

*Gáboris* zu lesen, in welchem der Autor, sich mit diesen Fragen befassend, interessante Theorien aufstellt.<sup>22</sup> Wir trachten bloss, einige Konkrete stratigraphische Angaben festzulegen, die die Hypothesen eventuell unterstützen können.

Unsere Swidérien- und Gravettieneinflüsse aufweisenden Höhlenfunde gehören einer Kultur an, die verhältnismässig langlebig ist: sie reicht annähernd vom Tundraabschnitt des W2 bis zur postglazialen borealen Periode, reicht auch in das Mesolithikum, ist daher teilweise epipaläolithischen Charakters. Unseren bisherigen Daten nach verändert sich das Werkzeuginventar während dieser Periode nicht besonders. Wir können diese Kultur ein „Höhlengravettien“ oder „Höhlenepigravettien“ nennen.

Die entsprechenden ausländischen Mikrolithfunde, die jedoch nicht aus Höhlen stammen, wie das westliche Magdalénien, die Gruppen des Gravettien und Epigravettien, die Hamburgien, Swidérien, „Federmesser“, „Swidériotardenoisien“, usw. Kulturen und Facies stammen aus annähernd derselben Periode.

Wir haben in diesem unserem Aufsatz die Terminologie fremder, fernliegender Gebiete gebraucht, die wir zur Zeit nicht mit absolut-chronologischem Inhalt ausfüllen können. Unsere wichtigste Aufgabe ist, die ungewöhnlich detaillierte und reiche spätpleistozän-postglaziale Synthese der Schichtenreihe der Jankovich-Höhle durch weitere, ähnliche Beobachtungen verallgemeinern können. Es könnte hiemit erreicht werden, dass wir für Ungarn gültige chronologische Angaben erhalten, und uns auch von der fremden Terminologie befreien können.

*László Vértes*

### Wirbeltierfaunistische Angaben zur Quartärchronologie der Jankovich-Höhle

Die Bearbeitung des anlässlich der früheren Ausgrabungen der Jankovich-Höhle gewonnenen paläontologischen Materiales wurde durch *T. Kormos* und *K. Lambrecht* durchgeführt,<sup>23</sup> wenigstens was die Fauna der oberen „Gelben Schicht“ anbelangt. Vom paläontologischen Inhalt der tieferen Schichten der Höhle (grünlicher Höhlenlehm mit „solutréscher“ Kultur und gelber, plastischer Ton) sind wir auf spärliche Bemerkungen *Hillebrand's* verwiesen, während die Wirbeltierfauna der rötlichen Höhlenlehmschicht des hinteren Seitenganges aus einer Faunenliste *M. Mottl's* bekannt wurde.<sup>24</sup>

Die stratigraphisch weitaus nicht einwandfreien Ausgrabungen *Hillebrand's* veranlassten *L. Vértes* im vergangenen Jahr, die Schichtenfolge der Höhlenablagerungen dieses Fundortes einem feineren Studium zu unterwerfen

<sup>22</sup> *Gábori M.*, Ergebnisse der Ausgrabungen in der Remete-Höhle; Fragen des ungarischen Spätpaläolithikums. (Im Druck)

<sup>23</sup> *Kormos T.*—*Lambrecht K.*, BK. 2(1914) S. 103—106.

<sup>24</sup> *Mottl M.*, Faunen, Flora und Kultur des ungarischen Solutrén. Quartär 1(1938) S. 36—51.

und möglichst auch neues — sicher stratifiziertes — archäologisches und paläontologisches Material zu gewinnen, was ihm z. T. auch gelungen ist, indem am W Teil des Einganges ein ungestörtes, 3 m mächtiges Profil — den oberen Schichten des Gesamtprofils der Höhle entsprechend — aufgeschlossen und sorgfältig eingesammelt werden konnte.

Aus der Schichtenfolge wurde — auf 11 Lagen gesondert — neben einer mässigen Makrofauna eine Mikrofauna von über 20 000 Tierresten gesammelt, deren Bearbeitung durch Anwendung neuer statistischer Methoden<sup>25</sup> für die Chronologie und Klimageschichte unseres ausgehenden Pleistozäns — bisher unbekannt — neue Angaben lieferte.

