

Cser Ferenc (Queanbeyan/Au), Darai Lajos (Kápolnásnyék): **Időrendi eszközök és emberi őstörténet**

Tudományos időrend korszerű eszközök, eljárások által

A jelenben élő ember ősei után nyomoz, hogy meghatározza önmagát.

A történeti, régészeti témák bemutatása szilárd időrendet kíván, amihez az események köthetők.

Egyetlen igaz történetünket nehezen lehet feltárni az ismert ok miatt: a 8000 éves emberi leletekből a szabad ég alatt semmi nem marad, még a kövekből és fémekből sem, hanem csak valamilyen szerencsés körülmény folytán, föld alatt elzárva, stb. maradnak használható tárgyak, ezért olyan ritkák az annál korábbi leletek.

Az adatok ritkasága a múltban visszafelé haladva egyre inkább érvényes, amin a hosszú időre kiterjedő adatok gyűjtése, a változási irányok megfigyelése segíthet.

Új mérési technikák, módszerek, értékelési szempontok és lehetőségek jelentek meg a korszerű tudományos időrendben, aminek eredményeként az eddig ismert események egy része közelebb, más része távolabb kerül, és időbeli helyzetük magabiztosabban meghatározható.

Ennek jelentősége az, hogy bizonyos eddig elérhetetlenül távolinak látszó folyamatok eléggé elérhető közelségbe kerültek, és a jelentéktelenül közelinek látszó összefüggések igen jelentőségteljes távolságba jutottak.

Mindegyikünk elődje élt már egymillió évvel ezelőtt is: így ha 30 éves nemzedékváltást veszünk alapul, akkor 1000 év alatt 6 milliárd nélkülözhetetlen őst számolunk. Ezért ha nem elég mélyről, azaz messziről indítjuk történelmünket, szükségszerűen félreértelmezésekkel lesz terhes. E szerteágazó és hosszú folyamat megragadásához sokak történeti erőfeszítésére szükség van, az összes eddigi eredményt is figyelembe vevő alaposágra.

Nem csoda, ha nemzeti történetírásunk és történettudományunk a tudományos felfogás mellett több egyéb megközelítést, értelmezést kell megvitasson. A történeti szereplőknek nemcsak régészeti nyomait, de kulturális gyökereit és hatását, a vezető elitek öntudatát, az általuk irányított népek emlékezetét.

A régészeti leletek, események pontos időmeghatározását manapság az abszolút időt meghatározó geofizikai módszerekkel végezhetjük el.

A jelenkor időrendjét a szénatomok 14-es izotópja mennyiségének a mérése alapján az eseményhez, lelethez tartozó szerves anyagok alapján, vagy a termolumineszcencia módszerrel a régészeti rétegben föllelhető szilikátos anyagok segítségével tudjuk meghatározni akár 100 évezredes távolságot áthidalva. Korábbi időpontok pedig a Föld abszolút hőmérsékletének mérésével kalibrálható jégkorszaki időrendekkel állapíthatók meg.

A Föld hőmérséklet jelzőit abszolút geofizikai módszerekkel mérve az utolsó három jégkorszak idején az emberi műveltségek időrendjét tudjuk pontosítani.

A legutóbbi jégkorszak időrendjének meghatározásához a Déli-sarki jég oxigén izotóp mennyiségének rétegenkénti meghatározásával, ill. mésztartalmú tengerfenéki üledékek oxigén izotópokra vonatkozó elemzésével kapunk adatokat. A rétegek abszolút korát lassabban bomló izotópok mennyiségével határozhatjuk meg, amit ábrára rajzolva jól láthatók a legutolsó würm jégkorszak lehűlő, ill. fölmelegedő szakaszai, de a fölmelegedést követő rövid lehülési szakaszok, a dryasok is.

A würm hőmérsékleti állapotára, lehülési és fölmelegedési szakaszaira igen pontos időrendi adatokat kapunk, amiből megbízhatóbb elméleti következtetés jöhet. És a valós régi természeti állapotok, megtörtént események megismerésével egyszerűsödik a történeti kép, mivel az igazság

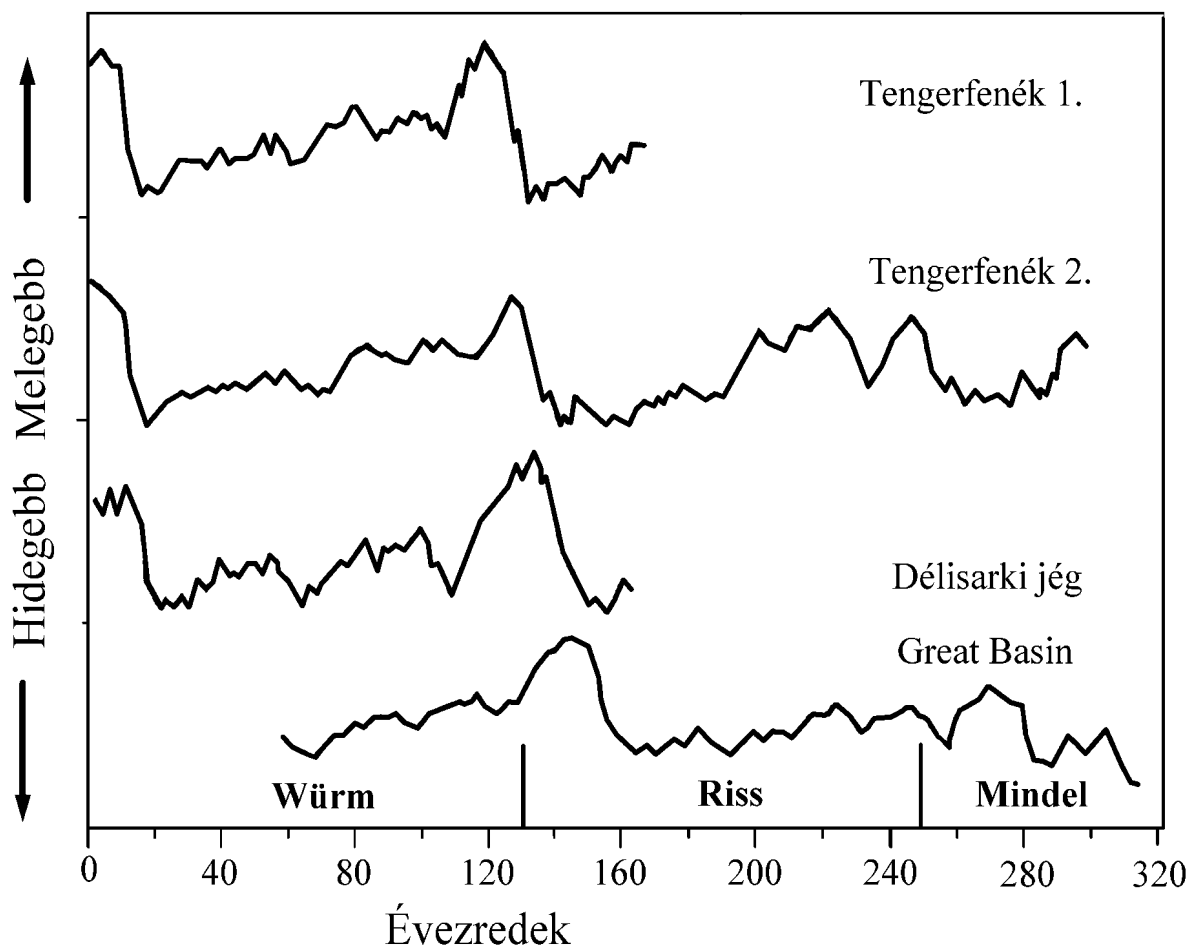
mindig a legegyszerűbb. Így ha pl. sorra vesszük a Kárpát-medence benépesülését emberszerű lényekkel, majd emberekkel, sok érdekes, meglepő és értékes ismerethez jutunk.

A jégkorszakok sokalakú nyomot hagytak a földtani jelenségeken, pl. a sarkkörnyéki jégtáblákon: minden télen lehüléskor a tengervíz egy része jég formában kicsapódik a sarki jégtáblákra, ill. a szárazföld Sarkkör közeli részeire és a kicsapódáskor az oxigén ^{16}O és ^{18}O stabil izotópjai nem egyforma arányban jelennek meg a jégben, mert ilyenkor a kisebb atomsúlyú oxigén nagyobb arányban távozik a tengerből.

Mivel jégkorszak idején a nyári fölmelegedés nem eredményezi a téli jég felolvadását, a sarkok környéki jégtáblák meghízva egyre nagyobb területet fednek be, és ezért a tengerek szintje lecsökken, s a maradék vízben az ^{18}O feldúsul a ^{16}O rovására, és a jégészelvényben a jégvastagság függvényében megrajzolt $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ arány eljegesedés mértéket jelez, a tengervíz arányos mennyiségét: a föld átlagos hőmérsékletét.

A cseppkövekben lerakódó meszet és a mélytengerek meszes üledék rétegeit is jellemzi az ülededés korának megfelelő oxigén izotóp összetétel. És mivel a meszes rétegek kora meghatározható (pl. U/Th – urán/tórium – módszerrel), a föld mindenkori átlagos hőmérsékletének az időpontját abszolút évekre is kalibrálni lehet.²¹¹

Ezzel az izotóparánnyal a hőmérsékleti görbéken a felszíni rétegekben kimutatott jégkorszakokhoz évek (évezredek) rendelhetők, amit a következő ábra mutat:



1. ábra. A Föld hőmérsékletjelzői (déli sarki jég, óceánfenéki és talajvízi mészlerakódások oxigén izotóp aránya alapján) és a jégkorszakok a jelen előtti évezredek függvényében.

²¹¹ Egyébként a jégkorszakhatárok pontos időpontjairól vita folyik. A würm kezdete az Encyclopedia Britannica szerint jelen előtt 100 ezer év, míg a tatai édesvízi mészkő kora az U/Th módszer szerint 95 évezred.

Az 1. ábrán a Föld négy helyén oxigén izotópokból számított globális hőmérsékletet kifejező adatsort láthatunk az adatokhoz tartozó abszolút idő függvényében. A négy adatból három kicsapott mészkőből, a negyedik a Déli-sark jéggrétegeinek elemzéséből származik. Három adatsor a riss végétől indul, a negyedik belenyúl a mindelbe.²¹² Ez utóbbi több mint 300 évezredet ölel át. Az adatsorból jól látszik, hogy a würmöt megelőző meleg időszak 120-125 évezrede volt, és nem 50-60 évezrede, ahogy sok régész még ma is véli.²¹³

Az is látszik, hogy a würm az erős fölmelegedést követően hamarosan hirtelen lehült, majd egy kisebb lehülésekkel tarkított szakaszban folyamatosan hűlt a közbenső hideg maximumig (würm első főszakasza), majd egy viszonylag mély hidegsúcsot követően ismét fölmelegedett és aztán lassan tovább hűlt, míg nem kb. 30 évezrede hirtelen mélyen lehült. Ebből a szakaszból mintegy ezelőtt 22 évezredet követően hirtelen fölmelegedett. A maihoz hasonló hőmérsékletet kb. 10-14 évezrede érte el, de ezt követően voltak még lehülései és fölmelegedései. Ezeket ismerhetjük fel, határozhatjuk meg, azaz leolvashatjuk le nagy valószínűségi értékkel az utolsó jégkorszakokhoz tartozó abszolút időpontokban különböző forrásokból merített, az oxigén izotópok alapján becsült viszonylagos környezeti hőmérsékletet alapján.

Az 1. ábra tehát mind két lehülését, valamint a riss és a würm több mint 300 000 éves időszakát fogja át. A két tengerfenékről s a Déli-sarkról vett minták idő- és hőmérsékleti rendje jól egyezik egymással, de az Egyesült Államokbeli Great Basin mészkő kiválásainak mintái fokozatos időelcsúszást mutatnak, ami viszont lényegi befolyással nem bír a geofizikai időrend abszolút számaira.

Így az emberi fejlődési események időszaka, a würm az abszolút kormeghatározási eredmények alapján rögzíthető időpontjai:

- az utolsó fölmelegedés ideje 15 ezer év,
- az utolsó eljegesedés tetőzési időpontja 20-25 ezer év,
- az utolsó előtti eljegesedés tetőzése 65-70 ezer év,
- a würmöt megelőző utolsó *interglaciáris* tetőzése 120-125 év,
- a würm első lehülése 115 ezer évvel ezelőtt okozott kisebb hidegtetőzést,
- amitől 70 ezer évvel ezelőttig interstadiális²¹⁴ jellegű, de az utolsó interstadiálisnál melegebb éghajlat uralkodhatott,
- de az ábra szerint a felmelegedés utáni időszak, a holocén sem volt egységes éghajlatú.

