



Braun Tibor

■ ELTE Kémiai Intézet, MTA Könyvtár és Információs Központ | braun@mail.iif.hu

Ötzi, a jégember, ötezer éves ősünk utolsó vacsorája

Neolitikumi gasztrokémiai nyomozás

Előszó

Bár az olvasók érdeklődésének felkeltésére néhány „blickfangos” kezdeti mondat jönne jól, nehezen tudjuk dolgozatunkat prózáiban kezdeni, mint ahogy tesszük itt a címben ismertetett témakörben.

1991. szeptember 19-én, csütörtökön, egy napsütéses délután *Erika és Helmut Simon* nürnbergi házaspár évi szabadsága utolsó napját félig sétával, részben hegymászással kívánta élvezni az Ötz-völgy fölötti tiroli Alpokban, szikladarabokkal teleszórt jeges terepen, közel Ausztria és Olaszország határához.

Az Ötz-völgy (németül: Ötztal) párhuzamos a Kauner-völgygel, mely tőle keletre fekszik. A két hegy közé ékelődik a Pitz-völgy. A völgy 700 és 2500 méteres magasság között terül el, és Imst a legközelebbi város. Kilenc falu található a völgyben, az egyikük neve Ötz. Simonék a hegycsúcsról Tisenjoch közelében (a Tisenjoch, más hágókhoz hasonlóan, összeköti az Ötz-völgyet Val Vannostával), enyhén lefelé haladva, rövidítést remélve eltértek a térképükön javasolt úttól. Így szikladarabok között egy olvadó gleccser közelében, 3210 méter tengerszint feletti magasságban, egy olvadó jéggel és fagyos vízzel teli vízmosás mellett haladva valami szokatlant láttak, amit Helmut Simon bizonyos távolságból játékbaba-fejnek hitt. Csak közelebb kerülve észlelték, hogy az a valóságban emberi tetem. A tetem nagyrészt a jég és jeges víz alatt hevert, de a koponya és alsó hátrésze, valamint vállai szabadon láthatóak voltak (**1. ábra**). Simonék a tetem körül összecsavarodott fakérget is észrevettek. Mielőtt továbbhaladtak, fényképet készítettek arról, amit akkor közelmúltbeli hegyi baleset áldozatának véltek, majd siettek, hogy jelentsék a látottakat egy közeli menedékházban. A helyszínen nem készítettek több felvételt, mert fényképezőgépük celluloid filmtekercsrel működött, és aznap, amikor a tetemet felfedezték, több felételre nem maradt film.

Az olasz-osztrák határhoz közeli menedékház tulajdonosa rögtön felhívta a határ mindkét oldalának rendőrségét. Az olasz carabinieri, feltételezve, hogy a tetem balesetet szenvedett hegymászó, nem mutattak érdeklődést az ügy iránt. Az osztrák kollégák, akik azon a nyáron már nyolc tetemet emeltek ki a gleccserből, közölték, hogy vizsgálni fognak másnap délután. Másnap helikopteren, hegyi mentő társaságában egy rendőr érkezett a helyszínre annak érdekében, hogy a tetemet légkalapáccsal kiszabadítsák a jégből. A feladatot megnehezítette az olvadék jelenléte, így a felhasznált nehéz szerszám összevagdosta a tetem



1. ábra. Az Ötz-völgyben talált tetem elhelyezkedése [3]

öltözékét, sőt, mélyen felhasította a bal oldali derekát, láthatóvá téve így a csontot. Ezért is, de a légkalapácsot működtető sűrített levegő elfogyta okán is megszakították a műveletet. A tetem mellett egy furcsán kivitelezett fejszét is találtak, amit magukkal vettek az osztrák söldeni csendőrségre.

Az osztrák hatóságok úgy döntöttek, hogy a következő hétig várnak a tetem kiemelésével, lévén, hogy az igénybe vett helikopterre szerintük fontosabb feladatok ellátásához volt szükségük. Számos ruhadarabot és más tárgyat megtaláltak a tetem körül az a hegyi mentő, aki szeptember 22-én visszatért a helyszínre. Másnap éjszakára viszont a hőmérséklet jelentősen csökkent. Szeptember 23-án, mire *Dr. Rainer Henn*, az Innsbrucki Törvényszéki Orvostani Intézet szakértője a helyszínre érkezett a halál okának megvizsgálására, a tetem újfent a jégbe zárult. Megfelelő szerszámok hiányában *Dr. Henn* és munkatársai egy kölcsön kapott csákánnyal és síbottal emelték ki a tetemet.