Bevor wir auf die Auswertung des Faunenfundes eingehen würden, sei hier über die angewandte Methode in aller Kürze folgendes bemerkt.

Erst wird das ganze Material der Schichtenprobe sehr sorgfältig nach Resten durchgesucht (erst trocken durchgesucht, dann noch einmal auf evtl. übersehene Fossilien geschlämmt). Es ist ausserordentlich wichtig, dass alles bestimmbar eingesammelt werden soll.

Das so gewonnene Material wird — streng nach Schichten gesondert gehalten — möglichst bis auf die Art bestimmt.

Das ganze systematisch bestimmte Material wird von Schicht auf Schicht auf Stückzahl abgezählt. Hier muss sofort bemerkt werden, dass bei der Zählung grosse Fehler begangen werden können, wenn man nicht darauf Acht gibt, dass verschiedene Grössenkategorien von Resten einfach abgezählt ganz falsche Verhältnisse widerspiegeln können: Reste kleinerer Tiere fallen in weniger Stücke auseinander, bzw. können unversehrt erhalten bleiben, wo solche grösserer Tiere in mehrere Stücke zerfallen. Dann sind bei einigen Formen fast sämtliche Knochen gut bestimmbar (*Talpa*, etc.), während entsprechende Reste anderer Tierformen unbestimmt — und so auch ungezählt — bleiben. Dann sind einige Formen erhaltungsfähiger, als andere und nicht in letzter Reihe hängt die Zahl der Reste einer oder anderer Tierform in einer Fossiliengemeinschaft von mannigfaltigen, veränderlichen Verhältnissen ab. Um diesen Fehlerquellen einer statistischen Auswertung des Faunenmaterials womöglich vorzubeugen, wenden wir hier drei Sicherheitsmassnahmen an:

1. werden nur Reste zusammengezählt und verglichen, die Tieren annähernd gleicher Grössenkategorien zugehören,

2. werden innerhalb einer Schicht nur solche Tierformen auf Häufigkeit direkt verglichen, die in Bezug auf Akkumulation in der Schicht die gleichen Chancen tragen (d. h. von den Tieren, die sie als Beute zusammentragen, im Verhältnis ihrer tatsächlichen Häufigkeit im Terrain zusammengesammelt werden, also auch in diesem Verhältnis zur Fossilisation gelangen) und von denen nur solche Reste gezählt werden, die bei allen in Rede kommenden Arten gleich sicher bestimmt werden können und endlich in den Faunen sehr häufig sind. Als solche eignen sich am besten die Wühlmäuse (Arvicoliden), von denen bei der statistischen Auswertung die unteren ersten Backenzähne ( $M_1$ ) beider Seiten gezählt werden (gleich ob es sich um einen isolierten Backenzahn oder um einen noch im intakten Unterkiefer mit den

<sup>25</sup> Kretzoi M., Geol. Hung. ser. Pal. 27(1956) S. 1—264; Siehe S. 217, 221.



übrigen Zähnen, oder vielleicht sogar einen Schädel mit Unterkieferpaar handelt). Die  $M_1$ -Zahl der einzelnen Arvicoliden-Arten einer Schicht wird Abgezählt und der prozentuelle Anteil der einzelnen Arten in der Gesamtzahl der Arvicolidenreste der Schicht errechnet. Die so erreichten Prozentsätze der einzelnen Schichten werden in der Reihe nebeneinander gestellt und so in einem Raumdiagramm vereinigt. Stellen wir die Reihenfolge der Arten im Raumdiagramm so fest, das an der Basis die südlicheren Formen, zuoberst aber die Kalt- (Alpen- und Tundren-) Formen liegen sollen, so gestaltet sich unser „Wühlmaus-Diagramm“ zu einem wahrhaftigen Klimadiagramm (S. Abb. 7.)<sup>26</sup>

