

**A MAGYARORSZÁGI FELSŐ-PLEISZTOCÉN  
ARVICOLIDAE-SZTRATIGRÁFIÁJÁNAK  
KLIMATO- ÉS ARCHEOSZTRATIGRÁFIAI KORRELÁCIÓJA**

KORDOS LÁSZLÓ\*—RINGER ÁRPÁD\*\*

\*M. Áll. Földtani Intézet, Budapest, Stefánia út 14.

H—1143

\*\*Miskolc, Bábonyi-bérc sor 1.

H—3225

ETO: 569.323.4:551.791(430)

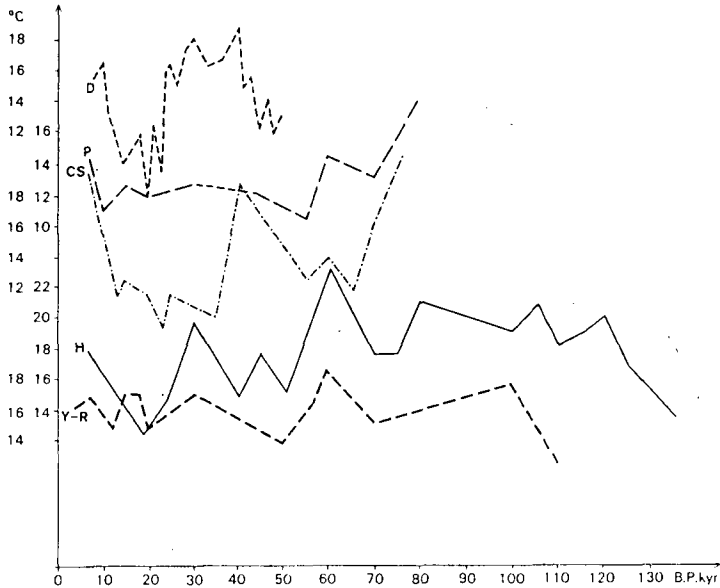
T á r g y s z a v a k : Felső-pleisztocén, Mammalia, Arvicolidae, biosztratigráfia, paleoklimatológia, régészet, korreláció, Magyarország

Közép-Európa, s benne a Kárpát-medence felső-pleisztocén képződményeinek a pocokfajokra (Arvicolidae) alapított rétegtani rendszere már elkészült (KORDOS 1991). Az ún. „pocokhőmérővel” készült hazai és európai júliusi középhőmérséklet-görbék, s azok előzetes értékelése már publikálásra került (KORDOS 1987; KORDOS és JÁRAI—KOMLÓDI 1988). Eközben RINGER (1988) elkészítette a hazai felső-pleisztocén képződmények archeosztratigráfiai adatainak revízióját, a barlangi és a nyíltzíni üledékek korrelációját. A két különböző módszerű felső-pleisztocén rétegtani célzatú munka korrelációjának alapját a jelen munkában bemutatandó globális léptékű klimatosztratigráfiai rendszer teremti meg.

**Az Arvicolidae-fauna paleoklimatológiai értékelése  
és klimatosztratigráfiai korrelációja**

A felső-pleisztocén júliusi középhőmérséklet változásaira vonatkozó magyarországi és közép-európai klímagörbék (1. ábra) alkalmazásával nyert paleoklimatológiai eredmények tendenciájukban és jellemző szakaszaikban megegyeznek (KORDOS 1987; KORDOS és JÁRAI—KOMLÓDI 1988). Ugyanakkor a különböző területekről nyert görbéken a klímaesemények eltérő időpontokban is jelentkeznek, ami a helyi rétegtani besorolás átvételének, s nyilvánvaló különbözőségének az eredménye. Az 1. ábrán bemutatott görbék tehát a klímasztratigráfiai alapon nem korrelált rétegtani helyzetet tükrözik. Mindemellett feltehető, hogy különböző éghajlatok alatt egyes klímaesemények egymáshoz képest eltolódva jelentkeztek.

A pleisztocén képződmények klímasztratigráfiai rendszerét EMILIANI (1955) rakta le, majd SHACKLETON és OPDYKE (1973) pontosította. E rendszer a különböző képződmények oxigén izotóp összetételéből nyert értékeken alapul, s a jelenkortől a riss glaciálisig 6 zónára (emeletre) tagolódik.



1. ábra. A pocokhőmérő-módszerrel számított júliusi középhőmérsékleti adatok a felső-pleisztocénben

D = Német rövidék, P = Lengyelország, Cs = Csehszlovákia, H = Magyarország, Y-R = Jugoszlávia és Románia

Fig. 1. Mean temperature in July, calculated using vole-thermometer, for the Late Pleistocene