Mialatt a fagyott tetem kiemelése a törvényszékiek felügyeletével folyt, a folyamatot egy helyszínre vitt filmcsoport lefilmezte. A tetemet a hegyről helikopterrel előbb az osztrák Ötz-völgybeli Vent helységbe, majd onnan az Innsbrucki Igazságügyi Intézetbe szállították. Csak öt nap elteltével és hanyagul kezelt elhelyezés után kezdtek a tetemmel komolyabban foglalkozni. Az Innsbrucki Igazságügyi Intézetben felkérték *Dr. Konrad Spindlert*, az Innsbrucki Östörténeti Intézet igazgatóját, hogy tekintse meg a tetemet. *Dr. Spindler* már első látásra megdöbben a múmia és a



körülötte talált ruhadarabok és tárgyak láttán, s ő volt valószínűleg az első, aki rögtön felismerte az összezsugorodott, mumifikálódott test jelentőségét. Későbbi kijelentése szerint, amikor a tetemet megnézte, azt érezte, amit véleménye szerint annak idején kollégája, az egyiptológus *Howard Carter* érezhetett és tapasztalhatott, amikor az Egyiptomban felnyitott sírboltban rámeredt Tutanhamon [4] fáraó arcára és az őt körülvevő, háborítatlanul megmaradt tárgyra. A hasonlat érdekessége miatt közbetevőleg meg kell jegyeznünk, hogy közismerten az említett fáraó nem fáraói nagysága, uralkodói kvalitásai miatt lett mindmáig az egyik legismertebb egyiptomi uralkodó. A számos egyiptomi dinasztia nem kevés, nála sokkal jelesebb, nagyobb egyéniséget is megélt. Mindennél jelentősebb világhírét Tutanhamon annak a véletlennek köszönheti, hogy aránylag fiatal korában bekövetkezett halála és temetése után a dúsan felszerelt sírboltot sírrablók nem találták meg, így nem rabolhatták ki addig, amíg azt *Howard Carter* 1922-ben fel nem fedezte.

Ötzi, a jégember

Tárgyunkhoz, az Ötz-völgyben feltárt tetemhez visszakanyarodva, előrebocsájtva és megemlítve a dolgozat további részében majd sorra kerülő részleteket, megjegyezzük, hogy a tetemen akkor már csak kriminalisztikai ellenőrzési célú kormeghatározó szándékkal elvégezték a Libby-féle C-14-es szénizotópos kormeghatározást. [5] És akkor, mondhatnánk, robbant igazán a bomba: a tetem körülbelül i. e. 3200-ban élt, azaz akkor, amikor felfedezték, mához viszonyítva körülbelül 5191 éves volt. Ezek után a tetem nyugodtan nevezhető a világ egyik legrégebbi múmiájának, és egészen különös jelentősége annak tulajdonítható, hogy a hegyi gleccserben való konzerválásának köszönhetően rendkívül jól vizsgálható állapotban volt (2. ábra). Számos szempontból, például eltérően Tutanhamon fáraó sírjának felfedezésétől, ahol maga a fáraó mint uralkodó, most már kimondhatjuk, jelentéktelennek bizonyult, s maga a sírbolt és tartalma, felszereltsége szolgált hatalmas ismerethalmazzal a tudománynak, az Ötz-völgyi tetem esetében maga a tetem, öltözéke, a körülötte megtalált tárgyai, menettfelszerelése bizonyult a későbbi és még mindmáig folyó vizsgálatok szempontjából új, addig nem ismert és másképpen sehogyan sem hozzáférhető ismeretek és tudás tárházának.

Az ilyen felfedezésekhez párosuló, mondhatnánk elnevezési folklór és médiahírverés a tetemet az Ötz-völgyben való felfedezés jelzésére a becéző Ötzi, a jégember névvel illették, és ezen a néven lett igazán világhírű. Talán érdekességként megemlíthető, hogy miután Ötzi, a jégember világszerte elterjedt szenzáció tárgyává vált, „tulajdonjoga” meglehetősen éles vita tárgyává lett Ausztria és Olaszország között, a közös határon való felfedezése folytán. A vita több mint hat évet vett igénybe, míg 1998 elején Ötzit, ruházatát és a körülötte talált tárgyait kísérettel az Innsbrucki Anatómiai Intézetből a Brenner-hágón át egy új, kimondottan célra épült, légkondicionált nyugvóhelyre helyezték, egy eredetileg banknak épült, átalakított épületben a határhoz közel fekvő olasz város, Bolzano történelmi központjában. Ez a hely meglehetősen közel fekszik Ötzi felfedezésének helyéhez, és a múmia méltó helyét az is bizonyítja, hogy az épület és benne egy múzeum legkedvezőbb körülményei kialakításának érdekében körülbelül 10 millió dollárt költöttek.