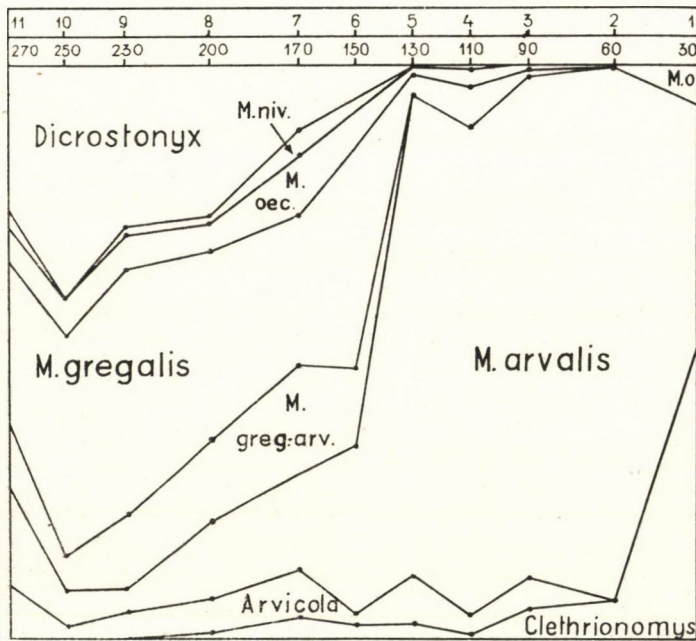


Abb. 7.

3. können aus der Vereinigung der Stückzahlen einer gewissen Art in den nacheinanderfolgenden Schichten — im Prozentsatz der Stückzahl des Gesamtmateriales der einzelnen Schichten, oder mit der Stückzahl der Arvicoliden der entsprechenden Schichten in Verhältnis gebracht — Diagramme der Frequenzverhältnisse der einzelnen Arten im Wandel der Zeit (dargestellt durch nacheinanderfolgende Schichtenlagen) konstruiert werden. Hier dürfen aber die einzelnen Diagramme — da sie nach obigen Bemerkungen andere Akkumulations- und Zahlenverhältnisse widerspiegeln — nicht quantitativ, sondern nur qualitativ verglichen werden. (S. Abb. 8.).

<sup>26</sup> Kretzoi M., a.a.O. Abb. 4. auf S. 220.

Auf die Verhältnisse in der Jankovichhöhle zurückgekommen, kann kurz folgende Analyse gegeben werden:

1. Das auf Abb. 7. wiedergegebene Raumdiagramm („Wühlmausspektrum“) zeigt im Wandel der Dominanzverhältnisse der Arvicoliden einen vollständigen Umsturz im quantitativen Faunenbild von Lage Nr. 11. (Überwiegen von *Dicrostonyx-Micr.gregalis*) bis auf Lage Nr. 2—3. (drückende Dominanz von *Micr. arvalis*), von einer Gemeinschaft der arktischen Tundra zu einer solchen der gemäßigten offenen Landschaft. Auf die Schichten des oben angegebenen Profiles bezogen, lieferten die beiden hellgelben Höhlenlehmschichten eine Tundra-Fauna, die dunkel-braungelbe lieferte eine sich rasch umwandelnde Übergangsauna (mit dem typischen Faunenbild der überlagernden Schicht in den oberen 30—50 cm), die dunkelgraue eine Arvicoliden-Zusammensetzung des heutigen offenen Landschaftsbildes des Gebietes, während die obersten 30 cm (der hellgraue Schutt) eine starke Ausbreitung des Waldbestandes bestätigen.

Das kräftige Abbrechen der Dominanz der Tundrenformen und die totale Verdrängung dieser Formen zwischen Lage Nr. 6. und Nr. 5. lässt trotz der schwachen Wiederkehr dieser Formen in Lage Nr. 4. die faunistische Grenze zwischen Pleistozän und Holozän zwischen erstere zwei Lagen zu stellen.

2. Ergänzen wir dieses Bild mit den Angaben der anderen Tierformen, so können aus den graphischen Darstellungen der Abb. 8. folgende wichtige ergänzende Angaben entnommen werden:

Die Genera *Cricetulus*, *Citellus* und besonders *Ochotona* zeigen in Lage Nr. 7. einen ausgesprochenen Höhepunkt ihrer Verbreitung, was als ein sicherer Beweis für eine kürzere kontinental-subarktische Periode im Übergang vom Tundren-Milieu zur gemäßigten Offenlandschaft angenommen werden darf.

