

---

# II. AZ EMBER ÉS KÖRNYEZETE

---





## KÖRNYEZETRÉGÉSZET – EGY ÚJ TUDOMÁNYÁG SZÜLETÉSE

Jerem Erzsébet

Napjainkban a régészet egyik leggyorsabban fejlődő ága a paleoökológia vagy az őskörnyezettan. Tárnya az ember és környezetének komplex vizsgálata természettudományos módszerek segítségével.

A régészettudomány nem tárgy-, hanem emberközpon-tú felfogása, a gazdaságtörténeti szempontok előtérbe kerülése, az írott forrásokból nem ismert események pontosabb keltezési igénye mind ösztönzőleg hatott részint a módszertani problémák felvetésére, részint az új megközelítésnek megfelelő alkalmazások kidolgozására. Elkerülhetetlen volt annak tudomásul vétele, hogy az őskori ember, illetve emberi közösségek törzsfelődésük során dinamikus ökológiai rendszer részét képezik, amelyet az állandó változás s egyszersmind a változás állandósága jellemez. Ezért az emberiség őstörténetének megismerése lehetetlen az embert körülvevő környezet sokrétű tanulmányozása nélkül.

Az első komolyabb lépések a különböző természettudományos módszerek régészeti alkalmazására az 1960-as évek elejétől kezdődtek, főként Amerikában, Angliában és Észak-Európában. Először a virágporok vizsgálata, a pollenanalízis indult komoly fejlődésnek. A cél a minél hosszabb időintervallumot átfogó, tőzeglápokból nyerhető pollenprofilok létrehozása volt. Ebben az ír, a svéd, a dán, a norvég törekvések mellett a magyar kutatás is élen járt. A különböző lelőhelyeken készült profilok olyan hasonlóságokat és ismétlődéseket mutattak, amelyekről egyidejűséget lehetett feltételezni. Ilyen volt bizonyos fák elterjedése és egyes fajok kiveszése vagy a gabonapollenek megjelenése – emberi hatásra – a neolitikum kezdetén. Az egymástól távol eső területeken lezajlott események időbeli összevetésének szükségessége miatt megjelent a pontosabb keltezés igénye. A klasszikus időrendi rendszerek és a már ismert radiokarbon-adatok egyeztetésének nehézségei korrelációra alkalmas, finomabb dátumok alkalmazását igényelték. Ezért rendkívüli gyorsasággal beindultak a fák évgyűrűinek tanulmányozásán alapuló dendrokronológiai vizsgálatok, amelyek eredményei azután lehetővé tették a radiokarbon-adatok újrakalibrálását. A hangsúly a minél hosszabb dendrokronológiai skálák kidolgozására és a különböző laboratóriumok – kezdetben egymástól eltérő – eredményeinek összehangolására tevődött át. Szívós munkával sikerült lépésről lépésre kitolni az időhatárokat, így keletkezett az egyik leghosszabb évgyűrűskálán alapuló kronológia, először Kr. e. 5289-ig, majd Kr. e. 7224-ig visszamenőleg. Az 1970-es évek vége felé következett be az a döntő változás, amikor is új technikák bevezetése lehetővé tette, hogy a hibahatárt a  $^{14}\text{C}$  keltezésnél G. W. Pearson  $\pm 80$  évről  $\pm 20$  évre redukálja. 1985-ben pedig már rendelkezésre állt a teljes ír kalibrációs görbe. Rendkívül hasonlóak voltak M. Stuiver eredményei Amerikában, me-

lyeket Németországból származó tölgymintákon mért. Kettejük adatainak egyeztetéséből jött létre az úgynevezett Stuiver/Pearson *high-precision* = nagy pontosságú  $^{14}\text{C}$  keltezés, azaz a Stuiver/Pearson kalibrációs görbe, melynek pontosítása – a közben közel Kr. e. 9000-ig megnyújtott dendrokronológiai skála és a részecskegyorsítók alkalmazásával nyert  $^{14}\text{C}$  adatsorok egybevetésével – jelenleg is folyamatban van. Ennek köszönhető, hogy a közelmúltban már a radiokarbon-keltezés szempontjából legproblematisusabb késő bronzkori és vaskori időszakokra is sikerült megnyugtató eredményeket kapni, sőt alkalmas minták esetében évre pontosan keltezni. Elmondhatjuk, hogy az utolsó harminc év összehangolt kutatási eredményeire alapozva, a harmadik évezred küszöbén lehetőségünk van a kulturális és a környezeti átalakulások időpontját meghatározni és a kettő összefüggéseit feltárni.

Közben megszületett a dendroklimatológia tudománya, ugyanis az évgyűrűk beható vizsgálata alapján rendkívül markáns klíma- és környezeti változásokra lehet következtetni. Meglepetésszerű felfedezés volt, hogy az ír és más tőzegmintákból származó tölgyek legszűkebb évgyűrűinek abszolút keltezési dátumai egybeestek a grönlandi jégfúrások savas szintjei alapján nyerhető, egyértelmű klímaromlást jelző időpontokkal. Innen már csak egy lépés a történetileg ismert adatokkal való egyeztetés, mint például az égeikumi Thera bronzkori vulkánkitöréseinek pontos időrendi behatárolására tett kísérlet.

Az ilyen irányú kutatások újabb és újabb eredményekkel szolgálnak napjainkban is. A tephrokronológia kidolgozásával lényegében bezárult a kör, ugyanis a grönlandi vulkánkitörésekből származó tephra részecskék kimutathatók a tőzegprofilokban, sőt mint azt a legújabb vizsgálatok bizonyítják, még a Kárpát-medencei löszrétegekben is. Ezzel lehetővé vált nemcsak a különböző helyeken folyó pollenvizsgálatok adatainak pontos keltezése, hanem az eredeti elképzelésnek megfelelően ezen adatok egymásnak megfeleltetése is. Mindez rendkívül jól szemlélteti, hogy a környezetrégészeti és az archaeometriai módszerek kiegészítik egymást, és lehetővé tesznek egy magasabb szintű megközelítést.

### A KÖRNYEZETRÉGÉSZET KUTATÁSI MÓDSZEREI

A paleoökológia integráló tudomány, mely hely- és időfüggő, ezért tanulmányozásához az alkalmazott módszereknek mindig az adott célnak megfelelő, rugalmas kiválasztására van szükség. Valamennyi környezetrégészettel foglalkozó kézikönyv az interdiszciplinaritást, valamint a megközelítés sokoldalúságát hangsúlyozza, ezért fontos mind az ásatásokat megelőző lelőhely-felderítéskor, mind az ásatáson történő mintavételek alkalmával a különböző kutatási irányok és eszközök egymást kiegészítő és ellenőrző megválasztása. Az értékelésnél – például a paleoklíma rekonstrukálásánál is – elkerülhetetlen a *proxy*-, azaz a köz-



1. A szabályozott Koppány és Kapos folyók ÉNy felől. Jól láthatók a Kapos levágott meanderei és az általuk közrefogott régészeti lelőhelyek

2. Légifotó az Endrődötől délre fekvő Pap-halom környékéről, az egykori folyómedrekkel és öntésterületekkel

vetett adatok felhasználása, amely megnehezíti ugyan a kutatók dolgát, de egyúttal szélesíti a levonható következtetések skáláját, és lehetővé teszi a különböző tudományágak eredményeinek szintetizálását.

Módszertani szempontból rendkívül fontos nemcsak a tér- és az időkategóriák mindenkor pontos szem előtt tartása, hanem a léptékeké és az arányoké is. A Földre és az egyéb bolygókra vonatkozó nagy léptékekkel a régészeknek nem sok dolga akad, de a földi és föld közeli viszonyok folyamatai, az öt szféra (atmoszféra, geo-, crio-, lito- és hidroszféra) változása és egymásrahatása, az ökozónák kialakulása már feltétlenül lényeges háttérinformációkat jelent. A *microscale*-ben játszódnak le a számunkra fontos

események, ezek egyenkénti regisztrálása, majd az eltérő típusú adathalmazok összevetése és kiértékelése azonban már a mi feladatunk.

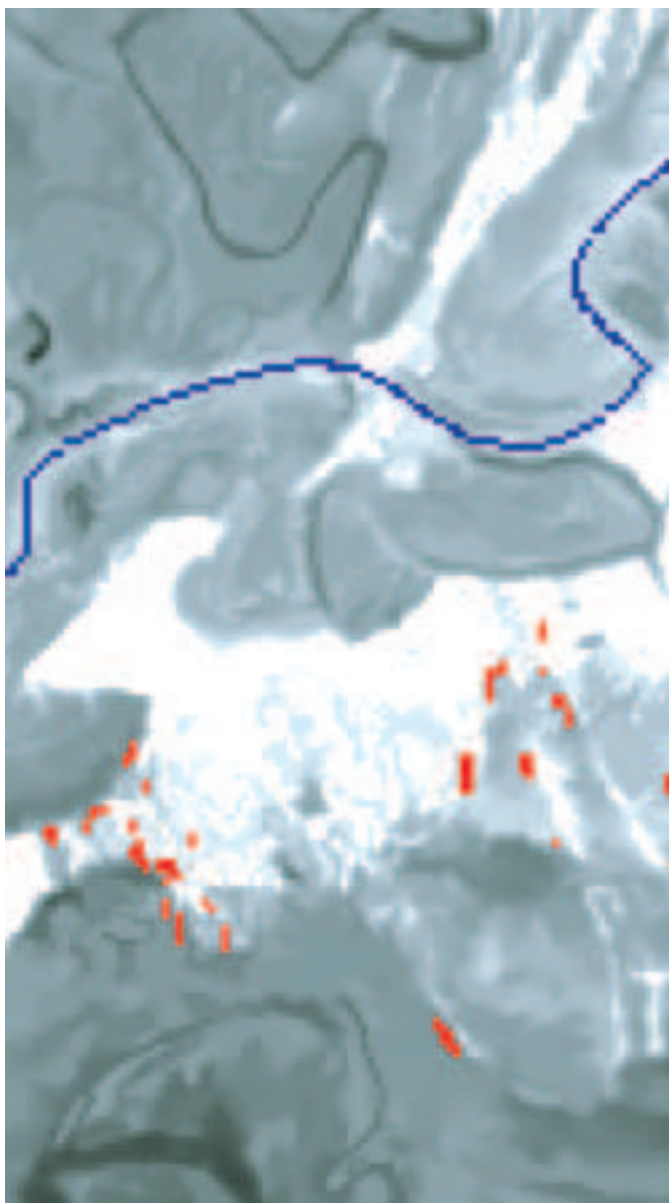
Az általánostól az egyes felé haladás modelljének megfelelően a tájba illeszkedő lelőhelyek egyenkénti, a helyszínen történő (*on-site*) mintavételen alapuló vizsgálatával nyerhetünk csak olyan adatokat, amelyek lehetővé teszik a közvetlen környezet rekonstrukcióját. A regionális és a helyi vonatkozású információk összehasonlítása igen fontos lépés a következtetések levonásakor, az adottságok és a természetet kihasználó és átalakító ember viszonya ekkor válik igazán érzékelhetővé. A csupán lelőhely-orientált megfigyelések nem elegendők a táj megismerése szempontjából, ezért nélkülözhetetlenek az *off-site*, azaz a lelőhely környékéről történő mintavételek, mert csak a kétféle megközelítés integrálása hozhat új eredményeket.

A gyakorlati munka során alkalmazott módszerek közül a geomorfológia a régészeti lelőhelyek kialakulása előtti, a velük egyidős és a megfigyelések ideje közötti időintervallumban végbement felszíni alaktani változásokat leíró tudományág, melynek jelentősége egyre nő. Határai a geológia, a szedimentológia és a talajtan irányába nem egyszer elmosódnak.

A paleohidrológiai kutatások az ősvízrajzi viszonyok rekonstruálásával, a folyóhálózat kialakulásának és a hidroszféra változásának a tanulmányozásával foglalkoznak. A Kárpát-medence esetében ennek különösen nagy a jelentősége, mert a múlt századi folyószabályozások oly mértékig megváltoztatták a táj képét, hogy a régészeti lelőhelyek elhelyezkedésének értelmezése csak az egykori vízálózat és öntésterületek ismeretében lehetséges. **(1., 2., 4. kép)** A mélyen fekvő, áradástól veszélyeztetett területeken még a kis szintkülönbségeknek is óriási a jelentősége, mint azt a löszhátakon, a teraszokon, a hordalékkúpokon vagy a kisebb, dombszerű kiemelkedéseken található településmaradványok jelzik. **(3. kép)** Nagyobb tavaink (Balaton, Fer-

3. Részlet a Békés megyei mikrorégió 3D térképéből, mely az egykori vízfolyások és löszhátak, valamint a régészeti lelőhelyek egymáshoz való viszonyát mutatja





4. Az ÉK-magyarországi Felső-Tisza (UTP) projekt. A középső neolitikus lelőhelyek elhelyezkedése a Tisza vízhalozatával, a szimulált öntésterületek peremén

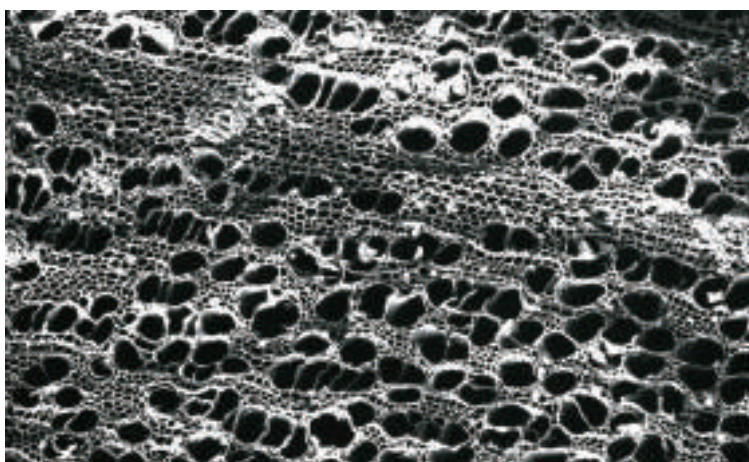
tő-tó, Velencei-tó) vízszint-ingadozásai ugyancsak tükrözik a részben történeti adatokkal is alátámasztható klímaváltozásokat.

A régészeti talajtan jelentősége is egyre nő, mert a fizikai és a geokémiai módszerek lehetővé teszik a természetes és a mesterséges történések regisztrálását a talajok fejlődésében. Az eltemetett és az öntéstalajok különleges jelentőségük az egykori táj rekonstruálása szempontjából. Újabban pedig a rétegekhez kötött, abszolút és relatív kronológia segítségével keltezhető, komplex talajbiológiai vizsgálatok eredményei kiegészítik és megkönnyítik a talajok fejlődése alapján is kimutatható klímaingadozások vagy a drámai következményekkel járó radikális éghajlati változások érzékelését.



5. Szitasor archaeobotanikai minták iszapolásához. Gőr-Kápolnadombon

Az egykori vegetáció rekonstruálása szempontjából igen fontosak úgy a makro- (magok és termések), mint a mikrobotanikai (pollenek, spórák, fitolitok) leletek. Többféle mintából – például szenült magok, növényi lenyomatok, paticsok, faszenek – és aspektusból vizsgálhatók, keltezésre is alkalmasak. Következtethetünk belőlük a növénytermesztésre, a táplálkozásra, tehát az életmód változására, és közvetett adatként a klímára is. Az utóbbi években fellendült kutatás új eredményei szinte valamennyi területen módosították korábbi ismereteinket, többek között a tülevelű és a lombos vegetáció váltásának időpontjáról és mennyiségi összetételéről, a füves vegetáció részeseződéséről, a pernyeszintek, az erdőirtások, valamint a gyomnövények megjelenéséről, azaz az emberi tevékenység nyomai-



6. Éger – *Alnus glutinosa/incana* pásztázó elektronmikroszkópos metszete Sopron-Krautacker faszén-mintáiból, valamint a fa formájának és levelének bemutatása

ról, és még számtalan egyéb újdonsággal szolgáltak a gabona-, zöldség- és gyümölcsstermelés történeti fejlődésére vonatkozóan. (5., 6. kép).

A fauna évezredek során kialakult ökológiai tűrőképessége miatt csak fáziseltolódással és különböző gyorsasággal reagál az éghajlati és a környezeti körülmények változására. Az egyes lelőhelyekre leginkább jellemző adatokat a kis mozgásterű és klímaindikátorként szolgáló, többnyire iszapolással nyert kismélységi-, puhatestű- és rovarleletek vizsgálatával nyerhetünk, mert az óholocénban kifejlődött és napjainkig jelenlévő mollusca- és kisgerinces fauna fajösszetételében és mennyiségi viszonyaiban bekövetkezett átalakulások jól tükrözik azokat a környezeti viszonyokat, amelyekben ezek az állatok éltek.

A különböző vizsgálatok során kapott adatok összevetését és értékelését napjainkban már megkönnyítik a számítástechnikai programok és különösen a földrajzi információsrendszer (GIS) alkalmazása, mely nemcsak a több szempontú elemzések képi megjelenítését segíti, de a modellezést és a felállított hipotézisek ellenőrzését is.

## KÖRNYEZETREGÉSZETI KUTATÁSOK MAGYARORSZÁGON

A leletanyag természetéből következően a paleolitikutatókkal foglalkozó szakemberek alkalmazták először széleskörű mintavételt, és a paleontológiai vizsgálatokkal párhuzamosan, a barlangi üledékek rétegsorainak elemzésekor nagyobb mennyiségű földminta iszapolását is elvégezték a mikroleletek kinyerése céljából. Néhány kisebb cikk – a külföldi példákhoz hasonlóan – felhívta a figyelmet a növényi magvak, a csigák, a halcsontok, a kisgerincesek begyűjtésének fontosságára, illetve a mintavétellel és az iszapolással kapcsolatos gyakorlati útmutatókat tartalmazott.

A hetvenes évek végétől, a nyolcvanas évek elejétől indultak azok a jelentősebb tell- és erődített-, valamint síktelep-átadások, ahol már tudatos mintavételek sora jelzi a hazánkban is megnyilvánuló igényt az egykori környezettel kapcsolatos információk megszerzésére. A lelőhely-orientált, paleoökológiai vizsgálatok közül módszerét és kom-

lexitását tekintve mindmáig kiemelkednek a *Jerem Erzsébet* és munkatársai által Sopronban, több éven át tervszerűen végzett kutatások, amelyek lehetővé tették a táj rekonstrukcióját. (7. kép) Ezzel csaknem párhuzamosan más őskori és középkori településeken is folytak természettudományos vizsgálatok, ide sorolhatjuk többek között *Kalicz Nándor* herpályi, *Raczky Pál* öcsödi és polgári, *Csányi Marietta* és *Tárnoki Judit* túrkevei, *Ilon Gábor* góri, *Pálóczi-Horváth András* szentkirályi és visegrádi ásátásait.

A publikációk közül a szegedi Magyar Őstörténeti Munkaközösség által kiadott egyetemi jegyzet korszerű feldolgozási igénnyel szerepeltette a honfoglaláskori tájra és környezetre vonatkozó adatokat. A tízkötetes *Magyarország története*-sorozat első kötetében egy hasonló tartalmú, korábban megjelent publikációját követve *Somogyi S.* írt a Kárpát-medence honfoglalást megelőző időszakának természeti viszonyairól. E tárgyban azóta újabb összefoglalásokat olvashatunk *Györffy György*, *Sümegei Pál* és *Zólyomi Bálint* tollából. A középkorkutatás is felismerte a környezetrégészet fontosságát. A kilencvenes évek elejétől az ELTE Középkori- és Kora Újkori Magyar Történeti, valamint Művelődéstörténeti Tanszéke történeti ökológiai előadásorozatot szervezett, majd egy tanulmánykötetet is publikált az ökológiai szemlélet minél szélesebb körű terjesztésére. Ebben a kiadványban a környezeti régészet szerepéről és a klimatikus változások történeti eseményekre gyakorolt hatásáról szóló írások is megjelentek. Az ELTE Régészeti Intézetének Középkori Tanszékén pedig *Laszlovsky József* kollégáival magyar–osztrák, illetve angol együttműködési program keretében végez hasonló céllal kutatásokat.

Az utolsó évtized legjelentősebb előrelépése az üledékgyűjtő medencék tervszerű vizsgálata és más paleoökológiai célú fúrások fontos referenciapontokként szolgáló,  $^{14}\text{C}$ -vel keltezett rétegsorainak feltárása volt. A Sümegei Pál által vezetett team az üledékoszlopok nem egyszer több ezer évet átfogó rétegsorainak sokoldalú (geoztratigráfiai, geokémiai, pollen-, faszén-, mollusca-, kisméltós- stb.) értékelése alapján rekonstruálta az ökológiai és a történeti eseményeket. Az új, ugyancsak radiokarbon-módszerrel keltezett pollenprofilokból (Balaton–Tapolcai-medence, Alpok előtere, Kerka völgye, Duna mente, Tököl) nemcsak a természetes vegetáció változására, hanem az ember természetátalakító tevékenységére lehet következtetni, melynek egyik szomorú eredménye, hogy a Kárpát-medence erdő borította területeinek százalékos aránya jelenleg csupán 16-17%, körülbelül annyi, mint a neolitikumban irtással letelepedésre és művelésre alkalmassá tett, nyitott terület volt. Az újabb topográfiai kataszterek a korábbiál jóval nagyobb figyelmet szentelnek az egykori táj képeinek felvázolására, és ugyanez mondható el a terepbejárásról vagy egyéb leletfelderítő módszereken alapuló, mikroregionális kutatásokról is. A geológiai, a talajtani, az ősvízrajzi viszonyok megismerése településtörténeti ismereteink gyarapításának alapvető feltétele. Ma már az épülő autópályák nyomvonalain vagy azok közelében elhelyezkedő lelőhelyeken végzett, nagyszabású ásátások jelentős részén folyik mintavétel modern környezetrégészeti vizsgálatok és klímarekonstrukció céljából. Az újabb nehézséget az adatok megfelelő értékelése és a globális megfigyelésekbe való beépítése jelenti. Hiába szaporodnak ugyanis a különböző típusú információk, azok térben és időben nem



7. Ligeterdő a sopron–krautackeri tájrekonstrukcióhoz

mindig interpolálhatók a tévedés veszélye nélkül. A kis tájegységek különbözősége, a klimatikus hatások irányának és erősségének eltérő érvényesülése mozaikosságot eredményez, mely nem teszi lehetővé az általánosítást. Magyarországon, ha ez ideig nem is intézményes keretek között, önálló tanszékeken vagy kutatóbázisokon, de egyéni kezdeményezések vagy intézményi együttműködések formájában mégis megindultak a táj és az ember kölcsönhatását elemző vizsgálatok. A környezetrégészeti szemlélet fontosságának felismerését jelentené, ha elsősorban a régészettel foglalkozó egyetemi hallgatóknak és szakembereknek alkalma nyílna az alkalmazott módszerek és technikák közelebbi megismerésére és elsajátítására. Ezt célozzák az 1997-ben indított Százhalombattai Oktatónapok és a Miskolci Egyetem Ős- és Ókortörténeti Tanszékén a tanrendben szereplő paleoökológiai előadássorozatok. A jövő aligha képzelhető el anélkül, hogy a képzésbe és a kutatásba ne illeszkednének bele a szaktudomány aktuális helyzetével, új elméleti és gyakorlati irányzataival kapcsolatos rendszeres stúdiumok.