A 2. ábra a Föld globális hőmérsékletét jelző tengerszint magasságokat és az azzal párhuzamos Déli-sarki jégmennyiséget ábrázolja az abszolút idő függvényében. Lehüléskor a sarkokra kicsapódó jég mennyisége növekszik, a világoceánokban lévő vízmennyiség rovására, következésképp azok szintje csökken. Ezek a szintek a világ több pontján is meghatározhatók, a szinthez tartozó abszolút idővel egyetemben. Az ábrán két tengeren mért vizsgálatok ugyanazt tükrözik a würm jégkorszak részletesebb időrendjéről a tengerszintek elemzése alapján, mint amit az 1. ábrán látunk.

Az adatok a würm fölmelegedéséig követhetők. A Föld hőmérséklet jelzőit kifejező vízszintek változása a würm szakaszait jobban és jobb felbontással rajzolja ki ezen az ábrán, mint az előzőn. Ezek szerint a riss fölmelegedését jelentő meleg szakaszt követően három hideg és két közbenső fölmelegedő, meleg szakaszra bomlik az időszak.

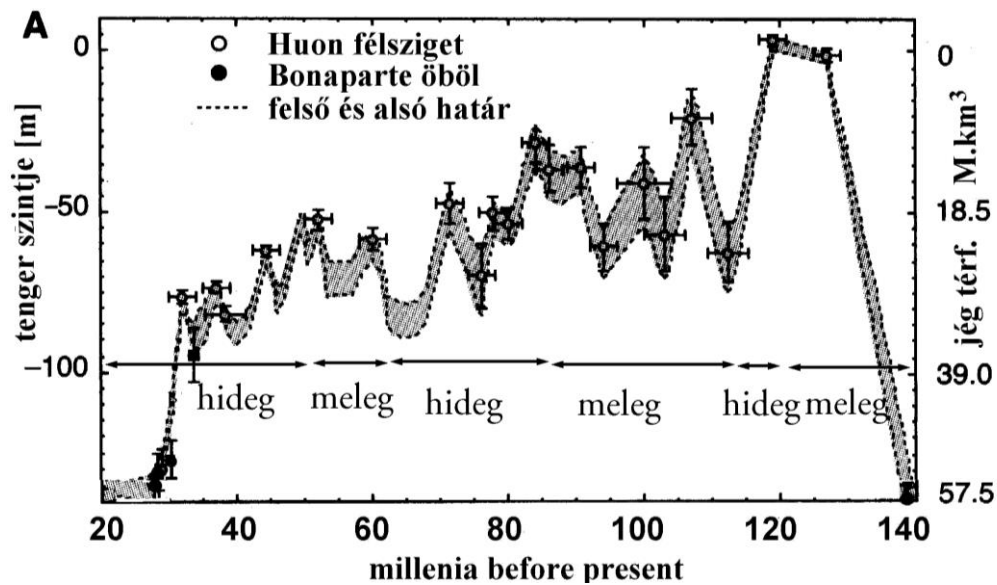
Jól látszik az interglaciálist közvetlenül követő mély lehülés – amely pl. a Kárpát-medencében nem érződik – 115 évezreddel a jelen előtt. A würm ezt követő lassan lehülő szakasza 70 évezreddel ezelőtt hirtelen fokozódott, majd 65 évezrede volt ennek a szakasznak a legmélyebb lehülése.

²¹² A jégkorszakok európai elnevezése Alpok-beli gleccserek neve alapján történt, amelyek nevét nagy kezdőbetűvel írjuk, ezért a jégkorszakok nevét kicsivel.

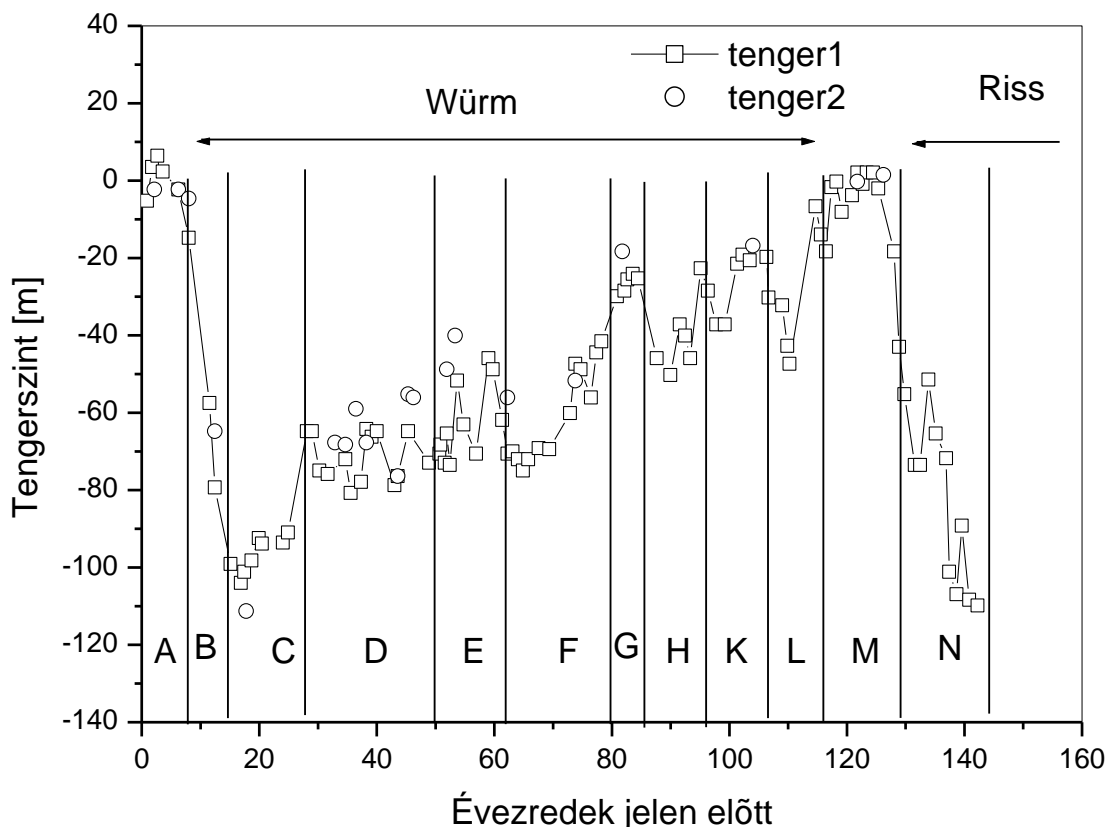
²¹³ Ezt az átkalibrálást az emberi események terén még koránt sem végezte el a mai régészeti és történettudomány.

²¹⁴ Az interstadiális egy jégkorszakon belüli melegebb időszak, az interglaciális jégkorszakok közötti ilyen időszak.

Ezt követte az interstadiális, majd 50 évezreddől fokozott lehűlés, amely 30 évezreddel ezelőtt hirtelen mélyült, hogy a würm leghidegebb szakasza bekövetkezzék.



2. ábra. A würm jégkorszaka alatt a tengerszintek és az antarktiszi jég mennyisége az évezredek függvényében.



3. ábra. Tengerszint Ausztrália partjainál. A: jelenkor, B: fölmelegedés, C: hideg csúcs, D: 3. lehülő szakasz, E: interstadiális, F: közbenső hideg mélypont, G-L: 2. lehülő szakasz, L: első hideg mélypont, M: interglaciális, N: a riss felmelegedő szakasza.

A 3. ábrán a würm jégkorszak finomabban szakaszolt, és a würm fölmelegedési szakasza is fel van tüntetve. A hirtelen tengerszint csökkenések erős lehűlést jelentenek, a vízszintemelkedések

már meleg klímát. A változás meredeksége arányos a globális hőmérséklettel, nem pedig a vízszint abszolút mértéke.

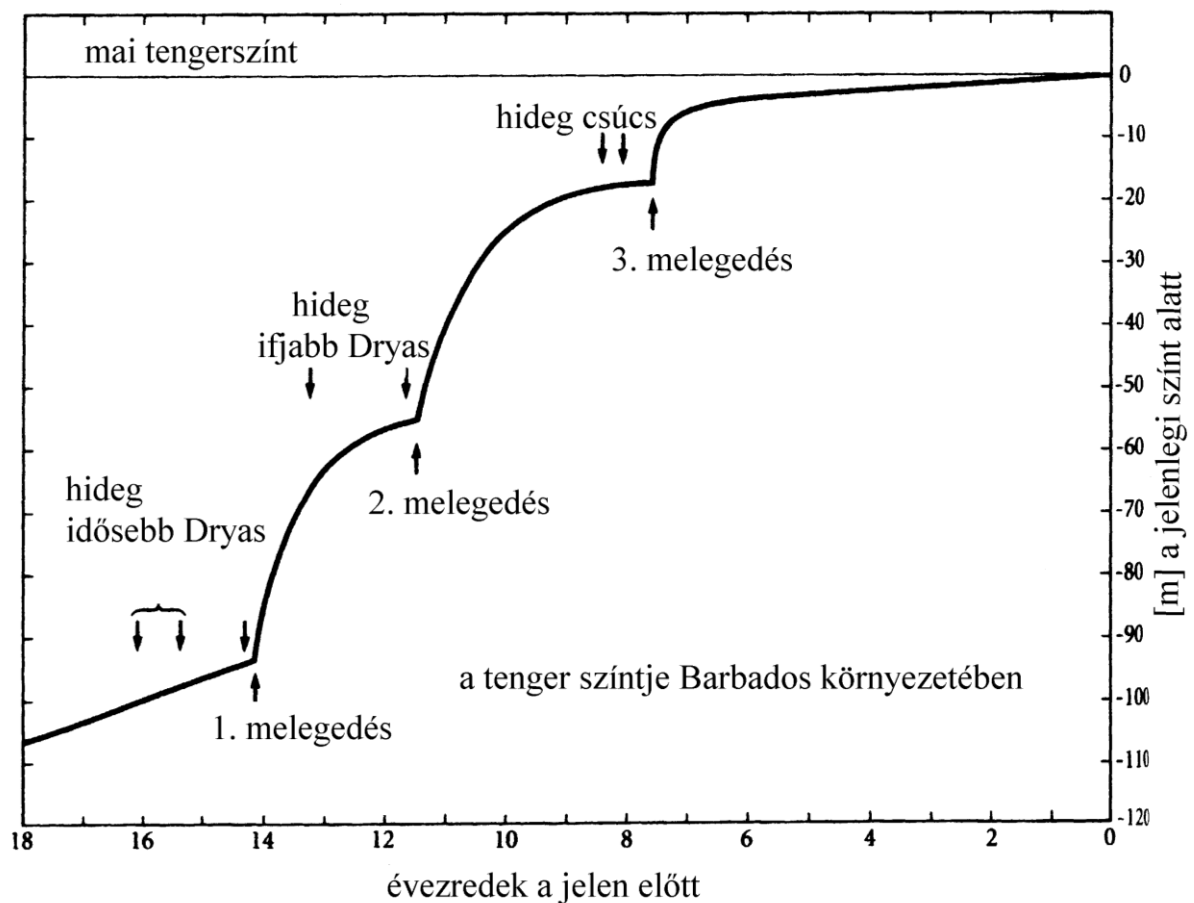
Nem szabad elfelejteni, hogy a vízszintváltozást a tengerekből a sarkokra lecsapódó jég mennyisége okozza, ezért annak sebessége utal a globális hőmérsékletre.

A vízszintek oszcillációja a rövid idejű fölmelegedéseket és lehűléseket jelzi. Ezeket a szárazföldön lerakódott löszből nem lehet meghatározni, a lösz lerakódás a hidegebb idő miatt bekövetkező klímaváltozásból a csapadékhiányt jelzi.

A 4. ábrán a következő, a fölmelegedő időszakot követő szakaszban Barbados mellett észlelt tengerszint változást ábrázol az abszolút idő függvényében.

Fontos, mert az ábrán jól láthatók a würm végső fölmelegedését követő visszahűlési szakaszok, amikor a globális hőmérséklet csupán oly mértékben hűlt le, hogy a jég mennyisége a sarkokon számottevően nem nőtt ugyan, ám az olvadás megszűnt, de az újra fölmelegedés hirtelen vízszintnövelő hatása jól látszik.