Ötzi úgynevezett „nedves múmia”, azaz olyan, amiben a sejtek és bizonyos szervek megőrizték nedvességtartalmukat. A testszövetei rugalmasak, és alkalmasak részletes tudományos vizsgálatokra. Ezenfelül természetes múmia, amit nem változtattak,



2. ábra. Az Ötz-völgyi tetem és vizsgálata [6]

torzítottak meg temetési rítusok vagy a kívülről elvégzett mumifikálás és más testi beavatkozások. Felfedezésekor megviselt állapotban ugyan, de rajta vagy a közelében volt teljes öltözete és menettfelszerelésének úton használt eszközei, beleértve fegyverzetének csaknem minden részét. A gleccserfagyás megővta a tetemet a bomlástól, illetve a ragadozóktól.

A Bolzanóban kialakított múzeumban azóta számos országból származó, körülbelül nyolcvan tudományos kutató, régész, sebész, anatómus, patológus, mikrobiológus, botanikus, vegyész és más szakember vizsgálta, és az eredmények rendkívül mélyreható ismeretet tártak fel magáról Ötziről és a neolitikumról, az őskorról, az akkor élt emberekről és azok életéről. Sőt, ilyen vizsgálatok még ma is folynak, és nagy valószínűséggel ezek még tovább mélyítik a tudást és ismereteket az említett történelmi korokról.

Itt el kell mondjuk, hogy jelen dolgozatban nem kívántuk monografikusan feldolgozni az Ötzihez, a jégemberhez kapcsolódó eddig feltárt ismereteket, hiszen ezt megtették már nagyon alaposan mások. [9–11] A címben jelzett témánk átláthatóságára, megértésére és elmélyítésére azt viszont nem tudjuk elkerülni, hogy röviden körül ne járjuk, meg ne ismertessük magát Ötzit, az ősembert és azokat a körülményeket, valamint a közeget, amiben és ahogyan élt és életét vesztette. Ami érdeklődésünk valódi tárgyát képezi, dolgozatunk fő céljának elérését, mint a címben említettük, gasztrokémiai vonatkozásban értjük, ami a modern kor szemszögéből nem feltétlenül azonos azzal, amit a gasztro-nómia és gasztrokémia fogalmi vonatkozásában annak megalkotója, *Jean Anthelme Brillat-Savarin* [13] értett, hanem e téren tekintetbe vesszük azt a körülbelül 5000 évvel Brillat-Savarin modern kori gondolatai előtti közeget, amiben Ötzi élt. Magyarán szólva a gasztrokémiai nyomozás Ötzi étrendjére, annak az eredetére, előállítási körülményeire és halála előtti étkezésére vonatkozik.



Még egyszer hangsúlyozandó, hogy Ötzi különleges jelentősége, egyedülállósága abban rejlik, hogy felfedezéséig ennyire jól konzervált, jó állapotban vizsgálható több ezer éves, teljes öltözetű és felszereltségű emberi lényt előtte sehol, soha nem találtak a világon. Mint már említettük, a jégember több mint 5000 évvel ezelőtt élt és ténykedett, akkor, amikor a réz felfedezése gazdasági és társadalmi változást hozott létre Európában. Ezek szerint például Ötzi már 600 éve hevert belefagyva az alpesi gleccserbe, amikor Kheopsz egyiptomi fáraó elrendelte a nevét viselő piramis építését. Mint szintén említettük, Ötzi a világ egyik legrégebbi múmiája. De nemcsak történelmi kora teszi őt rendkívüli jelentőségűvé a tudomány és ismeretszerzés számára, hanem az a mód, ami szerint mumifikálódott a hegyi magasság, a hóesés és hóboritottság, a gleccserbe fagyás és a magas állandó páratartalom következtében.

Ötzi, az ősember

Jelen dolgozatnak nem tárgya Ötzi életének, eredetének, mozgásának, szociális kötődéseinek, foglalkozásának, valamint halálának részletes leírása és elemzése. Ezt előttünk már bőszégesen leírták néhány itt idézett forrásban, [9–12] mint szintén említettük az előzőekben. Ezek építettek az Ötzi végzett számtalan tudományos vizsgálatra, amiket mi itt feleslegesnek tartottunk teljeségükben felsorolni. Hivatkozunk azonban egy különösen fontos forrásra, amiben *Iceman research milestones* címmel a jelentősebb, Ötzihez kapcsolatos tudományos méréseket és eredményeket felsorolták. [14]

Már az előzőekben is említettük, hogy Ötzi felfedezésekor a rajta, illetve körülötte lévő ruházatát, öltözékét, magánál hordott



4. ábra. Ötzi felszerelése [22–27]

pológiai mérések alapján oszteológiailag becsült 158–163 centiméterével alacsonynak volt mondható, és körülbelül 45–50 kg volt a súlya. Koponyája alapján Ötzi fejről és arcáról rekonstrukció is készült (5. ábra).