### A KÖRNYEZETRÉGÉSZET JÖVŐJE – TÁJREKONSTRUKCIÓ ÉS TÁJVÉDELEM

Napjainkban a hangsúly a fejlődő természettudományos módszerek még sokoldalúbb alkalmazásán kívül a táj erőforrásainak feltárására, az erre épülő gazdasági struktúrák vizsgálatára és a regionális elemzésre tevődött át. Környezeti modellek készülnek, melyek megkönnyítik az egyes régészeti kultúrák elterjedésének és kapcsolatrendszerének értelmezését. A tájrekonstrukció segíti a természet- és tájvédelmi szempontok érvényre juttatását a műemlékek helyreállításában. A régészeti parkokban folyó kísérletek kiterjednek az egykori élővilág bemutatására, s ahol lehet, megőrzésére is.

A jövő felmelegedési problémáihoz kapcsolódó, új klimatológiai kutatások nemcsak a bekövetkező veszélyekre hívják fel figyelmünket, hanem bizonyos retrospektív következtetéseket is lehetővé tesznek, s ez megkönnyíti a múltban lejátszódott események megértését. A helyi és a globális természeti katasztrófák kezelése hasonló tanulsággal szolgál. A cél az emberközpontú paleoökológiai kutatás megvalósítása, azaz nemcsak annak a feltárása, hogy az ember hogyan alakította át az őt körülvevő világot, hanem hogy az milyen hatással volt a benne élő emberre.

Az alábbiakban a keltezési módszereket ismertető rövid összefoglalások után bemutatjuk, hogyan alakult át évezredek során a természetes környezet és e folyamatban milyen szerepe volt az embernek. Nyomon követjük, miként fejlődött a termelő gazdaság, és ezt hogyan kutatjuk az archaeobotanika és az archaeozoológia segítségével. Végül az antropológia az ember fejlődésének és változásának a tanulmányozására vállalkozik egyre korszerűbb biológiai és biokémiai vizsgálatok alkalmazásával, melyek új perspektívát jelentenek a temetőelemzésekben is.

## KELTEZÉSI MÓDSZEREK

Bánffy Eszter

### A RELATÍV KRONOLÓGIA

Nemcsak a régész szakembereket, hanem minden, a múlt iránt érdeklődő embert két fő kérdés foglalkoztat. Az egyik, hogy milyen volt az élet régen, a másik pedig, hogy mindez mikor történt. Ennek a kérdésnek a megítélése szempontjából élesen elválik egymástól az írást ismerő civilizációk, azaz az ókor és a középkor, valamint az írás előtti korszaka. Ez utóbbi – a Kárpát-medencében a késő kelta kort megelőző – időszakban a kutatók kezdetben csupán találgatni tudtak. Az egyetlen támpont, amelynek segítségével az időrendiség kérdésében régészeti módszerekkel előbbre lehetett jutni, az egyes leletek típusainak elemzése volt. Legelőször, a század elején elsősorban az őskori pattintott kőeszközöket, majd a csiszolt kőbaltákat és a rézkortól kezdve megjelenő fém tárgyak típusait, később leggyakrabban az újkőkortól kezdve minden lelőhelyen bőségesen rendelkezésre álló kerámialeleteket vizsgálták. Megállapítható ugyanis, hogy egy közösség életében az egyes tárgyak készítési módja és díszítése mereven egyöntetű és az adott közösségre jellemző volt, az idő múlásával azonban lassan mégis változott. Ugyanakkor a más területen, de egy időben élt népcsoportok hagyatékában is megfigyelhető valamilyen „korszellem”, azaz hasonlóság, nem beszélve a messzire eljutó importtárgyakról, amelyek szintén egyidőben élt közösségeket feltételeznek. Ezek alapján még akkor is kimutatható bizonyos leletcsoportok egymásutánisága, ha a terepen nem állnak rendelkezésre jól megfigyelt rétegtani sorok, tehát a lelet helyzetéből nem derül ki használatának kora.

Az egyes leletek és a hozzájuk tartozó régészeti jelenségek egymáshoz viszonyított korát, sorrendjét, tehát a relatív kronológiáját már a régészeti kutatás korai szakaszában viszonylag pontosan kidolgozták, miközben az egyes kultúrák, lelettípusok és leletegyüttesek abszolút korát illetően még csupán becslések születtek. Minél korábbi volt a vizsgált időszak, annál nagyobb volt a tévedés esélye. Természetesen elsősorban az írás nélküli, prehistorikus korok esetében lehetett melléfogni. Az ókori és a középkori írásos források e tekintetben még akkor is fontos támpontot nyújtanak, ha szerzőik bizonyos kérdésekben a történések megítélése szerint tévedtek vagy szándékosan torzított módon írtak eseményekről, népcsoportokról.

Az egymáshoz viszonyított időrendiség megállapításánál két fontos fogalmat használ a régészet: a *'terminus post quem'* (szükségszerűen valamilyen időpont után bekövetkező) és a *'terminus ante quem'* (szükségszerűen valamilyen időpont előtt bekövetkező) fogalmát.

Az előbbi jól példázza egy éremkincs, például a római császárkorból, amely több császár által kibocsátott pénzérmét is tartalmaz. Ezeket a pénzérméket, hasonlóan a kö-



zépkorban vert érmekhez, az ezzel foglalkozó kutatók néha évre pontosan is keltezni tudják. Logikus tehát a következtetés, hogy az éremlelet nem lehet korábbi, mint benne a legkésőbbi vert érme. Olyan időpontot ad meg tehát ez a legkésőbbi pénzérme, ami biztossá teszi, a kincsleletnek ez után kellett összeállnia. Arra azonban nem ad választ ez a keltezés, hogy a legfiatalabb érme kibocsátási dátuma után mennyi idővel kerültek az érmék a földbe. Lehetséges, hogy még a kibocsátás évében, de akár sok évvel azután is.

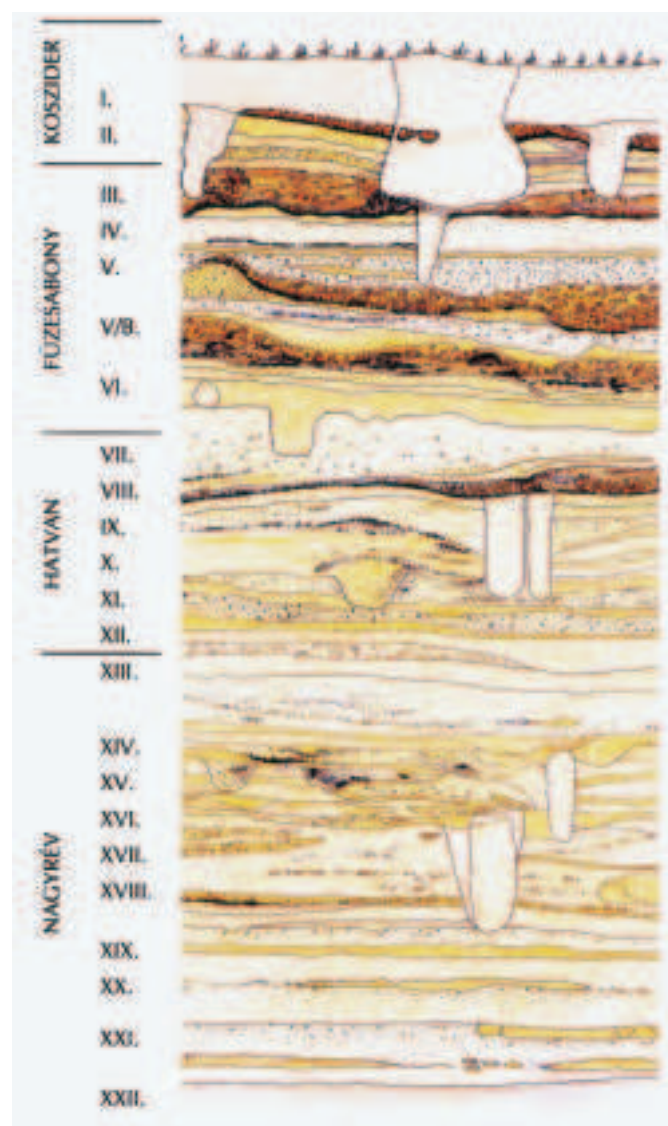
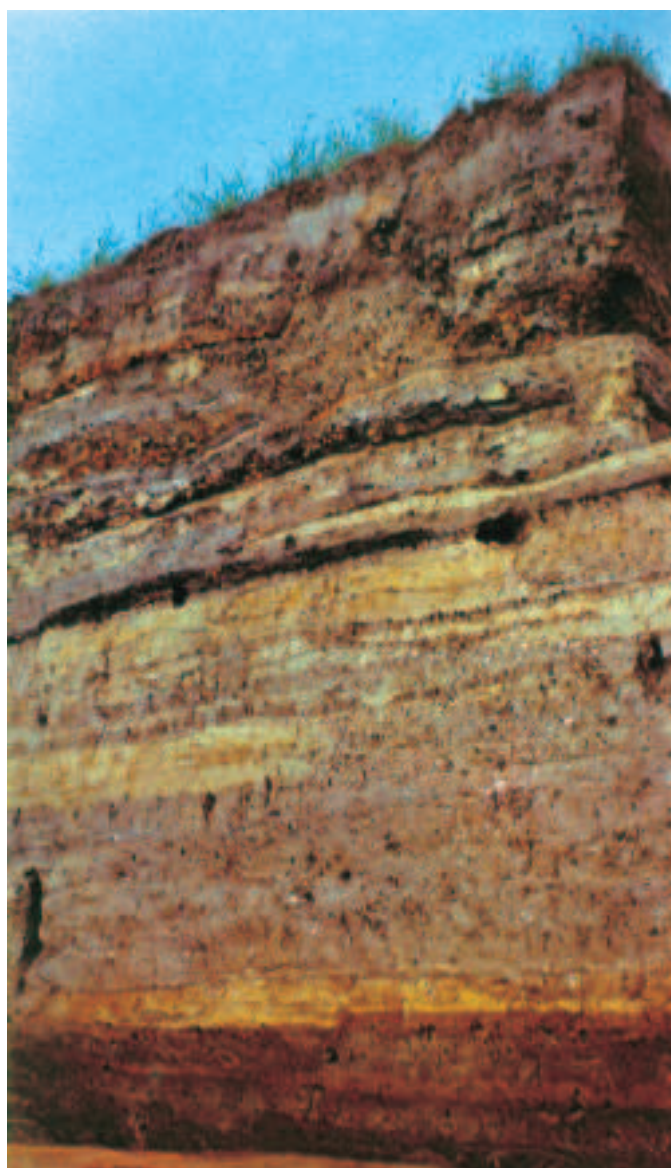
Eppen ellentétes következtetésre ad alapot a másik fogalom. Például egy épület tapasztott padlószintje alatti gödörben fekvő csontváz korábban kellett, hogy a földbe kerüljön, mint a ház padlószintjének kialakítása. Ennél pontosabb meghatározást azonban csak a lelőköörülmények gondos vizsgálata tesz lehetővé. Lehetséges például, hogy a halottat közvetlenül a ház építése előtt, annak alapozásakor temették a földbe mint építési áldozatot. Az is lehet

azonban, hogy például egy 5. századi szarmata sír fölé építettek egy 15. századi, késő középkori lakóházat, ebben az esetben nemcsak ezer évvel korábbi a csontváz, de kapcsolatba sem hozható a fölötte épült házzal.

E relatív időrendiség megállapításához használt módszereket tovább lehet pontosítani, ha különböző földrajzi területek lelettipusait az importált tárgyak alapján hasonlítunk össze. Az ún. 'kereszt-datálás' (*cross-checking*) módszer segítségével két terület egykorú kultúrájának leletanyagát mintegy egymáshoz lehet kötni, egyidejűségüket megállapítani. Természetesen mindez olyan, mintha két vízen úszó hajót egymáshoz kötnénk, miközben egyik sincs lehoronyozva.

Mindezen jelenségek aprólékos vizsgálata, osztályozása és ezek alapján az egymásutániség, vagyis az egyes kultúrák, népcsoportok relatív kronológiájának megalkotása elsősorban a pedáns német kutatás, valamint az egykori né-

8. A tószegi profil a rétegek rajzával



met–osztrák vonzáskörbe tartozó országok régészeinek érdeme. Nálunk az alföldi bronzkor relatív kronológiáját *Tompa Ferenc* a Tószeg-laposhalmi, legalább ötszáz éven át lakott tell-település rétegeiből származó leletek összehasonlítása alapján tudta megalkotni. **(8. kép)**

Körülbelül a hatvanas évekig tehát a német tipológiai iskola relatív kronológiai módszereivel és a legkorábbi írást ismerő egyiptomi és mezopotámiai civilizációkhoz hasonlítva csupán becsülni lehetett az egyes európai őskori kultúrák abszolút korát. Hozzá kell tenni, hogy minél inkább haladunk visszafelé az időben, annál bizonytalanabb az eredmény. Ennek ellenére, közmegegyezés alapján keltezték például a magyarországi késő rézkori Baden-kultúra idejét Kr. e. 2000 körülre, az újkőkor végét pedig a Kr. előtti 4. évezred közepére. Ez volt a később történeti vagy rövid kronológia néven ismertté vált keltezés. A kutatók egyöntetű véleménye szerint a őskori találmányok a balkáni folyóvölgyek és elsősorban a Duna mentén terjedtek az Égeikumtól Közép- és Északnyugat-Európa felé. Az egyazon fejlettségi szintnek megfelelő kulturális formációk tehát észak és nyugat felé haladva egyre későbbre keltezhetők.

## A RADIOKARBON ALAPÚ KORMEGHATÁROZÁS

Az abszolút kormeghatározás kérdésében sokáig egy helyben topogó régészeti kutatásnak a természettudomány, pontosabban az atomfizika nyújtott segítséget. A módszer alapja a minden szerves anyagban előforduló szénatom egyik ritka formációjának: a 14-es, radioaktív izotópnak ( $^{14}\text{C}$ ) a vizsgálata (innen a „radiokarbon” elnevezés). Ez a szénizotóp egy adott korszak atmoszférájában és az akkor élt szervezetekben, tehát növényben, állatban és emberben azonos és állandó, bár kis mennyiségben fordul elő: lassan bomlik és a szervezet újra felveszi a környezetből. Ez az egyensúly az adott élőlény pusztulásáig áll fenn. Ezután visszafordíthatatlanul csökkenni kezd a  $^{14}\text{C}$  mennyisége, hiszen csak bomlik, de már nem kap utánpótlást. Bomlásának egyenletességét és gyorsaságát az atomfizikusok pontosan megfigyelték: kb. 5500 év kell ahhoz, hogy a 14-es szénizotóp mennyisége a felére csökkenjen. A módszer szellemes és egyszerű: egy erre alkalmas laborban csak meg kell számlálni egy faszédarabka, egy szenült mag vagy csont anyagában megmaradt 14-es szénizotópokat, máris tudjuk az abszolút korát.

Bár a fizikusok eredményeiket már a II. világháború után nem sokkal közzétették, idő kellett ahhoz, hogy a módszert a régészeti kormeghatározás céljaira is igénybe vegyék. A vizsgálatok az akkori világ fejlettebb, pénzben és eszközökben gazdagabb, ugyanakkor őskori leletanyagban szegényebb felében terjedtek el először. Ám kezdetben a brit *Antiquity* hasábjain közölt európai radiokarbon-adatok még a Kárpát-medence és a Délkelet-Európa őskorával foglalkozó régészek körében is döbbenetet, majd hitetlenkedést, végül pedig felháborodást váltottak ki, ami többüknél, főleg a német tipológiai iskola követőinél a módszer sokáig tartó

merev elutasításához vezetett. A Kr. előtt 1400-nál korábbi korszakokra vonatkozó adatok ugyanis jóval korábbiaknak bizonyultak, mint azt a történeti kronológia megalkotói feltételezték, sőt, időben visszafelé ez a szakadék egyre nőtt, és a magyarországi élelemtermelés kezdete, a neolitikum például már teljes 1500 évvel kezdődött korábban a radiokarbon-kronológia alapján!

Az éles vita az európai őskorkutatás sarkalatos pontjai körül forgott, és nem csak az időrenddel volt összefüggésben. A radiokarbon-adatok ugyanis egyfajta időrendi törésvonalat alkottak, amely éppen a Kárpát-medence déli része mentén húzódott, és amelytől északra már semmilyen korábban elfogadott dátum nem állta meg helyét. Aki viszont elfogadta a meglepően korai európai radiokarbon-adatokat, súlyos őstörténeti problémával került szembe. Hiszen ha például a késő neolit és a kora rézkor, azon belül pedig a réz- és az aranyművesség ennyivel régebbi, akkor hogyan lehetséges égei-balkáni eredetük? Hasonlóan nagy vihart kavart egy, az erdélyi Alsótátrlakán napvilágra került és a mezopotámiai ötezer éves írásjelekhez hasonlóan bekarcolt agyagtáblácskák ügye. A hagyományos kronológia hívei bizonyítottan látták a kapcsolatot, ami ezzel együtt a Kárpát-medencei középső neolitikum hagyományos keltezését támasztaná alá, szemben a másfélezer évvel korábbi radiokarbon-adattal. Mások a táblácskákon lévő jeleket önálló találmánynak, helyi „proto-írás”-nak gondolták, a lelőhely későbbi, kora bronzkori rétegéhez kapcsolták vagy egyszerűen hamisítványnak tartották. Végül az egész „ex oriente lux”- (keletről jön a fényesség) elmélet ingott meg alapjaiban. Lehetséges, hogy olyan fontos, az emberi fejlődést előrevivő találmányokat, mint a fémművességet vagy az írást nem a délkeletről érkezett bevándorlók hozták magukkal, hanem azokat helyben, mindenkitől függetlenül és ráadásul korábban találták fel?

A szűnni nem akaró vitát csak tovább korbácsolta az ún. kalibrált, kiigazított radiokarbon-adatok megjelenése. A környezeti viszonyok változásait figyelembe vevő, a radiokarbon-adatok hibahatárait szűkítő kalibrált adatoktól joggal várták, hogy csökken a szakadék a kétféle kronológia között. Valójában a kalibrált adatok még korábbi időpontokat adtak! Ettől kezdve már a „hagyományos” és a kalibrált adatoknak hitelt adó régészek között is ellentét támadt. Kísérlet történt Magyarországon a „mérsékelt kronológia” megalkotására is, amely a kalibrálatlan adatokból kiindulva, azokat kissé még fiatalabbnak tartva igyekezett egységet teremteni a történeti és a radiokarbon-kronológia között.

A vitát ismét csak egy kívülről érkezett, egészen más módszer alkalmazása segített lezárni. A legutóbbi évtizedek feltárásai során egyre több helyen került elő ugyanis olyan európai fa-leletegyüttes, ahol az évgyűrűk átfedései az egyes maradványokon már nemcsak Amerikában, hanem olyan Magyarországhoz közeli vidéken, mint például az Alpok déli és keleti lejtőin vagy a Bodeni-tó környékén is pontos sorozatokat adtak. Az úgynevezett dendroadatok hibahatára pedig már nem 80-100 év, hanem legfeljebb



## EGYÉB KELTEZÉSI MÓDSZEREK

A radiokarbon-vizsgálathoz hasonlóan a thermolumineszcens (TL; hőhatásra fényt kibocsájtó) alapú keltezési módszer is a radioaktív bomlásra alapul, ám két dologban mégis eltér attól. Egyrészt módszertanilag, ugyanis itt nem kibocsájtott, hanem elnyelt sugárzást mérnek a fizikusok. A másik különbség a régészek számára fontosabb ennél: míg a radiokarbon-vizsgálathoz feltétlenül az adott lelőhely korával egyidejű szerves maradvány szükséges, a TL-alapú keltezéshez elegendő egy zárt leletösszefüggésekből származó cserép, amelyből a kora neolitikumtól kezdve általában tízezerszám akad minden településen. Igaz, a pontos meghatározáshoz több idő kell. A legmegbízhatóbb eredményhez szükséges, hogy a lelőhelyen sugárzásra érzékeny anyaggal teli kapszulát, dozimétert helyezzenek a földbe, amely egy év eltelte után tükrözni fogja a helyszín természetes radioaktivitásának erősségét, s ez a cserép TL-vizsgálatához, az összehasonlítás miatt fontos. Ezután laborban hevítik föl igen magas hőmérsékletre a valamikor egyszer már kiégetett agyagdarabkát, a kerámiatöredéket. Ekkor a cserépben előforduló, annak hosszú élete során elnyelt elektronok kiszabadulnak, és energiájukat fénysugárzás formájában adják le. Ennek görbéje pedig arról vall, hogy mennyi időt át „nyelte” a radioaktív sugarakat az edény, vagyis hány éves.

Leelőhely nélküli, szórvány leleteket is érdemes TL-vizsgálatnak alávetni, itt azonban hiányzik a lelőhely földje mint kontroll, így az eredmény is sokkal pontatlanabb. Legtöbbször a hamisítványok kiszűrésére szokták a módszert használni, azt ugyanis általában így is meg lehet állapítani, hogy a tárgy néhány éve vagy néhány ezer éve készült.

A kálium-argon, újabb az argon-argon vizsgálatán alapuló keltezési módszerek ugyancsak a radioaktív bomlás elvén alapulnak, csak más korszak vizsgálatára alkalmasak. Mintegy 100 ezer évnél idősebb, vulkanikus kőzetminták elemzésére használhatók, így geológiai alkalmazásuk mellett a régészetben csak korlátozottan, leginkább az alsó paleolitikum idejéből származó, az ember kialakulásával kapcsolatos minták kormeghatározására használják e keltezési módszereket. Legújabb azonban az argon-argon alapú módszerről bebizonyosodott, hogy nemcsak az előember-leletek vizsgálatában, hanem sokkal későbbi időszakokra vonatkozóan is megbízható eredményt nyújt! Ezt két évvel ezelőtt a Pompejiben talált, vulkáni horzskő-mintákon sikerült kaliforniai kutatóknak bizonyítaniuk, ugyanis az így kapott kor szinte teljesen pontosan meg egyezik az ifjabb Plinius feljegyzéseiből ismert, híres-hírhedt dátummal, Pompeji pusztulásának idejével.

Végül akad olyan keltezési módszer is, amely azon alapul, hogy a Föld mágneses terei és irányultsága időnként kissé változik. Fémtárgyak, illetve vasrészecskéket tartalmazó, égett agyagépítmények (leégett házfalak, tűzhelyek) vizsgálatából kiderül, hogy azok használatának idején milyen irányú volt a mágnesség, és ebből is lehet a lelet ko-

rúra következtetni. Legutoljára 780 ezer évvel ezelőtt cserélődött meg teljesen a két mágneses pólus. Ez a jelenség a kelet-afrikai korai hominidák életterének környékén vett minták keltezésében segített.