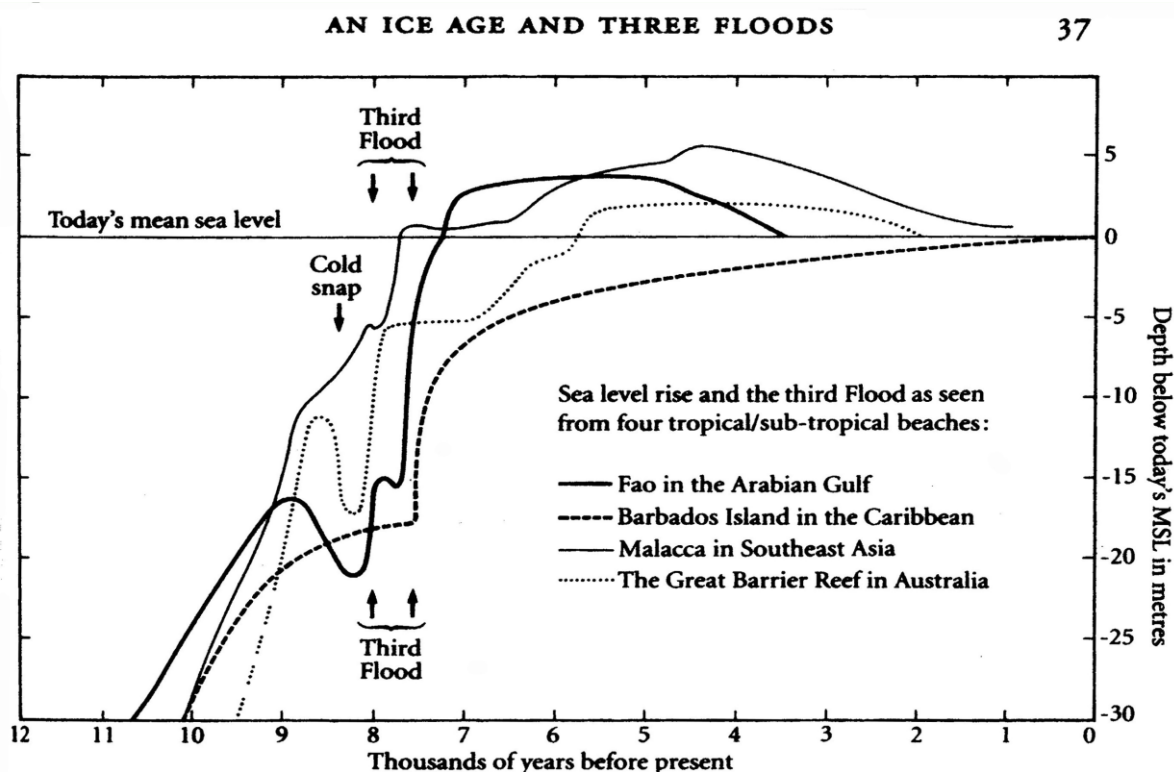
A legutolsó fölmelegedéskor az alacsonyabban fekvő tengerparti sávok, ahol emberek élhettek ebben az időszakban, hirtelen víz alá kerültek, aminek a tapasztalata számos népnél felmerült özönvíz legenda létét magyarázza. Erről szól az 5. ábra.



4. ábra. A würm végi időrend a barbadosi tengerszint elemzése alapján.

Az 5. ábra ugyancsak a würm legutolsó, fölmelegedő szakaszában észlelt tengerszinteket ábrázolja. Látható, hogy a világ különböző pontjain a tengerszintek nem egyformán változtak, több helyen a mai szintet meghaladó vízszintek jelentek meg, ugyanis nem csak az abszolút vízszint változott, hanem a földkéreg terhelésének megváltozása miatt az is rugalmasan deformálódott, besüllyedt, kiemelkedett, mígnem kb. 2-3 évezrede elérte a mai egyensúlyi alakját.

Figyelmet érdemel az ábrán az Arab-öböl vízszintjének a változása. A mai szintet 5 méterrel meghaladó vízszint okozhatta Uruk néven ismert város időszakos víz alá merülését, a helyi özönvizet.



5. ábra. A tengerszint alakulása a würm végétől napjainkig a világóceánok különböző helyein.

A würm utolsó fölmelegedése tehát kb. 7,5 évezrede történt meg. Ezt követően a Föld globális hőmérséklete nagyjából a mainak felel meg. Az idősebb dryas lehűlés fölmelegedése a jelen előtt 14, az ifjabb dryasé 11,5 évezrede történt.

Mi tanulmányaink során ezen időadatokat használjuk, amire mindenkinek át kell térnie, aki őstörténettel foglalkozik.

Lássuk tehát részleteiben áttekintve a régészeti rétegek abszolút idő meghatározását, majd pedig a jégkorszakok abszolút időrendjét újra, részletesen.

Izotópos módszerek.

A legismertebb az urán/tórium (U/Th) módszer.²¹⁵ Lényege: ha feltételezzük, hogy egy bizonyos radioaktív izotóp (pl. ^{238}U) a bomlásából származó ún. leányelemektől (adott esetben: ^{234}Th , ^{234}Pa [protaktínium], ^{234}U , ^{230}Th , ^{226}Ra , ^{222}Rn , ^{218}Pb , stb. ^{206}Pb -vel bezárólag, ami stabil²¹⁶) elkülönülten kerül be adott geológiai rétegbe, akkor az adott rétegben folytatódó bomlása miatt megjelenő és ezért kimutatható leányelemei mennyiségi aránya egyértelműen meghatározza az illető elem rétegbe záródásának (a bomlás kezdetének) a korát.

Másik módszer a kálium/argon (K/Ar), ahol a ^{40}K izotóp bomlik ^{40}Ar izotóppá.²¹⁷ Az argon két izotópjának (39 és 40), ill. a fő bomlási termék, a ^{40}Ca és ^{40}K aránya jelzi a kálium beépülésének az idejét.

²¹⁵ Fleming 1976, pp. 104-109. alapján.

²¹⁶ Ugyanott p. 87.

²¹⁷ Uo. pp. 88-103.

Ha a feltétel teljesül, akkor ezzel a módszerrel az 50 évezredtől a 2-3 millió évig terjedő periódusok datálhatók megfelelő biztonsággal.

Mindezeknél az időtartományt a felezési idők korlátozzák. Általában a felezési idő negyedétől annak 8-16-szorosáig lehet a módszert viszonylagos biztonsággal használni.

Az U/Th módszer révén általában mész tartalmú anyagok kirakódásának időpontja határozható meg, a K/Ar és a Cs/J (cézium/jód) módszerrel pedig agyagásványok képződési idejét becsülhetjük.

A módszer megbízhatósága nagy mértékben függ a leányelemek aktivitásától. Kisebb aktivitás esetén – amikor a teljes beütésszám a százask nagyságrendet sem közelíti meg – az idő bizonytalansága nagyon nagy. Ilyenkor a meghatározható felső időhatár nagy mértékben csökken.

Radiokarbon módszer

Alapja az, hogy a levegőben a kozmikus sugárzás hatására állandóan újraképződik a ^{14}C izotóp, ami instabil és 5600 év körüli felezési idő szerint elbomlik. Ezért a kultúrtegekben megtalálható szerves anyagokban lévő két szén-izotóp (^{14}C és ^{12}C) aránya függ a szerves anyag keletkezése jelentőtől való távolságától, főltéve, hogy a szerves anyag szén-atomjai a levegőből épültek be az anyagba. A másik föltétel az, hogy a két szén-izotóp aránya a levegőben állandó, azaz sem a földi helytől, sem pedig a geológiai időktől nem függ. Ennek az igazolására végeztek számos kalibráló mérést. A kalibrálásra a legjobbak a hosszú életű fák, mint pl. a mamut fenyő és társai. Ezek között lehetett találni ezer éveseket is.

A fáknál a cellulóz kirakódása követi az éves időjárás ciklust. A téli és a nyári cellulóz színe kissé más, ezért a fákat elmeteszve, az ún. évgyűrűk megszámlálása a fa teljes élettartamát meghatározza. Az egyes gyűrűk vastagsága viszont függ az adott év klímájától (csapadékos, száraz, stb), ezért az évgyűrűk egymásutánisága szinte az adott korszak klímaviszonyainak az ujjlenyomatát képezi. Így különböző időpontból szerzett fák segítségével az abszolút korok összehangolhatók, meghatározható, hogy melyik gyűrű a jelentőtől visszszámítva melyik évben képződött. Az adott gyűrűből viszont a radiokarbon kora is meghatározható. Innen származik az ún. faévgyűrűs (*dendrokronológia*) kalibrációs adat. Tehát, ha meghatározzuk az adott szerves anyag (lehetőleg minél tisztább szén, tehát a faszén erre a legalkalmasabb anyag) szén izotópjainak arányát, az így kapott abszolút évszámot a kalibrációnak megfelelő évszámmal helyettesítjük. 1978-ban a kalibráció a JE (jelen előtt) 7500-ig volt kész.

Ekkor a radiokarbon és az abszolút kor között már több mint egy évezredes volt a különbség, azaz 6200 évesnek mért anyag 7500 évvel a jelen előtt képződött.

Mivel a kalibrált és a számított adat közötti eltérés 1500 évvel a jelen előtt kezdődött, mondhatjuk, hogy addig a levegőben lévő ^{14}C izotóp mennyisége állandó volt. Azt megelőzően is, de más volt ennek a mértéke.

A módszert és az ennek bevezetésével bekövetkező időrendi problémákat fejtegeti Colin Renfrew,²¹⁸ nála ott a további részletek az érdeklődők számára elérhetők.

A kalibrált időpont előtti idő adatoknál is fönnáll az, hogy a radiokarbon módszer fiatalabbnak becsüli az anyagot, mint amennyi valójában (a termolumineszcencia módszerrel a 30-40 évezredes anyagokra a radiokarbon módszerhez képest 4-5 évezreddel idősebb adatokat kaptak Ausztráliában.²¹⁹

A nagyon öreg anyagoknál már nagyon kevés a ^{14}C mennyisége, míg a friss anyagokban azokhoz képest sok, ezért a legkisebb szennyeződés, ami a szerves anyagnak a rétegből való eltávolításakor rákerülhet, vagy a felszínről leszivároghat, az öreg értékeket katasztrofálisan megfiatalíthatja. Ezért a 30 évezrednél idősebb értékek még ma is megkérdőjelezhetők. Az 1960-as

²¹⁸ Renfrew 1978.

²¹⁹ Flood 1995, p. 86.

években – amikor pl. a würm jégkorszak egyes szakaszaihoz próbáltak meg időket rendelni – ez a hiba még sokkal nagyobb volt.

Termolumineszcencia módszer

Lényege az, hogy ha egy kristályt (pl. szilikátos ásványt, kvarcot) ionizáló sugárzás ér, akkor abban az ionizálódáskor leszakadó elektronokat a kristályrács a hibahelyeire gyűjti, és ott megfogja. Ezzel pedig ún. színcentrumot teremt. Azért színcentrum, mert a hibahely ettől kezdődően színes lesz (gyakran sárgás, barnásvöröses színű).

A kristály fölmelegítésekor, vagy a színcentrum energiáját meghaladó energiájú fénnel való megvilágításakor, a színcentrumból az elektron megszökik, visszakerül a helyére, és ekkor a kristály egy fotont bocsát ki. Amikor az elfogott elektronokat főlshabadítjuk, akkor a kristály az összegyűjtött sugár mennyiségével (dózisával) arányos mennyiségű fotont bocsát ki. Innen jön a termolumineszcencia (TL), ill. a fénnel való megvilágítás esetében az optikailag stimulált lumineszcencia (OSL) elnevezés, amit egy-egy kvarc szemcsének (homok) a régészeti korbá kerülési korának a meghatározására dolgoztak ki.²²⁰ A megvilágítás közben felszabaduló fotonokat mérik és ez ugyancsak alkalmas az utolsó hő, ill. fényhatás időpontjának a becslésére.

A termolumineszcencia kormeghatározás módszer föltételezi, hogy a minta a régészeti lelettel együtt került a rétegbe, annak minden korábbi felhalmozódott sugárhatása alól felszabadult. A korábbi sugármennyiségek (dózisok) hatását törölheti az erős napfény, vagy a felhevítés. Ha a mintát közvetlenül a régészeti helyre kerülése előtt nem éri hő, vagy erős fényhatás, akkor sokkal régebbi kort jelezhet, mint ami valójában a kulturréteg kora. Ha azonban a szemcse felszín közelében később fényt kaphatott, akkor sokkal fiatalabb kort indikálhat, mint a réteg valódi kora. Ez például nem megfelelő mintagyűjtésnél előfordulhat. A módszer tehát akkor használható kormeghatározásra, ha az adott kristály a rétegbe kerülése előtt vagy fölmelegedett, vagy pedig erős napfény érte és a rétegbe kerülésétől kezdve a megtalálásig ilyen hatásoknak nincs kitéve, csakis a környezet ionizáló sugárzásainak.