Ötzi öltözeke

Mint az a 3. ábrán látható, válogatást mutatunk be Ötzi öltözékéből részben az eredeti, megtalált állapotban, részben az eredeti megviselt állapotnak rekonstruálásaként. Váll- és deréktájon Ötzi állati bőrből és szőrméből, állati belekből képzett fonállal összevarrt inget és lágyékkörüli kötényt viselt. Rekonstruált, szintén állatprémből álló felső öltözeke, fegyvereinek (lándzsa és nyíl), valamint fordított U betű formára meghajlított faágra feszített, bőrtáskaként összevarrt hátizsákja kerül bemutatásra a 3/a ábrán. Alsóruházata fölött mocsári fűcsomókból összesodort (3/b ábra) és azokból összefonott, feltételezhetően esőköpenyként használt ujjatlan kabátot viselt. Rendkívül leleményesek a különböző állatirhákából összevarrt, bokától combfelsőig harisnyaszerűen felhúzó lábmelegítő (3/c ábra), valamint a zsinagszerűen összesodrott köteldarabokból összeállított, bal lábra illő cipőbelső, amit szőrmefelülettel foglalt körül (3/d ábra). Sapkája orosz usankaszerűen kialakítva medveszőrből készült, összeköthető állati bőrszalagokkal a széleken (3/e ábra). Öltözékének más darabjairól fénykép található a [9] és [12] hivatkozásokban.

Ötzi körül talált tárgyak és fegyverek

Mint már említésre került, Ötzi fel volt szerelve mindazokkal a tárgyakkal és felszereléssel, amik hosszabb hegyi utakhoz és szabad ég alatti tartózkodáshoz és ellátáshoz szükségeltetnek. A fából készült nyílvevők végére pattintott kovaköböl hegyesre csiszolt nyílhegyeket erősített (4/a ábra), és azokat bőrből készült tegezben (4/b ábra) tartotta. Körülbelül másfél méteres íja rendkívül rugalmas tiszafából készült, állatbélből kifeszített húrral.



3. ábra. Ötzi öltözeke [15–21]

felszerelési tárgyait (ma úgy mondanánk, hogy turistafelszerelést), valamint fegyverzetét, illetve azok rekonstruálható részeit megtalálták. Ezek (rekonstruált) változatait a 3. és 4. ábrán mutatjuk; egyes darabjai jelentőségre tesznek szert gasztronómiai nyomozásunk révén. Magáról Ötzi körül még annyit, hogy antro-



Tudvalévő, hogy az angolok franciákkal szembeni, körülbelül 4000 évvel későbbi azincourt-i csatájában használt íjak is tiszafából készültek. Felszereléséhez simára csiszolt fanyélbe rögzített rézbaltá, ugyancsak fába ceruzatöltetszerűen, grafitszerűen rögzített csiszolókö, valamint fanyelű, kovakövből hegyesre és élesre csiszolt tör és annak zsinégből font hüvelye tartozott (4/c ábra). A 4/d ábrán bemutatott, zsinégekből több hurkot tartalmazó zsinórköteget valószínűleg nyúl-, esetleg madárfogásra kialakított csapdaként használta. A 4/e ábrán látható tárgy parázstartó edényként szolgálhatott, és valószínűleg nyírfakéregből készülhetett. Rendkívül érdekesnek mondható a 4/f ábrán bemutatott tárgy. Érdekessége abban rejlik, hogy az Ötzi és Ötzi körül talált, illetve megmaradt tárgyak közül az egyetlen, aminek nem volt gyakorlati, rendeltetészerűen felhasználható célja. Valószínűnek tűnik, hogy ez a körülbelül 2,5 cm átmérőjű, 3–4 mm vastagságú, közepén kovakötőrel átfúrt hófehér márványból készült tárgy lehetett Ötzi egyetlen díszé, ékszere. Zsinéggel átfűzve nyakban vagy derékon átkötve viselhette.

Ki lehetett Ötzi?

Ötzi rézbaltája fontos nyomravezetője lehet társadalmi státuszának. Rézbalták és török például státuszszimbólumok lehetnek, amik bizonyíthatják tagságát a harcos (katonai) vagy vezetői osztályban. Ötzi és családjának jelentős státusza lehetett közösségükben (törzsükben), és elképzelhető, hogy marhacsorda- vagy



5. ábra. Ötzi koponyája alapján rekonstruált arcképe [28]

hogy ásványkutató, kereső volt, aki bányalelőhelyet keresett a hegyekben. Ezzel szemben nem voltak nála ehhez megfelelő eszközök, sem ércminták.