Bízunk tehát a kormeghatározást a természettudományokra, vagy maradjunk a saját, régészeti módszereinknél? Természetesen az cselekszik bölcsen, aki az új módszereket szem előtt tartja, szerencsés esetben két vagy akár többféle abszolút kormeghatározási módszert is lehetősége van alkalmazni, ugyanakkor nem függetleníti az így kapott adatokat magától a régészeti leletanyagtól és a régészeti megfigyelésektől, hanem együttesen, az ellentmondásokat is megjegyezve próbálja a többféle keltezési módszer előnyeit összekapcsolni a hitelesebb őstörténeti rekonstrukció érdekében.

## DENDROKRONOLÓGIA ÉS ERDŐSÜLTÉSÉG

Grynaeus András

A *dendrokronológia* a régészet egyik segédtudománya: olyan sajátos eljárás, amely a régészeti feltárásokon talált famaradványok korát tudja meghatározni, kedvező esetben igen nagy, akár negyedéves pontossággal. E terület klasszikusan interdiszciplináris, így a legtöbb dendrokronológus (fa)biológus, kisebb részük erdész vagy erdészeti kutatással foglalkozó szakember. Ugyanakkor főleg Európában számos régészt, illetve műemlékvédelmi szakembert is találhatunk e kutatási irány művelői között. A kutatások eredményeinek felhasználói szintén e három terület képviselői, de amint ezt a legújabb hazai és külföldi kutatások egyaránt megmutatták, más területek szakemberei, így a történészek és a környezettörténettel foglalkozók számára is fontosak lehetnek e viszonylag fiatal szakterület eredményei. Ez annak köszönhető, hogy az „alapvizsgálatok” végzése során számos járulékos információt is lehet szerezni, főként olyan területekről, amelyek más módszerrel nem vagy alig kutathatók.

### A KORMEGHATÁROZÁS ALAPELVEI

Mindenekelőtt tekintsük át vázlatosan e sajátos, a biológia, az erdészet és a régészet határterületén alkalmazott módszer alapjait!

A mérsékelt éghajlati övben (valamint az összes olyan területen, ahol évszakok váltogatják egymást) növények jól elkülöníthető a kambium (a fatest szerkezetének külső, osztódó, néhány sejtsornyi vastagságú része) termelte évi fanövedék, az *évyűrű*. Ha megszámláljuk az évyűrűket, megállapíthatjuk, hogy hány éves volt a fa a kivágás pillanatában. Hangsúlyozni kell, hogy ez a fának az „életkora” csupán, és nem abszolút, tehát évszámokhoz köthető kor. Vannak örökletesen széles évyűrűket terme-

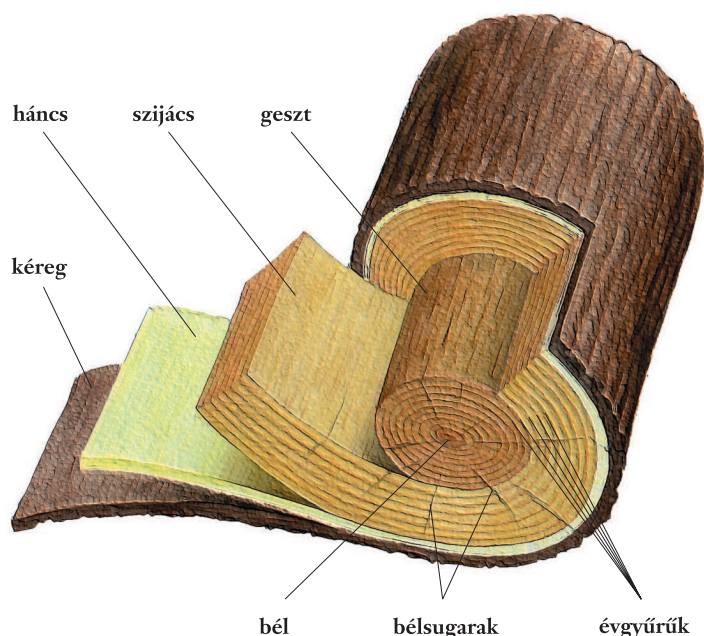
lő fák (pl. a nyárfa), valamint keskeny évgyűrűket létrehozó fafajok (pl. a tölgyek).

Az egymást követő évgyűrűk vastagsága eltérő és nem ismétlődik periodikusan, mert az évgyűrű vastagsága nemcsak a fafajok, a termőhely, a faállomány zártsága szerint változik, hanem az évi növekedést befolyásolja a külső tényezők (csapadék, hőmérséklet, kártevők stb.) hatása is, amely minden évben más és más. Ezeket egészítik ki a Földön kívüli tényezők, elsősorban a napfolttevékenység, amelyre az egyes fafajok eltérő „érzékenységgel” reagálnak. Míg például a jegenyefenyő (*Abies alba* Mill.) növekedését ez a tényező döntően befolyásolhatja, addig a tölgyekét alig. Ezek hatására az évgyűrűk vastagságának változása nem periodikus. Egy legalább 30 évgyűrű-vastagságból álló sorozatról már bizton állítható, hogy az évgyűrűk vastagsága hasonló sorrendben még egyszer nem fordulhat elő az adott fafaj életében, azaz történetileg egyedi jelenségnek tekinthető. Ez a dendrokronológia egyik sarkalatos alapelve, az ún. *történeti elv*.

Az évgyűrűk vastagságának változása két vagy több, egy időben növő fa esetében hasonló, ha a fák azonos fajúak és egymás közelében nőnek, mert így az említett befolyásoló tényezők, környezeti hatások közel azonos mértékben érik őket. E kijelentés megfordítása is igaz: ha az évgyűrűk vastagságának változása két különböző, számunkra ismeretlen korú egyednél nagymértékben hasonló, akkor a fák egykorúak. Ez a dendrokronológia második alapelve, a *szinkron elv*.

Ha van egy idős és egy fiatal fánk, famaradványunk (például egy frissen kivágott fa szelete és egy darab egy öreg ház mestergerendájából), akkor lehet olyan szakaszunk a két fa évgyűrű-mintázatában, ahol a vastagságok változása

10. A fa dendrokronológiai mintavételhez felhasználható metszetábrája



azonos, mivel az öreg fa még élt, a fiatal már élt, valahol egymás közelében. A közös periódus révén a két évgyűrű-vastagság-sor egyesítésével a pontosan keltezett szakasz meghosszabbítható. Ez a felismerés a harmadik alapelv, az *átlapolási elv*. Ezzel az „átlapoló” technikával olyan évgyűrűvastagság-sort, kronológiai adatsort és görbét állíthatunk össze, amely egy adott fafajra és területre érvényes, és messze visszanyúl a múltba.

## GYAKORLATI KORMEGHATÁROZÁS

Ha ezek után egy olyan famaradványt találunk, amelynek kivágási időpontja számunkra ismeretlen, akkor „csupán” meg kell keresni a kronológia-adatsorunknak azt a szakaszát, amely azonos maradványunk évgyűrűvastagság adataival. Ha ismeretlen korú famaradványunk minden egyes évét meg tudjuk feleltetni a kronológiai adatsor egy-egy keltezett évével, akkor maradványunk is datálhatóvá válik.

A dendrokronológiai kormeghatározási eljárás előnye a többi természettudományos keltezéssel (pl.  $^{14}\text{C}$ ) szemben abban rejlik, hogy igen olcsó, és kis szerencsével nagy, akár negyedév pontosságú eredményt tud szolgáltatni, hisz legtöbb esetben az évgyűrűkön belül is elkülöníthetők a vegetációs periódus elején képződő szövetek (tavaszi vagy korai pászta) és a vegetációs periódus vége felé létrejövők (őszi vagy késői pászta). Ezért felfedezését követően rövidesen alkalmazni kezdték a régészeti kutatásban is, és európai alkalmazása homlokterében is a keltezés áll(t).

Az elmondottakból sejthető az eljárás néhány *korlátja* is: azonos fajú famaradványokra van szükség, területenkénti vizsgálat kell (ennek nagysága változó: míg Dél-Németországban egy kb. 1000 km átmérőjű körön belül közel azonos módon reagálnak a környezeti hatásokra a tölgyfák, addig Észak-Németországban 100 km-en túl új kronológiát kell készíteni), legalább 30 évgyűrűt tartalmazó maradvány szükséges.

A munka a mintavétellel kezdődik, amit az évgyűrű-vastagságok mérése és a számítógépes feldolgozás, majd az értékelés, az összehasonlítás követ. Ennek legfontosabb lépése a *datálás*: a kéreg nemcsak védi a fa testét és a kéreg alatt elhelyezkedő szaporító sejteket (kambium), hanem a vízszállításban is döntő a szerepe: benne áramlik a fa koronája felé a felszívott víz. A szijács alkotja a fa törzsének élő részét: ezen keresztül áramlik a koronában szintetizált vízben oldott tápanyag a fa minden sejtjéhez, illetve a fa ősszel ebben raktározza el a keményítőt. A geszt nem vesz már részt a fa életműködésében, „csupán” tartja, szilárdítja a fát az itt felhalmozott anyagok révén.

A datálás szemszögéből mindez azért fontos, mert a szijács vastagsága faj- és területspecifikusan állandó: a szaporító sejtek minden évben új évgyűrűt hoznak létre, de közben a szijács legbelső évgyűrűje elgesztesedik, pórusai feltöltődnek a geszt anyagával. Így miközben a fa vastagodik, a szijács évgyűrűszáma változatlan. **(10. kép)**

Ha ismerjük a szijács vastagságát, akkor a kéreg hiánya

esetén is viszonylag pontosan (egy-két éves hibahatárral) megmondható a fa kivágásának vagy legkorábbi szóba jöhető kivágásának időpontja.

### RÉGÉSZETI PÉLDÁK

Az eljárás helyhez kötöttségéből ered két olyan új felismerés, amelyhez a közelmúlt dendrokronológiai vizsgálatai vezettek el, és amelyek jól szemléltetik az eljárás lehetőségeit.

Aquincum térségében sok olyan régészeti feltárás volt (Budapest: Aquincum-Gázgyár, Bogdáni út, Sujtás utca), ahol olyan kutak kerültek elő, amelyek belső szerkezetét fahordók alkották. Ugyanezt lehetett megfigyelni a Győr közeli Ménfőcsanakon feltárt kutak esetében is. Ez utóbbiakat a feltárók (Vaday Andrea – MTA Régészeti Intézet és munkatársai) a markomann háborúk időszakához kötötték és feltételezték, hogy a markomannok ellen felvonuló katonaság készítette így gyorsan kutakat. A dendrokronológiai kutatás ezt az állítást volt hivatva megerősíteni vagy cáfolni.

Már a vizsgálatok megkezdésekor kiderült, hogy a kutak készítéséhez felhasznált faanyag fenyő, pontosabban jegenyefenyő (*Abies alba Mill.*) volt. Némelyik hordón beégetett bélyegző-feliratokat is lehetett olvasni, sajnos legtöbbször töredékes állapotban. E feliratok alapján a hordók és a bennük tárolt áru származási helyeként Galliát valószínűsítették a feltárók. Szerencsére az utóbbi években Ausztriában előkerült a Via Claudia Augusta egy olyan faszerkezetes útszakasza, amelynek egy része szintén jegenyefenyőből készült, és sikerült nemcsak pontosan datálni a kérdéses útszakaszt, hanem teljes kronológiai sort is felállítani. E kronológia révén az Innsbruckban dolgozó Kurt Nicolussi segítségével datálni tudtuk a magyarországi adatokat.

Az eredmények egyrészt megerősítették a régészek feltevéseit, és igazolták keltezésüket. E mellett bizonyítékot szolgáltatott arra, hogy e hordók, és természetesen a bennük tárolt áru valóban Galliából, a Rajna felső folyásának vidékéről származtak. A további kutatás feladata lesz annak eldöntése, mit is tartalmaztak valójában e tárolóedények.

Míg a római korban igen gyakori a hordókkal bélelt kút, addig a középkorban eddigi ismereteink szerint ritkaságszámba ment Magyarországon. Egy kivételt ismerünk: a Muhi középkori mezőváros területén végzett leletmentő ásatás során került elő ilyen kút. A 2535. stratigráfiai egység számú muhi kút a településen feltárt többi kúthoz hasonlóan nagyméretű, kör alakú gödörként jelentkezett a felszínen. Kb. 4 méter mélységben jól látható volt a kút kb. 1,5 méter oldalhosszúságú négyzetes alakja is. **(11. kép)** Ám a kút legalján ez kör alakúvá vált, lényegesen kisebb átmérővel. A teljes feltárás során vált ez értelmezhetővé: a kút aljába egy kiütött fenekű hordót építettek. A hordó elemei közül 19 donga alsó szakasza maradt meg. A kiemelt dongák közül csupán öt volt megtartása és mérete folytán alkalmas dendrokronológiai vizsgálatokra. A legépebben megmaradt dongadarabon jól felismerhető volt egy X alakú bevéssett-beégetett jel. Értelmezése a további kutatás feladata.

A dendrokronológiai kutatás e ponton összekapcsolódott a gazdaságtörténet kutatásával. A középkor gazdaságtörténeti számára régóta ismertek, de nehezen értelmezhetőek voltak azok az adatok, főleg vámnaplók utalásai, amelyek Magyarországra behozott heringszállítmányokról beszélnek. Ennek mértékét Ember Győző 1961-ben közzölt kutatásaiból ismerjük: a 16. században az ország élelmiszer-behozatalában a harmadik helyen a hal állt. A Muhiban talált hordót nagy valószínűséggel ilyen heringes hordóval azonosíthatjuk, ugyanis kiderült, hogy faanyaga a



11. Kút négyzetes gerendaváza Muhi középkori mezővárosában

Balti-tenger térségéből, a német–lengyel határ vidékéről származik.

Persze ez az eredmény újabb kérdést is felvet: mi indokolta az ilyen mértékű halbehozatalt akkor, amikor a kortársak leírásai alapján Magyarországon minden képzeletet felülmúlt a halbőség; hogyan is zajlott a halkereskedelem; illetve miért használták ezt a hordót ilyen módon, amikor a kutak ilyesfajta készítése nem volt gyakorlat a középkori Magyarországon?

A kutatások során kiderült, hogy az Alföld és az Északi-középhegység területe önálló zónát alkot. Erre a területre 1590-ig visszanyúló tölgykronológiával rendelkezünk. Ezen kívül a római kori Pannonia (azaz a Dunántúl) területére sikerült egy közel 300 évet átfogó, évre pontosan datált kronológiát készíteni a külföldi adatok felhasználásával. Több, egyelőre „lebegő”, azaz évszámhoz nem köthető időhatárokkal rendelkező adatsor képezi a további kutatások alapját. Ezek közül a legfontosabbak: az avar kori a Kisalföld, a török kori a Nyugat-Dunántúl, a középkori szakaszok Buda és Fehérvár, valamint Muhi mezőváros esetében.

## ERDŐGAZDÁLKODÁS – TÖRTÉNETI KÖVETKEZTETÉSEK

Az egyes régészeti lelőhelyeken feltárt famaradványok dendrokronológiai vizsgálata során több helyen érintettünk olyan kérdéseket, amelyek az erdőgazdálkodás körébe tartoznak, és amelyek felvetik az erdőgazdálkodás történetének – zömében – tisztázatlan kérdéseit. Jóllehet van néhány úttörő jellegű munka e téren (Tagányi Károly oklevéltára, Csőre Pál és Magyar Eszter művei), de sok kérdés még megválaszolatlan, illetve kiaknázatlanok a régészetben, illetve a dendrokronológiában rejlő lehetőségek.

Vázlatszerűen tekintsük át azon legfontosabb kérdéseket, amelyekhez új ismereteket nyerhetünk e módszer segítségével!

Szécsény középkori plébániatemplomának feltárása kapcsán vetődött fel, vajon milyen erdőgazdálkodást folytattak a középkorban? Szálalót vagy tarvágásost? Ugyanis az itt feltárt kút gerendáinak fái egyszerre kezdtek el nőni. Ez két esetben lehetséges: ha telepítették az erdőt vagy ha egy adott erdőrészt „lekopaszította” után hagyták újraerdősödni. Az írott adatok útmutatása sem egyértelmű, mert vannak olyan adatok, amelyek a szálalás mellett szólnak, de vannak olyanok is, például Zsigmond király 1426-ban kelt rendelete IIsuai György zólyomi ispánhoz, amelyek a tarvágásos technikára utalnak. Valószínűleg nem lehet élesen elválasztani a két eljárást, és mindkettő élt egymás mellett. De a hogyanra jelenleg még nem tudunk válaszolni: erdőfajtától függ-e a technika vagy attól, hogy az ország mely részén van az erdő?

Ugyanígy alig tudunk valamit az erdők „hétköznapi” használatáról. A Nagyecsed főutcáján fektetett gázvezeték munkaárkában előkerült az egykori ecsedi várhoz vezető dorongút egy szakasza, igen jó megtartású gerendákkal.

Ezek között találtunk olyat is, amely az erdei legeltetés nyomát viselte magán, a szécsényi feltárás kapcsán pedig az erdők ritkításának kérdése is fölmerült, amelyről szintén semmit se árulnak el a ránk maradt írott adatok.

## TOVÁBBI KUTATÁSI IRÁNYOK

A fa felhasználásáról is szerények az ismereteink, de éppen az utóbbi években, főként a dendrokronológiai vizsgálatok ürügyén elvégzett feltárások révén tudtunk meg sok mindent a kutak készítéséről. Így Muhi mezőváros feltárása során ismerhettük meg közelebbről középkori eleink kútkészítési eljárását. A Budapest–Színház utcában talált középkori gerenda arra hívta föl a figyelmet, hogy a favágó és a megmunkáló eszközök terén is van bőven kutatási feladat, és valószínűleg komoly eredmények várhatók akkor, ha ezt a kérdést az anyagi kultúra kutatásának kifinomult módszereivel közelítjük majd meg.

## MAGYARORSZÁG RÖVID KÖRNYEZETTÖRTÉNETE

Sümei Pál–Kertész Róbert–Rudner Edina

### AZ ÉLŐ KÖRNYEZET MOZAIKOSSÁGA

Magyarország a 300 000 négyzetkilométer kiterjedésű Kárpát-medencében helyezkedik el. A negyedidőszaki képződmények geológiai és őslénytani elemzése alapján ezt a medencét sokszínűség jellemezte az elmúlt 2–2,5 millió év során. Ennek legfőbb oka az, hogy a jégkorszaktól kezdődően a vizsgált területen három térbeli kiterjedésben (makro-, mezo- és mikroszinten egyaránt) erőteljes környezeti mozaikosság alakult ki. A makroszintű mozaikosságot a nagy éghajlati területek ütközőfelülete hozta létre, mivel három klímaöv is megtalálható: kelet-nyugati irányban a kontinentális, nyugat-keleti irányban az óceáni, délről-északra a szubmediterrán hatás csökken, a hegyvidéken pedig szubkárpati-kárpáti éghajlat fejlődött ki. A nagy klímaövek hatását erőteljesen módosították a regionális, lokális kiterjedésű morfológiai és hidrológiai adottságok, azaz a hegyoldalak, homokbuckák, folyóvölgyek, illetőleg a talajvíz magassága. Ezeknek a tényezőknek az együttes hatására a Kárpát-medencében mozaikos vegetáció jött létre.

Az éghajlati és növényzeti övek, valamint az alapközet mozaikossága következtében a talajadottságok szintén mozaikosan alakultak ki. Az élettelen és az élő környezeti faktoroknak ezt az eloszlását a recens csigafauna is visszatükrözi. Az eltérő adottságokkal rendelkező régiók azonban nem éles felületek mentén, hanem szinte feloldódó határral jellemezhetően, kisebb területekre bomolva, egymás mellett jelentkeznek. Ugyanakkor azt is tudnunk kell, hogy ezek a klímaövek és éghajlati hatások nem stabilan,

hanem bizonyos gyakorisággal jelennek meg Magyarországon. Emiatt az éghajlati változások – a környezeti tényezők térbeli struktúrájához hasonlóan – szintezetten fejlődnek ki az időben.

A ciklikus éghajlati átalakulások során az egyes, eltérő éghajlati adottságokkal rendelkező környezeti övezetekhez alkalmazkodott flóra- és faunatársulások kiterjedtek, illetve visszahúzódtak, esetleg nagyobb méretű változások esetén kiszorultak, kipusztultak a Kárpát-medence területéről. Tehát a különböző környezeti feltételekhez alkalmazkodott élőlények az időben kialakult ritmikus változások hatására térben hullámzó mozgást végeztek. Ennek nyomán a peremi hegykoszorú és a medence belső részein, az eltérő éghajlati területek között, időben dinamikusán változó paleobiogeográfiai régiók alakultak ki. Vagyis földtani időskálán nézve a különböző térbeli kiterjedésű éghajlati, növényzeti, talajtani és faunisztikai mozaikok, zónák a ciklikus éghajlati módosulások hatására kiterjedtek és összehúzódtak. Ezeknek az átalakulásoknak a tükrében rekonstruálni, modellezni tudjuk, hogy milyen volt a környezeti mozaikosság évezredekkel ezelőtt a Kárpát-medencében. Emellett felmerül az a kérdés is, hogyan hatottak az őshőmérsékleti, ökoszisztémái viszonyok a korai emberi közösségekre?

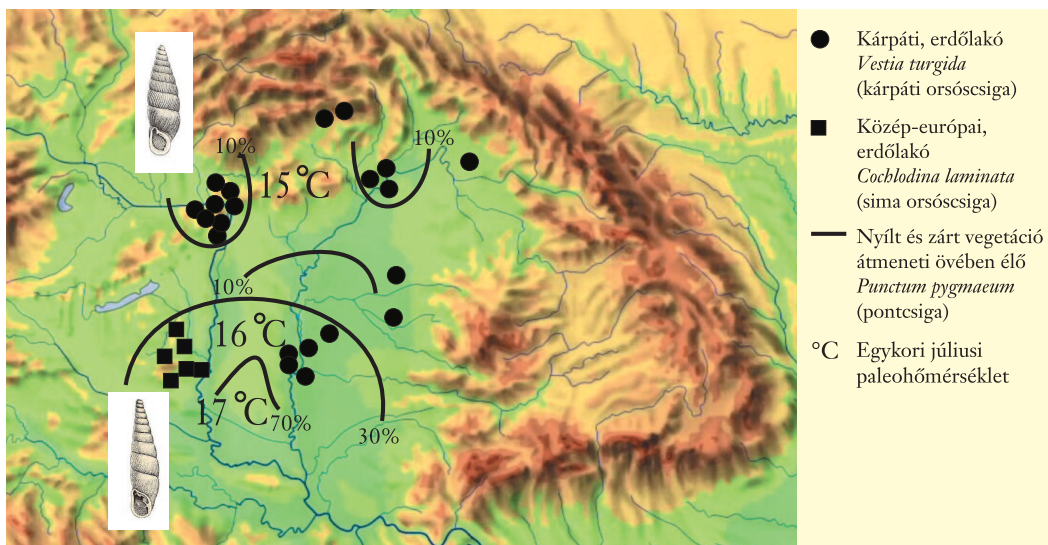
### JÉGKOR VÉGI RÉNSZARVASVADÁSZOK

A késő őskőkori (felső paleolit) Gravettien vadászok példáján bemutavva megállapíthatjuk, hogy az őshőmérsékleti viszonyok alapvetően meghatározták egész életüket, mivel zsákmányállataik közül a rénszarvasok az egykori, ciklikusan változó környezeti tényezők hatására eltérő területekre vándoroltak. A teljes egészében vadászatra, halászárra és gyűjtögetésre alapozott létfenntartású Gravettien népcsoportok követték ezeket az állatcsordákat. A geoarcheológiai adatok alapján az enyhébb, csapadékosabb éghajlatú, nagyobb növényzeti borítottsággal jellemezhető éghajlati periódusok kiemelkedő jelentőségűek voltak e

vadászok életében, mert a felmelegedési ciklusokban hullámszerűen jelentek meg a Kárpát-medencében.