Diesen gegenüber erscheinen *Lacerta*, *Ophidier*, *Sicista* (*subtilis*-Typus) und *Apodemus* in Lage Nr. 5. (erstere sogar in 6!) und vermehren sich neben

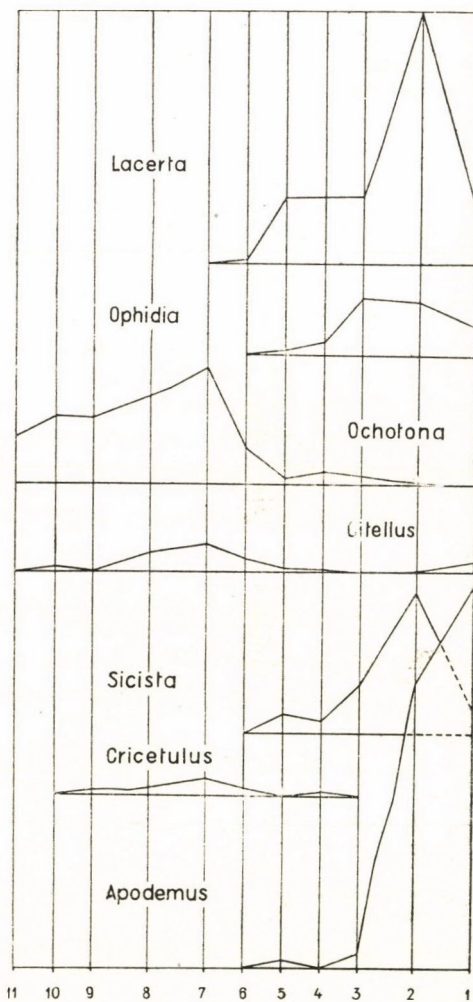


Abb. 8.

*Microtus arvalis* sprunghaft, um zuoberst in der Lage Nr. 1. parallel mit dem sprunghaften Emporsteigen von *Apodemus sylvaticus* und *Clethrionomys* wieder etwas zurückzugehen.

Endlich kann noch dazugefügt werden, dass Lage Nr. 4. einen leichten, doch nicht zu übersehenden Rückschlag auf die Verhältnisse zu erkennen lässt, die Lage Nr. 7. in viel markanterer Form kennzeichnen: ein schwaches Steigen der Zahl der *Ochotona*-, *Cricetulus*-, *Microtus gregalis*- und *M. nivalis*-Reste, was eine merkbare — wenn auch verhältnismässig geringe — kontinentale Verschlechterung der klimatischen Verhältnisse gegenüber denen zur Bildungszeit von Lage Nr. 5. erkennen lässt.

Fassen wir die gewonnenen faunistischen Resultate zusammen, so ergibt sich für die Lagen 11—9. ein Tundrenklima mit einem auf Lage Nr. 10. fallenden Maximum, worauf in Lage 8—6. eine rasche Aufwärmung mit — in Lage Nr. 7. — trocken-kontinentalem Steppenklimate folgt. Auf diese Verhältnisse treten in Lage Nr. 5. — und besonders nach einem kleinen Rückschlag zur Bildungszeit von Lage Nr. 4. — eine gemässigte, meist offene Landschaft mit einem Optimum in Lage Nr. 2., um endlich in Lage Nr. 1. eine allgemeine Bewaldung der Landschaft zu beweisen.

Endlich sei noch hinzugefügt, dass an archäologischem Material nach *L. Vértes* von Lage Nr. 4. an (nach unten!) Belegstücke des Epipaläolitikum gefunden wurden, während im Hangenden von Lage Nr. 1. aus einer gestörten Lage Überreste der Badener Kultur geborgen worden sind.

Nun sollte nach allgemeinem Gebrauch eine Korrelation des Gewonnenen faunistisch-klimatologischen Bildes mit der einen oder anderen der üblichen Chronologien-Systeme versucht werden. Doch möchte Verf. mit einer solchen Korrelation die Zeit abwarten, wo uns bereits eine sichere faunistisch-klimatologische Lösung des sog.  $W_2$ — $W_3$ -Problemes, ebenso wie ein Beweis für die allgemeine Gültigkeit des Rückschlages bei Lage Nr. 4. vorliegen werden. Entscheidend wäre auch eine sichere Korrelation des „Wühlmausspektrums“ mit einem Pollenspektrum — besonders was die Stelle der Haselnusschwankung anbelangt.