Másik föltétel, hogy a kristályt eltemettségétől a napjainkig tartó időegység alatt nagyjából azonos sugár mennyiség éri. Azaz sem a kozmikus sugárzásnak, sem a talajban lévő radioaktív elemeknek a mennyisége ez alatt az idő alatt nem változik meg számottevően. Ez a föltétel a módszerrel mérhető idő keretén belül (10-300 évezred) általában igaz.

Minthogy első föltétel, hogy a rétegbe kerülést közvetlenül megelőzően a kristályt erős fény, vagy magas (>100°C) hőmérséklet érje, gyakran nem teljesül és a kristályszemcse korábbi sugármennyiségeket is őrizhet, a kvarc szemcsékből többet is bevonnak a meghatározásba és a legfiatalabb időt fogadják el. De átrétegződéskor, a régészeti hely nem megfelelő tisztántartása esetén bekerülhet a rétegbe fiatalabb szemcse is, ami alaposan megzavarhatja az eredményt.

A jégkorszakok abszolút időrendje

Az abszolút régészeti idő meghatározási módszerei között igen jelentős a jégkorszakok idejéhez kötött, amivel az emberi fejlődés időszakában négy nagyobb jégkorszaki periódust különböztetnek meg, ezeken belül is vannak alperiódusok.

A jégkorszakok okára a ma leginkább elfogadott elmélet az, hogy a föld tengelyének rotációs mozgása a föld északi területeit érő napsugárzás mennyiségét szabályosan megváltoztatja – kombinálódva billegésével és a Föld pálya excentricitásának pulzáló változásával. Ez a *Milankovic/Bacsák elmélet*.²²¹

²²⁰ Graeme O'Neil 1998.

²²¹ László 1974, p. 39.

A három periódus — 23 ezer, 41 ezer és 100 ezer éve – kombinációja adja a jégkorszakok kialakulásért felelős sugárcsökkenést, következésképpen pedig a klíma lehülését.²²² E lehülés azután egyéb változásokkal jár, pl. a víz az óceánokból lerakódik a sarki jégsapkákra, a levegő nedvességtartalma csökken, kiszáradás, elsivatagosodás, stb.

A legrégebbi a gүнz periódus (Gүнz a gleccser-név), amely a hagyományos szemlélet szerint 660-500 ezer évvel ezelőtti kort jelent²²³

Ezt követte mintegy 60 ezer éves, a két jégkorszak közötti (*interglaciális*) meleg szakasz.

Majd a *mindel jégkorszak*. Ennek két hideg minimuma volt 476 és 435 ezer évvel ezelőtt, és az e közé eső meleg szakaszt nevezik *interstadiálisnak*.

A következő, a *riss jégkorszak* szintén két hideghullámmal rendelkezett 230 és 187 ezer évvel ezelőtt, majd ismét 60 ezer éves meleg szakasz következett. Ennek volt egy kifejezetten meleg csúcsa, ami talán 10 évezredig tartott, és e meleg csúcsot mintegy 128 évezreddel ezelőttre teszi a geofizika.²²⁴

Az utolsó, a *würm jégkorszakot* egyesek két, mások három lehülési szakaszra osztják. Az első lehülés 115 ezer évvel ezelőtt, melegen számító hőmérséklettel tetőzött, - innen ered, hogy sokan nem is tekintik hideg szakasznak, - majd még két fokozottabb mértékű lehülés volt, 79 ezer és 22 ezer évvel ezelőtti tetőzéssel. Az utolsó lassan, folyamatosan alakult ki az azt megelőző szakaszból (az *interstadiális periódus nem* jelentett valódi fölmelegedést) és ez jelentette a legnagyobb mértékű lehülést.

Ebből következett azután a hirtelen fölmelegedés mintegy 14-15 évezreddel ezelőtt és ezt a fölmelegedést számítják a geológiai jelenkor (*holocén*) kezdetének.

Mindezek általában Észak-Európára értendők, de hasonló periódusok másutt is előfordulnak (pl. Észak-Amerikában), ám ott azoknak más neveket adtak.

A különböző klímájú időszakokra egy-egy növénytársulás, állatfaj jelenléte jellemző, ezért a rétegekből származó pollen és csontmaradványok elemzésével a réteg képződésekor fönnálló klíma megadható. Minthogy bizonyos állatok jelenléte nemcsak a hőmérsékletet jelzi, hanem kihalásuk következtében azt is, hogy mi lehetett az a legkésőbbi kor, amikor az illető réteg képződött. Egy európai vadszamar faj jelenléte pl. egyértelműen jelzi, hogy a réteg nem lehet fiatalabb a würm első lehülésénél, ugyanis ez a faj akkor kihalt.

A jégkorszakok e számadatai Zeuner és László könyvéből valók,²²⁵ de a pontos határoló időpontokat illetően sok a vita. Vannak, akik korábbi, mások későbbi időpontokat adnak meg, pl. a würm kezdetére az Encyclopaedia Britannica 100 ezer, Gábori²²⁶ 40 ezer, Gáboriné²²⁷ 50 ezer évet ad meg, ami akkor Gábori szerint a radiokarbon módszer alapján általánosan elfogadott volt. Oakley ábráján²²⁸ az abszolút éveket radiokarbon módszerrel határozták meg, de, erre a korra a radiokarbon módszer sokkal rövidebb időket eredményez a valóságosnál. Cherdintsev a würm I. periódusból származó tatai édesvízi mészkő korára 95 ezer évet ad meg U/Th módszeres elemzés alapján.²²⁹

További gondok is jelentkeznek, amik következtében nem az abszolút idő, hanem csak az egyes korszakok egymásutánisága és viszonylagos hosszúsága adható meg jól az üledékek alapján, a pontos évszámok azonban nem. Ugyanis a száraz (hideg) időszakokban Eurázsia területén a szelek mésztartalmú port hordtak és raktak le. Ebből keletkezett a lösz. A meleg szakaszokban ezek felszíne átalakult, humusz került bele, fű telepedett rá, annak gyökércsatornája is átalakította a réteget, és ezzel máris jelzi a réteg a megváltozott klímát. Az egyes rétegek vastagsága Eurázsia,

²²² Gamble 1993, p. 42.

²²³ Zeuner 1946.

²²⁴ Gamble 1998, pp. 17-18. Gamble 1995, p. 43, Zeuner, 1965, p. 145, Winograd, 1988, és a Lorius 1985-öt összefoglalóan idézi az Encyclopaedia Britannica.

²²⁵ Zeuner 1946, p. 145. és László 1974, p. 38.

²²⁶ Gábori 1978, pp. 68, 272.

²²⁷ Gáboriné 1980, p. 10.

²²⁸ Oakley 1966, p. 21, 3. ábra.

²²⁹ Cherdintsev 1990, p. 547.

Amerika, ill. Afrika különböző részein más és más. Ezért, ha a geológiai időket különböző helyek leleteinek összehasonlítására akarjuk felhasználni, valamiféle *abszolút kormeghatározásra* is szükségünk van, amit tehát az izotópos és a (kalibrált) radiokarbonos módszer tett lehetővé.

Radiokarbon módszerrel kapott abszolút időadatok a würm utolsó hideg periódusában még reálisak. A würm első lehülését megelőzi időpontok radiokarbonos módszerrel már elvileg sem meghatározhatók, de a módszer bizonytalansága a würm utolsó, lehülő periódusában is már meglehetősen nagy. Itt már a kőzet C atomjainak a zavaró hatása is sokkal nagyobb, mert nedves periódusban, meszes talajon a szerves anyag kora látszólag már több évezreddel idősebb is lehet a valódi koránál, de a fiatalabb szennyező anyagok zavaró hatása még jelentősebb.

Mint az imént láttuk, a jégkorszakok számos egyéb formában is nyomot hagytak a Föld geológiai jelenségein, amilyen pl. az Északi- és Déli-sark környéki jégtáblák, ahol a téli vagy a jégkorszaki lehüléskor a tengervíz egy része kicsapódik jég formájában, és ekkor az oxigén izotópjai – ^{16}O és ^{18}O , mind a kettő stabil – nem egyforma arányban jelennek meg a jégben, mivel ilyenkor a kisebb atomsúlyú oxigén távozik a tengerből nagyobb arányban. Ezzel a maradék vízben az ^{18}O feldúsul az ^{16}O rovására. A jégszelvényben a jégvastagság függvényében megrajzolt $^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$ viszony jól jelzi a kicsapódáskor az eljegesedés mértékét, azaz a föld globális hőmérsékletét. Jégkorszakokban a nyári fölmelegedés ugyanis nem jelenti a télen lecsapódott jég teljes mennyisége megolvadását, így a sarkok környékén a jégtáblák elkezdenek hízni és egyre nagyobb terület fednek be. Következésképpen a tengerek szintje csökken és vizük feldúsul az oxigén 18-as atomsúlyú izotópjában. Minthogy az oxigén kicsapódáskor a két izotóp aránya kisebb-nagyobb késéssel és ingadozással mindig az aktuális tengervízben lévő arányt követi, a jégrétegekben lévő víz oxigén izotóp arányát meghatározva megkaphatjuk az adott időszakban a tengervíz viszonylagos mennyiségét, azaz a föld globális hőmérsékletére következtethetünk.

Az oxigén izotóparány eltolódása azonban nemcsak a jégben hagy nyomot, hanem minden olyan kicsapódásnál, ahol a víznek bármiféle közvetítő szerepe van. Így pl. barlangi cseppkövek növekedése során kicsapódó mész, tengerfenékre leülepedő mésziszap, a korallokba beépülő mész, mind-mind jelzi az arányeltolódásokat az oxigén izotópokban.

A cseppkövekben lerakódó mész összetétele – így a színe is – a csepegés intenzitásától, a felszín növényekkel való borítottságától, következképpen a felszíni klímától függ. Ezért a fákhoz hasonlóan évgyűrűformát is mutathatnak, így az évek, évezredek visszaszámolhatók. A mélytengeri üledékek rétegei is tartalmazzák a korszakot jellemző anyagot, ezért ott is kimutatható az ülepedés korára jellemző izotóp összetétel. A meszes rétegek korát, pl. U/Th módszerrel, meg lehet határozni, ezért abszolút évekre is kalibrálni.

Winograd és társai munkájában²³⁰ az így megrajzolt ún. izotóparány, azaz következképp hőmérsékleti görbéken a felszíni rétegekben kimutatott jégkorszakok, immár évekkkel is jellemezhetők. Természetesen ezeknek is van bizonytalansága, merthogy pl. az évente kicsapódó jég, ill. mészkő mennyisége sem föltétlenül azonos minden évben, minden korban, mégis vannak abszolút évszámok, amikkel ezek összevethetők.

Ilyen évszámok a rétegek abszolút korai, vagy ilyen határévszám pl. a Föld mágneses pólusának legutóbbi átfordulása, amit mintegy 720 évezreddel korábbra tesznek (Brunhes, ill. Matuyama korszak),²³¹ de Gamble korábbi írása²³² szerint 736 évezreddel ezelőtt volt.

A több munkából származó, összevont adatsoportot bemutató *1. ábrán* az utolsó jégkorszakokhoz nagy valószínűséggel tartozó abszolút időpontok leolvashatók. Az ábra a mindkét lehülését követő időszakokat fogja át. A különböző forrásokból merített és oxigén izotópok alapján becsült viszonylagos környezeti hőmérsékletet szemlélteti a jelen előtti évezredek függvényében ábrázolva. Ezek szerint a würm utolsó, s leghidegebb tetőzése a JE 20-22 évezred körül volt, ezt megelőző hideg tetőzés JE 60 évezred, majd az első, gyenge lehülési szakasz a JE

²³⁰ Winograd 1988, p. 1276.

²³¹ Schwarz 1990, p. 554. Gamble 1998, p. 17.

²³² Gamble 1995, p. 43.

110 évezred környékére tehető. A jelenkorban két lehűlési szakasz – az idősebb és az ifjabb dryas – csak a Déli-sarki mintákon látható.

Táblázatba foglaltnak:

Idő (év)	Jégkorszak
2.000.000 1.600-660.000	dunai I-II. bieber
660.000-500.000	günz
550.000	hidegcsúcs
500.000-440.000	meleg szakasz (interglaciáris)
330.000-250.000	mindel (korábbi 750.000-450.000)
270.000	hidegcsúcs
250.000-130.000	riss (korábbi 375.000-275.000)
230.000 és 187.000	hidegcsúcs
128.000-118.000	nagyon meleg szakasz (int.gl.)
115.000-18.000	würm
79.000, 65000	hidegcsúcs
75.000-65.000 22.000; 14000 és 11500	meleg szakasz (interstadiális) hidegcsúcs, id. és ifj. dryas

6. ábra. A jégkorszakok időrendje.