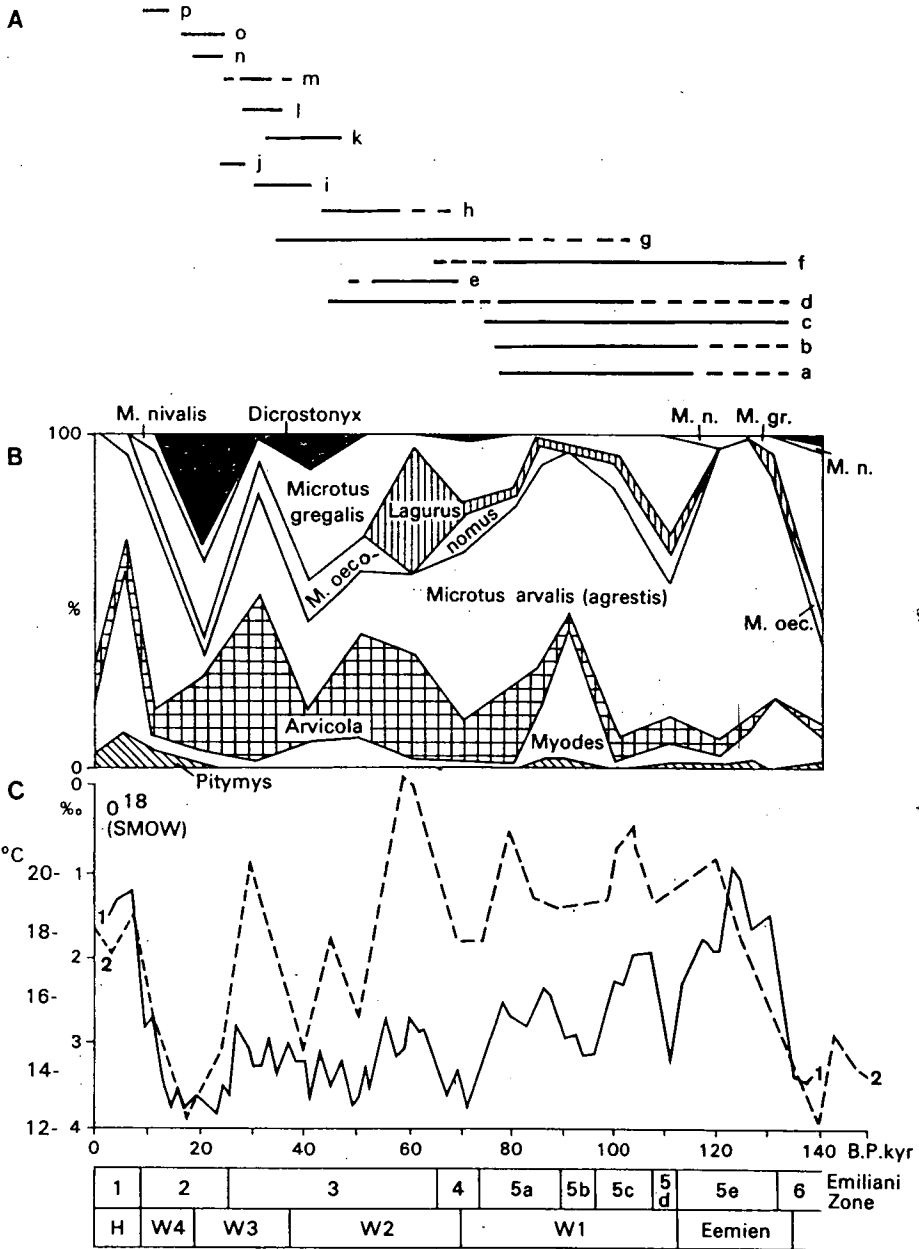
D = German Block Region, P = Poland, Cs = Czechoslovakia, H = Hungary, Y-R = Yugoslavia and Rumania

2. ábra. A magyarországi archeostratigráfiai (A), az Arvicolidae szukcesszió (B) és a paleoklimatológiai eredmények (C) összevetése

*a* = Tata típusú mousterien, *b* = bükkői Taubachien, *c* = Subalyuk típusú közép-európai tipikus mousterien, *d* = délkelet-európai charentien, *e* = Subalyuk típusú charentien, *f* = bábonyi, *g* = Jankovichii, *h* = bükkői korai szeletien, *i* = bükkői fejlett szeletien, *j* = solutroid szeletien, *k* = bükkői aurignacien I., *l* = bükkői aurignacien II., *m* = bodrogkeresztúri típusú aurignaco-gravetti, *n* = Ságvár típusú gravetti, *o* = pilisszántói, *p* = Szekszárdpalánk típusú „tardigravetti”. — 1. A magyarországi felső-pleisztocén pocokfauna alapján számított júliusi középhőmérsékleti görbe, 2. Az oxigén-izotópos hőmérsékleti görbéje, alatta az Emilian-i féle klímazónákkal és a francia rendszerű rétegtani beosztással. LABEYRIE (1984)

Fig. 2. A comparison of archaeostratigraphy (A), Arvicolidae succession (B) and paleoclimatological (C) results for Hungary

*a* = Tata-type Mousterian, *b* = Taubachian from Bükk Mts, *c* = Subalyuk-type Central European typical Mousterian, *d* = SE European Charentian, *e* = Subalyuk-type Charentian, *f* = Bábonyan, *g* = Jankovichian, *h* = Bükk-type early Szeletian, *i* = Bükk-type advanced Szeletian, *j* = Solutroid-Szeletian, *k* = Aurignacian I from Bükk Mts., *l* = Aurignacian II from Bükk Mts., *m* = Bodrogkeresztúr-type Aurignaco-Gravettian, *n* = Ságvár-type Gravettian, *o* = Pilisszántóian, *p* = Szekszárdpalánk-type „tardigravettian”. — 1. A curve showing the mean July temperature calculated on the basis of the Late Pleistocene Arvicolidae fauna in Hungary. — 2. Oxygen isotopic temperature curve plotted below with the Emilian's climatic zones and the French-system stratigraphic classification. After LABEYRIE (1984)



A továbbiakban a „pocokhőmérő”-módszerrel nyert klímaeredményeket az alábbi megfontolások alapján korreláltuk az EMILIANI-féle klímazonákkal (2. ábra):

6. *klímazona*: 130–140 kyr között glaciális mértékű, és az egész Földre kiható lehűlés utolsó hidegcsúcsa volt, amit különböző izotópokkal, palynológiai elemzésekkel és egymásra települő glaciális-interglaciális rétegek radiometrikus adataival sokrétűen kimutattak (KUKLA 1972; SHACKLETON—OPDYKE 1973, MANGERUD et al. 1979, SHACKLETON et al. 1983, TURON 1984, LABEYRIE 1984, SHACKLETON—PISIAS 1985, DUPLESSY—SHACKLETON 1985, MIX 1987, POKRAS—MIX 1987, ZUBAKOV 1988, GUIOT et al. 1989 és sokan mások).

A magyarországi gerinces faunában Süttő 6. lelőhely-rétegsora mutatja azt a változást, hogy a felső 1–9. rétegek faunája kifejezetten interglaciális jellegű, majd ez alatt üledék-folytonossággal a *Dicrostonyx* is megjelenik a *M. gregalis* dominanciája mellett (JÁNOSY 1979). Az örvös lemming—szibériai pocok együttes előfordulást ilyen szituációban nem lehet másként értelmezni, mint a 6. klímazona megjelenésével. Megtélésünk szerint e faunának közvetlen idősebb elődjének tekinthető az Uppony I. sz. kőfülke 1–8. rétegeinek pocokfaunája (JÁNOSY et al. 1968). Együttesen egy glaciális csúcsot alkotnak, majd meleg erdei faunában folytatódnak. Ezáltal a 6. klímazonával (glaciális lehűlés) az Uppony I. sz. kőfülke 1–3. és a Süttő 6. lelőhely 10. rétegeinek faunája korrelálható.

