRATA: Erithacus rubecula LINNÉ — 1 humerus fr.

Aves sp. indet. — 1 db

Talpa europaea LINNÉ — 1 ulna fr., 1 radius fr., 5 mtc., phalanx

Sorex minutus LINNÉ — 1 M₁

Sorex araneus LINNÉ — 1 mandibula fr.

Rhinolophus hipposideros (BECHSTEIN) — 2 cochlea, 1 mandibula, 1 humerus dist. fr.

Myotis mystacinus (KUHL) — 1 mandibula fr., 1 humerus

Myotis brandti EVERSMA — 7 mandibula, 2 humerus

Myotis emarginatus (GEOFFROY) — 1 mandibula fr., 3 humerus

Myotis nattereri (KUHL) — 3 mandibula, 1 humerus

Myotis bechsteini (KUHL) — 12 maxilla, 12, mandibula 5 humerus

Myotis blythi oxygnathus (MONTICELLI) — 3 maxilla, 6 mandibula, 5 humerus

Myotis dasycneme (BOIE) — 1 humerus

Plecotus auritus (LINNÉ) — 1 humerus

Muscardinus avellanarius (LINNÉ) — 1 M₁

Apodemus sylvaticus-tauricus csop. — 1 maxilla, 4 I, 2 M₁, 1 M₂, 1 M₃, 1 M³

Myodes glareolus (SCHREBER) — 1 M₁, 1 M₂, 1 M₃, 4 M¹, 2 M², 1 M³, 3 I.

Pitymys subterraneus (DE SELYS—LONGCHAMPS) — 2 M₁, 1 mandibula fr.

9. lelőhely. A zsomboly bejárati aknájának alján és az onnan nyíló rövid, tágas mellékág kötörmeléke közül már Dancza János említett 4 ember csontleletét és 1 tatárantilop (?) koponyát. Gyűjtésünk során több nagyemlős csontját találtuk meg:

Homo sapiens LINNÉ — 2 humerus, 1 pelvis

Canis sp. — 1 humerus, 1 ulna, 1 pelvis, 1 femur

Cervus elaphus LINNÉ — 4 tibia

Capreolus capreolus (LINNÉ) — 1 juv. mt.

Bos taurus LINNÉ — 1 cranium, 1 juv. maxilla, 2 juv. mandibula, 1 juv. radius, 1 juv. tibia

A LELŐHELYEK MARADVÁNYAINAK FELHALMOZÓDÁSA

A Kis-kőhíti-zsombolyban feltárt 9 lelőhely felhalmozódása között jelentős különbségek vannak, így azok ismerete alapján lehet értékelni rétegtani jelentőségüket. Az 1. lelőhely felhalmozódási körülményeit nem ismerjük. A 2. lelőhely a zsomboly legalját alkotó mozgó kőtörmelék között volt, így a néhány behullott csont rétegtani vizsgálatra alkalmatlan, viszont az itt bemutatott leletek valószínűleg egykorúak. A 3. lelőhelyről előkerült fauna rétegtanilag igen egységes és zárt, mivel igen kis cseppkőmedencében, vékony (2—5 mm-es) cseppkőkéreggel lefedve került elő. Az előzetesen már közölt fauna nem tipikus denevér társulást tükröz, de nem is barlangi bagolyköpetes felhalmozódást. A denevéreken kívüli fajoknak a faunába kerülését a felszínről, a talajból — vagy rejtett üregből — bemosott anyagnak kell tulajdonítani, amely földtani értelemben egykorú a barlangban telelt denevérek maradványaival (nincs fauna-kronológiai ellentmondás a denevérek és a többi maradvány korbesorolása között). A bemosást mutatják az egyedi fogak nagy száma, illetve a cickányok gyakori volta. Ez utóbbiak bagolyköpetben ritkák, viszont a tapasztalat szerint a kőzetrepedéseken ép állkapcsok is bemosódhatnak. A nagytömegű Rhinolophus hipposideros leletek felvetik azt a kérdést, hogyan kerültek ilyen nagy tömegben a szűk lelőhelyre? A kis patkósrú denevérek ivari aránya azt mutatja, hogy itt telelő populáció thanatocönózisa van. Élő állatok megfigyelése alapján közismert, hogy e faj példányai úgy csüngenek a mennyezeten, hogy egymáshoz nem érnek, nem alkotnak „élő párnát”. Így nem valószínű, hogy a nagytömegű denevérfaj egyszerre elfért volna a kürtőben, inkább egymást követő időszakokban (években?) történt az állatok pusztulása. Ez alatt nem telt el annyi idő, hogy evolúciójukban szukcessziós változás következett volna be.

A 4. lelőhely (Kőhíti-szakasz sztratotípus lelőhelye) leletanyaga egy hatalmas barlangi törmelékkúp azon rétege, amely 1971—74 között a zsomboly Óriás-termében a felszint alkotta. Mivel a törmelékkúpok rétegzettség a kúppalástot követi, így a bolygatatlan felszín egy kronológiai egységet alkot. E lelőhely anyaga és leletei több módon jutottak a barlangba. A törmelékanyag nagyrésze a felszínről hullott a zsombolyszintre, majd a törmelékkúp növekedésével a belső Óriás-termet lezárta (ide a felszínről több törmelék nem jutott), miközben a felszínközeli részen tovább vastagodott a törmelék. Az Óriás-teremben, miután a felszínről származó törmelék utánpótlás megszűnt, kismennyiségben a barlang faláról aprózódott és elmállott anyagok, valamint cseppkőkéregződések gyarapították az üledéket. A törmelék felhalmozódási módját tükrözi a csont — és csigaleletek összetétele is. A felszínről behullott és bepergett állatokat a nagyemlősök, békák és a talajban, avarban élő csigák maradványai jelzik. A felszíni tágabb környék kisemlősfaunáját a bejáratú aknában tanyázó bagolyköpeteiből lehetett megismerni. A denevérek a barlangban telelő példányok helybeni pusztulásával kerülhettek az üledéke. A gerinces maradványok faji összetétele valószínűsíti, hogy a lelőhely aránylag rövid (nem több, mint 1—2 ezer év) idő alatt halmozódott fel, és nem keveredett.