Az egyik legjellemzőbb Gravettien megtelepedési hullám 18 000-16 000 évvel ezelőtt alakult ki. Adataink alapján ekkor a felmelegedés hatására erdőszűl indult meg: mozaikos kifejlődésű, nyíltabb növényzeti foltokkal kevert, túlevelű és lombhullató fákat egyaránt tartalmazó vegyes lombú tajga terjedt szét a Kárpát-medencében, különösen a Kárpátok hegylábi régiójában és a medence déli részén. Malakológiai elemzések alapján a medence északi, keleti részén és a folyó völgyek mentén a központi részre kiterjedő nyír-fenyő tajgaerdők legjellemzőbb csigafaja a kárpáti orsócsiga, míg a Kárpát-medence déli területén szétterjedő vegyes lombú tajgának a sima orsócsiga volt a karakterisztikus faunaeleme. **(12. kép)** Ebből arra következtethetünk, hogy két erdőrefugium típusból, a balkáni és a kárpáti maradványfoltokból terjedt ki az erdei vegetáció.

Ez az alapvetően tajgaerdővel borított, a korábbi szakaszokhoz hasonlóan éghajlati, vegetációs, talajtani és faunisztikai határterületi állapotot mutató mozaikos táj volt az egyik célpontja a felső würm korú rénszarvascsordáknak és az ezeket követő Gravettien vadászoknak. A rénszarvas vadászata – a biztosabb elejtés és a jelentősebb húsmennyiség miatt – csordába tömörülésükkor, vonulásükkor történt, mely az évszakok váltakozásához kapcsolódott. Hisszen nyáron a tundra-, télen a tajgaövezetben tartózkodtak az állatok, vándorlásuk a két zóna között ősszel és tavasszal játszódott le. A rénszarvasok téli, tajgaövezetbe vonulása egy évente ismétlődő folyamat, amelynek fő mozgatója a téli tundra kedvezőtlen környezeti viszonyai, valamint a tajgában télen megszerezhető, a túlevelű növényzethez kapcsolódó táplálékforrás. 18 000-16 000 évvel ezelőtt tehát a Kárpátok külső, északi és nyugati peremén kifejlődött tundraövezet és a Kárpát-medence belső peremén létrejött tajga, sztyeppés tajga vagy tajgás sztyepp zóna között az egykori rénszarvascsordák évszakos, területváltó vándorlása alakult ki. A Gravettien vadászcsoportok ezeket a csordákat követték a téli évszakokban, és időszakos tábo-



12. Az erdei csigafajok és a tajgaerdők elterjedése 18 000-16 000 évvel ezelőtt a Kárpát-medencében



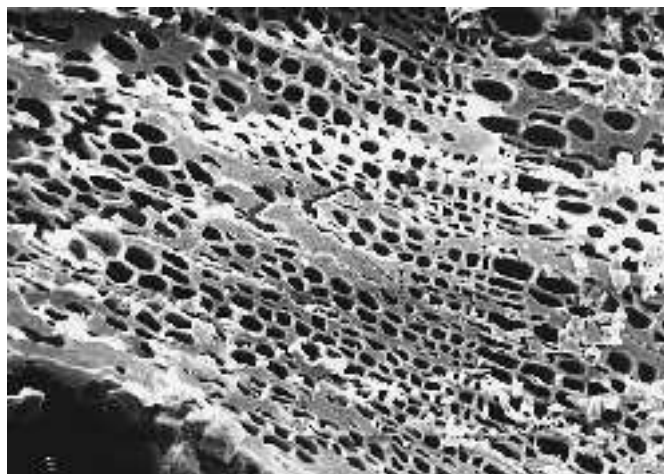
raik nyoma így maradt fenn a vizsgált területen; tehát az éghajlatváltozásra bekövetkezett környezetfejlődés alapvetően befolyásolta életüket.

Az állat- és növényvilág eltérései azt mutatják, hogy a Kárpát-medencében a pleisztocén végi felmelegedések során határállapot jött létre a tajga és sztyepp vegetáció között, de az eltérő fauna és flóra összetétel alapján feltételezzük, hogy két átfedő elterjedési területtel jellemezhető erdőtípus (kárpáti és balkáni) is kifejlődött. A rekonstruált würm végi kárpát-medencei régió esetében az Altáj-hegység előterében megtalálható hidrológiai, topográfiai és éghajlati okok következtében mozaikokra bomló eurázsiai vegetációs és talajtani zónákat, a dél-szibériai tájat tekintjük jelenkori párhuzamnak. A geoarcheológiai kutatások eredményei azt is bizonyítják, hogy a jégtakaró előretörések, azaz a globális lehülés során a különböző léptékben jelentkező mozaikosság következtében határállapot alakult ki a Kárpát-medencében a hideg sztyepp és a tundra vegetáció között, de a mikroklimatikusan kedvezőbb éghajlati feltételek hatására vegyeslombú fenyőerdők menedékei, refugiumai ugyancsak kifejlődtek a Kárpátok, Alpok, Dinári-hegység belső, medence felőli peremén.

### MEZOLIT VADÁSZ-HALÁSZ-GYŰJTŐGETŐK

A késő-glaciális kortól kezdődően a globális és fokozatos hőmérséklet-emelkedés hatására a Kárpát-medence növényzete átalakult, a folszerűen kifejlődött örökfagy réteg is felolvadt. A boreális típusú fenyőerdők fokozatosan záródtak, de a szárazabb helyeken a kontinentális sztyeppék fennmaradtak. Így a mozaikosság ekkor is jellemző vonása maradt a területnek. Ezt bizonyítja az a tény is, hogy az Északi-középhegységben a tajgaalkotó fák közül a vörösfenyő volt az uralkodó, a medence keleti felében a lucfenyő és az erdei fenyő együtt (13. kép), míg a térség déli részén az erdei fenyő és nyír alkotta a faállomány döntő részét. Az üledékgyűjtő medencékben kimutatott égett pernye mennyiségének növekedése alapján a késő-glaciális korú boreális típusú erdőkben a vegetációfejlődést befolyásoló egyik legfontosabb tényező a spontán tajgatűz volt. A fenyőerdők záródása és kiterjedése a kilúgozott szürketalajok (podzol) képződésének folyamatát is felerősítette, elsősorban a csapadékosabb dunántúli, kárpáti és szubkárpáti területeken számolhatunk kifejlődésével. Ezzel a folyamattal összhangban a hidegkedvelő Mollusca fauna kiszorult a Kárpát-medence belső területeiről.

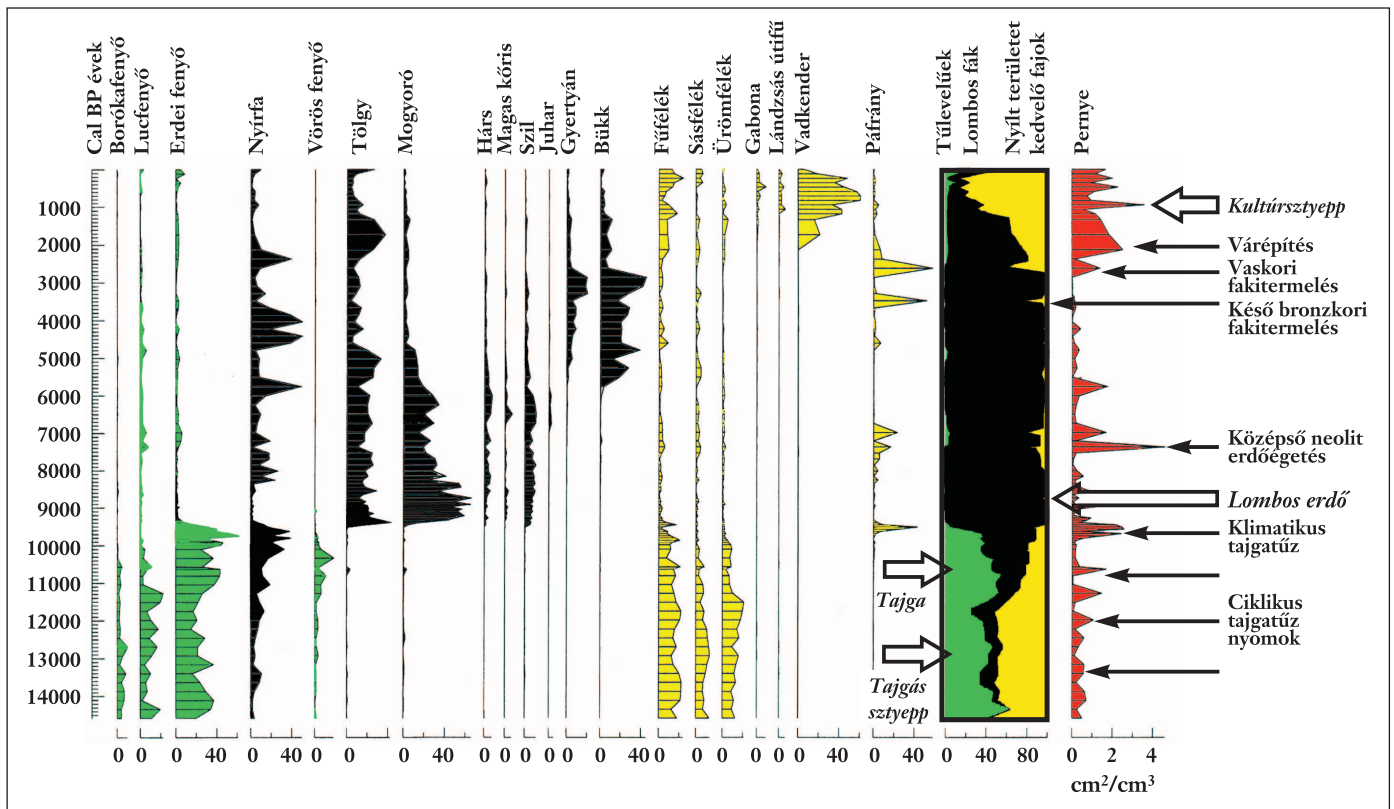
A legjelentősebb környezeti változás a pleisztocén/holocén határán, egy glaciális/interglaciális ciklusváltásnál alakult ki, amikor a Kárpát-medence központi térségeiről a tajgaerdők kiszorultak, és helyüket lombos fák (tölgy, hárs, szil, kőris stb.) vették át. A növényzetváltással párhuzamosan a talajképződés folyamata is megváltozott, és az erdősült területeken barna erdőtalaj kialakulása indult meg. Ugyanakkor a stabilan sztyepp területen szikes és feketeföld (csernozjom) talajképződés zajlott. Igen fon-



13. A tajgaerdőt alkotó, Kárpát-medencére legjellemzőbb két faj fajának pásztázó elektronmikroszkópos képe; a) *Pinus sylvestris* (erdei fenyő), b) *Picea abies* (lucfenyő)

tos öskörnyezeti tény, hogy a vegetáció- és környezetváltozás nem azonos időben játszódott le a Kárpát-medencében, hanem a középhegységi régióban a medence belső területeihez képest mintegy 1000 éves késéssel jelentkezett a lombos fák előretörése. (14. kép) A vegetáció- és talajváltozással egy időben a szárazföldi puhatestű fauna is kicsérelődött, a hidegtűrő fajok visszaszorultak, a holocénra jellemzők pedig szétterjedtek. Ezek az adatok azt mutatják, hogy a jelenkorra jellemző éghajlati és környezeti viszonyok 11 000-9000 évvel ezelőtt már kialakultak a vizsgált területen.

Mit jelentettek ezek a változások a medencében élt vadászó közösségek szempontjából? Azt, hogy a globális éghajlati változás hatására lokális és regionális környezetük teljes mértékben átalakult. Míg az epipaleolitikumban nyitottabb tajgaerdő/sztyepp, a középső kőkor (mezolitikum) kezdetén döntően zárt vegyes lombú tajga vegetáció jött létre, a mezolitikum második felében a globális hőmérséklet-emelkedés hatására a tajga lombos erdővé alakult át. Ez a hőmérsékletváltozás által indukált környezeti módosulás alapvetően át kellett hogy formálja a terület állatvilágát és



14. A Kárpát-medence negyedidőszak végi vegetációfejlődése az emberi hatások megjelenésével (Kelemér, Kis-Mohos)

az ott élő vadászok életét is, mivel a vadászcsapadék egy jelentős része a tajgaerdőhöz kötött táplálkozást, életmódot folytatott, s kipusztult vagy elvándorolt a területről. A folyamat az addigi életmód és hagyományok kríziséhez vezethetett, és mindenképpen válaszút elé állította a vadászó közösségeket. Többféle alkalmazkodási folyamat is kialakult, és úgy tűnik, hogy a kárpát-medencei környezet igen fontos szerepet játszott abban, hogy a területen élő késő mezolitikus népcsoportok bekapcsolódtak a neolitikumba, amelynek hatására az emberi társadalom lett a legfontosabb, leghatékonyabb környezetalkító tényező.

A késő mezolitikum során elkezdődött, tudatosnak is tekinthető környezetátalakítások közül kiemelkedik a szegélynövényzet, a mozaikos erdei környezet létrehozására való törekvés, mert a gyűjtögetés egyik célnövényének, a napfénykedvelő mogorónak a terjedését jelentős mértékben elősegítette. E tevékenységnek igen nagy a jelentősége, mert azt bizonyítja, hogy a mezolitikum második felében a Kárpát-medencében élő vadászó-halászó-gyűjtögető népcsoportok eljutottak abba a fázisba, hogy saját, aktív beavatkozásaik nyomán felhalmozott ismereteik révén nyitottá váltak az élelemtermelési, produktív gazdálkodási tapasztalatok átvételére. Ezt támasztja alá a szil és a kőris pollen késő mezolitikus korú ciklikus visszaesése, lombjuk szelektív gyűjtése és állati takarmánnyként történő felhasználása, a lombtetés is. Ilyen hatásokat lehetett kimutatni a keleméri Nagy-Mohos, a tiszapolgári Selypes-éri, a szegedi Batida-éri szelvényeken végzett pollenanalízisek során.

A régészeti bizonyítékokon kívül ezen paleobotanikai adatok, valamint a zárt erdei környezetben a nyitottabb vegetációt kedvelő csigafajok terjedése alapján azt valószínűsítjük, hogy az újkőkori (neolitikus) élelemtermelés kialakulását megelőzte egy preneolitikus szakasz.

Mivel ezekben a folyamatokban – akárcsak az egyes kultúrák terjedésében és az emberi letelepedésben – a folyóvölgyeknek jelentős szerepük volt, érdemes röviden kitérnünk a folyóhálózat kialakulására. Ennek fontosabb változásai tektonikus eseményekhez köthetők, mert a medence területeken belül a gyorsabban süllyedő, a térség legmélyebb részeit alkotó részmedencékben lezajlott süllyedéseket, illetve a hegységekben bekövetkezett emelkedéseket a folyók irányváltozással követik. Az eddigi morfológiai és kronológiai elemzések alapján a mai magyarországi folyóhálózat, az alluviális völgyrendszerek legfontosabb vonásai 30 000–20 000 évvel ezelőtt már kialakultak. Az elmúlt 10 000 év, a holocén folyamán csak kisebb mértékű, az ártéri síkon belüli változások, főleg mederelmozdulások történtek.

### KORA NEOLIT ÉLELEMTERMELŐK

A termelő gazdálkodást folytató emberi csoportok, a balkáni kulturális gyökerekkel rendelkező kora neolitikus Körös–Starčevo-kultúra hordozói Kr. e. 6500–6000 (kalibrált érték) között jelentek meg a Kárpát-medencében. Megte-

lepedésük nyomai elsősorban a Dunántúl és az Alföld déli felén figyelhetők meg, de ezzel egy időben az Erdélyi-medencében és az Alföld keleti, északkeleti részén is előkerültek telepeik. Ugyanakkor a Kárpát-medence északi régiójában mintegy 1000 évvel később mutathatók ki az élelemtermeléshez kapcsolódó környezetátalakítás nyomai. Itt a neolitizációs folyamatot a mediterrán gyökerektől már elszakadt Vonaldíszes Kerámia kultúrája kezdte meg.

A geoarcheológiai vizsgálatok alapján a Körös–Starčevo-kultúra északi irányú elterjedési lehetőségeit a Kárpát-medence centrumában kialakult *közép-európai–balkáni agroökológiai barrier* (KEB AÖB) határolta be. (15. kép) A KEB AÖB határfelülete mentén a helyi késő mezolitikus népesség és a Balkánról bevándorló kora neolitikus közösségek térben rendkívül közel kerültek egymáshoz. A két különböző kultúrájú és gazdaságú, valamint eltérő technikai és társadalmi viszonyokkal jellemezhető népesség között információáramlás alakulhatott ki elsősorban a folyóvölgyekben. Ennek eredményeképpen a vadászó–halászó–gyűjtögető életmódot folytató késő mezolitikus népcsoportok átvették a kora újkőkori bevándorlók újításait, letelepültek és áttértek az élelemtermelésre, de önálló hagyományait megőrizve egy új, a balkánitól elkülönülő kulturális és gazdasági fejlődést indítottak el a Kárpát-medence északi felén. A KEB AÖB-től délre lévő mezolitikus lakosság beolvadt a Balkán felől érkezett kora neolitikus közösségekbe.

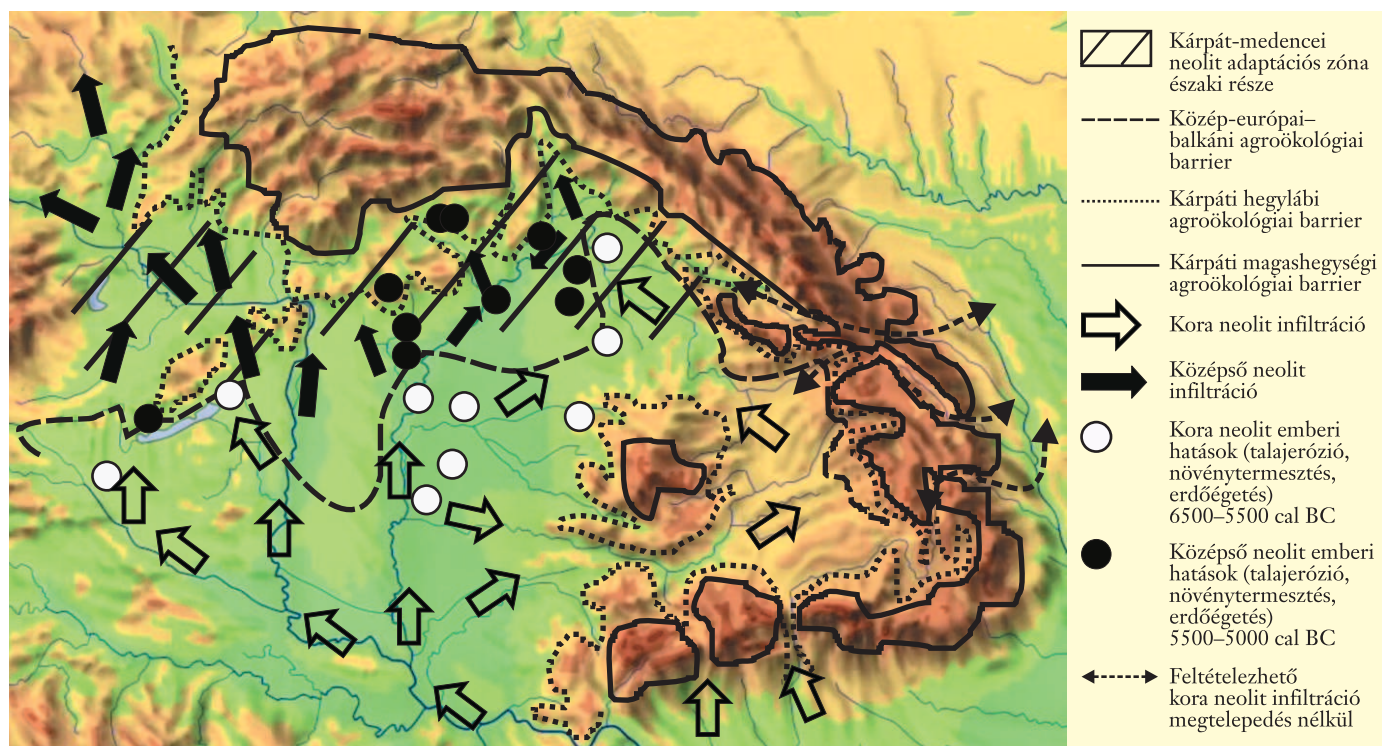
A beszivárgó kora újkőkori népcsoportok ugyanakkor alkalmazkodni próbáltak az új élettérhez és környezethez. Az alföldi elterjedésű Körös-kultúra makroszintű megtelepedése szinte teljes mértékben a vízpartokhoz kötődik.

Amennyiben regionális vagy lokális szinten vizsgáljuk, azt tapasztaljuk, hogy a termelő és halászó–vadászó–gyűjtögető gazdálkodást egyaránt folytató Körös-kultúra csoportjai két – egymástól környezeti szempontból jól elkülöníthető – településtípust alakítottak ki. Az egyik a holocén ártereken, közvetlenül az egykori aktív folyómedrek közelében található, míg a másik típus olyan pleisztocén löszökkel borított folyóhátakon, amelyek az alföldi süllyedékek legkiemelkedőbb ármentes pontjait alkották. Ez utóbbi esetben semmiképpen sem beszélhetünk hidromorf talajok kialakulásáról, mert e talajtípus vízgazdálkodása, szemcseösszetétele, alapközege, szerkezeti jegyei a csernozjom talajokkal mutatnak kapcsolatot.