A 6. *klímazonát* követően egy hosszú, alapvetően meleg időszak következett kb. 70 kyrig, amikor a következő eljegesedés már bizonyíthatóan megkezdődött (TURON 1984). Ezt a szakaszt 128 és 72 kyr között az 5. klímazona fedi le, öt alzónára (5a–e) tagolódva (SHACKLETON—OPDYKE 1973; GUIOT et al. 1989). Kronosztratigráfiai szempontból lényeges, hogy az ezt az időszakot lefedő eemi emelet klímája egységes volt-e vagy sem (WILMSTRA—VAN DER HAMMEN 1974; MANGERUD et al. 1979).

5e *klímazona*: Elfogadva MANGERUD et al. (1979) és GUIOT et al. (1989) álláspontját, az 5e klímazona alatt a 128 és 112 kyr közötti interglaciális mértékű felmelegedési időszakot értjük, amit az eemi emelettel korreláltak.

A klasszikus hazai gerinces-biosztratigráfia szerint a Kormos-féle (1925) süttöi hasadékauna, mint süttöi szakasz (KRETZOI 1953) a riss—würm interglaciális (=eemi) melegcsúcsa idején rakódott le. Miután ez a lelet bizonyítottan kevert, helyette a Süttő 6. lelőhely 1–4. rétegeinek faunája korrelálható az 5e klímazonával. A lelőhely rétegsora lefelé a 6. zónában folytatódik, fölfelé a folyamatos fauna kapcsolata nem ismert. Valószínűleg e zónába tartozik a jósvafői Por-lyuk alsó 1. sz. rétegeinek faunája is (JÁNOSY et al. 1972). Az 5e klímazonára jellemző Magyarországon a *Microtus arvalis* 90%-os dominanciája, az *Arvicola*, *Pitymys*, *Myodes* és *Lagurus* megjelenése, a hidegtűrő pocokfajok teljes hiánya.

5d *klímazona*: 112 és 104 kyr között (GUIOT et al. 1989) megszűnik az interglaciális melegcsúcs időszaka, s kisebb lehűlés kezdődik. Magyarországon két olyan „egyréteges” fauna ismert, amelynek alapjelleget a *Microtus arvalis*-dominancia határozza meg, de már jelen vannak a hidegtűrő fajok is, mint a *M. gregalis*, *M. oeconomus* és *M. agrestis*. Ezek az egrí vár Dobó-bástyáját felépítő mésztufaüregből (KORDOS és KROLOPP 1980), valamint a Süttő 9. sz. hasadékitöltésből (JÁNOSY 1979) származnak.

5c *klímazona*: 104 és 96 kyr között kismértékű felmelegedési időszak (GUIOT et al. 1989), ami LABEYRIE (1984) szerint korábban, 108 kyr-nél csúcsosodott ki. A tatai lelőhely radiometrikus kora az U/Th vizsgálatok szerint (SCHWARCZ és SKOFLEK 1982) 99 kyr, majd HENNIG et al. (1983) 101–98 kyrt jeleztek. Ezeknek a birtokában átértékelve a hazai felső-pleisztocén gerinces fauna szukcesszióit, nem ütközik ellentmondásba, hogyha a tatai faunát az 5c klímazonába helyezzük. Az újbóli felmelegedés hatására visszatér az *M. arvalis* dominanciája, a *Lagurus* állandósul, a *Myodes* gyakorisága növekszik, az *Arvicolae* pedig csökken. Mindez felmelegedési szakaszt jelez, ahová a tatai faunán kívül a Poroslyuk (JÁNOSY 1979), valamint a még publikálatlan tatabányai Kálvária-hegy barlangkitöltése és a Bajóti 3. sz. kőfülke 5a. rétegeinek faunája tartozik.

5b klimatozóna: A 95 kyrben kulmináló (LABEYRIE 1984) és 96–84 kyr közötti (GUIOT et al. 1989) hűvös 5b klimatozónából egyértelmű gerinces faunát nem ismerünk Magyarországról. Lehetséges, hogy a tarkói kőfülke IV. mintája. (JÁNOSSY 1976) a *Myodes* 40% fölötti dominanciájával ezt az enyhe lehűlési szakaszt reprezentálja.

5a klimatozóna: A hagyományos értelemben vett würm I. glaciális előtt markánsan kimutatható rövid felmelegedési szakasz volt. Ennek csúcspontját LABEYRIE (1984) 80–85 kyrben, DENNEL (1983) 75–80 kyrben, KUKLA et al. (1988) szerint pedig 80 kyrben határozható meg, míg az 5a zóna kiterjedése GUIOT et al. (1989) szerint 72 és 84 kyr között húzható meg. Mindezek az egymástól kismértékben eltérő időpontok a hazai gerinces-biosztratigráfiában az ún. „Hystrix-horizont”-tal, s a varbói faunaszinttel korrelálhatók (JÁNOSSY 1963, CHALINE 1977, 1981). A Lambrecht Kálmán-barlang rétegsorában a *Microtus arvalis* dominanciáját felváltja az *Arvicola*; miközben a *Myodes* olyan mértékben szaporodik el, mint a felső-pleisztocén után csak a holocénben. Hidegtűrő pocokfaj e szakaszban nem mutatható ki, a klíma meleg és rendkívül csapadékos lehetett.

4. klimatozóna: Ez a klimatozóna a felső-pleisztocén első lehűlési, glaciális szakasza. Időtartama a legutóbbi adatok szerint 72 és 60 kyr között volt (LABEYRIE 1984, VALLADAS et al. 1986, KUKLA et al. 1988, GUIOT et al. 1989). A megelőző „Hystrix-horizont” mellett a magyarországi felső-pleisztocén gerinces fauna fejlődésének egyik legmarkánsabb szakasza a Suba-lyuk felső rétegsorozatjában a *Lagurus* előretörése és kiterjedése K-ról egész Ny-Európában (Lagurus-horizont). Az újabban feltárt Horváti-lik (FÜKÖH és KORDOS 1979) rétegsorában kimutatható, hogy a két szakasz csúcspontja nem közvetlenül követi egymást, közöttük jelentős időkülönbség van. A Horváti-lik alsó rétegeiben a *Myodes* még alig mutatható ki, nagyobb számban jelentkezik a *Microtus gregalis*, ami a felsőbb rétegekben ismét visszahúzódik. A *Lagurus* e faunában mindvégig megtalálható. A kétségtelenül lehűlést jelző faunában a *Dicrostonyx* is kimutatható, s ezért e két faj jelenléte a 4. klimatozóna hidegcsúcát jelzi, míg a suba-lyuki *Lagurus* dominancia annak fiatalabb, felmelegedő részével hozható kapcsolatba. Az elmúlt 60 kyrben az előzőektől jelentősen eltérő gerinces fauna jelentkezett Magyarország különböző területein. A keleti fekvésű Bükk hegység és a tőle nyugatra eső területek között jelentős állatföldrajzi eltérések mutatkoznak.