Földtörténeti korszakok

4,6 milliárd éve a Föld keletkezése.

4,5 milliárdtól 540 millió évig *prekambrium* vagy *proterozoikum*:

- 4,2 milliárd: a Földmag elkülönülése, legidősebb ismert kőzetek,
- 4 milliárd: a bolygó kihűlése, gőzből víz kicsapódás,
- 3,55 m.: az élet első nyomai: prokarióta baktérium mikrofosszíliák,
- 3 milliárd: éve kis szerves molekulák, bonyolultabb szerves vegyül,
- 1 milliárd: az első élőlények,
- 680 millió éve Ediacara-fauna.
- 570 millió éve egy prekambriumi ismert glaciális szakasz.
- 540–245 millió éve *földtörténeti ókor* v. *paleozoikum*:
- 540-500 millió éve a *kambrium*.
- 200-136 millió éve *jura*.
- 540 millió éve Burgess-fauna.
- 500-435 millió éve *ordovicium*.
- 435-410 millió éve *szilur*.
- 410-360 millió éve *devon*.
- 360-295 millió éve *karbon*
- 295-245 millió éve *perm*.

245-65 millió éve földtörténeti középkor vagy mezozoikum:

- 245-200 millió éve triász.
- 200-136 millió éve jura.

- 136-65 millió éve kréta.
- 65-1,8 millió év harmadidőszak vagy kainozoikum.
 - 65-54 millió éve paleocén.
 - 54-35 millió éve eocén.
 - 35-23 millió éve oligocén.
 - 23-5,3 millió éve miocén.
 - 5,3-1,8 millió éve pliocén.
- 1,8 millió évtől napjainkig negyedidőszak.
 - 1,8 millió-35.000-ig pleisztocén (eljegesedés).
 - 700ezer-70e. éve alsó paleolitikum (őskőkor).
 - 70-30.000 éve középső paleolitikum (őskőkor)
 - 35.000 évtől máig holocén.
 - 30-12.000 éve felső paleolitikum (őskőkor).
 - 12-7000 éve mezolitikum (átmeneti kőkor).
 - 8,5-6,5.000 éve neolitikum (újkőkor).

Az emberi őstörténet időrendje

Idő (év)	Korszak	
700.000-90.000	alsó	őskőkor (paleolitikum)
90.000-40.000	középső	
40.000-12.000	felső	
12.000-7000	átmeneti kőkor (mezolitikum)	
7000-5000	újkőkor (neolitikum)	
5000-3800	kora	rézkor
	közép	
	késő	
	korabronzkor	
3800-3500	középső bronzkor	
3500-3000	késő bronzkor	
2900-2700	kora vaskor	
2700-2000	vaskor – ókor	

7. ábra. Őstörténeti időrend az ókorig, azaz a történelem kezdetéig.

Időrend és régészeti műveltségek

Régészeti kultúrának nevezzük a régészet és az őstörténet által feltárt, közös sajátosságú leleteket létrehozó embereket mozgó műveltségeket, első vagy legjelentősebb földrajzi helyéről elnevezve, mivel az azokat alkotó s hátrahagyó nép, etnikum neve nem ismeret.

A különböző régészeti kultúrák egymásutáni Kárpát-medencei felbukkanása, élete, sorsa jól elmagyarázza az ember egyetemes földi megjelenéséről. Segít ebben a jégkorszakok valóságos idejének feltárása, amit újabban a legkorszerűbb tudományos-technikai eszközök régészeti alkalmazása tesz lehetővé. Ugyancsak segítség a népesség környezeti és más kihívásokhoz való alkalmazkodási nyomainak feltárása, a gyűjtögető-halász-vadász életmódtól a földművelő állattenyésztésig. A népesség egy részének kivándorlása és bizonyos bevándorlások rámutatnak a későbbi rokon és nem rokon nemzetiségekkel, népekkel való kapcsolatokra. Szerepet kell

tulajdonítani mindezen folyamatokban a műveltség nyelvi, művészeti s tudástartalmi elemeinek, az életszínvonal megőrzést biztosító közösségi létnek.

A Kárpát-térségi műveltség egyúttal az emberiség ismert legrégebbi műveltségét jelenti, ami nem annyira technikai, hanem magas szintű szellemi jellegű tudást mutat.

És az emberiség őstörténetének megismerését a régészeti műveltségek előtti időből az őslénytan (paleontológia) kutatási területéről és eredményei által kapott adatok felhasználása teszi valamennyire elérhetővé.

A kultúrák időrendjét a leletek és abszolút időrétegeik egymáshoz való viszonyából határozzák meg, így az eszközök anyaga és megmunkálása alapján az őskornak három szakasza van: a pattintott kőeszközű *őskőkor* (paleolitikum), a *középső kőkor* (mezolitikum) és a *csiszolt újkőkor* (neolitikum).

A Kárpát-medencei őskori, régészeti módszerekkel kutandó időrend:

1. A 12 millió éves *Ramapithecus* és kultúrája.

2. Alsó paleolitikumi, 800–220 ezer éves *Paleohungaricus* és acheuli *Vértesszőlős I-VI*, ifj. és id. *Buda acheuli kultúrája*.

3. Középső paleolitikumi 120–30 ezer éves *mousteri Subalyuk*, *Érd*, *Bánhida*, *Tata*, *Észak-Alpok*, *Dél-német-síkság*, *Szeleta I. kultúra*.

4. Felső paleolitikumi 30–12 ezer éves *aurignaci Szeleta II*, *Istállóskő*, *Dolni Vestonice* és *gravetti Bodrogkeresztúr*, *Árka*, *Szegvár*, *Zalaegerszeg*, *Szekszárd*, *Palánk*, *Ságvár*, *Pilis-hegységi, bükki Balla barlangi kultúra*.

5. A mezolitikum 12–7 ezer éve, mely időszakról alig van hiteles lelőhely.

6. Neolitikumi 7–5 ezer éves *Körös*, *alföld–dunántúli vonaldíszes*, *tiszai*, *lengyeli kultúra*.

7. 5–4 ezer éves kora, *közép és késő rézkor*: *Tiszapolgár*, *Bodrogkeresztúr*, *Pécel kultúra*.

8. 4 ezer évtől kora *bronzkori Zók*, *Nagyrév*, *Makó kultúra*.

9. Középső bronzkori *Füzesabony–Gyulavarsánd*, *mészbetétes edények*, *Vatya kultúra*.

10. Késő bronzkori *halomsíros*, *urnamezős*, *Gáva kultúra*.

11. Ókor—kora vaskor, 2900–2700 éves *kimmer*, *sigynna*, *preszkíta kultúra*.

12. Vaskori 2700–2500 éves *szkíta*, *késő vaskori 2400 éves kelta (La Tène) kultúra*.

14. Római kori kb. 2000 éves *dák*, *jazyg*, *szarmata kultúra*.

15. Kora népvándorlás kori *markomann*, *quad kultúra*.

16. Kora középkori *hun*, *gót*, *gepida*, *longobárd*, *avar*, *magyar kultúra*.

Részletesebben, ismert vívmányokkal, fejleményekkel:

JE 130–50 évezred: Bükk-hegységi, Subalyuk moustieri műveltség, **összehangolt tett**: kőszáli kecske vadászat.

JE ~120–90-85 évezred: Érd moustieri műveltség, kavics és kovakő eszköz, barlangi medve, vadló, gyapjas orrszarvú vadászat, **legrégebbi nyílászíni emberi település**, utána a Szelim barlangi műveltség ezt fejleszti tovább.

JE 80 000: Tata moustieri műveltség, csiszolt mamutcsont tárgyak: **csiszolt eszközök máshol év tízezrek múltán lesznek**.

JE 60-55–40-35 évezred: Bükk, aurignaci Istállóskő műveltség, ez **az első dombvidéki megjelenés**.

JE 50–11 évezred: Bükk, Szeleta (Subalyuk utód) műveltség, **másoknál 22 ezer évvel korábbi nyílhasználat**.

JE 35 ezer után: Istállóskő II. műveltség, **csont furulya**.

JE 11 500: Lepenski Vir, Pilis, 10 000: Balla barlangi gravetti műveltség.

JE 10.000: a cromagnon B ember létrejött a Kárpát-medencében.

JE 9000: **földművesség**.

JE 8000–7000: Körös-Tisza-i (Duna I) műveltség, **gabona, kerámia**.

JE 7500-6500: Vincsa (Duna II), **írás, öntött réz, szalagdíszes kerámia**.

JE 6000: **bükki és kukutyini** (cucuteny) **szalagdíszes kultúra, I. kurgán hódítás**.

JE 5500: *II. kurgán* hódítás, *szalagdíszes földműveseink északkelet-, északnyugat- és dél-európai szétterjedése.*

JE 5300: *bronz.*

JE 5000: budakalászi *szekér*-modell.

JE 4700: harangedényes nép: *III. kurgán* hódítás.

JE 4000: Baden műveltség, *Vaskohó a Tátrában, Erdélyben.*

JE 3800: *vas, mészbetétes edények.*

JE 3500–3000: *halomsír* és *urnamező.*

JE 2900–2700: *koravaskor, kimmerek.*

JE 2700–2300: *vaskor, szkíták.*

JE 2300-2000: *vaskor, La Tène, kelták.*

JE kb. 50: *dákok.*

Kr. u. 70: *rómaiak.*

Kr. u. 100: *szarmaták, jazigok.*

400: *hunok.*

450: *gepidák.*

A Kárpát-medencei emberi őstörténet nagy részben azonos a modern ember megjelenésével és működésével. Ennek sok fejezete a Kárpát-medencéhez és szomszédságához kötődő műveltségi alkalmazkodás a földrajzi és éghajlati környezeti és időjárási változásokhoz.

Az emberi fejlődés a Kárpát-medencében a würm első és második lehülése idején játszódott le. Subalyuk műveltsége az első lehülés, az első hideg hullám kezdetén, Tata műveltsége annak vége felé és végén létezett, mialatt Érd műveltsége az interstadiálistól az első hideghullám végéig, azaz nagyon hosszú ideig. Mivel a würm közbülső lehülése 75-65 évezreddel ezelőtt volt, az interstadiális 60.000 után kezdődött, és kb. 10 évezredig tartott.

Istállóskő első műveltsége a második lehülés kezdeti szakaszán, 60-55 évezrede kezdődött, és kb. JE. 40-35 000-ig tartott. Ezért az aurignaci kialakulása sem JE 40 ezer, hanem (legalább) 20 évezreddel előzte meg a gén e szétterjedését — azaz szétszóródásának a legkorábbi idejét.

A Szeleta pedig a második lehüléshez tartozik, s átnyúlik annak a végén bele a fölmelegedésbe. Ennek tárgyi adatai pl. a Morva fennsíkon megvannak, a bükki rétegeket viszont elmosta a würm fölmelegedésekor az ár.

A Kárpát-medencei történelem keretei a jelentől visszafelé menve folyamatosságot mutatnak a legelső ősidőig. A régészeti műveltségi és embertani nyomok folytonos ittlétet mutatnak a Homo erectus korszaktól kezdve, azaz már félmillió éve.

Ezért az eddigi eredetelmélettel szemben felmerül a mai magyar nép és nyelv mint a Kárpát-medence eredeti, önálló teremtménye és alkotása: bizonyos az őskőkor óta folytonos itteni élet, jelenlét, működés.

A másfél millió éves kaukázusi Homo ergastrasnak vannak afrikai leszármazási kapcsolatai (M168-as Y-kromoszóma mutáció), a modern ember európai elterjedése félmillió éve kezdődött. Ezért a Homo erectus és a Homo sapiens neanderthalis műveltség Európában a modern embert jelenti, előbbi a több százezer éves múltat, utóbbi pedig a másfél százezrest testesítette meg. Nem találnak neandervölgyi leszármazókat, mert ők a szaporább déli emberrel keveredve kiavultak, nincs már közvetlen utóduk, műveltségi folytonosságuk viszont töretlen.

A műveltség kiterjedése és a hatékonyság növekedés nyomán: az „előemberi” *acheuli* műveltséget a *hegylábi moustieri*, majd a *dombvidéki aurignaci* követte, és végül a *síkvidéki gravetti* is megjelent.

A lehüléssel járó szárazság mozdította el az érintett európai embercsoportokat:

– délről északabbra a würm felmelegedése elején, és

– északról délebbi területekre a ’népvándorlás’ elején.

Ennek az a jelentősége, hogy a korábbi alkalommal északra kényszerült, a déli éghajlati viszonyokhoz alkalmazkodott embertípus *keveredett* a mérsékelt égövi emberrel; ill. a kettő

egyesítésének társadalmi kihatása is lett, ami ugyancsak elmondható a későbbi, északról délebbre húzódó ember esetében is (az elnyomó gyakorlat).