Ha áttekintjük a döntően ártéri löszökkel borított kiemelkedő térszíneket képviselő pleisztocén maradványfelszíneket a kora neolitikus megtelepedés és gazdálkodás szempontjából, akkor egy olyan modellt szerkeszthetünk, mely alapján jól látható, hogy a regionális és a mikroszintű mozaikosság milyen különbséget okozott a letelepedési stratégiában. Az akkori élő folyóág mentén található, ligeterdőkkel és vízhatású, jelentős agyagtartalmú, nehezen művelhető talajokkal borított holocén ártéri térszíneken valószínűleg a vadászat, a halászat és a gyűjtögetés, míg a kiemelkedő, szárazabb, löszös kőzetekkel és csernozjom jellegű talajokkal fedett, ármentes, pleisztocén maradványfelszíneken az állattenyésztés és a növénytermesztés dominált. Ez a megtelepedési különbség két igen fontos tényezőt vet fel:

1. A kora neolitikumban a balkáni kulturális és gazdasági gyökerű csoportok már megkezdték azt az alkalmazko-

15. A Kárpát-medence neolitizációja



dási folyamatot, amely során a döntően ártéri területekről a löszös térszínnek felé mozdult el a tájhasználat. Ebben kiemelkedő szerepe volt a Magyar Nagyalföldön a holocén ártereken szigetszerűen fennmaradó, lösszel borított térszínnek, mert átmenetet képeztek az allúviumok és a száraztérszíni löszös felszínnek között, így kiváló lehetőséget biztosítottak a már meglévő termelési tapasztalatok kiterjesztésére.

2. Az ártéri mozaikosság előrevetítette a késő neolitikumban kicsúcsosodó, hierarchikus, a kora neolitikumban csak funkcionálisan eltérő jellegű központ/periféria rendszerének kialakulását. A központi helyek hosszú ideig lakott, többrétegű, ún. tell-településekké fejlődése az egyik legfontosabb társadalmi és gazdasági folyamat a neolitikum során. Ebben egyértelműen szerepet játszott a mozaikos környezet: a kiemelkedő, ármentes, jó talajtani és növényzeti adottságokkal rendelkező pleisztocén térszínnek olyan helyzeti energiákkal rendelkeztek, amely révén lehetővé vált nagyobb emberi csoportok tartós megtelepedése. Természetesen a társadalmi és gazdasági folyamatok döntőek voltak a tell-települések kialakulásában és fejlődésében, de a központi helyek létrejöttében a természetes környezet is meghatározó volt. Nem véletlen, hogy a kárpát-medencei, egyértelműen balkáni kulturális kisugárzáshoz kapcsolható tell-kultúrák makroszinten csak azokon a területeken fejlődtek ki, ahol a szubmediterrán éghajlati hatás és a mozaikos környezettel rendelkező alluviális síkok egyaránt megtalálhatók voltak. Feltételezzük, hogy a térben változatosan kifejlődő környezeti tényezők fontos szerepet játszottak a hierarchikus településhálózat kialakulásában. A késő neolitikumban megfigyeltékhez hasonló környezeti alkalmazkodás mutatható ki a Kárpát-medencében a bronzkori tell-kultúrák esetében is.

## A KÖRNYEZETI MOZAIKOSÁG KÖVETKEZMÉNYEI

A geoarcheológiai elemzések azt bizonyítják, hogy a Kárpát-medence térben és időben változó éghajlati, vegetációs, talajtani, faunisztikai mozaikossága alapvető hatással volt az itt élő és ide bevándorló népcsoportokra egyaránt. A létfenntartásukban meghatározó fontosságú vadászott, gyűjtögetett vagy tenyésztett, természetű élőlények ugyanis nem terjedhettek ki a Kárpát-medence egészére egy-egy adott időpillanatban. Emiatt a különböző éghajlati-környezeti területekről bevándorolt emberi közösségek mindig csak a régió egy-egy részét, a saját, addig felhalmozott gazdálkodási tapasztalataiknak megfelelő, valamint célélőlények által hasznosítható területét szállhatták meg. Így talán nem véletlen az, hogy őskori történelme folyamán nem hódította meg egyetlen egységes anyagi kultúrájú és gazdaságú népesség sem a teljes Kárpát-medencét. Az állandó környezeti változás az egyes kultúrák gazdálkodási lehetőségeit is befolyásolta, alkalmazkodásra

kényszerítve a medencébe telepedett népcsoportokat. Ennek következtében számos esetben előfordult, hogy különböző gazdasági, társadalmi hagyományokkal rendelkező emberi közösségek éltek egymás mellett, azaz nem csak környezeti, hanem kulturális határfelületek is kialakultak a Kárpát-medencében. Véleményünk szerint ennek a folyamatosan jelenlévő, állandó változásra kényszerítő, kettős – természeti és társadalmi – környezeti hatásnak tudható be, hogy minden ide beköltözött nép anyagi kultúrája átalakult a letelepedést követően.

Hazánk területének vegetációs, faunisztikai és talajtani sokszínűségét a különböző emberi kultúrák eltérő módon hasznosították, illetőleg fokozatosan pusztították és homogenizálták. Ez az emberi tevékenység nyomán fellépő, természetes környezetet romboló folyamat a késő mezolitikumtól kezdődően már tudatosan zajlott, napjaink felé haladva pedig egyre erőteljesebbé válik. Az első intenzív környezetátalakítás a terület neolitizációja során játszódtott le, amikor erdőégetéssel alakították ki a településekhez, legelőkhöz, földműveléshez szükséges nyitott területeket. Ezt bizonyítják az ország különböző részein egy időben kimutatható, a spontán gyulladásra kevésbé hajlamos, lombos erdők égetéséből származó, tavi, lápi üledékekben fennmaradt pernyemaximumok. A következő markáns emberi hatás a kiterjedt bronzkori földvárhálózat kiépítésekor történt, majd a vaskorban, a fejlett vaseszközökkel rendelkező kelta közösségek megjelenésekor olyan mértékűvé vált a vegetációátalakítás és ehhez kapcsolódó talajpusztulás, hogy a természetesnek tekinthető állapot a mai Magyarország területén lényegében megszűnt. A kelta erdőirtások nagyságrendjét csak a középkori településhálózat kifejlődése haladta meg. A Kárpát-medence környezete a legerőteljesebb civilizációs sokkot a folyószabályozás során szenvedte el, amikor a hidrológiai viszonyok megváltoztatása következtében a holocén kezdetére jellemző ökológiai rendszer összeomlott. A művelt területek uralkodóvá válása miatt az egykori éghajlati, domborzati, hidrológiai hatásra megjelent környezeti mozaikosság fokozatosan elmosódik, és napjainkra már egynemű kultúrtájja, kultúrpusztává alakul.

## VADÁSZOTT ÁLLATOK

Vörös István

### A VADÁSZAT RÉGÉSZETI JELENTŐSÉGE

A vadászat az emberiség egyik legősibb olyan tevékenysége, amellyel állati eredetű termékekhez (húshoz, prémhez, bőrhöz, eszköznyersanyaghoz stb.) juthatott. A növénytermesztő- és állattartó újkőkori (neolitikus) gazdálkodás kialakulásáig – a gyűjtögetés és a halászat mellett – a vadászat volt a legfontosabb élelemszerző foglalkozás.

A vadászott állatfajok kiválasztását a közösségi és az egyéni szükségletek határozták meg. A vadászat módjait és technikáját viszont az állatok életmódjának ismeretén kí-

vül megszabta a kultúra gazdasági-társadalmi fejlettsége és szervezettsége. A vadászat mennyiségi eredménye, a zsákmányállatok terítékszámát a vadállomány természetes fajgyakoriságát tükrözi. Ez a szoros kapcsolat egyértelműen tapasztalható az őskori állatcsont-leletanyagban.

A felső pleisztocén- (kb. 100 ezer év) és a holocén-időszakban (az utóbbi 12 ezer év) Magyarország területén előforduló régészeti kultúrák vadászati tevékenysége viszonylag jól ismert. A régészeti állattan vadállat-leletei segítik a fauna történetének rekonstrukcióját, egyes fajok megjelenésének és kihalásának megértését.

## MAGYARORSZÁG HOLOCÉN EMLŐSEI

Magyarország mai állatvilága az euro-turáni faunavidék közép-dunai faunakerületébe tartozik. A Magyarország területén élő kb. 32 ezer állatfajból 540 gerinces. Az őshonos, bevándorolt vagy betelepített, időszakosan előforduló vademlősök száma 98.

Az elmúlt 12 ezer év emlősfauna történetének megismerését az őslénytani és a régészeti feltárásokból származó állatmaradványok vizsgálata tette lehetővé. A jelenleg ismert emlősök száma 110: 98 vadállat, 11 háziállat és maga az ember (l. Függelék). A 98 vademlős közül 10 bevándorolt, illetve betelepített, három időszakosan előfordult az őskorban; nyolc kihalt és öt előfordulása várható. **(16. kép)** A bevándorolt (behurcolt) állatok nagy vitalitású rágcsálók, illetve tenyésztéssel szökött prémes állatok. A kihalt állatok közül öt csak Magyarországról tűnt el (a barna medve megjelenése várható, a hódot újratelepítik); három faj (az őstulok, az európai vadló és az európai vadszamár) az állatvilágból végleg kipusztult.

## VADÁSZOTT ÁLLATOK

Az ember a környezetében előforduló vadállatokra szükségletei és lehetőségei szerint vadászott. A régészeti ásatásokon talált vadállat-maradványok egyrészt jelzik a közvetlen környezet élővilágát, másrészt mutatják a vadászati tevékenység stratégiáját és eredményességét. A vadászat módja és stratégiája attól függően alakult, hogy célja húsvadak vagy prémes állatok elejtése volt. A növényevő nagyemlősök elsődlegesen húst és természetesen nagy bőrdarabokat, a kis- és nagyragadozók (valamint egyes

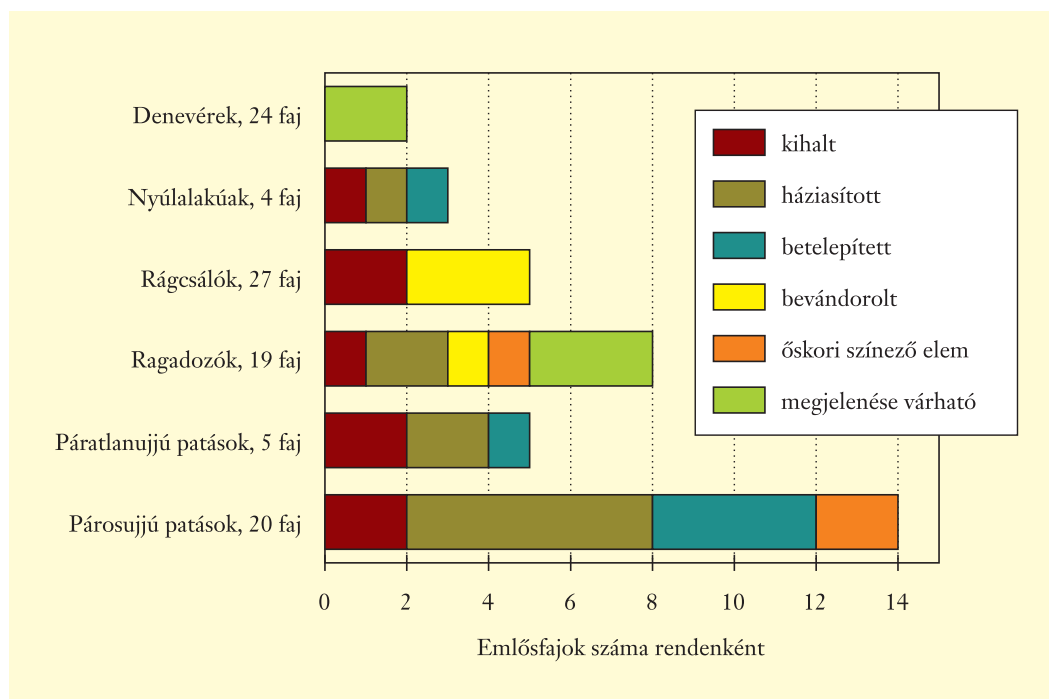


17. Felső-pleisztocén mamut felső foga, Bugyi-Kavicsbánya

rágcsálók és nyulak) pedig jól hasznosítható prémet szolgáltatottak. Az elejtett állatok csontjait különösen az őskorban alakították eszközökké, míg megmunkálható szarvas- és őzagancshoz vadászat nélkül, a hullott agancs gyűjtésével is hozzájuthattak.

### Vadászat a pleisztocén kor végén

A neandervölgyi ősemlős, illetve a mai ember felső-pleisztocén kori őseinek telepeiről, azok környezetéből 16 – potenciálisan vadászható – nagyemlős ismert. A felső-pleisztocén teljes időtartamában csak hét faj (a *barlangi oroszslán*, a *hiéna*, a *vaddisznó*, az *őz*, a *gímszarvas*, az *ősló* és az *ősbövény*) volt megtalálható. A *dámszarvas*, az *őstulok* és a *vadszamár* a



16. Emlősfajok magyarországi megjelenésének dinamikája rendenként



18. Felső-pleisztocén gímszarvas trófea, amelyet a Tisza medréből emeltek ki a folyó csongrádi szakaszán



19. Felső-pleisztocén jávorszarvas vetett agancsa. Tisza-meder

korai meleg, a *pézsmatulok* a legkésőbbi hideg időszakban jelent meg. A többi nagyemlős gyakorisága a környezeti és az éghajlati változásokra érzékenyen reagálva eltérő időpontokban tetőzött, illetve e fajok más-más időben hagyták el a Kárpát-medencét.

A négy leggyakoribb nagyemlős a közel azonos előfordulási ősbövény és az ősló, alig elmaradva tőlük a gímszar-



20. Mezolit őstulok koponya, Kecel-Rózsaberek



21. Vaskori bölény koponyája. Kálmánréti zomboly, Bükk-hegység

vas és a mamut. Az első tíz faj – a szarvasfélék kivételével – a nyílt színi területek állata.

A legismertebb pleisztocén kori ősmaradványok a mamutleletek (17. kép), a legszebb gímszarvas- (18. kép) és jávorszarvas-trófeák (19. kép) a Tisza medréből kerültek elő.

#### *A holocén lelőhelyek vadállatfajai*

Az új holocén felmelegedési időszakra – jelenlegi ismereteink szerint – egyetlen pleisztocén nagyemlős faj sem maradt a Kárpát-medencében. A korábbi arktikus elemek északi, észak-keleti, a steppei fajok keleti irányban húzódtak vissza, vándoroltak el.

A korai holocén középső kőkori időszakában (mezolitikum, I. klímaoptimum) a Kárpát-medence emlősfajának a déli, a délkeleti és a keleti területekről népesedett be. Visszatért a *gímszarvas*, az *őz* és a *vaddisznó*. E korszak új fajai az *őstulok* (20. kép), a *bövény* (21. kép), a *kelet-európai vadló* és a *vadszamár* (22. kép). A késő újkőkorszakban (neolitikum, II. klímaoptimum) húzódtott vissza a vadló és a vadszamár, és jelent meg a *maralszarvas* és a *perzsa oroszlán*. (23. kép) Ez utóbbi a réz-

kor végére tűnt el a faunából. A középső rézkorszakban rövid időre megjelent a *mezopotámiai dámszarvas* és a *jávorszarvas*.

A magyarországi holocén nagyemlős-fauna legjelentősebb vadja az *őstulok* volt. A Kárpát-medence optimális élőhely volt számára. A legnagyobb számban a késő neolitikumban fordult elő, ekkor vadásztak rá a legintenzívebben. Ennek emléke egy őstulok I. nyakcsigolyája (atlas), amelynek ízületi felületében egy kő nyílhegy maradt meg. (24. kép)

A holocén nagyemlős-fauna tagjai két hullámban, a mezolitikumban és a késő újkőkorszak-kora rézkorszakban jelentek meg a Kárpát-me-

22. Mezolit európai vadszamár hátulsó lábcsontjai (lábközépcsont és ujjpercek), Kecel-Tőzegtelep





23. Rézkori (badeni kultúra/bolerázi csoport) perzsa oroszlán arckoponya, Gyöngyöshalász–Encspusztza

dencében. A holocénban klimatikus okokra visszavezethető nagyemlős-kihalás már nem, csak ember általi kipusztítás ismert. A római korból tudunk az első vadaskerti faj, a dámszarvas betelepítéséről.

Arra a kérdésre, hogy Magyarországon melyek a leggyakrabban vadászott holocén vademlősök, 286 régészeti lelőhely faunavizsgálata alapján a következőt válaszolhatjuk: az alapfauna 11 eleméből az 1–4. faj *húsvad* (gímszarvas,



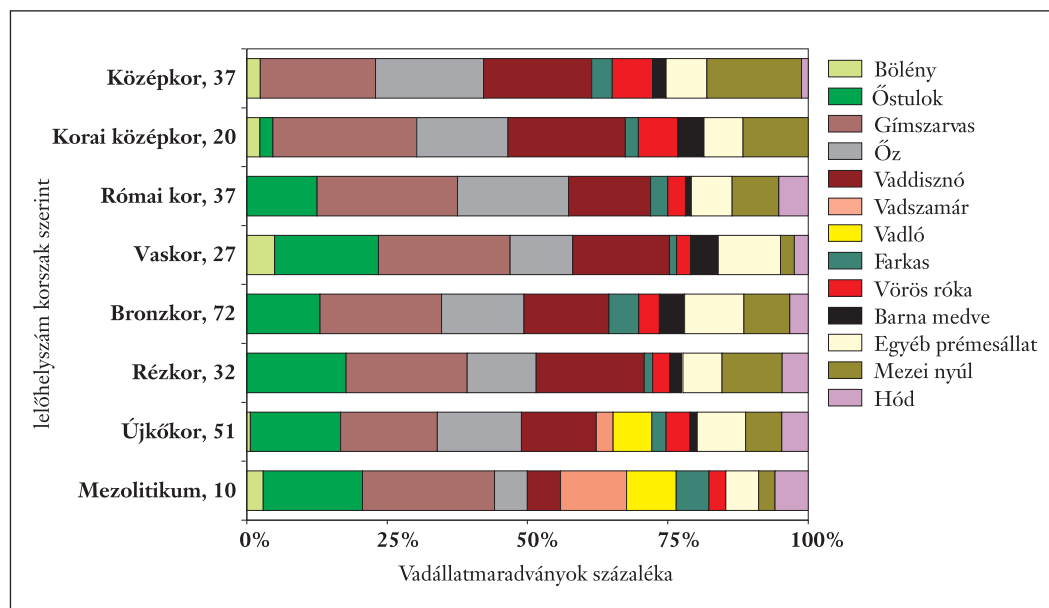
24. Késő neolit (csőszhalmi csoport) őstulok első nyakcsigolya (atlas), az ízületi felület alsó részén becsontosodott kovakő nyílhegy. Polgár–Csőszhalom

vas, vaddisznó, őz és őstulok), az 5. egyaránt *prém-* és *húsbasznosítású* (mezei nyúl). A 6–11. faj *prémesállat* (róka, hód, vadmacska, farkas, barnamedve és borz), míg a többi 12–24. faj között bevándorló és ritka hús-, illetve prémes állatok találhatók. A 24 vadászott állat között 13 erdei, bozótos erdei és zárt erdei, öt ligetes pusztai, két vízparti, két „kozmpolita” és két magashegyi élőhelyű található.

A holocén lelőhelyek anyagában a háziállatok újkőkori megjelenésétől kezdve a vadállat-maradványok részesedése fokozatosan csökkent. A vadállatok ételmezésben betöltött részaránya a középső kőkorra még jellemző 100%-ról már a római korra alig néhány százaléknnyira esett vissza. A húsvadászatot az állattartás váltotta fel, a kiterjedt mezőgazdasági művelés pedig a nagyvadak élőhelyét tette tönkre. A vadászat egyre inkább úri időtöltéssé vált vagy kártevőirtásra korlátozódott. Megváltozott az elejtett állatfajok egymáshoz viszonyított aránya is (25. kép). A Kárpát-medence nagy vadjai közül Magyarországon folyamatosan jelen volt a gímszarvas, a vaddisznó, az őz, az erdei ragadozók, a – kozmpolita – farkas és a róka, valamint a mezei nyúl. Az őstulok a római kort követően folyamatosan visszaszorult, majd a 10. században kihalt. A mindig ritka barna medve a mezolitikumból hiányzott. A hódnak a kora középkorból nincs maradványa. A szintén ritka bölény a réz-, a bronz-, valamint a római kor lelőhelyein hiányzik. A vadló és a vadszamár csak a holocén elején, a mezolitikum-neolitikum időszakában fordult elő.

## A VADÁSSZSÁKMÁNY MINT RÉGÉSZETI LELET

A régészeti lelőhelyeken a zsákmányállatok csontmaradványainak a mennyiségét, annak változását – a bevezetőben említett természetes fajgyakoriságon kívül – a vadászat elsődleges célja határozta meg. A húsvadak esetében az elejtés helyén feldarabolt állatoknak – különösen az őskorban – összefüggő „húsos” végtagjait és törzsrészét vitték a településekre. A római korban és a középkorban már jelentősen kevesebb volt vagy hiányzott a településekről az ún. „húsos-csont”. A zsákmányállatokat gyakran az elejtés helyén fogyasztották el. Az őskorra jellemző húsvadászattal szemben ekkor jelent meg a sportvadászat, amely már nem a közösségi ételmezést biztosította.



25. A vadászott állatok részarányának időrendi változásai 286 holocén lelőhely alapján

## VADÁSZAT AZ ÚJKORBAN

A korai újkorban bekövetkező politikai-gazdasági és klimatikus okokra visszavehető, drasztikus környezeti változás következtében Magyarországon a nagyemlős-fauna élőhelye beszűkült, fajösszetétele szegényedett. A nagyvadak többsége erdőbirtokon vagy vadaskertekben élt (pl. dámszarvas, bölény).

## A HÁZIÁLLATOK RÉGÉSZETE

Bartosiewicz László

## MIÉRT FONTOS A HÁZIÁLLATOK MARADVÁNYAINAK VIZSGÁLATA?

Ásatásaink igen sok állatsontot hoznak felszínre: a hús mindenkor fontos táplálék volt. A *régészeti állattan* az egykori környezetet, gazdálkodást és táplálkozási szokásokat, az ember és az állatvilág történeti kapcsolatát értékeli e régészeti leletek alapján. Míg a nem hasznosított lények (puhatestűek, rágcsálók) leletei a természetes környezetet híven tükrözik, a zsákmány maradványai a vadvilágot már csak közvetve, a vadászat hagyományai által valamelyest megszűrve képviselik. Környezetrégészetileg a háziállatok csontjainak értelmezése a legbonyolultabb, mert lábásjóságait az ember kénye-kedve szerint tartotta saját környezetében, nem egyszer távol a vad ősök természetes élőhelyétől. Rájuk a tenyésztés révén nemcsak a hagyomány, hanem a mindenkor divat is hatott. Maradványaik tehát *halmozott kulturális hatást* hordoznak, ezért a régészeti kutatás értékes forrásai.