3. klimatozóna: 60 és 24 kyr között (GUIOT et al. 1989) két kisebb felmelegedéssel határoltán hűvös klímaoszillációk jelentkeznek mind a tengeri adatok, mind a kontinentális „pocokhőmérő” eredményei szerint. Arvicolidae biosztratigráfiai szempontból jelentős, hogy a *Dicrostonyx* közép-európai előretörésének első hulláma 40 kyrben következik be (Tokod, Magyarországon), s azt *Microtus gregalis* szubdominanciával jellemzett faunának vezeték fel (Diósgyőr II/4. réteg, Érd), ill. le (Gencsapáti, Istállós-kő II., mátraszőlősi Függőkő barlang 4-III. rétegei). Az állatföldrajzi különbség elsősorban abban nyilvánul meg, hogy a Bükk-től nyugatra a *Dicrostonyx* megjelenik, míg a Bükkben és feltehetően a Felvidéken nem.

2. klimatozóna: A legjobban ismert, s ma már földi méreteken modellezett klímaszakasz a 18 kyrben csúcspodó glaciális, ami hagyományosan a würm III. glaciális (CLIMAP Project Members 1976; FRENZEL 1988). A zóna kiterjedése (LABEYRIE 1984) 26 és 10 kyr, míg GUIOT et al. (1989) szerint 24 és 12 kyr között volt. Az Arvicolidae sztratigráfiában Magyarországon a *Dicrostonyx* második, s ezúttal mindkét állatföldrajzi területre kiterjedő expanziója jellemző erre a klimatozónára (Pilisszántói kőfülke, Jankovich-barlang 11–7. rétege, Bivak-barlang, Tekerés-völgyi kőfülke, Peskő-barlang téglavörös rétege stb.).

Miután a 2. klimatozónából a korábbiakhoz képest több adatunk van, várható, hogy a későbbiekben több alzónára lehet osztani. Új eredmény, hogy a 20 kyrben  $C^{14}$ -módszerrel meghatározott Tokaj csorgókúti 4a. lelőhelyen a *Microtus gregalis* dominancia mellett még mindig kimutatható a *Lagurus*, s több sztyeppe elem, mint a *Citellus citelloides*, az *Allactaga* és a *Sicista* is.

*1. klimatozóna:* 12 vagy 10 kyrtól napjainkig tart, jellegében interglaciális félciklus, ami faunisztikai, paleoklimatológiai és geokronológiai szempontból több szakaszra bontható (KORDOS 1978a, b, c; KORDOS és JÁRAI-KOMLÓDI 1988). A „pocok hőmérővel” nyert paleoklimatológiai adatok és a tengeri képződmények izotópos krono-klímasztratigráfiai skálájának korrelálása olyan új szempontokat vezetett be a hazai és a közép-európai felső-pleisztocén gerinces biosztratigráfiába, amelyek a faunák további markereinek és más direkt (pollen, archeológiai, szediment) módszerek alkalmazásával részleteiben is pontosabbá tehetik a felső-pleisztocénről alkotott nézeteinket.

### Az archeosztratigráfiai eredmények korrelációja

A Magyarországon 1891-től megindult őskőkorkutatás napjainkban mintegy 60 — részben vagy egészében feltárt — barlangi és 35 felszíni lelőhelyet számlál. Ezek java része a felső-pleisztocénbe tartozó középső- és felső-paleolitikum.

A hazai felső-pleisztocén archeosztratigráfiai alapjai az 1930-as évek második felére kristályosodtak ki. Az első kutatógeneráció a francia prehisztorikus iskolát követve a moustérien—aurignacien—solutréen—magdalénien kultúrákba, illetve relatív időrendbe sorolta a hazai paleolit leleteket (KADIĆ 1934, HILLEBRAND 1935, BARTUCZ et al. 1938). Csak az 1950—60-as évektől különböztették meg a (keleti) gravettien és vezették be a solutréen helyett — a nemzetközileg is használt — szeleta kultúra terminust (GÁBORI 1964; VÉRTES 1965).

Az 1960-as évek elejétől FRANCOIS és SONNEVILLE nyomdokain, BORDES után, Európa-szerzte kezdetét vette és nálunk is érezte hatását a klasszikus nyugat-európai tipokronológia monolit kulturális tömbjeinek részkultúrákra és területi fáciesekre való tagolása (GÁBORI 1964, 1976, GÁBORI—CSÁNK 1968, 1983, VÉRTES 1964, RINGER 1983).

Az elmúlt években mindinkább nyilvánvalóvá vált, hogy az immár számos kultúrára differenciált európai középső- és felső-paleolitikum őstörténeti folyamatainak értelmezése legalább európai horizontot és távkorrelációt igényel. A távkorreláció alapja pedig a globális érvényű oxigén-izotópos kronológia lehet, amelyhez a regionális geo-, bio- és archeosztratigráfiaiak szinkronizációja egyaránt igazodhat.

Az általunk felhasznált Labeyrie-féle oxigén-izotópos éghajlati görbe és időbeosztás (1984), a hazai felső-pleisztocén gerinces bio- és archeosztratigráfia párhuzamosításán és nemzetközi korreláció lehetőségein túl, a hagyományos francia prehisztorikus kronológiával való egybevetést is megadja.

Az alábbiakban EMILIANI klimatozónáinak (emeleteinek) sorrendjében (5—2.) röviden bemutatjuk régészeti kultúránk jellemzését, majd kitérünk arra, hogy archeosztratigráfiánk milyen lényeges pontokon kapcsolódik a mai európai felső-pleisztocén kronológiához.