Az 5. lelőhely leletkörülményei eltérők az előzőektől. A barlangok azon pontjain, ahol tágasabb repedés, vagy kis kürtő üregbe vezet, ott gyakran elő-

fordul, hogy a repedésen át kőtörmelék jut a barlangba, majd aktív vízszivárgás azt cseppkövel beborítja. Nagyon gyakori formája ez a cseppköleflyások keletkezésének. A Kis-kőhát-zsomboly 5. lelőhelye az Óriás-terem egyik ilyen cseppköleflyásának, ahol a burkoló cseppkőréteg, ill. a cementált kőtörmelék közül került elő néhány ép denevér és cickány csont. E cseppköleflyás ma inaktív, így lerakódásának idején nagyobb felszíni csapadékot és gazdagabb vegetációt kell feltételezni, ami a cseppkőképződésre serkentő hatású.

A 6. lelőhely szintén cseppköleflyához kötött, de ott már vastag, több rétegre elkülönülő sorozat alakult ki. A leletek a felső, kb. 5—6 cm vastag cseppkőkéreg alatti 4—5 cm vastag guanós, földes törmelékből származnak. A 7. lelőhely a cseppkőképződéshez kötött harmadik lelőhely típust mutatja, miszerint itt a barlang aljáról felfelé növvő sztalagmit oldalán lecsurgó vízből kivált kis medencék vannak. Az elhullott állatok beesve a medencékbe, rajtuk mészkéreg alakult ki, sokszor pizolitszerű konkréciót alkotva.

A 8. lelőhely a zsomboly első termében, a falon lecsurgó vízből kivált cseppkő függönyök által körülzárt medencéből származik. A 9. lelőhely a felszínnel ma is élő kapcsolatban áll, mert a behulló és behajított törmelék, csont ott halmozódik fel. A durva kőtörmelék között a közelmúltban behullott nagyemlősök (köztük ember) és vadászók által bedobott szarvas egyaránt előfordult. A lelőhelyek üledékének és maradványainak felhalmozódási körülményei tehát mind a 9 lelőhelyen különbözőek voltak, áttekintve a következőképpen:

lelőhely

a felhalmozódás módja

- | | |
|----|---|
| 1. | ismeretlen |
| 2. | kőtörmelék közé behullva |
| 3. | cseppkömedencében, kéreg alatt |
| 4. | inaktív barlangi + felszíni törmelékkúpon |
| 5. | kőtörmeléken cseppkőkéregben |
| 6. | cseppköleflyás rétegei között |
| 7. | mésztufa medencében bekérgezve |
| 8. | cseppköfüggönyök között |
| 9. | felszínről behullott törmelékben |

Az üledékképződés módja igen erősen meghatározza a gerinces maradványok eloszlását is, mint azt a 2. képen közölt grafikonról le lehet olvasni. A zsombolyból feltárt, statisztikus mennyiségű leletet tartalmazó 3., 4., 6., és 8. lelőhely csontanyagának nagy rendszertani egységenként csoportosított százalékos megoszlását tartalmazza, a kronológiai helyzetüknek megfelelő sorrendben. Ebből kitűnik, hogy a 3. lelőhely a tipikus „denevér-temető”, a 6. és 8. lelőhely olyan barlangi denevéres felhalmozódású, ahol a felszíni állandó kapcsolat megvolt. A 4. lelőhely elsősorban felszíni, bagolyköpetes és behullott állatokat tartalmazó, de barlangban leülepedett (denevéres) lelőhely. A Kis-kőhát-zsomboly faunáinak vizsgálatával tehát nem lehet jelenleg végigkövetni a zsomboly gerinces állatvilágának szukcessziós fejlődését, mert a különböző felhalmozódási módok más és más faunaösszetételt adnak. Az egyes rendek, pl. rovarvőők és denevérek fajösszetételének változása viszont már alkalmas ilyen jellegű vizsgálatra, mert a rend fajtái azonos körülmények között kerültek lelőhelyükre.

BIOSZTRATIGRÁFIAI EREDMÉNYEK

A Kis-kőháti-zsomboly gerinces faunáinak kronológiai vizsgálatát elsősorban a kisemlősökre kidolgozott biosztratigráfiai módszerrel lehetett megvalósítani, néhány más, zoológiailag, botanikailag, régészetileg és C—14 adattal jól datált hazai lelőhely összehasonlításával. A kronológiában másodlagos szerepet kapott az üledékképződés és cseppkövesedés ütemének klimatikus szabályozottsága is. Az egyes lelőhelyek rétegtani helye a következő: 1. lelőhely: Jánossy Dénes már ismertetett vizsgálata szerint tipikus rissz-würm interglaciálisbeli fauna; megegyezik a varbói-szakasszal (*Hystrix*-horizont).

2. lelőhely: Kora bizonytalan, lehet, hogy egyezik az 1. lelőhelyével, de lehet, hogy holocén. 3. lelőhely: A fauna korának megállapítására a következőket kell figyelembe venni: A barlang magyarországi viszonylatban magasan (920 m) nyílik. Mivel a holocénban számottevő függőleges mozgással nem kell számolni, így valószínűleg egykor is a szubmontán övezetbe tartozott. A Bükk-hegység hegyvidéki gerinces faunája — helyzeténél fogva — nem különül el élesen a középhegységi társulásoktól, mint azt Schmidt Egon adatai is mutatják.¹²

A faunából hiányoznak egyrészt a hidegjelző pocokfajok (*Microtus gregalis*, *Microtus nivalis* stb.) és a fütyöntő nyúl (*Ochotona*), másrészt a korhatározás szempontjából semleges fajok (*Sorex*, *Talpa*) mellett, a kevés rágcslőleletben is nagyobb arányban vannak jelen a szubboreális szakaszban dominánsá váló *Pitymys*, *Myodes* és *Apodemus*. A három pelefaj Magyarországon az óholocén végén terjed el nagy arányban. A denevérek a holocénben igen jó klímajelzők, különösen a *Rhinolophus*-félék. A tárgyalt faunában a *Rhinolophus hipposideros* dominancia mellett előfordul a *Rh. ferrumequinum* és a *Rh. euryale* is, így e három faj együttes jelenléte kifejezett meleg klímát jelez. Ez annál inkább szembetűnő, mert ma a barlangban 4—6 °C-os hőmérséklet mellett a *Myotis blythi oxygnathus* telél tömegesen.