## AZ ELSŐ HÁZIÁLLATOK

Háziasítani csak ott lehetett, ahol a háziasítandó vadállat élt. Ezeket különböző földrajzi tájakon, más-más időpontban, olykor párhuzamosan háziasították. (26. ábra)

Hazánk legkorábbi állattartási emlékei elválaszthatatlanok a dunai Vaskapu-szoros eseményeitől. Térségünk első ismert kutya-leletei a Vaskapu Vlasac nevű, jugoszláviai, középső kőkori (mezolitikus) lelőhelyéről ismertek, amelyek radiokarbon-mérések szerint 9300 esztendősek. Ezek az állatok afféle önkéntes hajtóként részt vehettek az egyedüli húsforrást jelentő vadászatokon, saját területüket ösztönösen védve pedig őrizték a középső kőkori emberi közösséget is.

## AZ ÁLLATTARTÁS KEZDETEI A KÁRPÁT-MEDENCÉBEN

A Balkán felől érkező, közel-keleti eredetű háziállatok a Vaskapun keresztül érték el a Kárpát-medencét: az első haszonállat-tartó közösségek mintegy nyolcezer esztendője, az újkőkori Körös-kultúrával érkeztek hozzánk. Az akkori ételhulladéokban szép számmal fordulnak elő juh- és kecskesontok, márpedig e két háziállat vad őse nem Európában, hanem a Közel-Keleten honos. Kérdés, hogy a többi, Európában is háziasítható újkőkori haszonállat (szarvasmarha, sertés) is közel-keleti eredetű-e? Úgy tűnik, őstulok-háziasítás a Kárpát-medencében is folyt az újkőkor végén (mintegy 6700-6200 esztendője), az erdőben makkoltatott házisertéseket pedig egészen a közelmúltig szaporodási közösségben tartották a vaddisznókkal. A háziállatsontok elkülönítése a vad ősökétől kulcsfontosságú az életmód megítélésében. A bronzkorra uralkodóvá vált

Háziállat	12 11 10 9 8 7 6 5 4 3 2 ezer éve háziasítva	A háziasítás helye
Kutya	12	Európa, Délnyugat-Ázsia
Sertés	11	Délnyugat-Ázsia, Európa
Juh	10	Délnyugat-Ázsia
Kecske	10	Délnyugat-Ázsia
Szarvasmarha	9	Délnyugat-Ázsia, Délkelet-Európa
Macska	9	Észak-Afrika, Európa
Házityúk	8	Délkelet-Ázsia
Ló	7	Kelet-Európa
Egypúpú teve	6	Ázsia, Arábia
Házilúd	5	Európa
Szamár	5	Északkelet-Afrika
Házikacsa	4	Délkelet-Ázsia
Bivaly	3	Ázsia
Házigalamb	2	Délnyugat-Ázsia
Pulyka	2	Észak-Amerika déli része

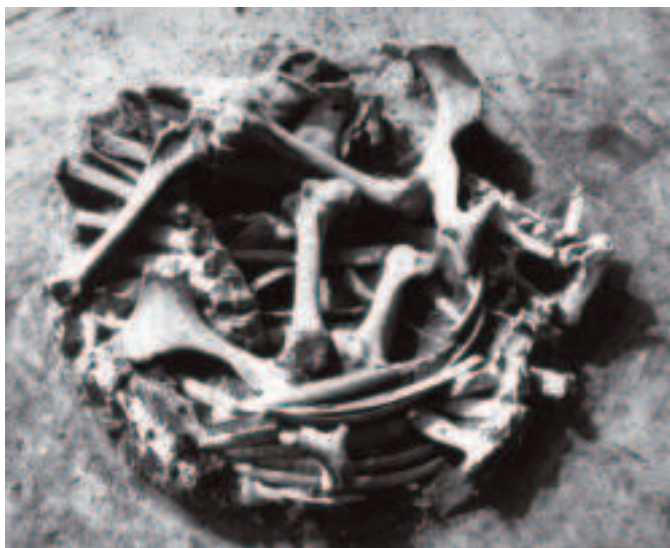
26. A legfontosabb háziállatok származási helye és háziasításának ideje. Az egykor a Kárpát-medencében is háziasítható állatfajokat sötétebb árnyalás jelzi



állattartás gyökeresen megváltoztatta a Kárpát-medence népeinek életmódját, lényegében kiszorította az élelem-szerző vadászatot.

### MIT TUDHATUNK MEG AZ ÁLLATCSONTOKBÓL?

A hús darabolása miatt a csontleletek zöme szétszórt töredékként kerül felszínre. Az embertan sírleleteivel ellentétben a teljes állatcsontvázak ritkák (27. kép). Ha mégis előbukkannak, rendkívül sok állattani adattal szolgálnak. Megállapítható az egyed neme és életkora, az állat termete is pontosan becsülhető belőlük. Legtöbb háziállatunk vad őse kimutathatóan nagyobb volt házasított változatánál,



27. Fiatal szarvasmarha teljes csontváza késő újkőkori (lengyeli kultúra) gödörben, Csabdi-Télizöldesen

hiszen a háziállatok méretét nem a természetes kiválasztódás, hanem az ember alakítja. A kisebb, kezebb állatok könnyebben tarthatók. Különösen a rómaiak Kr. u. 1. századi érkezését megelőző vaskor és az Árpád-kor háziállatai voltak kicsiny termetűek.

Teljes csontvázak főleg az étkezésben jelentéktelen állatokból kerülnek napvilágra, hiszen azokat gyakran egészben temették el. Az elföldelt ebeket például tekinthetjük áldozati állatnak is, különösen akkor, ha több egyedet egyidőben öltek meg és temettek el, tehát nem egyetlen házikedvenc „sírjával” van dolgunk (28. kép). A római kori kutyatemetkezések sokféle alak, „fajta” jelenlétéről tanúskodnak (a többi háziállat maradványai is általában változatosak). Ennek magyarázata a római és a helyi eredetű állatállományok keveredése, illetve az ezt elősegítő élőállat-kereskedelem a birodalmi központ, a Pannonia provincia és a dunai limestől keletre elterülő Barbaricum között.

### LOVASTEMETKEZÉSEK

A ló – házasítása óta – megkülönböztetett szerepet játszott térségünk kultúráiban. A vaskorból, valamint a népvándorlaskor és a középkor közötti időkből gyakran találunk ép lókoponyákat (29. kép), olykor csontvázakat. Ezeknek általában rituális, bajelhárító szerepet tulajdonítanak. A Kárpát-medencét a 6–9. században elfoglaló avarok az elhunyt mellé olykor egész lovat is a sírba helyeztek „túlvilági útítársként”. Az így temettek többsége feltehetően harcos volt, de néha asszonyok és gyermekek sírjaiban is találunk lóvázakat. Kérdés, hogy őket kedvencükkel avagy alkalmasszerűen kiválasztott áldozati lóval temették-e el? Az eltemetett állatok jól megállapítható neme, egész-



28. Elhullott kutyák hulladék-gödörbe dobott csontváza Gyoma 133. szarmata településén



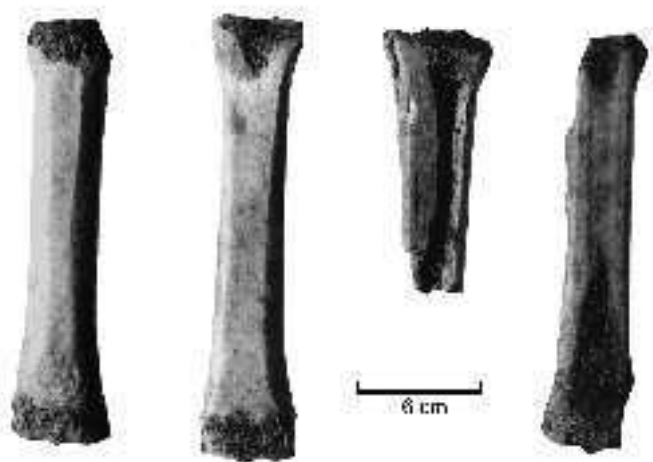
29. Lókoponya Gyoma 133. szarmata településén

ségi állapota, fiatal vagy öreg volta olykor feltűnően egybeesik a lovasával. Több népvándorláskori és avar temetőben előfordulnak egymagukban eltemetett lovak is. A honfoglaló magyarok temetkezéseiben a lókoponyák és a lábvégszontok együttesét a lóbőr sírba helyezésével magyarázzák, amelyből ezeket a csontokat nem fejtették ki.

### CSONTMEGMUNKÁLÁS

A házi- és vadállatok csontjaiból minden korban készítettek eszközöket és dísz tárgyakat. Az egyszerű szerszámok többségét a fémek megjelenése kiszorította, a finoman megmunkált ékszerek és előkelő csonttárgyak azonban mindmáig divatban maradtak. A gyakran messzi földre széthordott, különleges faragványok környezetregészeti értelmezése azonban lehetetlen.

30. Ló kézközépcsontjából készített egyszerű szarmata korcsolyák Gyoma 133. lelőhelyéről



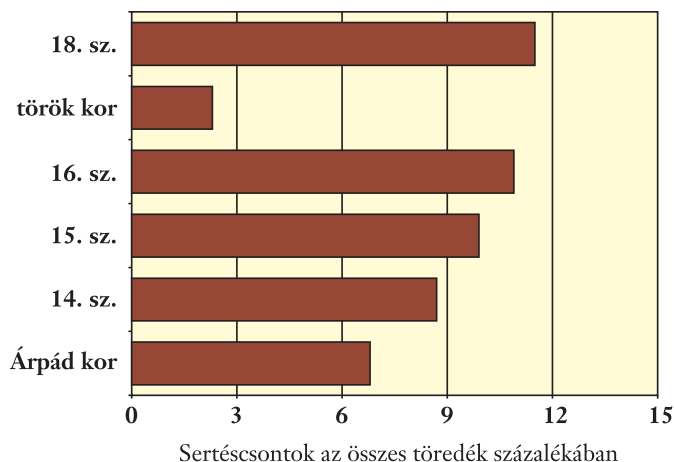
Egyetlen csonteszköz sem testesíti meg viszont olyan világosan a környezet és a kultúra sokoldalú egymásra hatását, mint a lovak kézközépcsontjából készített korcsolya vagy ironga (30. kép). A népvándorlásokkal keletről érkezők (szarmaták, avarok, majd a honfoglaló magyarok) hagyatékának ez az eszköze többszörösen is utal a Kelet-Európa síkságainak környezeti viszonyai között kialakult hagyományokra. A kemény, kontinentális télen a kiterjedt folyó menti vadvízország befagyott, ami mai fogalmaink szerint „keresletet” teremtett e tárgyak iránt. Másrészt a tágas sztyeppen a lótarás alapvető fontosságú volt, így e korcsolyák nyersanyaga is rendelkezésre állt. Az eurázsiai sztyepp peremén, a magyar Alföldön ez az eszköz igen gyakori. A vaskos, egyenes csontokat egyszerűen csónak alakúra faragták. Sokukon semmiféle lyuk vagy más szerkezeti elem nem utal rögzítésre: ezt a változatot egyesével, gördeszka-szerűen használhatták.

### TÁPLÁLKOZÁSTÖRTÉNETI KÖVETKEZTETÉSEK

A látványos ép csontvázak, faragott csontdarabok viszonylag ritkák. Tudományunk ezért főleg a települések ételhulladékában felhalmozott csonttöredékek fajonkénti összetételéből indul ki. Ezek egyes darabjai kevesebbet árulnak el az állatokról, már eltemetődésük előtt számos hatás (mészárosmunka, kutyarágás stb.) módosíthatta őket. E veszteségek azonban művelődéstörténeti tartalmú nyomokat hagyhatnak a töredékeken. A terepen ezért kell figyelniük a felhalmozódás korabeli körülményeire, akárcsak a leleteket a feltárásig ért természetes veszteségekre. Az eredmény függ az ásatás választott helyszínétől, a rendelkezésre álló időtől és a feltárási módszerektől is.

Egyik célunk a húsfogyasztásban megnyilvánuló kulturális hatások megfigyelése. Vácott például a sertéshús fogyasztása (részben német hatásra) a középkorban megnőtt,

31. A sertéshús fogyasztás török kori visszaesésének tükröződése a csontleletek százalékos arányában Vácott



a török megszállás idején azonban visszaesett. Ez az iszlám étkezési szokásoknak tulajdonítható. **(31. kép)** Az ilyesfajta következtetések gyakran önmagukban jelentéktelen csonttöredékek ezreinek aprólékos vizsgálatán alapulnak, azokat a nagy számok törvényének megfelelően a lehető legtöbb lelettel ajánlatos alátámasztanunk. Emiatt fontosak a 20. század végének nagyszabású leletmentő ásatásai (autópálya-építések, városfejlesztés). Sajnos a rohammunka nem mindig kedvez a nyugodt, pontos feltárásnak, ami elkerülhetetlenül a kisebb leletek (pl. halcsontok) elveszéséhez vezet. Ez nehezíti a korabeli étrend hiteles rekonstrukcióját. Ugyanakkor a tömegesen felszínre hozott állatmaradványok számos korábbi feltételezést statisztikailag megalapozottan igazolhatnak vagy éppen megdönthetnek.

### ÁLLATFAJTÁK

Az egyes háziállat-fajokon belül kialakított fajták az ember véletlenszerű vagy tudatos tenyésztői tevékenységét mutatják. Az emberi beavatkozás függvényében folyamatosan és gyorsan változó háziállatok sokat elárulnak az egyes kultúrákról. Maga a fajta viszonylag újkeletű fogalomnak tekinthető.



32. Racka jellegű középkori anyajuh pödrött szarvcsapja Vác – Széchenyi utcából

Noha valamennyi háziállat történeti változásainak részletezése e rövid tanulmányban lehetetlen, legfontosabb háziállatunk, a szarvasmarha csontokból becsült marmagasság-értékei erőteljes ingadozásokat mutatnak a különböző korokban. Ilyesfajta változások valamennyi háziállatunk esetében megfigyelhetők. Ezek részben egybeesnek az éghajlat jelentősebb módosulásaival, de nem választhatók el az állattartás történetileg meghatározott színvonalától sem. A termet már az „igazi” fajták újkori megjelenése előtt is egyéb küllemi jegyekkel (pl. eltérő szarvalakulások) együtt változott.

Napjainkban megkülönböztetett érdeklődés övezi az „őshonosként” emlegetett magyar fajtákat. A hírneves magyar szürke marha például a csontleletek tanúsága szerint nemigen lehet több 300 esztendősnél, tehát (a Feszty-körkép művészi megjelenítésével ellentétben) aligha érkezhettek honfoglaló őseinkkel a Kárpát-medencébe. Az egyedüli lehetséges bizonyíték, a jellegzetes, nagyméretű szarvak csontos alapja, a szarvcsap egyszerűen hiányzik középkori leletanyagainkból. Valamivel jobb a helyzet másik hagyományos fajtánkkal, a rackajuhval. Noha pontos eredete ennek is ismeretlen, egyértelmű csonttani bizonyíték-

ka, a pödrött szarvcsap előkerült egy késő középkori gödörben Vácott. **(32. kép)**

### EGY TÁVOLI HÁZIÁLLAT MARADVÁNYAI

A múlt mozaikjainak fáradságos összerakásába az olykor előkerülő különleges háziállatleletek visznek némi színt. Például a manapság egzotikus ritkaságnak számító teve is meg-meg jelent a Kárpát-medence története során. Ilyenkor déli irányból érkező (főleg katonai) mozgásokkal hozható összefüggésbe. A tevecsonatok szórványos előfordulása a római korban szíriai alulkulatok állomásoztatásával, majd a 17. században az oszmán török hadiszállításokkal magyarázható. Annak ellenére, hogy írásos források szerint tevék ezrei fordultak meg Magyarország török hódoltsági területein, a tevecsonatok ásatásainkon igencsak ritkák **(33. kép)**. Ez főleg avval magyarázható, hogy a tehéúst nemigen ették, ezért a feltehetőleg zömmel útközben, csatateren elhullott tevék csontvázzai kívül esnek a régészeti



33. Fiatal egypúpú teve bal csánkjának csontjai Szekszárd – Palánk török kori erődjéből

ásatások mai területén, amelyek lakóhelyekre és azok konyhahulladékaira összpontosulnak. (Az egypúpú teve neve, a dromedár a görög „*dromos*” azaz „út” szóból származik.) A lóhús fogyasztásának keresztény tilalmát követő időkből egyébként a tevéknél sokkal gyakoribb lovak csontjai is aránytalanul kis számban kerülnek elő, ami ugyanezre az okra vezethető vissza.

### A HÁZIÁLLATOK RÉGÉSZETI KUTATÁSÁNAK ÚJ LEHETŐSÉGEI

Terjedelmi okokból csupán néhány példával szemléltethettük, hol és milyen formában találkozhatunk háziállatcsontokkal a terepmunka viszonyai között. A régészeti állattan rohamosan szélesedő, ásatások után bevetett módszertani eszköztára sajnos nem képezheti e rövid összefoglaló tárgyát.

Új irányzat például az állatcsontok laboratóriumi vizsgálatokra alapozott táplálkozástörténeti kutatása. Ez az állatleletek közvetlen vegyi elemzésén túl az embercsontok egyes szén- és nitrogénizotópjainak arányából következtet a korabeli húsfogyasztás összetételére: a táplálkozási lánc különböző szintjein álló állatok más-más értéket mutatnak. Az igazságügyi orvosszakértők mára nélkülözhetetlen DNS-vizsgálatait elsőként állatleleteken (kipusztult vadló bőrrmaradványai, VIII. Henrik elsüllyedt zászlóshajójának

sertécsont-leletei) kezdeményezték a huszadik század nyolcvanas éveiben.

Az állattani eredmények értelmezésében új elméleti irányzatok (környezeti modellek, néprajzi párhuzamok) állnak a régészeti állattan kutatóinak rendelkezésére. Az ásatási adatok átfogó és sokoldalú, multidiszciplináris értékelésében a régészeti állattannak mára kiemelkedő szerep jut.

## A TERMESZTETT NÖVÉNYEK RÉGÉSZETE

Gyulai Ferenc

Telepásatásokon a régészeti tárgyak mellett mindig számíthatunk több-kevesebb növénymaradványra, elsősorban magvakra és termésekre (*makrofossziliák*). De az, hogy ezek bekerülnek-e a leletanyagba, csak a feltárási módszer és az odafigyelés kérdése. Egyetlen ásatag mag is jelentős információt hordozhat az adott kultúra növénytermesztésére, környezetére nézve. A növényleletek nemcsak az őskori életmód tisztázására, de az írott és a képi források ellenőrzésére is alkalmasak.

Az archaeobotanika – régészeti növénytan – fő vizsgálati területe a növénytermesztés és a vegetáció története növényleletek, növényi eredetű termékek alapján. Figyeli az ember és a növényvilág kapcsolatát, az egykori gazdálkodást. A kultúrnövények maradványainak meghatározásán túl nyomon kíséri a vad fajok kultúrfajokká válását, a növénytermesztés és a földművelés elterjedését. Emellett értékeli a különböző korokból származó növényábrázolásokat, a növénykivadulásokat, a társadalomtudományok növényekre vonatkozó adatait.

Az archaeobotanika a botanika résztudománya, felhasználja annak valamennyi részlelemét: az alaktant, a rendszertant, az anatómiát és a geobotanikát. Egyben „híd” szerepet is betölt a természet- és társadalomtudományok között, szorosan kapcsolódva a régészethez.

A kultúrnövények elterjedése a természet átalakulásához vezetett. Ezeket a környezeti változásokat ma már csak sokoldalú vizsgálatokkal kísérhetjük nyomon. Talajviszonyaink mellett elsősorban a gabona- és a gyommaradványok fordulnak elő olyan mennyiségben, hogy azokból számottevő következtetéseket vonhassunk le. A gabonafajok ismert termőhelyi igényei, termesztési körülményei segítik egy-egy régészeti kultúra növénytermesztési ismereteinek, a termesztés színvonalának megismerését. A növénytani vizsgálatok során olykor az egykori természetes növénytársulás (*palaeo-biocönosis*) elemei is megtalálhatók. Újabbban erőteljes irányt vettek a környezeti rekonstrukcióra irányuló kísérletek.

A magyar archaeobotanika az aggteleki barlang növényleleteinek feldolgozásával kezdődött el 1876-ban, *Deininger Imre* által. Rendszeres feldolgozó munkáról azonban csak az 1960-as évektől beszélhetünk. *P. Hartványi Borbála*, *Füzes (Frech) Miklós*, *Skoflek István* és *Facsar Géza* elemzései

az archaeobotanikát hazánkban is elfogadott, önálló tudománnyá tették, és nemzetközi rangra emelték.

Az ásatások mag- és termésleleteit „valódi” vagy „*direkt*” és „*ál*” vagy „*indirekt*” leletekre osztjuk. A direkt növénylelet az egykori növény valamelyik szerve vagy annak része, amely többé-kevésbé megőrizte külső alaktani jegyeit, ritkábban szövettani felépítését, így összehasonlító vizsgálatokra alkalmas. A gyűjtés elsősorban iszapalással, vagyis földminták átmosásával történik, finom szitászorozaton. A növénytani leletanyagok térbeli eloszlása nem egyenletes, hanem objektumokhoz kötött.

Indirekt növényleletek úgy keletkeznek, hogy a beágyazó anyagba került magvak és termések különböző hatásokra kioldódnak, kiégnek, esetleg mikroorganizmusok felemésztik őket. Ennek következtében csak alakjuk negatívja kerül elő. Közös tulajdonságuk, hogy fennmaradásuk emberi tevékenységhez köthető. Alakjuk szerint megkülönböztetjük a lenyomatot, a negatívot és a kitöltést. Lenyomatról akkor beszélünk, ha közel sík kiterjedésű (pl. levél), negatívról akkor, ha az eredeti szerv a tér minden irányába jelentős kiterjedéssel bír (mag, termés), kitöltésről („kőmag” vagy „kőbél”) pedig akkor, ha a lenyomat vagy a negatív belsejében az idők folyamán más anyagok (pl. sók) rakódtak le, és ott megszilárdultak.

A direkt és az indirekt leletek rendszerint együtt fordulnak elő. A kerámiatöredékek, a paticsöntömbök (égett agyagtapasztás töredékek) gondos átvizsgálásával számos növényi lenyomatra bukkanhatunk. Aprózásukkal a feltárási hatékonysága fokozható.