Eine neue Rekonstruktion der Klimaverhältnisse zur Bildungszeit der einzelnen Schichten des bearbeiteten Profils wurde mittels einer neuen Methode, durch die durch Angaben der Dominanz-Verhältnisse beeinflusste Mittelwerte der betreffenden Temperaturangaben der Ausbreitung der Arvicoliden-Arten, versucht. Die Rechnungen ergaben folgende Temperaturhöhen:

Schichte Nr.	11.	10.	9.	8.	7.	6.	5.	4.	3.	2.	1.
Juli-Mittel C°	+14,3	+12,2	+12,7	+13,6	+15,1	+15,7	+21,5	+20,8	+21,8	+22,2	+20,4
Januar-Mittel C°	-15,4	-18,4	-18,3	-16,6	-14,7	-13,5	-3,5	-4,5	-3,0	-0,2	-4,4
Jahres-Mittel C°	+2,2	+0,3	+0,5	+1,7	+3,1	+3,7	+11,3	+10,7	+11,9	+12,2	+11,6

Zu obigen Zahlen muss bemerkt werden, dass bei den Temperaturdaten des Januar-Mittels eine Korrektur durchgeführt werden musste, um (bei den Schichten No. 1—4 kontrollierbare) reelle Werte ermitteln zu können.

Nebenbei sei noch auf die Makrofauna hingewiesen, die uns nicht die

Möglichkeit gewährt, in die Feinheiten der Stratigraphie und Klimatologie des Jungpleistozäns dermassen einzudringen, wie mittels der Mikrofauna. Alles, was hier erzielt werden kann, ist im Augenblick das Fixieren einer Dominanzfolge *Ursus spelaeus* — *Rangifer tarandus* — heutige Fauna.

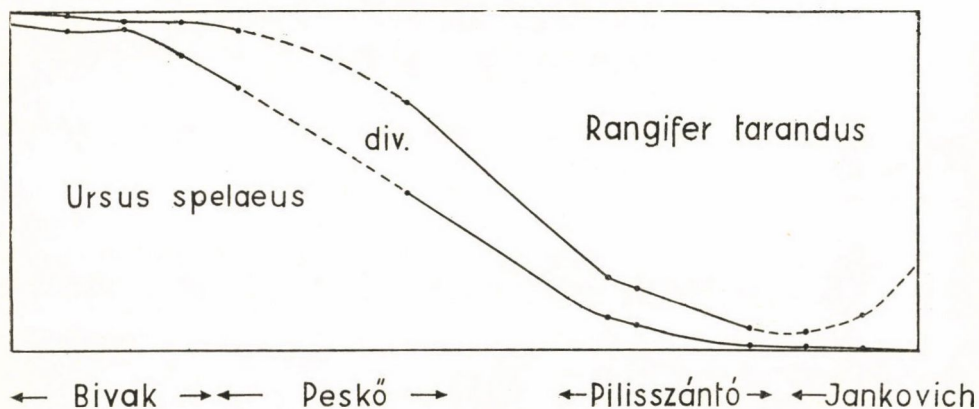


Abb. 8/a.

Das würde sich durch eine aus unseren Fundstellen Bivak-Höhle — Pilisszántó — Jankovich-Höhle kombinierten graphischen Darstellung schematisch wie in Abb. 8/a wiedergeben lassen.

Miklós Kretzoi

### Schwerminerale der Sedimente der Jankovich-Höhle

Von L. Vértes erhielt ich Sedimentmuster aus der Jankovich-Höhle zwecks mikromineralogischer bzw. Schwerminerale-Untersuchung. Vértes versah das zur Untersuchung übergebene Material mit folgenden Bezeichnungen: Jankovich II/1; II/2; II/3; II/4; II/5; II/6; II/7; II/8; II/9; II/10; II/11; II/12; Jankovich H. 1; Jankovich H. 2.