Míg *a keveredés embertani következménye*, eredménye lett a *cromagnon A* és *B* embertípus létrejötte, valamint az északi népeké és a mongoloké.

A jégkorszaki és egyéb éghajlati, időjárási és földrajzi hatások az emberi műveltségek igen nagy különbségeit okozták. Ennek jelentősége az, *hogy a különböző jellegű műveltségek egymásutánját nem új embertípus okozta, hanem* ugyanazon embernek új életterületen történt *sikeres alkalmazkodása*.

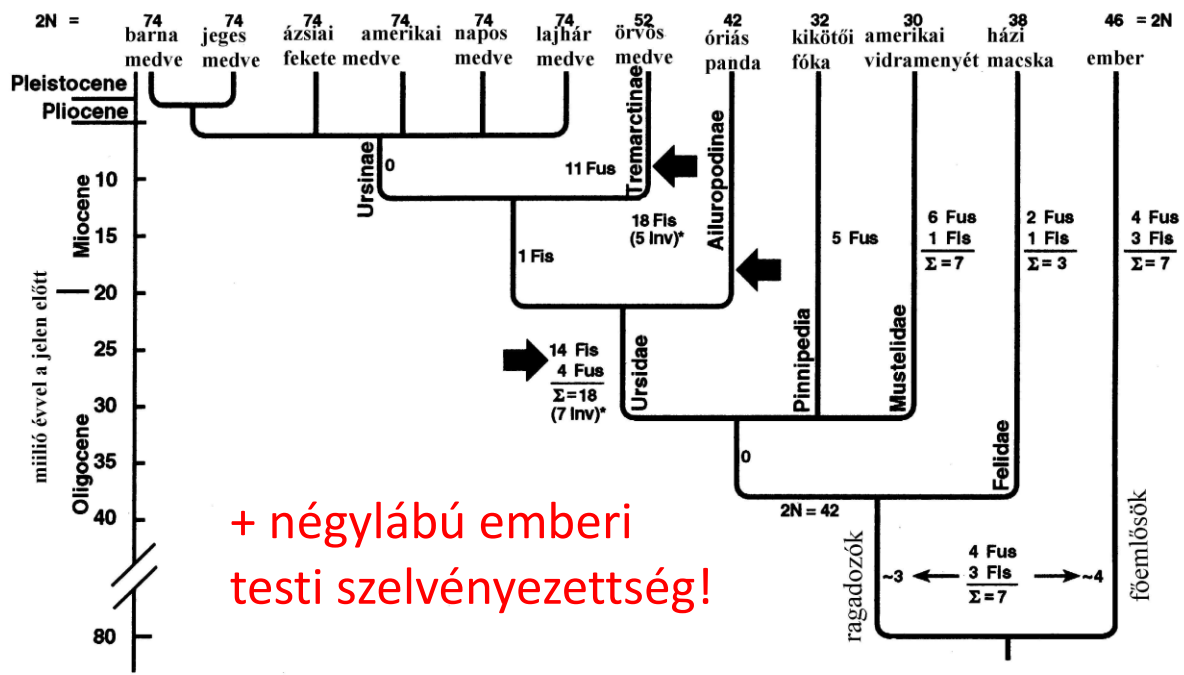
Később az időjárási eredetű munkamegosztási kényszer és a katasztrofális éghajlati-földrajzi hatások (csapadékhiány, legelő kiszáradás, állatállomány lecsökkenés) érvényesülése együttesen okozott *műveltségi torzulásként* elnyomó és tabló-hódító társadalmi gyakorlatot, azaz a háború megjelenése nem az emberi természetből fakadt (korábban ismeretlen is volt, amint a hierarchikus társadalom is). Az európai kurgán és az ázsiai késő jamna eredetű inváziók következményeként mutatható és mutatandó be tehát több, eddig szervesnek (természetesnek) hitt változás (emberi elfajulás).

Az a műveltség pedig, amely kivonva magát e torzulásból, megőrizte eredetiségét, felértékelődik az emberi lényeg szempontjából. Ezért kiemelkedő jelentőségű az őskor óta Európában a Kárpát-medencei ember, a bükk műveltség elterjedése, gazdasági és kulturális hatása, különösen a fémművesség és a földművelés terén, valamint az *egységes társadalom*, az egyenrangú – mellérendeléses – emberi együttműködés gyakorlatának megőrzése miatt.

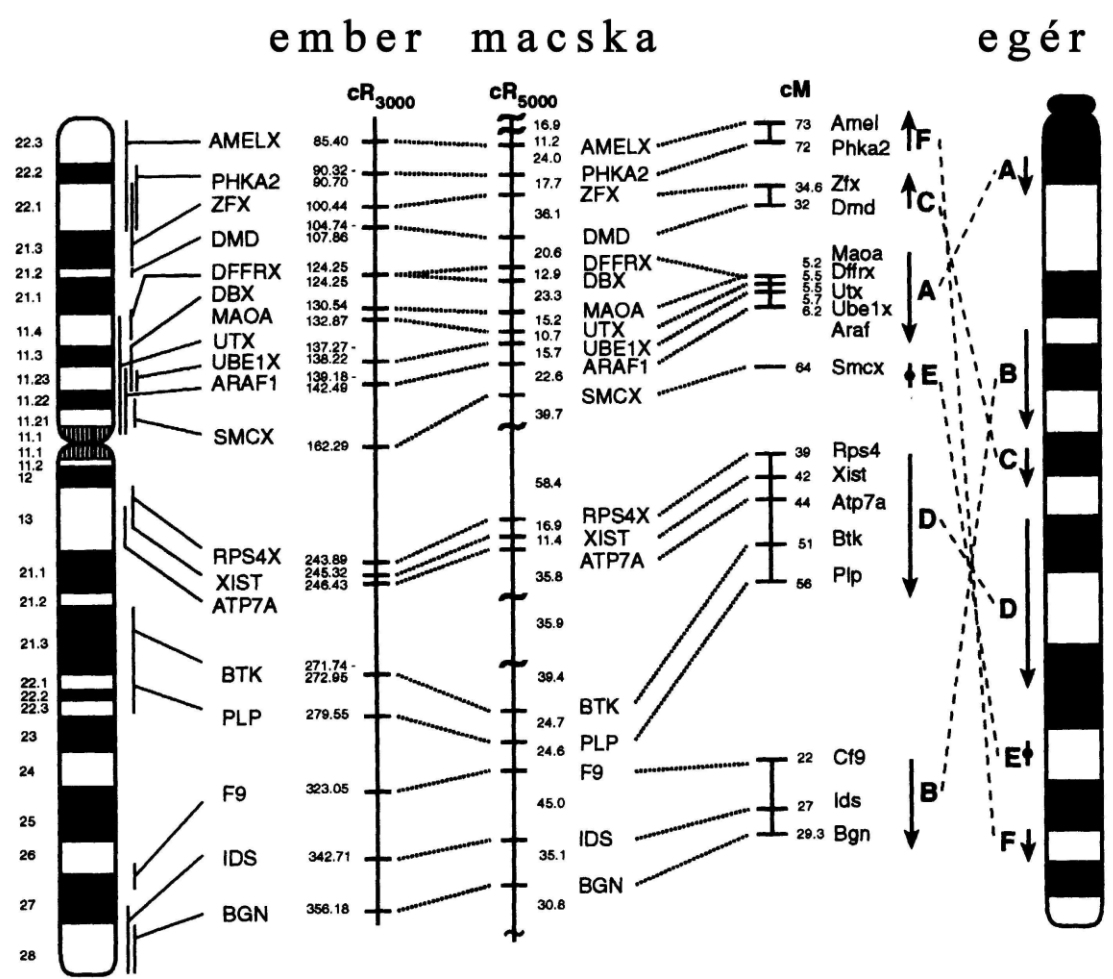
Régészeti genetika

A régészeti genetika segít az őstörténet részletesebb feltárásban, pontosításában. Ilyen régészet alapú genetika példája a kurgán—‘indoeurópai’ kapcsolat genetikai megerősítése. Az Y-kromoszóma kutatás ugyanis alátámasztja a régészet és nyelvtörténet ama megállapítását, hogy a nordikus hitvilágú sztyeppe kurgán kultúra elemei uralkodók az ‘indoeurópai’ nyelvekben, szellemi kultúrában, vallási és társadalmi felfogásban. Mégpedig az ott uralkodó népesség genetikai azonosításával (10. és 11. ábra).

Másfelől azonban egyfajta „genetikai régészettel” bizonyítanak olyan valótlanágokat, mint hogy a modern ember nem európai eredetű, vagy hogy itt a földönkívüliek utódai most is felsőbbrendűek, és léteztek már évszázmillió évvel ezelőtt is emberek. Ám nincs szakadék az ember és az állatvilág között, az emberi gének teljesen az állati gének sorába illeszkednek, vagyis tehát azonos rendszerhez tartozunk, a százmillió éves ember ütné ezt az illeszkedést (8. és 9. ábra).

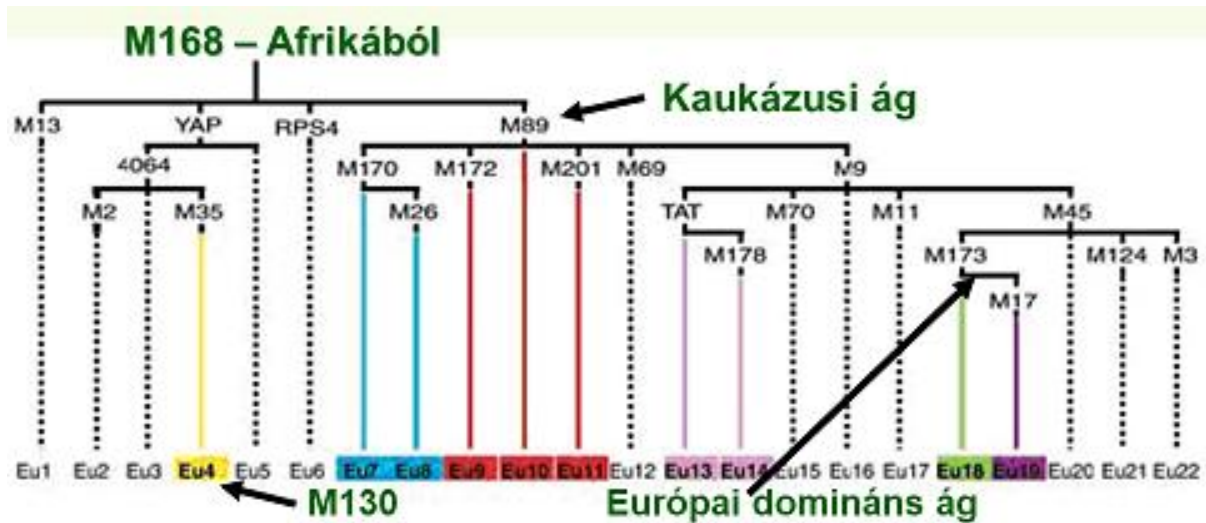


8. ábra. Az emlősök törzsfjlődési különbségei a kromoszómák számában, kialakulásuk időrendje évmilliók függvényében. Eltérések főemlősök és ragadozók közt. (Fus = összeolvadás, Fls = eldarabolódás.)



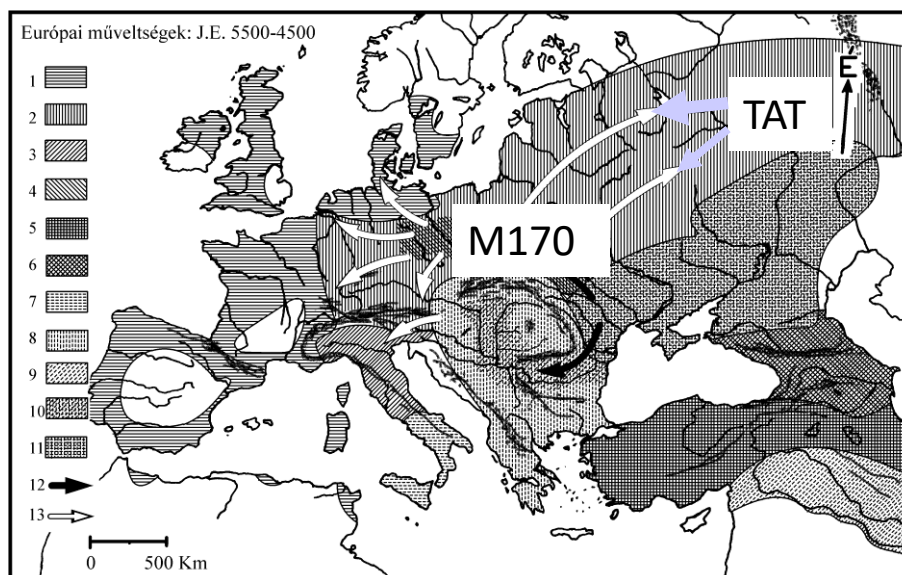
9. ábra. Az X kromoszómán található genetikai szakaszok egyezése és eltérése az ember, a macska és az egér közt.