#### 5. klimatozóna

*Tata típusú középső-paleolitikum.* Nyersanyag: zömmel kova-, kvarc- és kvarcítkavics. Technológia: a pontinihez hasonló kavicsfeldolgozás. Az eszközöket általában kisméretű kavicszilánkból dolgozták ki. A laminarizáció gyenge. A talon részben facettált. Az élkidolgozásban jellegzetes a denticulé retusálás viszonylag magas aránya. Tipológia: moustéri helyett tayacoid hegyek fordulnak elő. Uralkodnak a kaparók. A jellegzetes La Quina típus kevés. Karakterisztikusak a VÉRTES által „Schabemessereknek” nevezett típusok, illetve a kis levéleszközszerű szakócák (VÉRTES 1964). Fontosabb lelőhelyek: Tata, Szelimbarlang (5. réteg), Kiskevélyi-barlang (4.b réteg). Korreláció: Grotta Guattari würm I., Olaszország (BORDES 1984) = asszociáció a taubachival (VALOCH 1988). Radiometrikus kor a tatai lelőhelyen: 98 és 101 kyr (SCHWARCZ—SKOFLEK 1982, HENNIG et al. 1983).

*Bükki taubachi* (eddig részletesen nem publikált). Nyersanyag: főleg üveges kvarcporfir-, porfirrit- és kvarcittkavics. Technológia: nagyon sajátos levalloiso-clactonoid. Az eszközök általában kisméretű szilánkon készültek. A laminarizáció nem jelentős. A talon részben facettált. Uralkodik az alternáló és a denticulé retusálás. Tipológia: kevés atipikus és tayacoid hegy mellett a kaparók, denticulék és encoche-ok dominálnak. Meglepő a felső-paleolit fúrók, vésők, vakarók nagy száma. Ezek kidolgozása azonban sokszor nagyon archaikus. (Fontosabb lelőhelyek: Diósgyőr — Tapolca-barlang, Lambrecht Kálmán-barlang, Mexiko-völgyi-barlang.) Korreláció: Weimar felső-travertin = Taubach travertin = Kulna-barlang 11. réteg. Radiometrikus kor: 110—118 kyr (Weimar—Taubach, NDK; BRUNNACKER et al. 1983), 80 kyr (Kulna-barlang, Csehszlovákia, VALOCH 1988).

*Kaparókban gazdag bükki tipikus moustéri*. Nyersanyag: dél-bükki hidrokvartcitok, finom szövetű kvarcit, üveges kvarcporfir, obszidián. Technológia: levallois. A laminarizáció erős. A talon facettált. Tipológia: a moustérien és a retusált levallois-i hegyek mellett a kettős és a déjete kaparók jellemzőek. Élkidolgozásuk általában lépcsős retusú. A bifacialitás elhanyagolható. Kevés atipikus szakóca előfordul. Fontosabb lelőhelyek: Suba-lyuk (1—7. réteg), Kecskés-galyai-barlang. Korreláció: Grotte du Prince D, E réteg (würm I. Dél-Franciaország, RENAULT—MISKOVSKY 1986).

*Bábonyi*. 1983-ban publikálta Ringer. Nyersanyag: főleg üveges kvarcporfir kavics, emellett miskolc—avasi hidrokvartcit, zempléni hidrokvartcit és obszidián, továbbá lengyelországi tűzkő (?) és szentkereszt-hegységi kova fordul elő. Technológia: nem levallois. A laminarizáció mérsékelt. A talon részben facettált. A retustípusok között jellegzetes a „wechelseitig gleichgerichtete Kantenbearbeitung”. Tipológia: a Bockstein, Pradnik és Volgográd kések mellett a Bábonyi típusú kés és levéleszközök karakterisztikusak. Fontosabb lelőhelyek: Sajóbábony — Méhész-tető, Miskolc — Kánás-tető és Szeles utca; Balla-barlang 1. réteg. Korreláció: Bockstein IIIa. riss—würm (NSZK, BOSINSKI 1967) = Micoquo — PRODNIKI (würm I. (D-Lengyelország, MADEYSKA-NIKLEWSKA 1968) Kulna-barlang 9b réteg, Amersfoort interstadiális (Csehszlovákia, VALOCH 1988).

#### 4. és 3. klimatozóna

*Suba-lyuk típusú charenti*. Nyersanyag: főleg különféle kvarcit- és kovakavics, de előfordul az obszidián is. Technológia: nem kifejezetten levallois, az eszközök java szilánkból készült, de a laminarizáció aránya is szembetűnő. A talon részben facettált. Uralkodik a soros és denticulé retus, de gyakori a lépcsős retusálás is. Kevés atipikus moustéri hegy mellett a kaparó — főként a keresztélűek — emelkednek ki. Különleges az Y és a T alakú változatok megjelenése. A felső-paleolit típusok sem ritkák. Fontosabb lelőhelyek: Suba-lyuk (9—14. réteg), Bűdöspeszt (3—5. réteg); Cserépfalu—Kerek-hegy (nem publikált).

*Délkelet-európai charenti*. Nyersanyag: majdnem kizárólag kvarcittkavics. Technológia: a pontinihez sokban hasonló, s részben Tata iparával is megegyező kavicsfeldolgozás (GÁBORI—CSÁNK 1968; GÁBORI 1976). Tipológia: kevés atipikus hegy mellett uralkodnak a kaparók, főként a keresztélűek. A felső-paleolit vakarók, vésők, fúrók szintén megtalálhatók. Lelőhely: Érd-Parkváros.

*Jankovich*. Korábban Dunántúli szeleti néven volt ismert (VÉRTES 1965). Áthatározását GÁBORI—CSÁNK végezte el (1973, 1983). Nyersanyag: jellegzetes jáspisváltozat és más tömbkova. Technológia: nem valódi levallois. Az eszközök többsége nagyméretű szilánkon készült. A talon facettált. Uralkodik a közép-európai micoqui retus technikája, csakúgy mint a bábonyiban. Tipológia: Bockstein, Volgográd és Pradnik típusú kések mellett kaparókészterű formák jellemzik (GÁBORI—CSÁNK 1983). Legfontosabb lelőhelyek: Jankovich-barlang 6. réteg, Remete — Felső-barlang, Bivak-barlang. A következő két kultúra-komplex élete átnyúlik a 2. klímazóna idejére is.