Zu den Schwermineraleuntersuchungen gebrauchte ich die Fraktionen 0,10—0,12 mm, die ich trocken mit Hilfe eines Din-Siebes absonderte. Die Auswahl der Schwerminerale geschah mit Hilfe von Bromoform.

Den Prozentsatz der Schwerminerale stellt die nachstehende Tabelle dar.

Demgemäss sind in den Mustern Jankovich II/4—II/8 und Jankovich H. 1 und Jankovich H. 2 Schwerminerale magmatischen Ursprunges (Chlorit, Amphibol, Zirkon, Rutil, Biotit, vulkanisches Glas) und Schwerminerale verschiedenen Ursprunges (Granat, Magnetit, Titanmagnetit, Limonit) nachzuweisen, während in den Mustern Jankovich II/1—II/3 und II/9—II/11 neben den Schwerminerale magnetischen und verschiedenen Ursprunges

Schwerminerale der Schichtenreihe in der Jankovich-Höhle. Ausgrabung 1956.

Muster No. Jankovich- Höhle Block II.	Aus kristallinem Schiefer stammende Schwerminerale				Schwerminerale verschiedenen Ursprunges					Schwerminerale magmatischen Ursprunges							
	Turmalin	Staurolit	Epidot	Zoisit	Cyanit	Granat	Magnetit	Timagnetit	Limonit	Chlorit	Amphibol	Hipersten	Zirkon	Apatit	Rutil	Biotit	Vulk. glas
1.	—	—	—	—	2,0	2,0	8,0	—	78,0	—	2,0	—	6,0	—	—	—	2,0
2.	—	—	—	—	3,6	25,5	16,4	—	32,7	3,0	9,1	—	3,6	—	3,6	—	—
3.	—	2,4	—	—	—	12,0	31,0	—	28,5	9,5	14,2	—	—	—	—	2,4	—
4.	—	—	—	—	—	6,8	4,6	—	63,6	6,8	6,8	—	—	—	—	6,8	4,6
5.	—	—	—	—	—	7,3	48,8	—	31,7	12,2	—	—	—	—	—	—	—
6.	—	—	—	—	—	—	62,1	—	20,7	—	10,4	—	3,4	3,4	—	—	—
7.	—	—	—	—	—	3,2	41,3	3,2	33,3	6,4	—	—	1,5	—	—	—	11,1
8.	—	—	—	1,0	—	—	18,0	—	43,0	9,0	2,0	—	—	—	—	11,0	15,0
9.	1,5	1,0	4,1	0,4	3,0	21,3	19,8	1,9	19,0	14,4	4,9	0,4	1,9	2,2	2,2	—	2,2
10.	—	3,5	—	—	—	3,5	46,5	—	28,7	14,3	—	—	3,5	—	—	—	—
11.	0,5	0,5	—	—	—	3,1	4,3	5,2	83,8	2,1	—	—	0,5	—	—	—	—
Jankovich-H. hinterer Saal																	
1.	—	—	—	—	—	8,8	2,9	—	73,5	—	2,9	—	11,9	—	—	—	—
2.	—	—	—	—	—	16,7	—	—	66,7	—	11,9	—	5,5	—	—	—	—

noch aus kristallinem Schiefer stammende (Turmalin, Staurolit, Epidot, Zoizit, Cyanit) zu finden sind. In Mustern II/12 fand ich keine Schwerminerale.

In den Mustern Jankovich II/1, II/4, II/11, Jankovich H. 1 und Jankovich H. 2 dominierte der Limonit.

Daraus ist folgendes zu schliessen :

Infolge der Menge des Limonits ist anzunehmen, dass das Klima während der Sedimentation der Muster II/1, II/4, II/11 und Jankovich H. 1, Jankovich H. 2 am feuchtesten war.

Die Muster Jankovich II/1—3 und II/9, deren Schwerminerale am abwechslungsreichsten sind (sie sind nicht nur magmatischen und verschiedenen, sondern auch ausgesprochen metamorphen Ursprunges !), sind lössartig ; am entschiedensten lössartig ist Muster Jankovich II/9.

† *Margit Herrmann*