Az archaeobotanikai leletek leginkább direkt növényleletek: magvak és termések. Ezek részben szándékosan (készletezés, telephulladék, telepégés utáni takarítás, rituális szertartások, pl. temetés alkalmával), részben véletlenül kerülnek a talajba. Természeti tényezők (szél, víz, állatjáratok stb.) hatására ugyancsak növényi részek kerülhetnek a talaj mélyebb rétegeibe. A földbe jutott növényi részek viszonylag ellenállóbb része a mag és a termés. Ezek talajtani, időjárási tényezők és élőlények tevékenységének hatására fennmaradhatnak: tőzegesednek (turfikálódnak), ritkán nehézfémionok hatására konzerválódnak, habarcsokba záródhatnak, szélsőségesen száraz (pl. sírkamrák) vagy hideg (pl. gleccser jege) körülmények megtartják őket. Leggyakrabban azonban szelűn fordulnak elő. Éghajlati viszonyaink közepette a régészeti-növénytani leletanyagot főleg a tűz, kisebb mennyiségben a huminanyagok felhalmozódása (humifikáció, tőzegesedés vagy turfikáció) tartósítja. Ásványi talajokban (száraz lelőhelyek: településrétegek, tároló- és hulladék-

34. A pelyvás búzák kalásztípusai: alakor, tönke, tönköly





35. A Kárpát-medencei őskori kultúrák fontos kenyérnövénye volt az alakor (*Triticum monococcum*). Rekultivációjára tett kísérlet a szarvasgedei biohistóriai telepen

gödrök, cölöplyukak, sírok stb.), levegőjárta (*aerob*) körülmények között a szervesanyag részben vagy egészben megemésztődik. Csak a szenült anyag marad fenn, így a leletsűrűség alacsony. Ha a maradványokat lerakódásuk óta folyamatosan víz borítja, a magvak illetve termések minden részletükben fennmaradnak, mert a levegőtől elzárt (*anaerob*) környezetben gátolt a mikrobiális lebomlás. Nedves talajú lelőhelyeken (tóparti cölöpépítmények, kútbetöltések, ciszternák, várárkok, kloákák, fekáliagödrök stb.) a szerves maradványok valamennyi része fennmarad. Az ilyen kultúrréteg növényi leletekben igen gazdag, a leletsűrűség nagy.

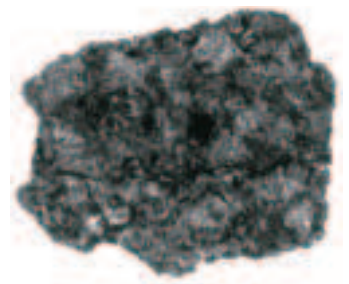
Az archaeobotanikus munkája a mintavétellel kezdődik. Ezt követi az izapolás. A laboratóriumban a tisztított magvakat és terméseket alaktani bélyegeik alapján sztereo-binokuláris mikroszkóp alatt határozzuk meg. Az azonosításhoz határozókönyveket és szakcikket használunk, mégis eredményeinket minden esetben recens anyaggal kell egybevetni, szükség esetén pedig modellkísérleteket is szükséges végezni. Ugyanis az alaktani bélyegek az idő előrehaladtával, de konzerválódásuk mértékétől függően is változhatnak. A mag- és termésleleteknek különösen akkor van jelentősége, amikor az előkerült növények termesztésére semminemű vagy csak igen kevés régészeti és írásos adat, ábrázolás áll rendelkezésre. Különösen érvényes ez a Kárpát-medence őskori kultúráinak növénytermesztésére. **(34. kép)**

A késő rézkori Baden-kultúráról csak a legutóbbi évek növénytani feldolgozásaiból nyertünk ilyen adatokat. Annyi máris világos, hogy a neolitikus életmód fennmaradt, a rézkori betelepülők továbbra is a növénytermesz-

tés és az állattenyésztés addigi módozataival foglalkoztak. Ez utóbbi azonban felerősödött a növénytermesztés rovasára, talán a hűvösebbre és csapadékosabbra fordult éghajlat miatt.

A növénymaradványok alkalmasak rétegtani kérdések eldöntésére. A Duna menti, középső bronzkori földvárakban egymásra rétegződő kultúrák archaeobotanikai elemzése révén sokat módosult a középső bronzkor növénytermesztéséről rajzolt kép. **(35. kép)**

Az elmúlt évtizedek archaeobotanikai kutatásainak köszönhetően mára megváltozott a honfoglaló magyarság életmódjának megítélése. Ha a honfoglaló magyarság gazdálkodását egyetlen szóval kellene minősíteni, úgy arra a „félnomád” jelző lenne a legalkalmasabb. Ebbe egyaránt belefér a vándorló állattartás csakúgy, mint a korlátozott mértékű földművelés és növénytermesztés. Noha a honfoglalás korának állatmaradványai között a helyváltoztató életformára jellemző juh- és marhacsontok válnak gyakorrivá, ezzel mégsem áll alapvető ellentmondásban az a megállapítás, hogy az állattenyésztő életmódot élő magyarság már földművelési és növénytermesztési ismeretekkel érke-



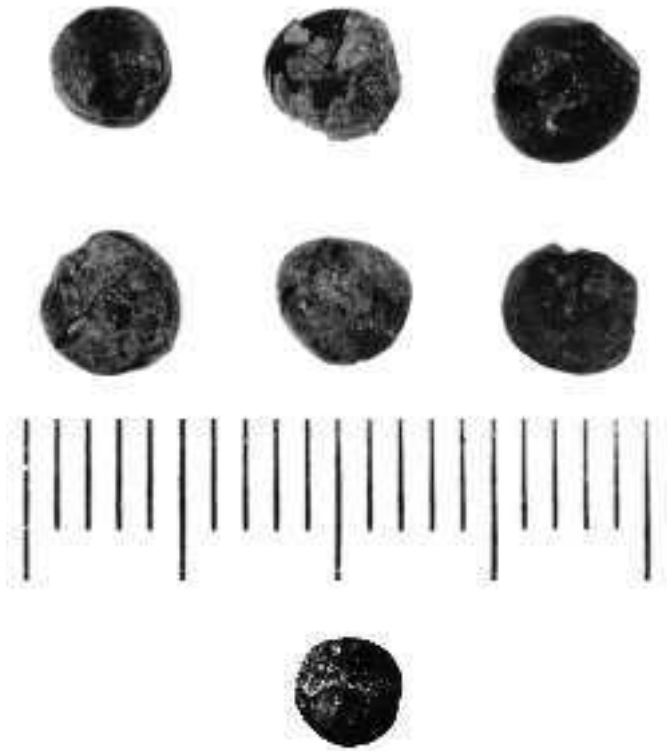
36. Kenyérmaradvány Túrkeve-Terehalom középső bronzkori telep egyik leégett házának padlójáról

zett a Kárpát-medencébe. A honfoglalás után a vezető réteg kezdetben továbbra is minden bizonnyal törökös jellegű, pásztorkodó életmódot folytatott, a letelepedett köznép pedig növénytermesztéssel is foglalkozott. A honfoglalóhoz köthető jelentősebb növénytani telepanyag eddig csak a Győr melletti Lébény-Billedomb lelőhelyről, Takács Miklós ásatásából ismert. Az őskorra jellemző pelyvás búzát már nem termesztették, csak a fejlettebb, csupasz vetési búzát, valamint hatsoros árpát és rozstot. **(36. kép)** Fontos kásanövény volt a köles.

Az alföldi növényleletek alátámasztják a honfoglalást követő időszakban feltételezett korlátozott nomadizálást. A Dunántúl és az ország északi területének leletei letelepült életmódra, fejlettebb mezőgazdaságra utalnak. A Duna, amely történeti, de egyben florisztikai határ is, növénytermesztési szempontból két részre osztotta az országot: egy archaikusabb növényeket is megtermő Alföldre (lásd a tönke termesztése) és egy fejlettebb, a római mezőgazdaság néhány halvány hagyományát is magába ötvöző Dunántúltra.

A mezőgazdaság történetéről sokan nyilatkoztak, de kevesen foglalkoztak vele kellő mélységben, s még kevesebben régészeti-növénytani leletek alapján. Több mint egy évszázad archaeobotanikai kutatásai világossá tették, hogy a Kárpát-medence Európa egyik legrégebbi kultúrtája. Nyolcezer évre tekint itt vissza a növénytermesztés, ötezer

37. A letelepült népek mindig szívesen foglalkoztak a konyhakerti hüvelyes növények termesztésével: borsó (*Pisum sativum*) Balatonmagyaród-Hídvégpuszta késő bronzkori településről és lencse (*Lens culinaris* subsp. *microsperma*) a késő népvándorlás kori Fonyód-Bélatelepről



évre a zöldségtermesztés és kétezer évre a gyümölcsstermesztés. Az egyes korok népességei feltehetőleg saját növényeiket hozták magukkal és termesztették tovább. **(37. kép)** A gabonafélék többsége a neolitikus aratónépességgel érkezett, a hüvelyes növények döntő hányada a középső bronzkori tell kultúrákkal, a termesztett gyümölcsök nagy része és a borszőlő a római hódítással egyidőben. Ez egészült ki a honfoglalók növényismeretével, majd a kereszténység felvétele után a nyugati haszonnövény fajokkal és termesztési tapasztalatokkal. A sokféle ismeret itt kovácsolódott egybe. A növénytermesztés a természetes vegetáció rovására erősödött fel. E kettő kapcsolatát a Kárpát-medence népeinek életmódja mellett az éghajlat határozta meg. A természetes flóra a környezetre az állatmaradványoknál mindenkor közvetlenebbül utal. Az állattartás (különösen a távolsági állatkereskedelem) részben a környezet rekonstrukciója alapján, részben a növénytermesztési leletekkel párhuzamba állítva igazán érdekes.

A régészek és az archaeobotanikusok együttműködésének és nem utolsósorban a legutóbbi évek nagy környezet-régészeti indíttatású ásatásainak köszönhetően egyre több információval rendelkezünk a Kárpát-medencében élt népek növénytermesztési ismereteiről. Végre Füzesabony-Gubakút lelőhelyen megtaláltuk az első kora neolitikus alföldi vonaldíszes kerámia kultúrájának növényleleteit. Az éveken át folyó mintagyűjtések eredményeképpen igen gazdag növénylelet került elő Tiszapolgár-Csószhalom késő neolitikus tell feltárásából. A korábban tagadott rézkori földművelés meglétét néhány ásatás (Ikrény, Kompolt, Óbuda, Csepel-sziget) földmintáinak archaeobotanikai kiértékelése után feltétlenül meg kell erősíteni. Már nem kell külföldi szakirodalomra támaszkodni, amikor a kora bronzkori harangedényeket használó népesség növénytermesztéséről szeretnénk információkhoz jutni, mert Csepel-szigeten növényeik is előkerültek. Rákoskeresztúr-Újmajor lelőhelyen került napvilágra az első és eddig egyetlen Kárpát-medencei szkíta kori növénylelet. Ugyancsak páratlan a szarmaták Kiskundorozsma-Nagyszék lelőhelyen megtalált, gabonafélékben gazdag növénytani hagyatéka. Zalavár késő népvándorlás kori mocsárvárából hazánk szenült fajokban leggazdagabb növénytani lelete került elő. A honfoglaló magyarság növényismereteinek feltárásában nagy segítséget jelentenek a megtelepedés korának mag- és termésmaradványai. Végre értékelhető mennyiségben áll rendelkezésre honfoglaláskori (Lébény-Billedomb) és kora Árpád-kori (Edelény-Földvár, Gyomaendrőd) maglelet. Végezetül szólnunk kell azokról az utóbbi években feltárt kutakról, amelyek rendkívül jó állapotban és hihetetlen gazdagságban őrizték meg a magvakat és terméseket. Fajokban különösen gazdagok a Mosonmagyaróvár-Németdűlő és Dunakeszi-Székesdűlő lelőhelyeken feltárt késő bronzkori, a Lászlófalva-Szentkirályon, Szécsényben és az utóbbi években a budai vár különböző pontjain megtalált késő középkori kutak, ciszternák. Segítségükkel rekonstruálni tudjuk az egykori környezetet, és a klímára is következtetni tudunk.

## AZ EMBERI NÉPESSÉG

Pap Ildikó

### TÖRTÉNETI EMBERTAN

A természettudományok körébe tartozó történeti ember-tan célja a régen élt népesség embertani arculatának megismerése, a térben és időben lezajlott életjelenségek vizsgálata egy olyan sajátos élőlénynél, amelynek műveltsége van és társadalomban él. Noha az antropológiai anyag forrásértéke az írásbeliség megjelenése előtti évezredekben a legnagyobb, jelentős szerepe van a későbbi korok folyamatainak tisztázásában is.

Milyenek voltak elődeink, azok az emberek, akiknek napjai több ezer éve perogtek hazánk akkori tájain? Megismerhetők-e arcukról, alakjukról? Milyen volt a régi magyarok külleme? Ezek azok a kérdések, amelyek leginkább izgatják a ma emberét is. Ha a csontokat nem is bírhatjuk szóra, a régészeti ásatások hiteles leletei az embertan művelői, az antropológus szakemberek munkája révén mégis megszólalnak. Az újabb embertani kutatások eredményeként képet alkothatunk azokról az emberekről, akiknek életét, műveltségét a régészet kutatja, s akiknek csontváza reánk maradtak.



### TEMETKEZÉSEK – ÁSATÁSOK

A tudatos eltemetés szokásának kialakulása hosszú folyamat eredménye. Kezdetei valószínűleg az őskor középső szakaszára tehetőek. A halottakat eleinte lakóhelyükön temették el. Az elkülönült temetők csak az újkőkor késői szakaszában jelentek meg. A temetkezésnek két alaptípusa ismert, a csontvázas és a hamvasztásos. Ezeket az emberi maradványokat a régészeti ásatások során hozzák ismét napvilágra.

A csontanyag elemzésének legelső és mindennél fontosabb lépése a csontok teljes és pontos feltárása a régészeti ásatások során, valamint egymáshoz való viszonyuk meghatározása. Bár az európai civilizációban a temetés többnyire egyéneként történt, a csontleletek sokszor mégis csoportosan, gyakran összekeveredve kerülnek elő. **(38. kép)**

Hamvasztásos temetkezésekben égett emberi csontok csoportjait találjuk. Ha az égés majdnem tökéletes volt, a maradványok nagyon aprók, ezért régebben nem találták őket megőrzésre alkalmasnak. Az ásatás során fontos fellelni és azonosítani minden csontdarabkát, rögzíteni minden egyes töredék helyzetét. Ilyen módon megállapíthatjuk, hogy a holttestet a helyszínen égették-e el vagy valahol máshol, és csak aztán szállították át maradványait a sírba. Alapos megfigyeléssel lehetőségünk van az égetés módjának kiderítésére is.

### MIT VIZSGÁLNAK AZ EMBERTAN MŰVELŐI?

A történeti embertan módszereinek segítségével meghatározzuk a nemet, megbecsüljük az életkort, lehetőségünk van a testmagasság, a testsúly, az alkat leírására. Az életmód és a táplálkozás több részletét tudjuk azonosítani. Az emberi maradványok vizsgálatával újrateheremthetjük a régen élt emberek életét. A csontvázas mérésével, statisztikai elemzésével különbséget tehetünk a hajdani emberek csoportjai között, történeti következtetéseket vonhatunk le vándorlásaik irányára, az emberi közösségek kialakulására.

Alapvető lépés a leletek *emberi* vagy *állati* eredetének megállapítása, hiszen a régészeti lelőhelyeken az emberi maradványok gyakran állatcsontokkal keveredve kerülnek elő. Előfordul, hogy időjárási hatások, egyes betegségek következtében bizonyos anatómiai jellegzetességek jelentősen módosulhatnak vagy eltűnhetnek. Ezért az első feladat annak megállapítása, hogy a maradvány embertől származik-e?

Fontos kérdés, hogy az elhunyt *férfi* vagy *nő* volt-e? Az ember egyik alapvető biológiai tulajdonsága a neme, amely a növekedés, az érés folyamán morfológiai jellegzetességeket hoz létre a csontok alakjában, méretében, erőteljesebb

38. A csontvázasmaradványok egyénekenkénti csoportosítása a legalapvetőbb feladatok közé tartozik. Gyula–Törökzug, 14–17. századi templom körüli temető

vagy kecsesebb voltában, az izomtapadási felszínek nagyságában. Ezek teszik lehetővé az elhunyt nemének meghatározását a csontváz alapján. A nem megállapítása csak felnőtteken lehetséges, mert a nemi jellegek a csontokon csak a kamaszkori érés folyamán fejlődnek ki.

Az *életkor* előrehaladtával bekövetkező változások, a növekedés, a fejlődés, az öregedés markáns nyomokat hagynak a csontvázrendszeren és a fogazaton. Ezek alapján meg lehet becsülni a biológiai életkort. A biológiai életkor sokszor nem esik egybe az egyén tényleges naptári életkorával, mivel az öregedési folyamatok egyénenként eltérő gyorsasággal mehetnek végbe. **(39. kép)**

A *testméretek becslése* azon alapul, hogy az etnikai, a nemi és az alkati különbségek ellenére a végtagsontok és a testmagasság között törvényszerű kapcsolat van. Számos képlet, módszer ismert a testmagasság meghatározására, sőt a testsúly becslésére is van lehetőség.

## TÖRTÉNETI DEMOGRÁFIA

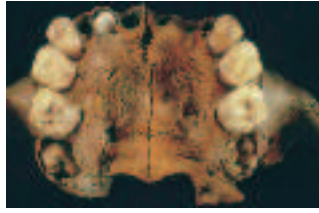
A történeti demográfia a múltban élt népesség nagyságát és összetételét becsüli. Az élettartamra (pl. várható élettartam), az adott életkorban bekövetkező halálozás valószínűségére szolgálhat információval.

A történeti demográfia adatai szerint a születéskor várható élettartam több ezer évig nagyon rövid volt, és elképesztően magas a csecsemő- és gyermekhalandóság. Kr. e. 8000-ben (amikor mintegy 10 millió ember élt a földön) a születéskor várható élettartam mindössze 20 esztendő lehetett. A 10–12. században Magyarországon ez a szám már elérte a harmincat. Az az ember, aki megérte a 15. életévét, még további 30 esztendőre számíthatott. 1900 táján a férfiak és a nők születéskor várható élettartama majdnem negyven év volt, és a 20. életévük táján egyaránt további 40 évre számíthattak.

## EGÉSZSÉG ÉS BETEGSÉG A MÚLTBAN

Valamennyiünket érdekel, hogy milyen volt elődeink egészségi állapota, milyen betegségekkel küszködtek, egészségesebbek voltak-e vagy sem, mint a ma élő ember. Ezekre a kérdésekre adhatnak választ a történeti patológiai kutatások. A régészeti leleteken nem minden betegség felismerése lehetséges, mert nem mindegyik okoz elváltozást a csontokon. A modern vizsgálati eljárások bővülésével és használatával azonban mind többet tudunk meg a régmúlt korok emberének betegségeiről, elődeink gyógyító tevékenységéről.

A *járványos betegségek* jelentős szerepet játszottak az em-



39. A fogak kibúvási sorrendje segít az életkor becslésében

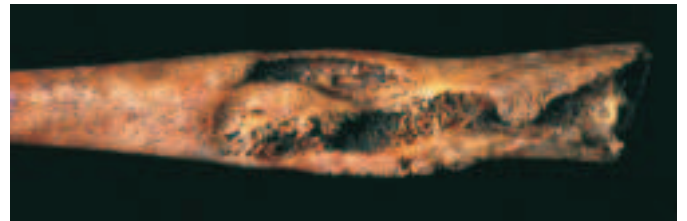
beriség történelmének alakulásában. Bizonyos fertőző betegségek nyomai nem minden esetben őrződnek meg a csontokon, mások azonban jellegzetes elváltozást hozhatnak létre. **(40. kép)** Az ősjárványtani (*paleoepidemiológiai*) kutatások keretében és a legkorszerűbb DNS-vizsgálatok segítségével sikerült kimutatni a csonttuberkulózist, a szifilisz és a leprát, továbbá ezen betegségek kórokozóit. **(41. kép)** A paleoepidemiológiai kutatások a tuberkulózis és a lepra kórokozójának DNS-kimutatásában, az újkori múmiák vizsgálatában, a „foglalkozási” betegségek és a csonttritkulás elemzésében, valamint a stresszjelzők leírásában hoztak jelentős eredményeket. A váci mumifikálódott tetemek mikrobiológiai és DNS-vizsgálata, a székesfehérvári bazilikában és a bazilika környékén eltemetettek általános embertani és patológiai szempontok szerinti elemzése is a legutóbbi évek eredménye.

Az *ízületi bántalmak*, a mozgásszervi megbetegedések nyomai nagyon sok, különböző régészeti időszakból származó csontvázon megtalálhatók. Jellemző tünetük az ízületek körüli, szabálytalan csontkinövés (ún. *exostosisok*) megjelenése, az ízületi felszín fényesre kopása, súlyos esetben teljes erőzói.

Ami a *sérüléseket*, a *traumákat* illeti, a történelmi korokban ritkábbak voltak a csonttörések, mint napjainkban. Más volt a töréssel járó sérülések testtájak szerinti megoszlása is. A koponya sérülései gyakoribbnak tűnnek, mint a hosszú csövescsontokéi. Ennek az lehet az oka, hogy a fejet ért sérülések több esetben hagyhattak nyomot a koponyacsont-

### 40. Csontvelőgyulladás nyomai

41. Szifilisz okozta jellegzetes elváltozások egy gyermek koponyáján. Szentkirály, 16-17. sz.



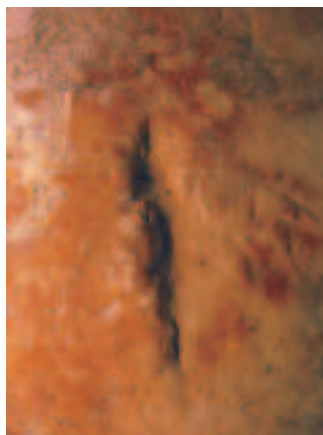


kon, mint a törzset ért sérülések, amelyek a lágyrészekre korlátozódva nem feltétlenül eredményeztek a vázcsontokon ma is látható elváltozást. (42. kép)

A honfoglalás korából származó csontokon mutató csekély számú fertőzőes szövődmény csak részben magyarázható a korabeliek jó ellenállóképességével, sokkal valószínűbb, hogy a gyakorlott sebészek jó higiéniés körülmények között, csekély szöveti roncsolódást előidézve végezték műtétjeiket.

Mára a *csonttritkulás* és következményei Európa és Észak-Amerika országainak egyik legnagyobb egészségügyi problémájává váltak. A 10–12. században élt emberek csontmaradványain azonban az *osteoporózis* gyakorisága csak töredéke volt a mai előfordulásnak. Ebben a mainál aktívabb, több mozgással járó életmódnak lehetett szerepe.

A csontmaradványok tanúsága szerint viszont *daganatos megbetegedésektől* a régmúlt korok embere is szenvedett. Az elsődleges rosszindulatú daganatok általában a növekedési



42. A felnőtt férfi koponyáján jól látható a begyógyult sérülés

időszakban fejlődnek ki, ezért gyakoriságuk a régvolt népességekben is várhatóan hasonló. A másodlagos rosszindulatú csontdaganatok az idősebb korral függenek össze, így kisebb annak a valószínűsége, hogy megtalálhatóak legyenek a régen élt emberek maradványain. Ők ugyanis gyakran meghaltak valamiféle más betegségben, mielőtt a másodlagos tumorok az elhalálozásban komoly tényezővé válhattak volna.