A fenti megfontolások alapján, összevetve a magyarországi holocén vezérfaunákkal, a 3. lelőhely faunája a holocén gerinces biosztratigráfiai beosztás szerinti Körös-szakaszra datálható („klímaotimum”, Atlanti szakasz, Neolitikum, kb. 7000 B. P.).¹³ 4. lelőhely: A gerinces fauna egyetlen, a holocén során klimatikus okokból kihalt, vagy elvándorolt fajt sem tartalmaz. Emiatt nem lehet az atlanti végénél és a szubboreálisnál idősebb. Kétéltű és kisemlős faunája a területen ma is nagy számban él. A barlangban jelenleg több ezres tömegben a hegyesorrú denevér (*Myotis blythi oxygnathus*) telél, több más, de kis mennyiségben jelenlevő denevérfajjal együtt.

A 4. lelőhely faunájában domináns a *Myotis bechsteini*, míg a többi *Myotis* aránya jóval ez alatt van. Klimatikusan és korhatározás szempontjából is jelentős, hogy a kis patkósorrú denevér még mindig megtalálható. A nagyemlős leletek közül kronológiai jelentőségű a barna medve (*Ursus arctos*), amelyet a Bükkben a középkorban már valószínűleg kiirtottak. A denevérek

12. Schmidt Egon: Adatok egyes kisemlősfajok elterjedéséhez, bagolyköpetvizsgálatok alapján (előzetes jelentés). *Vertebrata Hungarica*, XI. 1—2. 1969. 127—136.

13. Kretzoi Miklós: A magyarországi Quarter és Pliocén szárazföldi biosztratigráfiájának vázlata. *Földrajzi Közlemények*. XVII. 3. 1969. 179—198.; Kordos László: lásd 9. pont alatt.

hőigénye alapján az atlanti szakasz klímájánál hűvösebbre utal a *Myotis brandti*, a *Myotis bechsteini* és a *Barbastella* jelentősebb számú előfordulása.

A 4. lelőhely faunája tehát olyan átmeneti szakaszt jelez a magyarországi holocén gerinces fauna fejlődésében, amelyet eddig nem lehetett kimutatni, csak „alulról” és „felülről” ismertük. Ezért 1974-ben kéziratban az alábbiak szerint állítottam fel a bükki és az Alföldi faunaszakaszok közé ékelődve az Átmeneti-faunaszakaszt:¹⁴ „A klímaoptimumot, majd az ezt követő időben a reliktumfajokat kivéve már a mai faunaösszetételt ismerjük, de annak dominancia viszonyai alapján alapvetően más klimatikus tendencia mutatható ki, így Magyarországon lehűlés, amelynek formája, s így faunája is más-más fázisban jelenik meg. Így a Kárpát-medence területén ezt a lehűléssel jelzett periódust szükséges új biosztratigráfiai névvel illetni. Alsó határa a pleisztocén hideg fajok végleges eltűnésével s már a mai fauna alkotóival jellemzett, de klimatikus okokból dominancia eltérést mutató faunák megjelenésével húzható meg. Felfelé a kontinentalizálódás előretörése, s lassú melegezési tendencia kezdete határolja le.” Később a holocén gerinces biosztratigráfiai egységeit revízió alá vettem, s azoknak olyan általánosított definíciót adtam, hogy a klimatikus tényezőket és a konkrét faji összetételt figyelmen kívül hagyva kizárólag a fauna fejlődésére irányítottam a figyelmet. Ezt azért lehetett megtenni, mert több középhegységi lelőhely feltárásával nagy vonásokban sikerült a holocén gerinces fauna változásait megismerni. A revízió során adott új definíció 1976-ban jelent meg először, s akkor az eddig átmeneti szakaszként jelölt egységet — az új szemléletnek megfelelően — Kőhāti szakasznak (Kőhát Phase) írtam le, (az eredeti közleményben angolul):¹⁵ „Kőhāti-szakasz (nom. n.) — Biosztratotípusa: Kis-kőhāti-zsomboly 4. lelőhelye. — Alsó határa a pleisztocén fajok végleges eltűnésével, vagy igen szűk „reliktum” területre való húzódásával vonható meg. Már a mai fauna fajaival jellemzett szakasz, de a következő (Alföldi) faunaszakasztól dominancia eltérést mutat.”

5. lelőhely: A kevés faj alapján is megállapítható, hogy kora közel áll a 4. sz. lelőhelyhez.

6. lelőhely: A fauna nagy vonásokban a 4. lelőhelyhez hasonlít, de gazdagabb denevérekben. Mint lényeges közös faj, megtalálható benne a *Rhinolophus hipposideros*, a *Myotis bechsteini* és a *Myotis blythi oxygnathus*, viszont ritka a *Barbastella*. Rágcsálói között nem találjuk a mezei pockot (*Microtus arvalis*), míg a cickányok közül a 4. lelőhelyre jellemző fajok itt is megvannak. Nehéz eldönteni, hogy a különbségek a barlang helyi mikroklimatikus különbségeire, vagy a felhalmozódás eltérő voltából adódnak, vagy klimatikus-kronológiai tényezőkre vezethetők-e vissza. A fajok arányainak vizsgálata alapján lehetséges, hogy a 6. lelőhely állatai idősebbek, mint a 4. lelőhelyen találtak. Ellenben nem lehet közvetlen folytatást feltételezni a 3. lelőhely meleg atlanti faunájából, míg ez a fiatalabb faunák felé lehetséges. Ezért a 6. lelőhely datálását a Bükki-szakasz elejére (atlanti-szubboreális határa, kb. neolitikum vége, kb. 5000 B. P.) helyezem.