A neandervölgyi embertípus a Kárpát-medencében ötvöződik a kaukázusival, és az így kialakult cromagnon B embertípus még az Árpád kori sírokban is komoly mértékben jelen van. A jelenkor embertani képében a cromagnon B típus a pamírral keveredve bár, de továbbra is komoly tényező. Ezt a helyre nem álló sejtí férfi tulajdonság-örökítőink (Y- kromoszómánk) vizsgálati eredményei megerősítik: **a Kárpát-medence lakói sejtí örökítő állománya 73,3%-ban ősi európai, mialatt 84,4 %-ban őskőkori (10-11. ábra).**



M173 – az ősi aurignaciak utódai.
M17 – az ősi gravettiek utódai: magyarok (60%), lengyelek (56,4%), ukránok (54%), macedónok (35%), horvátok (29,3%), szlovákok (26,7%), udmurtok (37,2%).
YAP-M35 – déli földművelők utódai (nálunk 8,8%, Dél-Európa: 20%).
M170 – a kurgán hódítók utódai.
M172 – pásztorok.
TAT – északi, késői, már a 'finnugor' nyelvi kapcsolat utáni!

10. ábra. Az Y-kromoszóma mutációk európai rendszere.²³³



11. ábra. Kurgán hódítás és génmozgás.

²³³ Semino 2000. alapján.

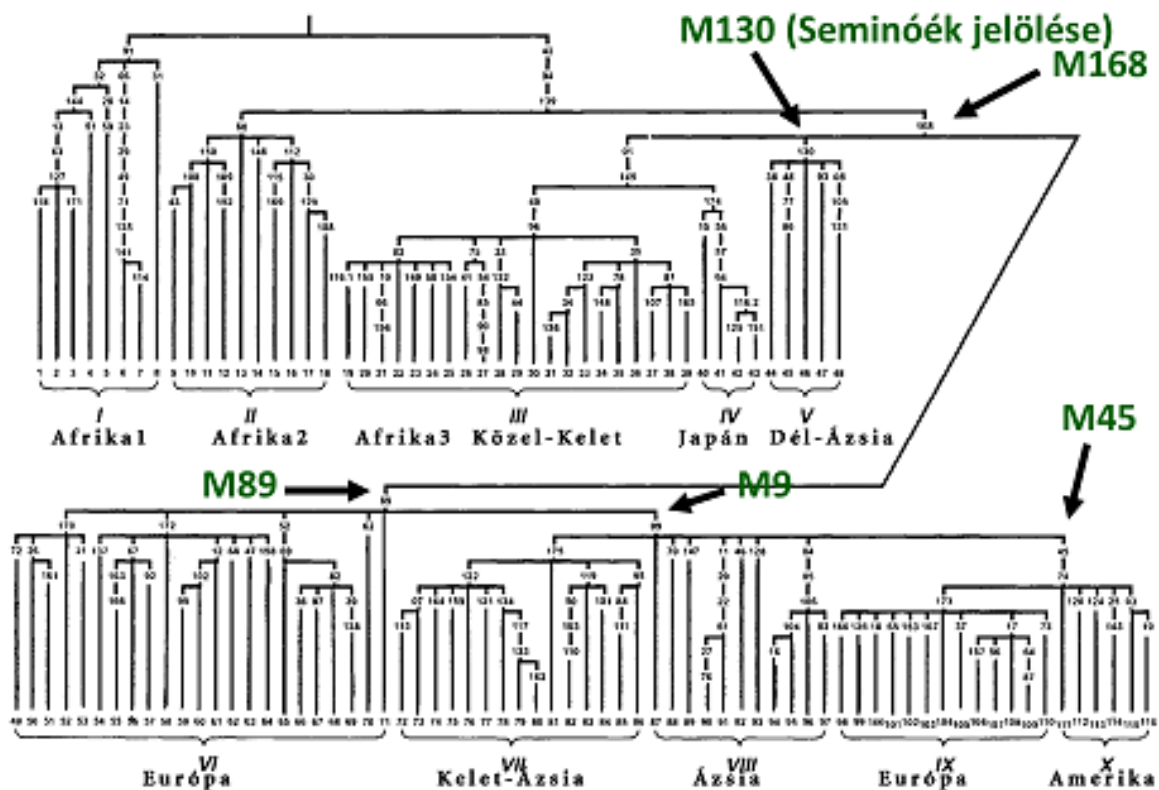
Óstörténet az Y-kromoszóma mutációi alapján

Összefoglalóan, a Semino- és Underhill-féle munkacsoport európai és a világ egészére vonatkozó DNS vizsgálatainak (10. és 12. ábra) művelődéstörténeti eredménye lehet:

- 1) a génjelzők mutációs elkülönülési időrendje,
- 2) ezek egyeztetése a különböző műveltségekkel.

Mi a legkorábbi ismeretünk a modern emberről?

- egy csoportja 1,5 millió éve áramlott ki Afrikából, és e Homo erectus hordozhatta az M168 gén variánst,
- majd a Földközi-tenger keleti medencéjében terjedt,
- és felbomlott további csoportokra,
- ekkor leválhatott róla az M89-es variáns észak felé,
- és telepedett a Kaukázus akkoriban meleg völgyeibe,
- s helyben marad az M130, a YAP és az RPS4 géncsoport,
- később M130 tovább vándorolt az Indiai szubkontinens felé, ma legtöbb Közép-Ázsiában, Szibériában és Új Guineában, és e terjedés lehetséges a Homo erectus korában, de lehetetlen a genetikusok²³⁴ szerinti 35-40 évezrede, hiszen
- az ausztrál ősember legalább 60 évezrede megjelent, és testi fölépítése, műveltsége megfelel a modern embernek.



12. ábra. Az emberiség Y kromoszóma szerinti származási fája.²³⁵

Mely haplotípusok tartoznak az első három géncsoporthoz?

- az M130, YAP, RPS4 ősi ágakhoz az Eu1-Eu6 haplotípus, ez a Mediterráneum keleti medencéjéhez köthető déli ember, akinek európai részese kb. 8%, míg nálunk 8,8%, betelepülése a mezőgazdaság első elterjedési idejére esik, a würem után 15–20 000 éve kialakult

²³⁴ Pl. Wells 2001.

²³⁵ Underhill 200. alapján.

natufi műveltség embere, de délebbre Eu4-ként már sokkal korábban elkülönült, mai alakját az anatóliai Eu9-11-nél sokkal régebben kapta.

Mi jellemzi az Eu4 jelzőjű haplocsoportot?

– a YAP-4064 ágból az M35 mutáció eredménye, a Kaukázustól délre kialakult korábbi euró-afrikai ember, majd a würm végén elköltözött a szárazság miatt, ez lett a rézkori alacsony protomediterrán Eu4, a földművelőkkel jött a Balkánra, Dél-Európába, ez később Çatal-Hüyük szétvándorló népessége, a mezőgazdaságot hozta a Kárpát-medencébe, itt ez JE 8500-tól a Körös-Sztarcsevo műveltség, ám aztán még Afrikába is visszakanyarodott.

Mi jellemzi az M89 ágat?

– ez a kaukázusi ember génje, domináns Euráziában, az Eu7–Eu21 haplotípusok, azaz a többi számottevő ember,

– és YAP és M89 közötti érintkezés kelet-nyugati gécserére utal.

M89 két főcsoportra oszlik:

I.) M-170, M170-M26, M172, M201 (Eu7–12),

II.) Az M9 (Eu13–21).

I. csoport: M-170, M170-M26, M172, M201 az M89 maradványa, és M69 az M89-ből a moustieri kiáramlást követően a Kaukázus környezetében délen maradt csoport, amely tovább tagozódott déli és északi részre,

– az északi rész később a kurgánban (M170) jelenik meg,

– míg a déli a Kaukázus területein tovább szaporodott (M172).

M170 az M89 ágból északi ágként igen régen különült el, az M9 és M172 elkülönüléssel azonos időszinten, és együtt maradv a Kaukázustól északra alakult ki, legalább 22 ezer éve nyerve el mai alakját. Igen kis csoport válhatott el M170-ként, ezért annyira szűk az eloszlása, bár Anatóliától délre is lement.

Mi köthető az M170 mutációhoz?

– az M170-Eu7 haplotípus, illetve haplocsoport, és új mutációval az M170-M26-Eu8 haplocsoport, a Fekete-tótól északra kiáradó Jamna műveltség, majd pedig a későbbi kurgán műveltség, mely a gravetti kor előtt még a Kaukázus északi részén lehetett, a jégkor fölmelegedése után a Fekete-tónál a katasztrófaig, s ez adja a Fekete-tó északi partján a későbbi kurgán embert, aki ugyanott éli meg a jégkor végét, amikor onnét a gravetti műveltséget hordozók távoztak, és a fölmelegedés után szétszóródott a sztyeppén.

– 7500 éve van a sztyeppén kurgán műveltségként, majd Európa korábbi lakóira települ kurgán hódításként, így történt 6-5000 éve az I., II., III. kurgán invázió nyugatra, megtörténik Nyugat- és Kelet-Európa indoeurópaizálása, s így alakult ki az indogermánnak nevezett alakja.

Milyen további mozgásokat indít az M-170?

– 4500 éve létrejön a harcias lovas késő Jamna műveltség, ez a kurgán utód műveltség a Turáni-alföldre hatol, emiatt 4000 éve a Pamír alól a türkök keletre mennek, és 3500 éve történt egy árja elit Egyiptomba települése.

– ez kevésbé volt invázió, mint a kurgán inváziója, ennek az emberanyaga sem a kurgáné, hanem ez a kurgán elől menekülő Ős-Európa I. déli része, ez tehát az M170-M26-Eu8 haplotípus, és ez van ma a Baszkföldön, Szardínián is, az M26-Eu8 a Kárpát-medence génállományából hiányzik,

– de a harang alakú edények népe Somogyból indult el, s 4600 éve beteljesítette Nyugat-Európa meghódítását, s ezzel teljessé tette annak indoeurópaizálását, azaz az Eu8 nem feltétlen jelent embertanilag kurgánt, hanem kis létszámú elitet jelent, és aztán az feloldódhatott a nép zömében.

M89-M172-Eu9, M89-Eu10 és M89-M201-Eu11 haplocsoport:

- az M170 után különült el legalább 17 ezer éve, s 15-20 ezer éve állapotodott meg s nyerte el mai alakját,
- kaukázusi déli ági nem gravetti embert jelent, a mai örmény és grúz területen élt, aztán a Fekete-tónál, majd a földművelőkkel jött főként Dél-Európába, s még szintén tovább ment az Indus-völgybe is.
- Egy bizonyítatlan feltevés a sumérok származásáról: az Eu11 a Fekete-tói szétvándorlásból származó népesség, istenhívó kaukázusi ágak keveredése adta mellékágon őket.

II. csoport: Az M9 (Eu13–21) mutáció M89 ágból (M9 maga az Eu16):

- az Észak-Kaukázusba kiáramló moustieri műveltség embere, M9 is elzártan alakult ki, mint ahogy Eu7–12 egyben maradt,
- kaukázusi déli ágból ered, s aztán kettéválk, csak az M45 marad Európában, a többi elmegy Indiába, Malájföldre, s felkanyarodik Kínába, ahol meghatározó mértékben van jelen.

M45 az M9-ből szakadt ki

- és északi elkülönüléssel elvált a többitől, s ekkor a Kaukázus északi völgyeiben tanyázhattott,
 - belőle szakadt ki az M173 és kerülhetett a nyugati völgyekbe,
 - ott továbbfejlődött, s egyik része Nyugat-Európába vándorolt (M173),
 - a hátrahagyott M17-es ág akkor került ki Kelet-Európába, amikor a würm első szakaszában a Kaukázusból északra kirajzott az ember és csoportokban elkülönült,
 - majd a würm lehülése szétzavarta őket, ahonnan a gravetti népe is származtathatóé
 - ezután elkülönült sejti átörökítő állományt alkotott Európa középső zónájában,
- Így M173 az európai ember zömét jellemző, több mint 40.000 éves állomány,
- s valószínű, eme M173-ból alakult ki az aurignaci műveltség, előbb az M17 változást elszenvedve.