A környezeti tényezők által okozott *stresszhatások* régen is számos nyomot hagyhattak a fejlődő szervezet csontjában és a fogakon. Röntgenfelvételek segítségével a hosszan tartó éhezés illetve lázas állapot okozta elváltozások kimutathatók a csontokon. (43. kép) A táplálkozás és a fogbetegségek kapcsolata régóta ismert. A fogpatológiai jellemzők jól mutatják a népesség egészségi helyzetét, utalhatnak a táplálkozásra és az életkörülményekre. (44. kép)

A *foglalkozásból* fakadó *túlterhelés* okozta elváltozások mintegy tízszer gyakoribbak voltak a középkorban, mint napjainkban. Az *enthesopathia* – az izom- és íntapadási helyeken túlterhelésre bekövetkező csontelváltozás, a szervezet alkalmazkodásával kialakuló csontnövekedés – az esetek mintegy kétharmadában az alsó végtagot érintette, leggyakrabban a sarokcsonton alakult ki. A férfiakon nagyobb gyakorisággal tapasztalt, a medenceregióban és a combcsontokon jelentkező elváltozást a rendszeres és hosszan tartó lovaglással magyarázhatjuk. Ezért kapta e tünetegyüttes a „lovaglós-zindróma” elnevezést.

#### A KULTURÁLIS SZOKÁSOK OKOZTA ELVÁLTOZÁSOK

A növekedés, az öregedés, a nem, az öröklődés és a többi normális biológiai folyamat okozta elváltozásokon túl lehetőség van a csontokon és a fogakon nyomot hagyó, kulturális gyakorlat okozta elváltozások felismerésére is. Ilyenek például a koponya mesterséges torzítása, a temetés vagy más rítus alkalmával a holttesten szándékosan előidézett változások, mint például a koponyalékelés vagy a viselkedés okozta, nem szándékolt elváltozások.

Számos sírban fordulnak elő *torzított koponyák*, mert a korai népvándorlás korban hazánk területén élt népek némelyike szándékosan, külső erőbehatással változtatta meg a fej normális körvonalát. A fej alakítását a kisgyermek megszületése után kezdték meg és a koponyavarratok elcsontosodásáig, a felnőttkor eléréséig folytatták. (45. kép) A koponya mesterséges torzítása nem csak a fej alakját változtatta meg, hanem számos megbetegedést és kóros állapotot is okozott. A *koponyalékelés* szokása is ismert volt. Mai szemmel hajmeresztőnek tűnik az az ötlet, hogy koponyánkat kővésővel vagy obszidiánpengével nyissák fel. Pedig Magyarország területéről is számos meglékelte koponyát

43. Vashiányos vérszegénység okozta elváltozás a szemüregben

44. A fogazat betegségeitől elődeink közül is sokan szenvedtek





45. A felnőtt férfi koponyáján jól láthatóak a torzítópólyák nyomai. Keszthely–Fenekpuszta

nya került elő régészeti ásatásokból. Ezek zöme a magyar honfoglalás korából, a 10. századból származik, s magas színvonalú műtéti technikáról tesz bizonyosságot, hiszen a beteg koponyáján többnyire gyógyult sebek láthatók.

#### MILYENEK VOLTAK? – AZ ARC REKONSTRUKCIÓJA

Egy-egy koponya láttán eltűnődik az ember, vajon milyen lehetett az egykor eleven emberi arc? Az pedig valóságos rejtélynek tűnhet, hogy szép volt-e vagy csúnya, fiatal-e vagy öreg? A plasztikus arcreekonstrukció tudománya segítségével ma már bármely ép koponyára visszavarázsolható az eredeti arc.

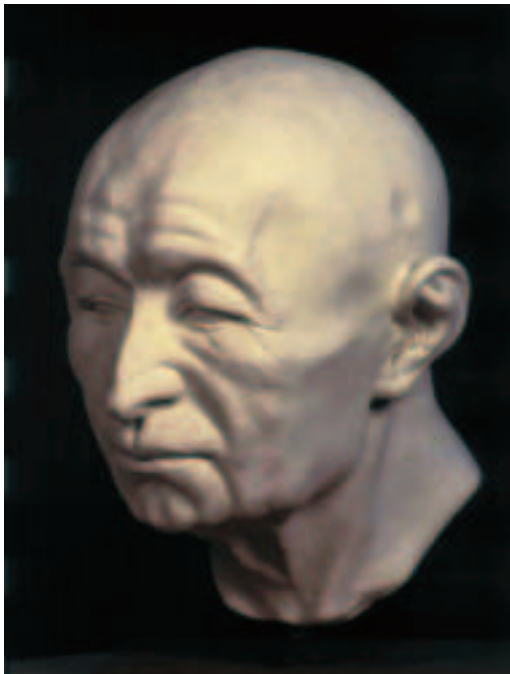
Első lépésként gipszmásolatot készítenek az eredeti koponyáról. Az izmokat plasztilinból rekonstruálják, a szemet üveggolyóból, az orrot pedig viaszból készítik. A lágyszöveteket a mimikai izmok rekonstrukciója alapján építik fel. Az arc húsos részét meghatározó helyekre a lágyszövetek vastagságát jelölő töviseket rögzítenek. Az arcreekonstrukció-készítés befejező szakasza az izmok beborítása „bőrrel” és az arc formáinak harmonizálása. A haj, a szakáll, a bajusz és a szemöldök kialakítása a történelmi kor és a népcsoport divatjának, szokásainak megfelelően készül. (46., 47. kép)

#### EMBERTANI GYŰJTEMÉNYEK

A múzeumok és az egyetemek embertani gyűjteményei őrzik az ember elődeinek Magyarország területéről származó fosszilis leleteit és a hazánk területén régen élt, történelmi népeiségek embertani csontmaradványait. Alapvető feladatunk e gazdag, térben és időben reprezentatív leletanyag tudományos feldolgozása és az eredmények bemutatása a nagyközönségnek.

A legkorábbi, nemzetközileg is ismert, kiemelkedő fontosságú leletek vizsgálatára messzi földről érkeznek kutatók Magyarországra. Közülük is legismertebbek a Rudabányán és a Vértesszőlősön feltárt leletek. A Subalyuk-barlangból előkerült neandervölgyi emberek maradványainak ismételt, korszerű módszerekkel végzett elemzésére a legutóbbi években került sor. (48. kép)

Embertani gyűjteményeink anyagának túlnyomó részét azonban a jégkor utáni időszakban a Közép-Duna-medence területén élt népeiségek maradványai alkotják. Különösképpen a népvándorlás kori anyag gazdag, ebből a szempontból Európa és a világ első gyűjteményei között



46. Honfoglalás kori férfi arcreekonstrukciója. Ladánybene–Bene puszta. (Kustár Ágnes által készített arcreekonstrukció)

47. Fiatal szarmata lány arcreekonstrukciója. Hódmezővásárhely–Gorzsa. (Kustár Ágnes által készített arcreekonstrukció)



48. A subalyuki gyermek koponyája alapján készített plasztikus arcreekonstrukció és egy napjainkbeli kisfiú (Skultéty Gyula által készített arcreekonstrukció)

tartanak számon bennünket. Magyar őstörténeti szempontból felbecsülhetetlen értéket képviselnek az avar korból, a honfoglalás idejéből és az Árpád-korból származó hiteles koponyák és vázmaradványok.

### MÚMIÁK AZ ÚJKORBÓL

A váci Fehérek templomának kriptájából a közelmúltban több mint 200 ember természetesen mumifikálódott maradványát és mintegy 40 egyén földi maradványait keverten tartalmazó osszáriumot, csontládát tártak fel. A koporsókra festett halálozási évszámok szerint 1731 és 1838 közé tehető az eltemetett egyének halálozási időpontjai. A kripta szerencsés mikroklímája és szellőzése lehetővé tette, hogy az emberi maradványok nagy része minden külső beavatkozás nélkül, természetesen, spontán módon mumi-

fikálódott. Néhány jó megtartású múmián boncolás nyoma látható, ami a 18. századi boncorvosi gyakorlat bizonyítéka. (49. kép)

### EXHUMÁLÁS, SZEMÉLYAZONOSÍTÁS

Az emberben két egymásnak ellentmondó szándék van jelen. A tudományos kíváncsiság és gyakran a hétköznapi gyakorlat is azt kívánja, hogy megállapítsák egy-egy halott kilétét. Ugyanakkor él bennünk az az ösztönös vágy is, hogy az eltemetetteket hagyjuk békében nyugodni. (50. kép) Az antropológia sok esetben nyújtott segítséget történelmi személyiségek, királyaink, családtagjaik maradványainak vizsgálatához és a közelmúlt politikai áldozatainak exhumálásához és személyazonosságuk megállapításához.

### A TÖRTÉNETI EMBERTAN TÁVLATAI

A korszerű természettudományos módszerek alkalmazása a régészeti embercsont-leletek feldolgozásában is terjed. A csontszövetek vegyelemzésével rekonstruálhatók a különböző történelmi korokban élt népességek táplálkozási viszonyai. A szén- és nitrogénizotóp-elemzésekkel az egykori étrend vizsgálható, az izotópok aránya tükrözi az étrendi szokásokat. A csontokban talált bárium, stroncium és cink mennyisége, valamint ezen elemek egymáshoz viszonyított aránya jól használható táplálkozásélettani jellemző. A nyomelemek arányából következtetni tudunk arra, hogy a felvett táplálék túlnyomóan növényi vagy állati eredetű volt-e.

A hazánkban eddig még nem alkalmazott paleoparazitológiai eljárások megindítása lehetővé teszi az ásatásokon vett talajmintákban lelt élősködő-maradványok vizsgálatát. A mellkas, a gyomor és a hasüreg tájékáról származó földminták tartalmazhatnak olyan alkotórészeket, amelyekből az őskörnyezet rekonstruálásához szükséges flóra-



49. Boncolás nyomai egy mumifikálódott tetemen. Vác-Fehérek temploma



50. A Grassalkovich-család kriptájának feltárása Máriabesnyőn

és faunaelemekén túl az ember *környezetében* jelenlévő, illetve az egyéneket károsító *belső parazitákra* is következtethetünk.

A népelemek történetének kutatására egyre gyakrabban használnak *genetikai módszereket*. A mikrobiális *kórokozók DNS-ének* tanulmányozása növekvő érdeklődésre tart számot, mivel lehetővé teszi a tradicionális diagnózisok ellenőrzését, megválaszolhat betegségek történetére vonatkozó számos kérdést, sőt régi DNS-szekvenciákkal is szolgálhat, lehetővé téve azok összehasonlítását a modern patogénekével.

A *közös genetikai jegyek* gyakorisága az egyes népelemek közötti hasonlóságok, illetve eltérések kimutatására szolgál. A csontokban és a fogakban megőrződött DNS kis mennyisége ellenére is kivonható a maradványokból. Az úgynevezett „polimeráz láncreakció”-technika a kivont kisméretű DNS-láncot sokszorozza meg, lehetővé téve a rokonsági viszonyok körvonalazását. A génkutatás sokkal többet fedhet fel múltunkból, mint amennyit valaha is lehetségesnek gondoltunk. Bár a milliónyi eltemetett ember csontja még az ideálisnak mondható lelőhelyeken sem maradt meg hiánytalanul, testünk sejteiben hordozzuk történelmünket.

## FÜGGELÉK: MAGYARORSZÁG EMLŐSEI

VÖRÖS ISTVÁN összeállítása

Jelmagyarázat:

† kihalt állatfaj;

\*időszakosan előforduló állatfaj; háziállat;

l megjelenése várható

Az ásatásokon előkerült fajokat **félkövér** szedés jelöli.

### ROVAREVŐK – INSECTIVORA

1. **Közönséges sündisznó** – *Erinaceus europaeus* (Linné 1758.)
2. **Közönséges vakond** – *Talpa europaea* (Linné 1758.)
3. **Erdei cickány** – *Sorex araneus* (Linné 1758.)
4. Havasi cickány – *Sorex alpinus* (Schinz 1837.)
5. **Törpecickány** – *Sorex minutus* (Linné 1766.)
6. **Keleti cickány** – *Crocidura suaveolens* (Pallas 1811.)
7. **Mezei cickány** – *Crocidura leucodon* (Hermann 1780.)
8. **Házi cickány** – *Crocidura russula* (Hermann 1780.)
9. **Közönséges vízcickány** – *Neomys fodiens* (Pennant 1771.)
10. **Miller vízcickánya** – *Neomys anomalus* (Cabrera 1907.)
11. **Kis patkósorrú denevér** – *Rhinolophus hipposideros* (Bechstein 1800.)
12. **Kereknyergű patkósorrú denevér** – *Rhinolophus euryale* (Blasius 1853.)
13. **Nagy patkósorrú denevér** – *Rhinolophus ferrum-equinum* (Schreber 1774.) l Blasius patkósorrú denevére – *Rhinolophus blasii* (Peters 1871.)
14. **Közönséges denevér** – *Myotis myotis* (Brokhausen 1797.)
15. **Hegyesorrú denevér** – *Myotis blythii* (Tomes 1857.)
16. **Nagyfülű denevér** – *Myotis bechsteinii* (Kuhl 1818.)
17. **Horgasszórú denevér** – *Myotis nattereri* (Kuhl 1819.)
18. **Bajuszos denevér** – *Myotis mystacinus* (Kuhl 1819.)
19. **Brandt denevére** – *Myotis brandtii* (Eversmann 1845.)
20. **Csonkafülű denevér** – *Myotis marginatus* (E. Geoffroy 1806.)
21. **Tavi denevér** – *Myotis dasycneme* (Boine 1825.)
22. **Vízi denevér** – *Myotis daubentonii* (Kuhl 1819.) l Hosszúlábú egérfülű denevér – *Myotis capaccinii* (Bonaparte 1832.)
23. **Közönséges hosszúfülű denevér** – *Plecotus auritus* (Linné 1758.)
24. Szürke hosszúfülű denevér – *Plecotus austriacus* (Fischer 1829.)
25. **Pisze denevér** – *Barbastella barbastellus* (Schreber 1774.)
26. **Törpedenevér** – *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber 1775.)
27. **Durvavitorlájú denevér** – *Pipistrellus nathusii* (Keyserling et Blasius 1839.)
28. **Korai denevér** – *Nyctalus noctula* (Schreber 1775.)
29. Szőröskarú denevér – *Nyctalus leisleri* (Kuhl 1819.)
30. **Óriás korai denevér** – *Nyctalus lasiopterus* (Schreber 1780.)
31. **Kései denevér** – *Eptesicus serotinus* (Schreber 1774.)
32. **Északi denevér** – *Eptesicus nilssonii* (Keyserling et Blasius 1839.)
33. **Fehértorkú denevér** – *Vespertilio murinus* (Linné 1758.)
34. **Hosszúszárnyú denevér** – *Miniopterus schreibersii* (Kuhl 1819.)

### NYÚLALAKÚAK – LAGOMORPHA

35. **Mezei nyúl** – *Lepus europaeus* (Pallas 1778.)
36. **Házinyúl** – *Oryctolagus domesticus* (Erxleben 1777.), megjelenése: korai újkor, 16–17. század

37. **Üregi nyúl** – *Oryctolagus cuniculus* (Linné 1758.), megjelenése nem ismert, újkor(?)
38. † **Fütyentő nyúl** – *Ochotona pusilus* (Pallas 1778.), mezolitikumban honos, kihalt.

### FŐEMLŐSÖK – PRIMATA

39. **Értelmes ember** – *Homo sapiens* (Linné 1758.)

### RÁGCSÁLÓK – RODENTIA

40. **Mókus** – *Sciurus vulgaris* (Linné 1758.)
41. **Ürge** – *Citellus citellus* (Linné 1766.)
42. † **Európai hód** – *Castor fiber* (Linné 1758.), a 19. században kihalt, újratelepítik.
43. **Mogyorós pele** – *Muscardinus avellanarius* (Linné 1758.)
44. **Erdei pele** – *Dryomys nitedula* (Pallas 1778.)
45. **Nagy pele** – *Glis glis* (Linné 1776.)
46. **Kerti pele** – *Eliomys quercinus* (Linné 1776.)
47. **Csíkos egér** – *Sicista subtilis* (Pallas 1773.)
48. **Nyugati földikutya** – *Spalax leucodon* (Nordmann 1840.)
49. **Erdei egér** – *Apodemus sylvaticus* (Linné 1758.)
50. **Sárganyakú egér** – *Apodemus flavicollis* (Melchior 1834.)
51. Kislábú erdei egér – *Apodemus microps* (Kratochvil et Rossicky 1953.)
52. **Pirókegér** – *Apodemus agrarius* (Pallas 1778.)
53. **Törpeegér** – *Micromys minutus* (Pallas 1771.)
54. **Házi egér** – *Mus musculus* (Linné 1758.)
55. **Házi patkány** – *Rattus rattus* (Linné 1758.)
56. **Vándorpatkány** – *Rattus norvegicus* (Berkenhout 1769.), újkori bevándorló.
57. **Hörcsög** – *Cricetus cricetus* (Linné 1758.)
58. **Vízi pocok** – *Arvicola terrestris* (Linné 1758.)
59. **Pézsmapocok** – *Ondatra zibethica* (Linné 1758.), 20. század, tenyészetből szökött.
60. **Erdei pocok** – *Clethrionomys glareolus* (Schreber 1780.)
61. **Földi pocok** – *Pitymys subterraneus* (de Sélys-Longhamps 1836.)
62. **Mezei pocok** – *Microtus arvalis* (Pallas 1779.)
63. **Csalitjáró pocok** – *Microtus agrestis* (Linné 1761.)
64. **Patkányfejű pocok** – *Microtus oeconomus* (Pallas 1776.)
65. † **Szibériai pocok** – *Microtus gregalis* (Pallas 1776.), a mezolitikumban honos, kihalt.
66. **Nutria** – *Myocastor coypus* (Molina 1782.), 20. század, tenyészetből szökött.

### RAGADOZÓK – CARNIVORA

67. **Nyestkutya** – *Nyctereutes procyonoides* (Gray 1834.), 20. század, tenyészetből szökött.
68. **Farkas** – *Canis lupus* (Linné 1758.)
69. **Sakál** – *Canis aureus* (Linné 1758.)
70. **Házikutya** – *Canis familiaris* (Linné 1758.), megjelenése: mezolitikum.
71. **Vörös róka** – *Vulpes vulpes* (Linné 1758.)
72. † **Barna medve** – *Ursus arctos* (Linné 1758.), 15–16. században kihalt, újbóli megjelenése várható. l **Mosómedve** – *Procyon lotor* (Linné 1758.), tenyészetből szökött, megjelenése várható.

73. **Borz** – *Meles meles* (Linné 1758.)  
 74. **Vidra** – *Lutra lutra* (Linné 1758.)  
 75. Európai nyérc – *Lutreola lutreola* (Linné 1761.) | Amerikai nyérc – *Lutreola vison* (Brisson 1762.), tenyészetből szökött.  
 76. **Nyuszt** – *Martes martes* (Linné 1758.)  
 77. Nyest – *Martes foina* (Erxleben 1777.)  
 78. **Hermelin** – *Mustela erminea* (Linné 1758.)  
 79. **Menyét** – *Mustela nivalis* (Linné 1766.)  
 80. **Közönséges görény** – *Putorius putorius* (Linné 1758.)  
 81. **Mezei görény** – *Putorius eversmanni* (Lesson 1827.)  
 82. **Vadmacska** – *Felis silvestris* (Schreber 1777.)  
 83. **Házimacska** – *Felis catus* (Linné 1758.), megjelenése: vaskor–római kor.  
 84. **Hiúz** – *Lynx lynx* (Linné 1758.)  
 85. **\*Perzsa oroszlán** – *Leo leo* (Linné 1758 [*persicus* (Schreber 1776)]), időszakos bevándorlása: késő neolitikum–rézkor.
- PÁRATLANUJFÚ PATÁSOK – PERISSODACTYLA*
86. †**Kelet-európai vadló** – *Equus ferus gmelini* (Antonius 1912.), mezolitikum–neolitikumban honos, kihalt.  
 87. Kelet-ázsiai vadló – *Equus ferus przewalskii* (Poljakov 1881.), rezervátumba telepítése napjainkban folyik.  
 88. **Háziló** – *Equus caballus* (Linné 1758.), megjelenése: középső rézkor.  
 89. † **Európai vadszamár** – *Asinus hydruntinus* (Regalia 1907.), mezolitikum–neolitikumban honos, kihalt.  
 90. **Házisamár** – *Asinus asinus* (Linné 1758.), megjelenése: vaskor–római kor.
- PÁROSUJFÚ PATÁSOK – ARTIODACTYLA*
91. **Vaddisznó** – *Sus scrofa* (Linné 1758.)  
 92. **Házidisznó** – *Sus (scrofa) domesticus* (Brisson 1762.), megjelenése: neolitikum.
93. **\*Egyipú tevé** – *Camelus dromedarius* (Linné 1758.), római kor–korai újkor, málhás állat.  
 94. **Őz** – *Capreolus capreolus* (Linné 1758.)  
 95. **Dámszarvas** – *Dama dama* (Linné 1758.), vadaskerti betelepítés, római kor és korai újkor, 16. század  
 96. **\*Mezopotámiai dámszarvas** – *Dama mesopotamica* (Brooke 1875.), időszakos bevándorlása: rézkor.  
 97. **Európai gímszarvas** – *Cervus (elaphus) hippelaphus* (Erxleben 1777.)  
 98. **Maralszarvas** – *Cervus (elaphus) maral* (Ogilby 1840.), megjelenése: késő neolitikum.  
 99. Virginiai szarvas – *Odocoileus virginianus* (Boddaert 1783) vadaskerti betelepítés, 19. század  
 100. Szika szarvas – *Sika (Cervus) nippon* (Temminck 1838.), vadaskerti betelepítés, 20. század  
 101. **\*Jávorszarvas** – *Alces alces* (Linné 1758.), időszakos megjelenése: rézkor, 16., 18., 20. század  
 102. **Kőszáli kecske** – *Capra (Ibex) ibex* (Linné 1758.)  
 103. **Házikecske** – *Capra hircus* (Linné 1758.), megjelenése: neolitikum.  
 104. **Zerge** – *Rupicapra rupicapra* (Linné 1758.)  
 105. **Házijuh** – *Ovis aries* (Linné 1758.), megjelenése: neolitikum.  
 106. Muflon – *Ovis musimon* (Pallas 1811.), vadaskerti betelepítés, 19. század  
 107. † **Óstulok** – *Bos primigenius* (Bojanus 1827.), őshonos, a 10. században kihalt.  
 108. **Szarvasmarha** – *Bos taurus* (Linné 1758.), megjelenése: neolitikum.  
 109. **Házibivaly** – *Bubalis bubalis* (Linné 1758.), megjelenése: korai újkor: 16. század, majorságokban, a 19. századtól általános igásállat.  
 110. † **Európai bölény** – *Bison bonasus* (Linné 1758.), őshonos, a középkortól csak vadaskertekben, a 18. században kihalt.