**Bükki szeleti.** Előzménye a bábonyi lehet (RINGER 1983; GÁBORI 1984). Három fejlődési fázisát javasoljuk elkülöníteni: a korai, a fejlett és a solutroid-szeletit. Nyersanyag: üveges kvarcporfír, avasi hidrokvarcit, obszidián. Technológia: a „w.g. Kantenbearbeitung” (BOSINSKI 1967), a bábonyi típusú retusálás mellett egy sajátos, a fejlett szintben feltűnő bifaciális kidolgozás jellemzi. A débitage nem levallois: Tipológia: bábony típusú és a Pradnik kés, valamint apró biface-ok az ipar származását, illetve közép-európai micoqui kapcsolatát jelzik. A levéleszközök kezdetben planokonvexek, majd bikonvexek, végül pedig körvonaluk és technikájuk a francia Solutréénéhez hasonló. A felső-paleolit elemek — tompított hátú pengék és gravette-hegyek — már korán feltűnnek (Szeleta-barlang 4. réteg). Fontosabb lelőhelyek: Szeleta-barlang, Diósgyőr — Tapolca-barlang, Balla-barlang. Korreláció: bükki szeleti korai szint; Bacho Kiro-barlang 11. réteg (Bulgária, KOZŁOWSKI 1982). Radiometrikus kor: bükki korai szeleti 41 és 32 kyr között (Szeleta-barlang, GÁBORI-CsÁNK 1970), bükki aurignaci I., 44 és 39 kyr, bachokíri, 43 kyr (Bacho Kiro-barlang 11. réteg, KOZŁOWSKI 1982).

**Bükki aurignaci I–II.** Nyersanyag: meghatározható egy jellegzetes bükki (?) tűzkőféleség. A csonteszközök barlangi medve hosszúcsontjából készültek. Technológia: az aurignaci I-ben a laminarizáció erősebb, a fiatalabb iparban viszont még a moustéri lépcsős retusálás is megtalálható a jellegzetes aurignaci élretusálás mellett. Tipológia: az aurignaci I-ben hasított alapú csonthegek, az aurignaci II-ben pedig az Olsheva típusú csonthegek jellegzetesek. Ebben az iparban már feltűnnek a tompított hátú pengék, egy régi gravettoid kultúra — valószínűleg a bodrogkeresztúri típusú aurignaco-gravetti — elemei. Lelelőhelyek: Istállóskői-barlang, Peskő-barlang, Görömböly — Tapolca-barlang (nem publikált). Korreláció: bükki fejlett szeletien = párhuzam a bodrogkeresztúri típusú aurignaco-gravettien-nel. Radiometrikus kor: 32 kyr (a fejlett szint alja, Szeleta-barlang, GÁBORI-CsÁNK 1970), Bodrogkeresztúr, 28 kyr (GÁBORI-CsÁNK 1970).

## 2. klimatozóna

Itt nem térünk ki a hazai aurignaco-gravetti, gravetti, magdalenio-aziloid és epipaleolit kultúrák tárgyalására. Ezek kiterjedt irodalma is a jó és sokoldalú feldolgozottságot mutatja. Kronológiai szerepük jelen munkánkban nem több annál, mint hogy jól elhatárolhatóan a felső-paleolitikumhoz és az utolsó eljegesedés markánsan szubarktikus, majd fokozatosan mérsékelt éghajlatú szakaszához tartoznak. Korreláció: solutroid—szeleti. A Herman- és Puskaporos-kőfülke szeleti rétegének anyaga BREUIL személyes tanulmányozása alapján megfelel a franciaországi középső-solutrének (BREUIL 1923). Ennek radiometrikus kora ma 19–20 kyr (BORDES 1984).

## Összefoglalás

Az újraértékelt magyarországi felső-pleisztocén gerinces biosztratigráfiai, valamint archeosztratigráfiai eredmények önmagukkal és együttesen a globális léptékű klimatosztratigráfiai rendszerrel is jól korrelálhatónak bizonyultak.

A vizsgálatok alapján a hazai felső-pleisztocén ideje alatt a legszembetűnőbb, mind az Arvicolidae-faunában, mind a kultúrákban kimutatható változások a 4. klimatozónában következtek be. A pocokfaunában az idősebb, alapvetően meleg-jellegű, *Microtus arvalis* dominanciával jelzett társaságot ekkor váltotta fel a *Microtus gregalis* hideg fauna. A korábbi, 5. klimatozóna idején területünkön déli eredetű, vagy még nem tisztázott, helyi gyökerű kultúrák éltek, amelyek fejlődése a 4. klimatozónában megszűnt, vagy új irányban haladt tovább.

A 3. klimatozónában jelentek meg a Kárpát-medencében az északi, hidegjelző *Arvicolida* taxonok. Ugyanekkor volt a barlangi medvevadász levéleszközös és aurignacien típusú kultúrák fejlődésének ideje is.



Rendkívül markánsan kimutatható a 2. klimatozóna glaciális periódusa is. Ekkor terjed el leginkább a *Dicrostonyx*, miközben a hideg, kontinentális sztyepp állatvilága válik dominánssá. E zóna idején a korábbi kultúrák megszűnnek, s a sztyeppi felső-paleolit kultúrák veszik át helyüket. Ez a változás szorosan összefügg a *Homo sapiens* elterjedésével is.

A holocén (1. klimatozóna) interglaciális méretű felmelegedésével néhány ezer év alatt gyökeres változást okozott mind a környezeti viszonyokban, mind az ember és kultúrájának kialakulásában.