M173 nyugatra terjedésével párhuzamosan M9 többi tagja Eurázsia északi és keleti területeire ment még a würm előtt, mindezt az adatok nem mutatják, de nem is cáfolják.

M45 több ágra szakadt:

- ezek közül számunkra az M173 a legfontosabb, mert ez adja Európa jelenlegi lakosságának a felét,
- az M173 és M17 elágazása kelet–nyugati megosztásban kiegyenlítően alkotja Európa szárazföldi lakosainak génjeit,
- a gravetti mamutvadász embere Kelet-Európából a második würm lehülésekor terjedt el nyugat felé JE 30 000 után, az M17 ág hozzájuk rendelhető, ezért Semino és csoportja ezt az ágot hibásan azonosította az aurignaci műveltség emberével.

M173-M17 mutációból az Eu19 jelző és a cromagnon B jött, s a megmaradt M173 ágból a cromagnon A embertípus,

- sikeres az alkalmazkodása, terjeszkedése nyugat felé, majd a würm vége előtt a Dontól a Kárpát-medencébe jött,
- ahol Bodrogkeresztúr 29 (35) ezer éves, Gerecse barlangi eszkimó 12 ezer éves,
- s északra ment vadászokból a szvidéri műveltség 8500 éves.

Gravetti és aurignaci nem ütközött, mert más volt az életterük.

Az aurignaci műveltség és ember a günz-würm interstadiálisból nem zártan alakult ki, hanem meglévő műveltségek kombinációjával,

- az aurignaci Istállóskő műveltség létrejöttét megelőzte az M173 (Eu18) kaukázusi génkiáramlás (ebből lett később a perigordi–chatelperoni, majd aurignaci Nyugat-Európában).

A gravetti műveltség és ember a Kaukázusban maradt M17 (Eu19)-ből a Kaukázus nyugati völgyében és a Don-mentén fejlődött át neandervölgyi moustieriből a modernnek tekintett emberré,

- ő vitte a gravetti műveltséget Közép- és Nyugat-Európába, s a helyi női ággal évezredek alatt uralkodó lett egész Európán.

Mit jelent a TAT kérdés megoldása?

- M89-M9-TAT mutáció egy fontos elágazás (Eu13),
- és M89-M9-TAT-M178 egy másik, TAT-mutáció (Eu14).

A TAT tehát még M45 elválás előtti, közvetlen ág M89-ből,

- s M9-TAT lett az uráli ‘finnugorok’ jellemző variánsa, de nem az Urálból jöttek, hanem minden bizonnyal Ázsiából,
- mert az M9 a Kaukázus keleti völgyeiből ázsiai körútra ment,
- majd a TAT keletről jött vissza mongolid vonásokkal, s keveredett aztán az elkülönült északiakkal, akik oda a gravetti népének kiszakadt részeként vándoroltak,
- így TAT található a 4800 éve a III. kurgán invázió elől az Urál környékére menekült szalagdíszes kerámia népének egy részében, és a szvidéri műveltség keleti része népeinél is,
- mely visszaáramlás Ázsiából nyomon követhető a maláj embernek a TAT területekre való hatása nyomán, amint erre a vér globulinjának az összetétele utal.

Idő: év	Ember	Hely	Génmutáció
1,5 millió évtől	Homo ergatras	Afrika, Kaukázus	M168
1,5 milliótól több százezerig	Homo erectus	Dél-Ázsia	M130
0,5 milliótól	Modern ember: Homo erectus, acheuli, majd moustieri műveltség	Kaukázus Kaukázus és Ázsia Kaukázus és Európa	M89 M9 M45 M173
150.000- kb. 40-20 ezerig	Modern ember: Homo sapiens neanderthalis, moustieri, majd aurignaci műveltség	Európa	M173
Kb. 50.000-től	Modern ember: gravetti műveltség	(Ázsiában is)	M17
20.000-től	Későbbi pásztor műveltségek	Ázsia a Bajkálig, Északkelet Európa	M170, M172
Kb. Kr. e 2000.	Hal.-vadász, pásztor		TAT

13. ábra. Régészeti és történeti időrend műveltségi, embertani és genetikai jellemzőkkel.

Összefüggő szakirodalom (felhasználandó vagy bírálendő, elvetendő)

- Bordes (1968), Francois: *The Old Stone Age*. World Univ. Library, London.
- Chredintsev (1990), V.V. & I.V. Kazachevski: „*Absolute Date of the Travertine Samples.*” *Vértesszőlős: Site, Man and Culture*. Ed.: Miklós Kretzói and Viola T. Dobos, Akadémia Kiadó, Budapest. p. 547.
- Creamo, Michael A., Thompson, Richard L.: *Hidden History of the Human Race*. Govardhana Hill Pu. 1994. (Creamo, Michael A., Thompson, Richard L.: *Az emberi faj rejtélyes eredete. A tudomány titkainak szenzációs leleplezése!* Védikus Bölcsselettudományi Szabadegyetem, Budapest, 1997.)
- Cser (2000) Ferenc: *Gyökerek. Töprengések a magyar nyelv és nép Kárpát-medencei származásáról*. Szerzői Kiadás. Melbourne,
- Csomor Lajos: *Őfelsége a Magyar Szent Korona*. V. Hunyadi László Kiadása. Székesfehérvár. 1996.
- Fleming (1976), Stuart: *Dating in Archaeology. A guide to Scientific Techniques*. Dent, London.
- Flood (1995), Josephine: *Archaeology of the Dreamtime. The story of prehistoric Australia and its people*. Angus & Robertson, Sydney.
- Gamble (1995), Clive: *Time Walkers*, Penguin Books, London.
- Gamble (1998), Clive: „*The Paleolithic Europe, 70000-4000 Years Before the Present.*” *Prehistoric Europe*. Ed. B. Cunliffe, Oxford Univ. Press, Oxford. pp. 5-41.
- Gábori (1974) Miklós: *Ala Tau – Ararát. Régészeti utazások*. Gondolat, Budapest.
- Gáboriné (1980), Csánk Vera: *Az ősember Magyarországon*. Gondolat, Budapest.
- Gibbons, Anne: "Evolutionary Genetics. Europeans Trace Ancestry to Paleolithic People" *Science* 290 (2000. november).
- Gimbutas, Marija: *The Civilization of the Goddess*. Harper, San Francisco. 1991.
- Latham: (1990), A. G. és H. P. Schwarz: „*Absolute Age Determination of Travertines from Vértesszőlős.*” *Vértesszőlős: Site, Man and Culture*. Ed.: Miklós Kretzói and Viola T. Dobos, Akadémia Kiadó, Budapest. p. 549-552.
- László (1974) Gyula: *Vértesszőlőstől Pusztaszerig*. Gondolat, Budapest.
- Lorius (1985), C., J. Jouzel, C. Ritz, L. Merlivat, N.I. Barkov, Y.S. Korotkevich & V.M. Kotlyakov: „*A 150,00-year climatic record from Antarctic ice.*” *Nature* 316, #6029, pp. 591-596.
- Lukácsy Kristóf: *A magyarok őselei, hajdankori nevei és lakhelyei eredeti örmény kútfők után*. Kolozsvár, 1870. Hasonmás kiadás Hunyadi László, Bp. 2000.
- Magyar Adorján: *Az ősműveltség*. Magyar Adorján Baráti Kör, Budapest. 1995.
- Magyar Adorján: *Elméletem ősműveltségünkről*. Duna Könyvkiadó Vállalat. Fahrwangen, 1878.
- Jim Marrs: *Alien Agenda*. Amazon, 2001. (Bírálat Zecharia Sitchin: *The 12th Planet. The Earth Chronicle 1*. könyvéről, lásd még: E. Cayce, Gr. Hancock, E. von Däniken, R. Montgomery hasonló ezoterikus témájú műveit.)
- Oakley (1966), Kenneth: *Frameworks for Dating Fossil Man*. Weidenfeld and Nicholson, London.
- O’Neil, Graeme: *Thermoluminescence*. *Sunday Herald Sun* 1998. június 7. pp. 48-49.
- Renfrew (1987), Renfrew, Colin: *Archaeology and Language*. J. Cape, London. Magyarul: Renfrew (2005), Colin: *A civilizáció előtt. A radiokarbon-forradalom és Európa őstörténete*. Osiris Kiadó, Budapest.
- Ryan (1998), W., Pitman, W. : *Noah’s Flood; The New Scientific Discoveries about the Event that Changed History*. Simon & Schuster, New York.
- Semino, Ornella, Passarino, Giuseppe, Oefner, Peter J., Lin, Alice A., Abruzova, Svetlana, Beckman, Lars E., De Benedictis, Giovanna, Francalacci, Paolo, Kouvatsi, Anastasia, Limborska, Svetlana, Marcikiae, Mladen, Mika, Anna, Mika, Barbara, Primorac, Dragan, Sanatachiara-Benerecetti, A. Silvana, Cavalli-Sforza L. Luca, Underhill, Peter A.: „*The Genetic*

- Legacy of Paleolithic Homo sapiens sapiens in Extant Europeans: A Y Chromosome Perspective." *Science* 290 (10. November 2000), pp. 1155-1159.
- Schwarz (1990), H. P. & A. G. Latham: *Absolute Age Determination of Travertines from Vértesszőlős*. In: *Vértesszőlős: Site, Man and Culture*. Ed.: Miklós Kretzói and Viola T. Dobos, Akadémia Kiadó, Budapest.
- Sherratt (1998a), Andrew: „The Transformation of Early Agrarian Europe: The later Neolithic and Copper Ages 4500-2500 BC.” *Prehistoric Europe*, Ed. B. Cunliffe, Oxford Univ. Press, Oxford.
- Sherratt (1998b), Andrew: „The Emergence of Elites: Earlier Bronze Age Europe, 2500-1300 BC.” *Prehistoric Europe*. Ed. B. Cunliffe, Oxford Univ. Press, Oxford. pp.: 244-276.
- Sykes (2001), Bryan: *The Seven Daughters of Eve*. Bantam Press, London.
- Varga Csaba: *JEL JEL JEL avagy az ABC 30000 éves története*. Fríg Könyvkiadó, 2001.
- Vértes (1990) László & Viola T. Dobos: „Settlement and Technology: The Evaluation of the Site and its Connections.” *Vértesszőlős: Site, Man and Culture*. Ed. Miklós Kretzói and Viola T. Dobos. Akadémiai Kiadó, Budapest.
- Winograd (1988), Isaac J., Barney J. Szabo, Tyler B. Coplen & Alan C. Riggs: „A 250,000 Year Climatic Record from Great Basin Vein Calcite: Implications for Milankovitch Theory.” *Science* 242, pp. 1275-1280.
- Underhill, Peter A., Shen, Peidong, Lin, Alice A., Jin, Li, Passarino, Giuseppe, Yang, Wei. H., Kaufman, Erin, Bonnè-Tamir, Batseva, Bertranpetit, Jaume, Francalacci, Paolo, Ibrahim, Muntaser, Jenkins, Trefor, Kidd, Judith R., Mehdi, S. Quasim, Seielstad, Mark T., Wells, R. Spencer, Piazza, Alberto, Davis, Ronald W., Feldman, Marcus W., Cavalli-Sforza, L. Luca, Oefner, Peter J.: „Y chromosome sequence variation and the history of human populations.” *Nature Genetics* vol. 26. (November 2000) 358-361.
- Wells (2001), R. Spencer, Yuldasheva, Nadira, Ruzibakiev, Ruslan, Underhill, Peter A., Evseeva, Irina, Blue-Smith, Jason, Jin, Li, Su, Bing, Pitchappan, Ramasamy, Shanmugalakshmi, Sadagopal, Balakrishnan, Karuppiah, Read, Mark, Pearson, Nathaniel M., Zerjal, Tatiana, Webster, Matthew T., Zholoshvili, Irakli, Jamarjashvili, Elena, Gambarov, Spartak, Nikbin, Behrouz, Dostiev, Ashur, Aknazarov, Ogonazar, Zalloua, Pierre, Tsoy, Igor, Kitaev, Mikhail, Mirrahimov, Mirsaid, Chariev Ashir, Bodmer Walter F.: „The Eurasian Heartland: A continental perspective on Y-chromosome diversity.” *PNAS* 98/18, pp.: 10 244-10 249 (2001. augusztus 28).
- Wells (2002) Spencer: *The Journey of Man: A Genetic Odyssey*. Princeton University Press. Magyarul Spencer Wells: *Az ember útja – Egy genetikai Odüsszeia*. Akkord Kiadó Kft, 2003.
- Zeuner (1946), Frederick E.: *Dating the Past. An Introduction to Geochronology*. Methuen & Co. London.

IRODALOM