14. Kordos László: Az ÉK-magyarországi szubfosszilis gerinces faunák történeti állatföldrajzi és ökológiai vizsgálata. Kézirat. Dokt. dissz. 1974. 99.

15. Jánossy Dénes—Kordos László: Pleistocene-Holocene Mollusc and Vertebrate Fauna of Two Caves in Hungary. Ann. Hist.—Nat. Mus. Nat. Hung. 68. 1976. 22.

7. lelőhely: A leletek a 4. és a 8. lelőhely faunájához állnak legközelebb.

8. lelőhely: A faji összetétel a Bükki-faunaszakaszban és a Kőhádi-faunaszakaszban felhalmozódott 6. ill. 4. lelőhely faunájához áll legközelebb.

9. lelőhely: A lelőhely anyaga részben ma is gyarapszik, de a régebben behullt leleteket sem lehet néhány száz évnél idősebbre becsülni.

A Kis-kőhádi-zsombolyban feltárt faunák tehát kronológiailag négy csoportra oszthatók:

1. Pleisztocén, Varbói faunaszakasz (rissz-würm interglaciális. — 1. és (?) 2. lelőhely.

2. Holocén, Körösi faunaszakasz (atlanti). — 3. lelőhely.

3. Holocén, Bükki és Kőhádi-faunaszakasz (szubboreális). — 4.—5.—6.—7.—8. lelőhelyek.

4. Recens, Alföldi faunaszakasz (szubatlanti). — 9. lelőhely.

RENDSZERTANI ÉS FAUNISZTIKAI EREDMÉNYEK

A Holocén mindössze 10 000 év időtartama alatt az eddigi tapasztalatok alapján faji szintű fejlődés nem várható. Alfaji és variációs vizsgálatokra viszont bőven van lehetőség. *Topál György* munkássága révén már közismert, hogy a holocénból előkerült denevérfajok allometrikusan eltérnek a maiaktól.¹⁶ A Kis-kőhádi-zsombolyban előforduló összes, statisztikus mennyiségben is előforduló denevérfajt nem volt időm biometria vizsgálatoknak alávetni, mindössze kísérletképpen végeztem ilyen vizsgálatot a 3. lelőhely *Rhinolophus hipposideros* populációján. Ennek részletes ismertetését már megtettem,¹⁷ most csak annak végeredményét közlöm:

a) Az egyes csontok méreteinek százalékos megoszlása grafikusan ábrázolva három maximumos görbét adott, amelyeknek a fiatal, hím és nőstény egyedek feleltek meg. A szeméremcsont jelenléte alapján a populációban a nőstények 32, a hímek 68%-ban voltak jelen. A humerus és a radius méretéből szerkesztett eloszlás görbén a két utolsó maximum alá eső terület százaléka a hímeknél 66%-ot, a nőstényeknél 34%-ot adott.

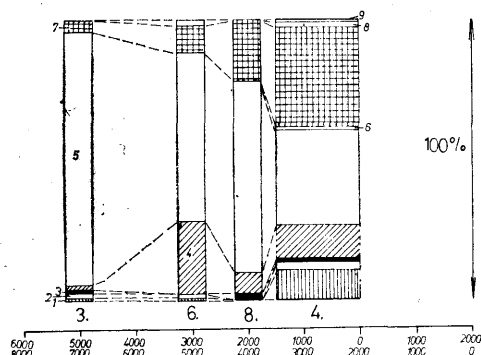
b) A fiatal és kifejlett állatok elkülönítését a medenceöv részeinek összesecsontosodása alapján végeztem, és így a populációban a fiatalok 18%-kal, a kifejlettek 82%-kal vesznek részt. A fiatal állatok nemi megoszlása az os pubis medencéhez való csontosodása alapján: hím 70%, nőstény 30%.

c) A sokirányú mérésekből kitűnt, hogy a kis-kőhádi *Rhinolophus* faj, a mai, Magyarországon élő *Rh. hipposideros* populációval szemben erősebb és nagyobb mellső végtaggal, rövidebb lábakkal, nagyobb koponyával (elsősorban arckoponyával) és felső fogakkal, nyújtottabb és magasabb mandibulával, hosszabb, de keskenyebb alsó caninus-al, M_2 -vel és M_3 -mal rendelkezett.

d) A biometria vizsgálatokból megállapítható, hogy a vizsgált denevér populáció a ma élő fajtól mozaikevolúciósan eltér, amely valószínűleg a holocén

16. *Topál György*: The Subfossil Bats of the Vass Imre-Cave. *Vertebrata Hungarica*, VI. 1—2. 1964. 109—120.

17. *Kordos László*: lásd 8. pont.



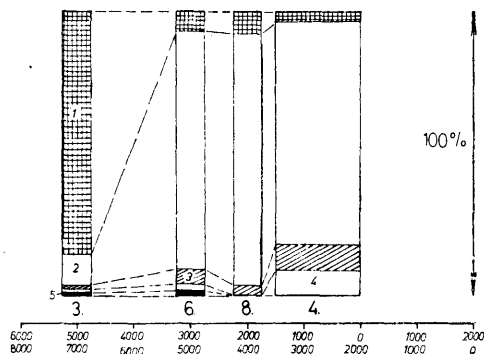
2. kép. A zsombolyból előkerült, statisztikus mennyiségű csontmaradványt tartalmazó lelőhelyeinek fajmegoszlása nagy rendszertani egységeként, a lelőhelyek kronológiai sorrendjében: 1. Amphibia, 2. Reptilia, 3. Aves, 4. Insectivora, 5. Chiroptera, 6. Lagomorpha, 7. Rodentia, 8. Carnivora, 9. Ungulata

klímaoptimumában vándorolt be a Kárpát-medencébe, majd kihalt. Helyét valószínűleg a szubboreális-szubatlanti szakaszban a ma is élő *Rh. hipposideros* váltja fel.