### IRODALOM – REFERENCES

- BARTUCZ L. et al. 1938: A cserépfalui Mussolini-barlang (Subalyuk). — Geol. Hung. ser. Pal. 14.
- BORDES F. 1984: Leçons sur le Paléolithique. I. — Éd. du C.N.R.S. Paris.
- BOSINSKI G. 1967: Die mittelpaläolithischen Funde im Westlichen Mitteleuropa. — Fundamenta A. 4. Bohlan Verlag. Köln—Graz.
- BREUIL H. 1923: Notes de voyage en Europe Centrale. I. Les industries paléolithiques en Hongrie. — L'Anthrop. 33.: 323—346.
- BRUNNACKER K.—JÄGER K.—D.—HENNIG G. J.—PREUSS J.—GRÜN R. 1983: Radiometrische Untersuchungen zur Datierung mitteleuropäischer Travertinvorkommen. — Ethnographisch-Archäologische Zeitschrift. 24.:217—266.
- CHALINE J. 1977: Les rongeurs et l'évolution des paysages et des climats au Pléistocène supérieur en France. — In Approche écologique de l'Homme fossile. sup. AFEQ.
- 1981: Tentative West-European Rodents Biozonation of the Last Glaciation. — Quatern. Studies in Poland. 3.:5—13.
- CLIMAP Project Members 1976: The Surface of the Ice-Age Earth. — Science, 191.:1131—1137.
- DENNEL R. (1983): A new chronology for the Mousterian — Nature. 301.:199—200.
- DUPLESSY J. CL.—SHACKLETON N. J. 1985: Response of global deep-water circulation to Earth's climatic change 135 000—107 000 years ago. — Nature. 316.:500—507.
- EMILIANI C. 1955: Pleistocene temperatures. — J. Geology. 63.:538—578.
- FRENZEL J. 1988: Projektgruppe "Terrestrische Paläoklimatologie" — Akad. Wiss. Lit. Mainz. Jahrbuch. 1988. — p. 195—218.
- FÜKÖH L.—KORDOS L. 1979: Jelentés az Uppony—Horváti-lik 1978. évi őslénytani ásatásáról. — Az Egri Dobó István Vármúzeum Évk.: 21—43.
- GÁBORI M. 1964: A késői paleolitikum Magyarországon. — Régészeti tanulmányok. 3.: 74.
- 1976: Les civilisations du Paléolithique moyen entre les Alpes et l'Oural. — Akadémiai Kiadó, Budapest.
- 1984: A régibb kőkor Magyarországon. (In Magyarország története. I. 1.) — Akadémiai Kiadó, Budapest.
- GÁBORI M.—CSÁNK V. 1968: La station du paléolithique moyen d'Érd, Hongrie. — Monum. Histor. 3.
- GÁBORI-CSÁNK V. 1970: C-14 dates of the Hungarian Paleolithic. — Acta Arch. Hung. 22.: 3—11.
- 1973: Nouvelle observation sur le Szélétien. — Coll. Internat. UISPP. Paris.
- 1983: La grotte Remete „Felső” (Supérieure) et le „Szelétien de Transdanubie”. — Acta Arch. Hung. 35.: 249—285.
- GUIOT J.—POAS A.—DE BEAULIEN J. L.—REILLE M. 1989: A 140 000-year continental climate reconstruction from two European pollen records. — Nature. 338.: 309—313.
- HENNIG G. J.—GRÜN R.—BRUNNACKER K.—PÉCSI M. 1983: Th-230/U-234-sowie ESR-Altersbestimmungen einiger Travertine in Ungarn. — Eiszeitalter und Gegenwart. 33.: 9—19.
- HILLEBRAND J. 1935: Die ältere Steinzeit in Ungarn. — Arch. Hung. 17.
- JÁNOSSY D. 1963: Letzinterglaziale Vertebraten-Fauna aus der Kálmán Lambrecht-Höhle (Bükk-Gebirge, Nordost Ungarn) I.—Acta Zoologica. 9. (3—4): 293—331.
- 1976: Die Felsniche Tarkó. — Beschreibung der Fundstelle und der Vertebratenfauna. — Karszt- és Barlangkutatás. 8.: 3—106.

- 1979: A magyarországi pleisztocén tagolása gerinces faunák alapján. — Akadémiai Kiadó, Budapest.
- JÁNOSSY D.—KORDOS L.—KROLOPP E.—TOPÁL GY. 1972: The Porlyuk Cave of Jósvalfő. — *Karszt- és Barlangkutatás*. 5—7.:15—59.
- JÁNOSSY D.—KROLOPP E.—BRUNNACKER K. 1968: Die Felsnische Uppony I. (Nordungarn). — *Eiszeitalter und Gegenwart*. 19.:31—47.
- KADIĆ O. 1934: Der Mensch zur Eiszeit in Ungarn. — *Földt. Int. Évk.* 30.
- KORDOS L. 1978a: Holocén klímaváltozások kimutatása Magyarországon a „pocokhőmérő” segítségével. — *Földr. Közlem.* 25.:222—229.
- 1978b: A sketch of the vertebrate biostratigraphy of the Hungarian Holocene. — *Földr. Közlem.* 25. (1—3):144—160.
- 1987: Climatostratigraphy of Upper Pleistocene Vertebrates and the conditions of loess formation in Hungary. — *Geol. Journal*. 15. (2):163—166.
- 1991: A közép-európai felső-pleisztocén pocokfauna fejlődése és biosztratigráfiai értékelése. — *Földt. Int. Évi Jél.* 1989-ről.
- KORDOS L.—JÁRAI-KOMLÓDI M. 1988: Az elmúlt tízezer év klímaváltozásai Közép-Európában. — *Időjárás*. 92. (2—3):96—100.
- KORDOS L.—KROLOPP E. 1980: Felső-pleisztocén forrásmész-kő-üledék Mollusca- és gerinces faunája az egri Dobó-bástya területéről. — *Fol. Hist.-nat. Mus. Matr.* 6.:5—12.
- KORMOS T. 1925: A süttöi forrásmész-kő-komplexum faunája — *Áll. Közlem.* 22.(3—4): 159—175.
- KOZŁOWSKI J. K. ed. 1982: Excavation in the Bacho Kiro Cave (Bulgaria). — *Panstwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa*.
- KOZŁOWSKI J. K.—KOZŁOWSKI S. K. 1979: Upper Paleolithic and Mesolithic in Europe. — *Polska Akad. Nauk., Wrocław—Warsawa—Kraków—Gdańsk*.
- KRETZOI M. 1953: A negyedkor tagolása gerinces faunák alapján — *Az MTA Műsz. Tud. oszt. Alföldi Kongresszusa.*: 89—99.
- KUKLA G. J. 1972: Insolation and glacials. — *Boreas* 1.:63—96.
- KUKLA G. J.—HELLER F.—LIU XIN MING—XU TONG CHUN—LIU TUNG SHENG—AN ZHI SHENG 1988: Pleistocene climates in China dated by magnetic susceptibility. — *Geology*. 16.: 811—814.
- LABEYRIE J. 1984: La cadre paléoclimatique depuis 140 000 ans. — *L'Anthropologie*. 88. (1): 19—48.
- MADEYSKA-NILEWSKA T. 1969: Situation stratigraphique des ensembles micoquo-prodnikicus. — *Geographia Polonica*. 17.:388—393.
- MANGERUD J.—SONTESGAARD E.—SEJNAP H. P. 1979: Correlation of the Eemian (interglacial) stage and the deep-sea oxygen-isotope stratigraphy. — *Nature*. 277.:189—192.
- MIX A. C. 1987: The oxygen-isotope record of glaciation. — *The Geology of North America*. K-3.: 111—135.
- POKRAS E. M.—MIX A. C. 1987: Earth's precession cycle and Quaternary climatic change in tropical Africa. — *Nature*. 326.: 486—487.
- RENAULT-MISKOVSKY J. 1986: Relations entre les spectres archeo-polleniques du Sud-Est de la France et les oscillations climatiques entre 125 000 ans et le maximum glaciaire. — *Bull. de l'Association française pour l'étude du Quaternaire*. 1—2.: 56—62.
- RINGER Á. 1983: Eine mittelpaläolithische Blattwerkzeugindustrie in Nordostungarn. — *Dissertationes Archaeologicae*. Ser. II. No. 11., Budapest.
- 1988: Possible correlations between loess and cave deposit stratigraphies for the Upper Pleistocene in Hungary. — *Palaeogeography of Carpathian Regions., Theory—Methodology—Practice*. 47.: 65—85.
- SCHWARCZ H. P.—SKÓFLEK I. 1982: New dates for the Tata, Hungary archaeological site. — *Nature* 295.: 590—591.
- SHACKLETON N. J.—HALL A.—LINL CANG SHUXI J. 1983: Carbon isotope data in core V19—30 confirm reduced carbon dioxide concentration in the ice age atmosphere. — *Nature*. 306.:319—322.
- SHACKLETON N. J.—OPDYKE N. D. 1973: Oxygen Isotope and Palaeomagnetic Stratigraphy of Equatorial Pacific Core V28—238: *Oxygen Isotope Temperatures and Ice Volumes on a 10<sup>5</sup> Year and 10<sup>6</sup> Year Scale*. — *J. Quaternary Research*. 3. (1): 39—55.