Tekintettel fegyvereire, azaz íjára és nyílveszőire, felvethető a vadászjelleg. De a fegyvereknek más rendeltetésük is lehetett, például védekezés bármilyen fenyegetettségűtől, sőt embertársaitól. A részben fennmaradt állatcsapdát (4/d ábra) felhasználhatta nyulak és madarak elejtésére, ami viszont újfent vadászati tevékenységre utal. Ötzi felhasználhatta a késszerűen kialakított kovakövet és a mellette talált tört és faragott, kihegyezett agancsot zsákmánya megnyúzására, feldarabolására, illetve a bőrök tisztítására. Arra sincs jel, hogy Ötzi kereskedő lett volna. A körülbelül 6 db, nála lévő kovakő tárgy nem tűnik árucikknek. Felszerelése nem tartalmazott olyan más tárgyakat sem, amik áru jellegűt mutattak. Végül felszereléséből ítélve Ötzi mozgó pásztor vagy gulyás is lehetett. A mozgó gulyásságot fontos szerepet játszott, és az idők folyamán kulcsszerepet kaphatott letelepedett közösségek gazdálkodásában. A gulya őrzése mellett a gulyás felszerelésének vadászatra, élelmiszerszerzésre, öltözeke javítására

is alkalmasnak kellett lennie. Újabb vizsgálatok azonban kizárják az időszaki pásztor tevékenységet az Ötzi-völgyben. Végül bizonyos feltételezések szerint Ötzi száműzték közösségéből és szökésben bujkálhatott a hegytetőn.

Ötzi étrendje – paleolitikumi és neolitikumi gasztrokémiai nyomozás

Hasznosnak látszik itt röviden definiálni a paleolitikumi és neolitikumi földtörténeti időszakokat. Ezek szerint a paleolitikumot tekintik a 2,6 millió és 10 000 évek közötti érának, míg a neolitikum i. e. körülbelül 10 000-ben kezdődött, s i. e. 4500 és 2000 között ért véget.

Gasztrokémiai nyomozásunkat egy kiegészítő tényezővel kell kezdenünk. Terveink, mint e dolgozat címe is jelzi, a neolitikumra vonatkoznak. Ugyanis Ötzi abban a földtörténeti korban élt. A kiegészítés azért szükséges, mert témánkban, bár valóban csak rövid időre, több ezer, sőt több millió évi hátránézással foglalkoznunk kell a paleolitikummal, illetve annak gasztrokémiájával is. Ennek oka, hogy 1975-ben Walter Voegtlin amerikai gasztroenterológus könyvet publikált *The stone age diet, based on in-deep studies of human ecology and the diet of man* címmel, [29] és abban azt hirdette, hogy a paleolitikus, (paleo)-étrendet a mai ember egészsége érdekében kövesse, egye azt, amit a kőkorszakbeliek fogyasztottak, azaz például főleg zöldségeket, gyümölcsöket, gyökereket és húsokat, kizárva, illetve mellőzve például a tejtermékeket, gabonákat, cukrot, hüvelyeseket, feldolgozott olajokat, alkoholt vagy kávékat. [30]

A Voegtlin-féle elgondolások világszerte számos követőre találtak, és napjainkban sok más étkezési ajánlat mellett kimondottan divatos étrend-egészségügyi követésre elfogadott dogmává, hittétellé váltak. [31] Lévn, hogy nem célunk itt paleoéletmódi, -étrendi, -gasztronómiai részletekbe bocsátkozni, a paleo-diéta részleteinek ismertetéséről is lemondunk.

Dolgozatunk természetesen nem kíván állást foglalni sem a paleolit étrend és diéta mellett, sem ellene. E témával a továbbiakban annyiban és olyan mértékben foglalkozunk, amennyiben az Ötzi étrendjének és gasztrokémiájának megismeréséhez gasztrokémiai nyomozásunk során szükségessé válik. Ezen utóbbi vonatkozásban kell megemlíteni, hogy áttekintve a paleoétrend javasolt, fogyasztandó alapanyagát, [32] nyilvánvaló annak a mai, modern időkhöz való adaptálása, illetve a paleolitikumbeli ősember étrendjének átértékelése. Ötzi étrendjének és gasztrokémiájának nyomozásában valószínűleg nem térünk el túl jelentősen a valóságtól, ha feltételezzük, hogy a neolitikumban élt Ötzi-nek elvileg csaknem minden paleolitikumbeli étrendi komponens hozzáférhető lehetett, talán egyetlen kivétellel, a sósvízi halakkal, lévén, hogy hegyi emberként a tenger közelében sem járt, vagy járhatott.

Talán az első lépés Ötzi étrendje és gasztrokémiai szokásai megismerésének terén az, hogy megvizsgáljuk, milyen evidenciák állnak rendelkezésre ennek hihető bizonyítására. Szótári vonatkozásban [34] az evidencia „valamely tételnek, állításnak bizonyításra nem szoruló, nyilvánvaló volta”. Természetesen nyomozásunk során ezenfelül tekintetbe vesszük azokat a tényeket is, amikkel Ötzi étrendjét, illetve annak megismerését bizonyítottan tekinthetjük.