A felhalmozódási viszonyok részletezéséből már előbb kiderült, hogy a Kis-kőhát-zsomboly teljes faunafejlődését a lelőhelyek különbözősége miatt nem lehet nyomon követni. Nagy rendszertani egységeként vizsgálva az alábbi következtetéseket vonhatjuk le:

Hal lelet a vizsgált pontokról eddig nem került elő. A kételtűeket csak a 4. lelőhelyen lehetett elkülöníteni, ahol főleg a nedves erdei fajok kerültek elő, mint *Salamandra*, *Bufo*, *Rana esculenta* és *Rana temporaria*. A hüllőket közelebbről meg nem határozott gyík, vagy gyíkok jelzik a jelentősebb fajszerű lelőhelyeken. A madarak több, meghatározhatatlan csonttöredéke közül a 4. lelőhelyről *Fringilla coelebs*, és a 8. lelőhelyről *Erithacus rubecula* volt kimutatható. A rovarrevők között minden jelentős lelőhelyről van vakond (*Talpa europaea*), gyakori a törpe- és erdei cickány (*Sorex minutus* és *S. araneus*), de nem ritka a mezei cickány sem (*Crocidura leucodon*). Ez utóbbi ma a hegyvidéknek nem jellemző faja.

A Kis-kőhát-zsomboly faunisztikai vizsgálatában legjelentősebbek a denevérek. A 3., 4., 6 és 8. lelőhelyekről statisztikus mennyiségű denevérelet került elő, így a zsomboly denevéreinek időbeli eloszlását, fejlődését jól nyomon lehet követni. A 3. képen a négy lelőhely denevér nemzetségeinek százalékos eloszlását lehet látni, kronológiai besorolásuknak megfelelően. Szembetűnő, hogy a 3. lelőhely (atlanti) domináns *Rhinolophus* fajai mellett, ha minimális számban is, de megtalálhatók a másik három, fiatalabb korú lelőhelyen dominánssá váló *Myotis*, *Plecotus*, *Barbastella* és *Eptesicus* nemzetségek. A 6. lelőhelyen ez a váltás már megtörtént, elsősorban a *Myotis*ok elszaporodásával és a *Rhinolophus* visszaszorulásával. A legfiatalabb 8. és 4. lelőhelyeken már fajszegényedés figyelhető meg, *Barbastella* és *Eptesicus* hiánnyal. A zsomboly egyetlen lelőhelyéről sem került elő *Pipistrellus*, *Miniopterus*, *Vespertilio* és *Nyctalus*.



3. kép. A denevér nemzetségek gyakoriságának eloszlása a jelentősebb lelőhelyekről: 1. *Rhinolophus*, 2. *Myotis*, 3. *Plecotus*, 4. *Barbastella*, 5. *Eptesicus*

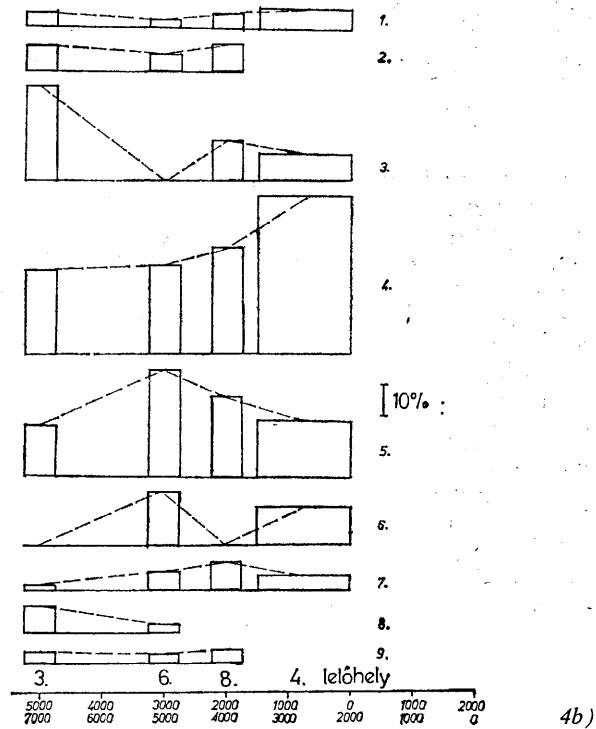
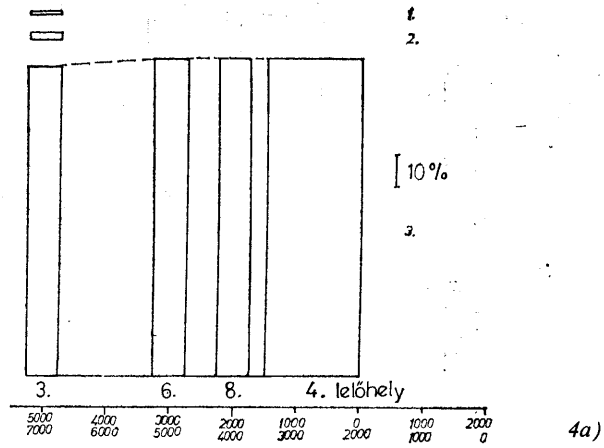
A megismert denevér szukcessziós folyamatot ma még nehéz beilleszteni a magyarországi képbe. Ez abból adódik, mint arra Topál György már rámutatott,¹⁸ hogy a denevértelpek faji összetétele függ attól, hogy az nyári, vagy téli telep; barlangbelső (kőfülke) vagy barlangbelső, szűk vagy tágas környezetbeli-e stb. Mindezekre a típusokra ma még kellő mennyiségű adatunk nincs. A kis-kőháti 4—5. és 8. lelőhely denevérösszetétele leginkább a Vass Imre barlang, „Denevértetőjével” egyezik, mint barlangbelső típus. A barlangok beljárat szakaszát, kőfülkéket jellemző denevértársulást a Rejte I. sz. kőfülkénél, a Petényi-barlangnál és az Istállós-kői-sziklaüregnél lehet megfigyelni.