- SHACKLETON N. J.—PISIAS N. G. 1985: Atmospheric carbon dioxide, orbital forcing, and climate. — The Carbon cycle and atmospheric CO<sub>2</sub>: Natural variations from the Archean to the present. — *Geographical Monograph*. 32.:303—317.
- TURON J. L. 1984: Diastrophism/sea correlations in the last interglacial complex. — *Nature*. 309.: 673—676.
- VALLADAS H.—GENESTE J. M.—JOREN J. L.—CHADELLE J. P. 1986: Thermoluminescence dating of La Mouster (Dordogne, France). — *Nature*. 322. 452—454.
- VALOCH K. 1988: Die Erforschung der Kulna-Höhle 1961—1976. — *Moravské muzeum—Anthropos Institut Brno*.
- VÉRTEŠ L. 1964: Tata, eine mittelpaleolitische Travertin Siedlung in Ungarn. — *Archaeol. Hung.* 43. 1—253.
- 1965: Az őskőkor és az átmeneti kőkor emlékei Magyarországon. — *A Magyar Régészet Kézikönyve I.*, Akadémiai Kiadó, Budapest.
- WIJNSTRA T. A.—VAN DER HAMMEN T. 1974: The last interglacial cycle: state of affairs of correlation between data obtained from the Land and from the Ocean. — *Geologie Mijnbouw*. 53.(6): 386—392.
- ZUBAROV V. A. 1988: Climatostratigraphic scheme of the Black Sea Pleistocene and its correlation with the oxygen-isotope scale and glacial events. — *Quaternary Research*. 29.:1—24.

## CLIMATOSTRATIGRAPHIC AND ARCHEOSTRATIGRAPHIC CORRELATION OF ARVICOLIDAE STRATIGRAPHY OF THE LATE PLEISTOCENE IN HUNGARY

by

L. KORDOS\* and Á. RINGER\*\*

\*Hungarian Geological Institute  
Budapest, Stefánia út 14.  
H-1143

\*\*Miskolc, Bábonyi-bérc sor 1.  
H-3225

UDC: 569.323.4:551.791(430)

**Key words:** Upper Pleistocene, Mammalia, Arvicolidae, biostratigraphy, paleoclimatology, archaeology, correlation, Hungary

The authors have matched and correlated the results obtained for the average temperatures of July by using the so-called vole-thermometer and taking for as a basis the Late Pleistocene Arvicolidae stratigraphy in Hungary, and the latest data of archeostratigraphy. The climatostratigraphy-based correlation has established proper conformity between the re-evaluated data on vertebrates and archeological-stratigraphy. In climatic zone 4 considerable changes took place both in the Arvicolidae fauna and the cultures. It was the time when in the vole fauna an oldes, mainly warm-temperature indicating assemblage characterized by the dominance of *Microtus arvalis* was replaced by the *Microtus gregalis* cold-indicative fauna. During the former climatic zone (zone 5) cultures originating from the south or being of unclear local origin had existed in our area, with an evolution ending or taking another direction in climatic zone 4.

It was in climatic zone 3 that northern, Arvicolidae taxa indicative of cold appeared in the Carpathian basin. This was also the period for the development of cave bear hunter's laurel leaf point and aurignacien-type cultures.

The glacial period of climatic zone 2 can be markedly demonstrated. It was the time when *Dicrostonyx* became most widespread, with the fauna of the cold continental steppe becoming dominant. During this zone the former cultures ceased to exist and were replaced by Late Paleolithic steppetype cultures. This change is in close relationship also with the propagation of *Homo sapiens*.

A warming-up, on interglacial scale, in the Holocene (climatic zone 1) brought about radical changes, during a period of a few thousand years, in the environmental conditions and the development of man and human culture.