Az evidenciák sorában két, előbbieken már említésre került tényezőből, azaz Ötzi ruházatából (3. ábra) és fegyverzetéből (4. ábra) indulunk; a ruházata, mint láttuk, állatszörmekekből és bőrből állt. felsorolnánk itt azokat az állatokat, amikről a szőr-



mék és bőrök származtak, de kiegészítenénk a listát olyan állatokkal is, amik Ötzi környezetében éltek, illetve élhettek, sőt, amik a neolitikumban már Ötzi közösségében házasításra kerültek, illetve kerülhettek. Íme, a lista: kecske, birka, szarvas, őz, borjú, marha, vadkan, kőszáli kecske, nyúl, madár, barnamedve. Ahhoz, hogy ezek bőrét, szőrmejét Ötzi viselhesse, illetve használhassa, természetesen el kellett őket ejteni, lelőni, vagy el kellett fogni. Ennek érdekében teljes evidenciát találunk Ötzi fegyverzetében, amiben, mint láttuk, szerepel állatölésre alkalmas íj és nyílvesző. [35] Maradjunk kicsit a vadászatnál és elsősorban Ötzi már említett nagyméretű íjánál és nyílveszőinél. A közel-múltban rekonstruált, de élethű fegyverrel és ballisztikai kísérletekkel kiderítették, hogy ezzel körülbelül 80 méterről is halálos lövést lehetett leadni. Következtethetjük így, hogy Ötzi számos állatot megölhetett, levadászhatott és megnyúzhatót, feldarabolhatott. Nem szükséges túlságosan bő fantáziás evidencia ahhoz, hogy feltegyük a kérdést: mi történhetett az említett állatok húásával, belsőiségeivel? Magától érthető, hogy ezeket, vagy ezekből Ötzi ehetett, vagy evett. Erre a tényre majd lejjebb ismertett mérési eredmények is bizonyítékkul szolgálhatnak.

Nyomozásunk jelenlegi stádiumában feltehetjük a kérdést, hogy az említett húsokat nyersen, vagy sütvé, főzve eheté Ötzi. A válaszhoz fel kell vessük azt a kérdést is, hogy Ötzi ismerte, vagy ismerhette-e a tüzet. A válasz erre az, hogy a tüzet, illetve a tűzgyújtást már jóval Ötzi előtt a paleolitikumban ismerték. De Ötzi esetében erre konkrét bizonyíték is van, ugyanis Ötzi felszerelésében a feltárás során tűzgyújtásra alkalmas eszközöket is találtak, amit az előzőekben helyhiány miatt nem említettünk. Itt említést kell tennünk a tűzgyújtás egyik ősidők óta ismert módjáról, a tűzcsiholásról, illetve a szikrapattintásról. [36] A kovakő és a felszerelésben szintén talált pirit (kristályos vas-szulfid) kődarab egymáshoz való ütögetésével Ötzi szikrákat tudott csiholni, és azokat a szintén nála talált 4 darab taplógombában (*Fomes fomentarius*) fel tudta fogni, ami parázs képzéséhez (4/e ábra) vezetett. Innen a lángoló tűzhöz és hússütéshez alkalmas hőig már csak néhány száraz fagally szükséges. Ezek után juthatunk gasztrokémiai nyomozásunk során arra a következtetésre, hogy a különböző állatokból kinyert nyers és sült húsok szerepelhettek Ötzi étlapján. Erre bizonyítékokat szolgáltathatnak azok az itt majd később említésre kerülő eredmények is, amik Ötzi tetemében csaknem érintetlenül meglelt és vizsgálható gyomráról és beleiből, illetve azok tartalmáról biológiai, illetve biokémiai vizsgálatok alapján számolnak be.

Szintén gasztrokémiai nyomozásunk evidenciájához sorolható a néhány szem alakor, [37] amit Ötzi köpenyének redőiben találtak. „Az alakor vagy egyszemű búza (*Triticum monococcum*) diploid faj, az egyik legkorábbi, emberek által termesztett búza. Magyar nevének eredete a múlt homályába vész, vagy a germán *Einkorn* (egymagvú) szó kiejtésében módosult változata. Belőle fejlődött ki az összes ma termesztett búzafaj. Őshazája Kis-Ázsia. Ez az ősi gabonaféle képezte az emberiség alapvető élelmiszerellátásának alapját. Előnye a hagyományos búzával szemben, hogy sokkal igénytelenebb, mind talajra, mind éghajlatra. Hegyvidékeken mintegy 900 méteres tengerszint feletti magasságig sikerrel vethető, és a decemberi vetést is eltűri.”