A denevérfajok összetételének változását a 4. kép mutatja. A 4 lelőhelyen a *Rhinolophus*-ok közül csak a *Rh. hipposideros* van meg mindegyikben, míg a *Rh. ferrumequinum* és a *Rh. euryale* csak a 3. lelőhelyen van. A *Myotis*-ok közül minden lelőhelyen domináns a *M. bechsteini* és a *M. blythi oxygnathus*. Állandó színező fajok a *M. mystacinus*, a *M. nattereri* és a *M. emarginatus*, míg szórványfajok (egyes lelőhelyeken jelentősebb aránnyal) a *M. dasycneme*, a *M. daubentoni*, a *M. myotis*. Az idő függvényében határozott tendenciális mennyiségi változást csak a *M. bechsteini* (fiatalodva egyre több) és a *M. blythi oxygnathus* (a 6. lelőhelyen legtöbb) mutat. Nagyon jellemző arányváltozást követnek az *Eptesicus serotinus*, a *Barbastella barbastellus* és *Plecotus auritus* fajok. Míg az *E. serotinus* a 3. lelőhelytől fiatalodva csökken, majd a 8. lelőhelyen már eltűnik, addig a *Barbastella* és a *Pl. auritus* kezdettől fogva magas százalékkal egyre növekvő mennyiséget mutat.

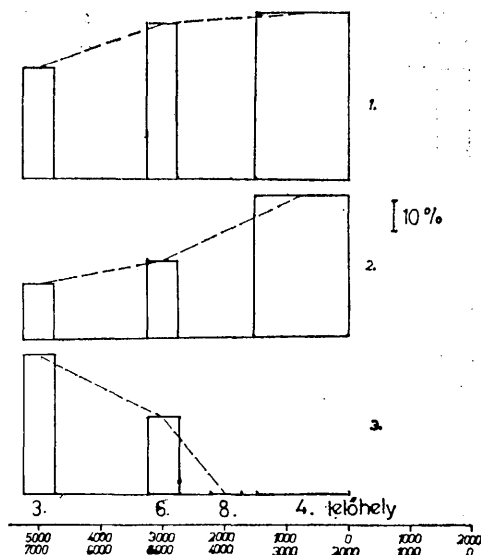
A denevérfaunának jelentős részét a 3. lelőhelyen a három *Rhinolophus* faj, míg a fiatalabb lelőhelyeken a *M. bechsteini*, *M. blythi oxygnathus*, *Eptesicus serotinus*, *Barbastella* és *Plecotus auritus* fajok adják, a már ismertebb szukcessziós tendenciákkal.

A magyarországi holocénból a Kis-kőháti-zsombolyból lehetett először kimutatni a *Rhinolophus ferrumequinum*-ot, a *Rh. euryale*-t, a *Myotis brandti*-t és a *Myotis dasycneme* fajt.

18. Topál György: Die subfossile Fledermausfauna der Felsnische von Istállós-kő. *Vertebrata Hungarica*, I. 2. 1959. 215—226.



4. kép. Az egyes denevérfajok gyakoriságának változása: 4/a = *Rhinolophus*-ok: 1-*Rh. ferrumeguinum*, 3-*Rh. hipposideros*, 2-*Rh. euryale*, 4/b = *Myotis*-ok: 1-*M. mystacinus*, 2-*M. emarginatus*, 3-*M. nattereri*, 4-*M. bechsteini*, 5-*M. blythi oxygnathus*, 6-*M. myotis*, 7-*M. brandti*, 8-*M. daubentoni*, 9-*M. dasycneme*



4/c=1-*Plecotus auritus*, 2-*Barbastella barbastellus*, 3-*Eptesicus serotinus*

A rágcsálók közül a mókus (*Sciurus vulgaris*) csak szórványosan fordul elő, ugyanúgy, mint a hörcsög (*Cricetus cricetus*). A pelék három faja (*Glis glis*, *Dryomys nitedula* és *Muscardinus avellanarius*) állandó színező elem. Az ege-
rek közül az *Apodemus sylvaticus-tauricus* csoportba összevont fajok gyakoriak, különösen a 4. lelőhelyen. Érdekes, hogy a házi egér (*Mus musculus*) a 3. lelőhelyen előfordul. Nagyon fajszegény, de éppen ezért kronológiai jelentőségű a pocokfajok (*Myodes*, *Pitymys* és *Microtus arvalis*) előfordulása. Mindegyik, lelőhelyen a *Myodes* és *Pitymys* mennyisége magasan felette van a *Microtus arvalis*-nak. A ragadozók szerény számát a medve (*Ursus arctos*), menyétfélék (*Martes*, *Mustela nivalis*) és vadmacska (*Felis silvestris*) jelzi; A 9. lelőhelyen kutya míg nyúl csak a 4. lelőhelyen volt (*Lepus europaeus*). Patások közül a 4. lelőhelyen *Bos taurus* került elő, míg a 9. lelőhelyről e mellett szarvas (*Cervus elaphus*) és őz (*Capreolus capreolus*) is kimutatható volt.

A faunisztikai vizsgálatokból megállapítható, hogy a Magas Bükkben a holocén legmelegebb szakaszában a hűvöskedvelő, vagy széles tűrőképességű denevérfajok mellett megjelennek a déli *Rhinolophus*-ok, a kisemlősfaunában elszaporodnak a pelék, megkezdődött az erdei pocok (*Myodes*) és a földi pocok (*Pitymys*) térhódítása (Kis-kőhát 3. lelőhelye alapján). A hűvösödő szubboreális és szubatantli szakaszban (Kis-kőhát 4–8. lelőhelyek) visszaszorulnak a melegkedvelő denevérfajok. Uralkodóvá válik a kisemlősök közül a *Pitymys*—*Myodes*—*Apodemus*—*Sorex* erdei társulás, amely mellett a nyílt területeknek megfelelő arányban alakul a többi kisemlősfaj (pl. *Crocidura*, *Cricetus*) aránya is. E fajösszetétel és fejlődési tendencia fő vonalaiban napjainkig érvényesül.

PALEOKLIMATOLÓGIAI EREDMÉNYEK

A Kis-kőhát-zsombolyból megismert holocén gerinces faunák egy része alkalmas volt paleoklimatológiai következtetések, ill. adatok levonására. Két módszer volt megvalósítható. Az egyik, egy új módszer kidolgozását pontosan a Kis-kőhát-zsomboly 3. lelőhelyén feltárt *Rhinolophus*-os fauna sugallta. Itt a denevérek optimális telelési hőmérsékletéből a barlang évi középhőmérsékletére és egyúttal a felszíni évi középhőmérsékletre lehetett adatokat kapni. A másik módszer a „pocok hőmérő”, amelyet Kretzoi Miklós dolgozott ki, majd a szerző fejlesztett tovább. Mindkét módszerrel számított értékek jelentőségük miatt már közlésre kerültek, így itt csak részletezés nélkül, rövidítve közlöm az eredményeket.¹⁹

A Kis-kőhát-zsomboly 3. lelőhelyéről előkerült *Rhinolophus hipposideros*, *Rh. euryale* és *Rh. ferrumequinum* fajok együttesen meleg klímát igényelnek. Optimális telelési hőmérsékletük a barlangban 10 °C körül van. Jelenleg a zsombolyban méréseink szerint 4–5 °C hőmérséklet van, és *Myotis blythi oxygnathus* faj alkot nagytömegű kolóniát. Ha a *Rhinolophus*-ok esetén 10 °C-os ideális telelési hőmérsékletet számítunk, a 3. lelőhely lerakódásának idején 4–5 fokkal magasabbnak kellett lenni a barlang átlaghőmérsékletének a jelenleginél. Mivel a zsombolyok középhőmérséklete 2–3 °C-kal alacsonyabb, mint az illető terület felszíni évi középhőmérséklete, így az atlantikumban a barlangi és egyúttal a felszíni évi középhőmérséklet 11–12 °C-nak (920 m-en), dombvidéken 14–15 °C-nak adódott. Mint a biometria vizsgálatok kimutatták, hogy a 3. lelőhelyen előkerült *Rh. hipposideros* faj allometrikusan nem egyezik a mai fajjal, valószínű, hogy az a pleisztocén hűvösebb környezethez alkalmazkodott. Ezért korrekció is alkalmazható a már fent említett értéken: 800–900 m-en 10–11 °C, 200–300 m-en 13–14 °C-ra.

A „pocok hőmérő” segítségével a 4. lelőhely júliusi középhőmérsékletét lehetett kiszámolni, ami 15,4 °C. Ez az érték igen jól egyezik az azonos kronológiájú Petényi-barlang H_{II} rétegéből 15,8 °C-kal, valamint a Rejtekek I. sz.-kőfülkéjének II/2. rétegének 15,4 °C-val, és a II/1. réteg 16,0 °C-kal. Ezek az adatok jól alátámasztják a Kőhát-szakasz (Bronzkor vége) eddig ismert hűvös voltát.

GEOMORFOLÓGIAI KÖVETKEZTETÉSEK

A zsomboly gerinces maradványainak vizsgálatából néhány jellemző barlangkitöltés korát rögzíteni lehetett. Ezek szerint a zsomboly esetleges legidősebb kitöltése rissz-würm korú, de ennek leletkörülményeit nem ismerjük. A bejárat aknában behullott törmelék, valamint a zsomboly több pontján, különböző körülmények között (cseppkőréteg között, tetarata medencében stb.), de felszíni közeli helyen levő lelőhelyek mind holocénnek bizonyultak. A vizsgált lelőhelyek képződése ma már nem folytatódik, nagyrészt stagnál, vagy éppen lepusztulás tapasztalható. Tehát az ezeket létrehozó környezeti tényezők (klimati-

19. Kordos László: lásd 10. pont.

kus és fációs viszonyok) ma nem aktívak, kivéve a 9. lelőhely, ahol a bejáratí aknán keresztül törmelék ma is hullik a zomboly szintre.

A zomboly tágabb környékén levő barlangok, mint a Kőhát-barlang, vagy a Nagy-Tölgyes-oromi-víznyelő a Kis-kőhát-zombolyhoz hasonló elagott, erősen feltöltődött és pusztuló állapotban van. Nagyon valószínű, hogy e barlangok a pleisztocén folyamán egy vízrendszerhez tartoztak, s ma már erősen átalakult (feltöltődött) roncsbarlangok, amelyek között nem valószínű járható összeköttetés.

A Kis-kőhát-zomboly nagytömegő kitöltésének fiatal kora azért jelentős, mert az a Bükk tetején nyílik, s ha a fokozatosan leszálló karsztvízszinthez igazodó barlangképződési modellt elfogadjuk, úgy e zombolynek a legidősebbek közé kellene tartozni. Ennek ellentmond a közölt adatokon kívül az, hogy hasonló magasságban igen változatos korú barlangkitöltéseket ismerünk, így a Tarkői-kőfülkében középső-pleisztocént, a Peskő-barlangban felső-pleisztocént, a Petényi-barlangban pedig holocént. A Bükk számos barlangjában is találunk ellentmondó adatokat erre az egyszerű modellre. Ezért a Kis-kőhát-zomboly kitöltésének kronológiai adatai arra figyelmeztetnek, hogy a maitól lényegesen eltérő, bonyolultabb fejlődéssel kell számolni a Bükk mai formájának kialakulásakor, mint azt az eddigi elképzelések tették.

VERTEBRATE FAUNA OF THE KIS-KŐHÁT POTHOLE

(Abstract)

The pothole of Kis-Kőhát opens 920 m above sea level on the highland of the Bükk mountains in North Hungary. The pothole, first opened in 1929, is a shaft system of more than one levels. The entrance shaft is 35 m deep leading to a larger part (so called Giant hall). Then a 50 m deep vertical pipe goes till the end of the cave at the depth of 110 m. 9 localities of vertebrate fauna have been uncovered so far in the pothole of Kis-Kőhát (fig. 1). The present summary was preceded by several shorter reports. The most significant of them were the one examining the *Rhinolophus hipposideros* population of the 3rd locality and the one giving the definition of the holocene biostratotype of the 4th locality (Kőhát Phase). The examinations yielded palaeoclimatical data about the caves as well as about the open air areas, which data have already been partially published. The article contains the description of remains found on different sites, while now I sum up the circumstances of uncovering, the chronological place and the palaeoclimatical, faunistic and geomorphological results.