Ötzi korában az alakor kövek, szikladarabok közötti őrlése már ismert volt, úgyszintén az abból készült lisztszerű por élelmezési használata is. Erre a gyomor- és béltartalom elemzése során a továbbiakban még visszatérünk. Későbbi kutatások feltételezték, hogy Ötzi étrendjében más gabona és árpa is szerepelhetett, valamint különféle bogycok, gombák, vadszilva és teljes bi-

zonyosságként Ötzi lelőhelyén néhány kőkényszemet is találtak. Teljes megbízhatóságot és bizonyosságot Ötzi gasztrokémiai nyomozása során azokban az eredményekben találtunk, amik, mint már fentebb említettük, Ötzi gyomra és bele, illetve az azokból vett minták vizsgálatai szolgáltattak. Ezeket vesszük sorba, és említést teszünk a legjelentősebbekről. Az egyik lelet az alakorlisztből készült kezdetleges kenyérré utal – annyiban, hogy Ötzi szilárd formában szárítás, nem kása, hanem keletlen sütés formájában a húsokkal együtt fogyaszthatta. Ötzi úti csomagjában füstölt, sült vagy szárított kőszáli kecskehúst, sőt oszteológiai vizsgálattal ezekkel együtt egy kőszáli kecskebék nyakcsigolyájából származó csontszilánkot is találtak. [38] Az, hogy Ötzi kőszáli kecskehúst is fogyasztott, utal arra is, hogy gyakorlott és ügyes volt, íját és nyilait hatékonyan tudta ezeknek a nagyon nehezen megközelíthető, gyanakvó, gyors állatoknak az elejtésére használni. Maradnánk még röviden Ötzi íjánál és nyílveszőinél. Mint már említettük, de itt megint hangsúlyozzuk, hogy ennek a fegyvernek a rekonstruált változatával gyakorlatban kimutatták, hogy avatott kezektől akár 80 méterről is halálos lövést lehet leadni. [39]

Ötzi utolsó vacsorája

Már csak érdekességéből és elnevezési hasonlóságából – és természetesen nem gasztronómiai vonatkozásban – is utalhatunk itt egy körülbelül 3000 évvel későbbi utolsó vacsorára, egyházi jelentőségére és időszámításunk alapjára. [40]

Ötzihez visszatérve, gasztrokémiai nyomozásunk során meg kellett állapítanunk, hogy étrendi gasztrokémiájára valószínűleg gyomor- és béltartalmának PCR-rel amplifikált DNS-szekvenálási vizsgálatai nyújtottak különösen érdekes mérési eredményeket. [41] Ez lehetővé tette az állati makromaradványok és a növényi mikromaradványok közötti megkülönböztetést. A DNS-rekonstrukció szerint Ötzi utolsó vacsorája vörös őz (*cervus elaphus*) [49] (6. ábra) húsából és valószínűleg gabonákból (többek közt ala-



6. ábra. Vörös őz (*cervus elaphus*), Ötzi egyik kedvenc ételalapja [49]

korkenyérből) állt. Ezt a vacsorát elképzelhetően a hegyvidék alacsonyabb pontján kőszáli kecskehúsból [50] (7. ábra) és szintén gabonából és kétszikű növényekből álló ebéd előzte meg. A gyomorban és belekben talált, kitűnően konzerválódva megmaradt és mikroszkopikusan vizsgálható több mint 30 virágpor- (pollen-) fajta arra enged következtetni, hogy hegynek felfelé haladva Ötzi több bokros területen és szubalpin fenyves erdőn áthaladt, és va-



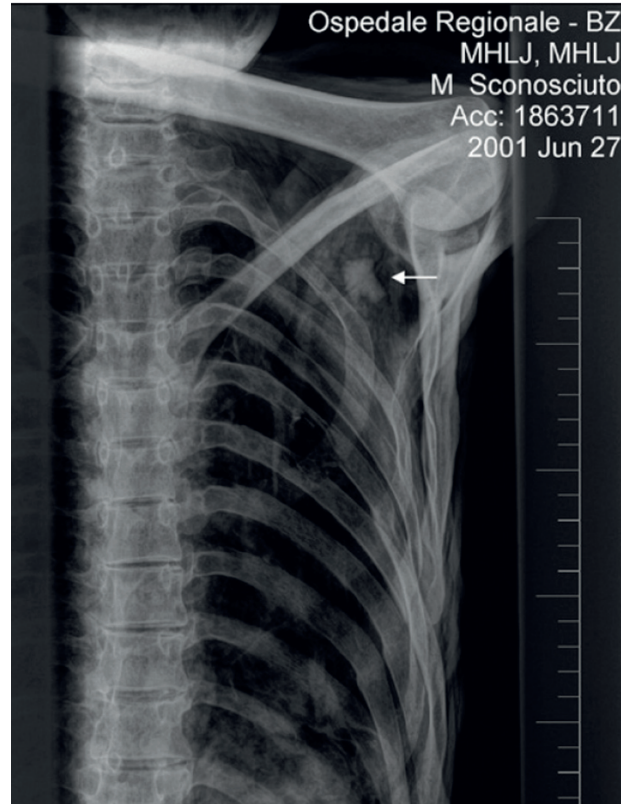
7. ábra. Kőszáli kecske (*capra ibex*), Ötzi legkedvesebb inyencsége [50]