1st locality: J. Dancza collected big mammal fauna from the Riss-Würm interglacial from undefinable site in 1936. It was published by Dénes Jánossy, who had found the material in the Natural Science Museum. 2nd locality: the material was found in depth of 110 m, in the deepest part of the cave, in rubble. It is younger than Riss-Würm. 3rd locality: it was uncovered on the bern of the pipe leading upwards from the Giant Hall, from under dripstone layer. The fauna, containing 483 *Rhinolophus hipposideros* individuals, has been published in details. It is dated from the Körös Phase (Atlantic) of the Holocene.

4th locality: The rubble falling in the entrance shaft of the pothole of Kis-Kőhát formed a cone. The surface of the cone does not broaden in the Giant Hall since no further rubble arrives there. The finds are from the surface of the rubble cone found in 1971–72. The complex of the snail and bone finds tell about the accumulation circumstances. The material falling into the shaft contains, beside the big mammals, the remains of frogs and snails living in the soil and in the forest floor. The small animal fauna of the surroundings can be found in the cast of the owl living in the entrance shaft. The bats got into the sediment through the death of the animals spending the winter there. The fauna of the 4th locality represents a set of transitional phase in the development of the Hungarian vertebrate fauna, first identified this time. Thus in 1974 I set up the "Transitional Phase" between the Bükk and the Alföld Phases in manuscript. Later I reexamined the holocene vertebrate biostratigraphy and gave a general definition of the faunal phases that, neglecting the climatic factors and the concrete species setting, concentrates on the development of the fauna. This new definition appeared in 1976 under the name "Kőhát Phase" described as follows: "Kőhát Phase (nom. n.) — Biostratotype: Pothole of Kis-Kőhát 4th locality. — The lower limit of this new phase can be set with the final fade-out of Pleistocene species or with their retrocession to considerably limited 'relic' areas. The phase can be characterised by species of contemporary fauna showing however a divergence from the following phase." (Ann. Hist.-Nat. Mus. Nat. Hung. 68, 1976. p. 22.).

5th locality: The material was found in the dripstone flowdown or in the rubble cemented underneath. It is contemporary to the 4th locality. 6th locality: Behind the entrance of the shaft opening from the Giant Hall between the layers of the dripstone flowdown, the material was found in a rubble of 4–5 cm thickness. It can be dated from the beginning of the Bükk Phase (border of the Atlantic-Subboreal). 7th locality: Bones covered with lime were found in the bottom of the large dripstone cone, in a tetrata basin. Their age is close to that of the 4th and the 8th localities. 8th locality: The material came from a small hole closed between the curtains of dripstone in the wall of the first hole of the pothole. The faunal setting is close to that of the 6th and 4th localities accumulated during the Bükk and the Kőhát Phases. On the bottom of the entrance shaft and in the rubble of the subbreak opening from it bones of big mammals were found, being only some hundred years old.

Faunistic examinations: The faunal development of the pothole of Kis-Kőhát cannot be followed because of the difference in localities. Examining the greater systematic units (fig. 2) it can be pointed out that the localities contain first of all bat fauna, and thus the best results can be gained through their examination. The 3rd figure shows the distribution of the geni of bats of four localities in percentage, according to their chronological places. It is striking that the 3rd locality (Atlantic) contains, beside the dominance of the *Rhinolophus* types, though in low number, the geni of *Myotis*, *Plecotus*, *Barbastella* and *Eptesicus* becoming dominant on younger localities. The change in the distribution of bat species is shown on the 4th figure. It is only the *Rh. hipposideros* that can be found on all of the localities from among the *Rhinolophii*, while the *Rh. ferrumequinum* and the *Rh. euryale* are present only on the 3rd locality. The dominant from the *Myotis* is the *Myotis bechsteini* and the *Myotis blythi oxygnathus* on all the localities. The *M. mystacinus*, the *M. nattereri* and the *M. emarginatus* are always present in small number, while the *M. dasycneme*, the *M. daubentonii* and the *M. myotis* are to be found only sporadically. Tendentional change of quantity in accordance with time sequence can be noticed only in case of *M. bechsteini* (the younger the more) and the *M. blythi oxygnathus* (the most on the 6th locality). The

Eptesicus serotinus gets rarer in the younger phases of the 3rd locality and disappears on the 8th locality, while the *Barbastella* and the *Plecotus*, being originally frequent, are present in larger and larger quantity. The *Rhinolophus ferrumequinum*, the *Rh. euryale*, the *Myotis brandti* and the *M. dasycneme* could be first determined in the Hungarian Holocene fauna in the pothole of Kis-Kőhát.

The faunistic examinations tell that in the high mountains of the Bükk the southern *Rhinolophii* and also the dormouse, the field vole (*Myodes*) and the *Pitymys* appear (3rd locality) beside the cold bearing animals and those of wider adaptational abilities in the warmest phase of the Holocene. The warm loving bat species were forced back in the colder Subboreal-Subatlantic Phase (4th-8th localities). The dominant species from among the small mammals is the *Pitymys-Myodes-Apodemus-Sorex* forest association together with the small mammals of different territories with corresponding averages (e.g. *Cricetus*, *Crocidura*). The development of the above mentioned species setting is going on even in our days.

Palaeoclimatic results: The annual mean degree of the Atlantic Phase, calculated on the basis of the optimal hibernation degree of the *Rhinolophii*, is in 800-900 m height 10-11° C, in 200-300 m height 13-14° C. The mean degree of the surface of the 4th locality in July was 15.4° C as calculated with the help of the vole thermometer.

Geomorphological results: The faunistic examinations help to tell the age of the sediments in the cave. The oldest sediment, the place of which could not be determined, is from the Riss-Würm, while the rubbles and the dripstones are from the younger holocene. These data together with the data from other caves contradict to the simple development model, according to which the caves of the Bükk formed as the karstic water got lower and lower. The pothole of Kis-Kőhát, as the cave opening in the highest in Hungary calls our attention to the fact, that the geomorphological formation of the Bükk mountains was much more complex and different than supposed from the present circumstances.

László Kordos