lőszínűleg a pollenek nem táplálkozásból eredtek, hanem a patak- és forrásvízzel együtt kerültek szervezetébe.

Bár nem tartoznak közvetlenül gasztrokémiai nyomozásunkhoz, említésre érdemesnek tartjuk a különböző emberi, állati és növényi mintákban az ez irányú izotópanalitikai vizsgálatokat is. A különböző elemek izotóparányai [például oxigén ($^{18}\text{O}/^{16}\text{O}$), nitrogén ($^{15}\text{N}/^{14}\text{N}$), hidrogén ($^3\text{H}/^1\text{H}$), stroncium ($^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$)] lehetőséget nyújtanak adatok gyűjtésére őstörténeti mintákban, humán mobilitásra, migrálásokra, étrendi és gasztrokémiai szokásokra. Érdekes és hasznos radioizotópos vizsgálatokra, például TIMS (*Thermal Ionization Mass Spectrometry*), ICPMS (*Inductively-coupled Plasma Mass Spectrometry*) került sor Ötzi más tesztrészből is. [43]

Ötzi halála

Végül érdemes foglalkozni azzal is, hogy hogyan távozott Ötzi az élők sorából. Az első ezzel foglalkozó vizsgálatok abból indultak ki, hogy adva lévén az átlagéletkor a neolitikum idején, körülbelül 46 éves korában Ötzi természetes halált halt a hegytetői túrája alkalmából. Ezt erősítendő, a múmián végzett orvosi vizsgálatok ugyanis kiderítették, hogy Ötzi szívelégtelenségben és más betegségekben is szenvedett. [44] Rendkívül érdekesnek tekinthető, hogy felfedezése után több mint tíz évig kellett várni, amíg nagyon alapos tudományos vizsgálatok kiderítették, hogy Ötzi nem természetes halállal hunyt el, hanem a hegytetőn meggyilkolták. [45, 46] Mi több, az esemény valóságos, mai eseményként is kriminek tekinthető körülmények között zajlott le. Röntgenvizsgálatok kiderítették és rendkívül alaposan bizonyították, hogy Ötzi bal vállában egy élesen kihegyezett nyílhegyet találtak annak eredményeként, hogy valaki vagy valakik az ebben a dolgozatban már több helyen leírt hasonló íjjal és nyílveendővel hátba lőttek [45, 46], és a nyílhegy még ötezer év múltával is ott volt Ötzi hátában. Az ezt bizonyító felvételek a **8. ábrán** láthatók. A felfedezők úgy vélték, hogy ha a nyílhegy átvágott egy artériát, Ötzi néhány óra alatt elvérezhetett. Amennyiben nem, napok is eltelhettek a haláláig. A még alaposabb vizsgálat során kiderítettek egy 3,7 cm-es, nyílveendő által okozott behatolási sebet Ötzi hátán. Ezen vizsgálatok által megalapozottnak látták, hogy biokémiai méréseket végezzenek vérvizsgálatok érdekében Ötzi ruházatából, fegyvereiből, felszerelési tárgyaiból vett mintákon.



8. ábra. Röntgenfelvétel Ötzi mellkasának bal oldaláról az abban talált nyílhegygel a második borda alatt [45]

Az Ausztráliában végzett vizsgálatok óriási meglepetést okozva kiderítették, hogy a minták négy különböző személytől származó vért tartalmaztak. Ötzi fján két személy vérének fedezték fel. Az Ötzi késén talált vérynem egy harmadik személytől származott. Fentiekén kívül a mérések egy negyedik személy vérének is megtalálták Ötzi kecskebőrrel készült felső ruháján. Ezt annak tulajdonítják, hogy útján Ötzinek sebesült társa lehetett, akit bizonyos távolságra ő maga elcipelt.

Mindezek alapján úgy vélik, hogy Ötzi több egyénnel vitába keveredett, és akkor kapta azt a sebet, ami körülbelül 40 órára rá a halálát okozta. Eközben, mint feltételezik, Ötzi íjjal lelőhette támadóját, és sikerült neki áldozataiból nyílveendőket kihúzni. Fjának eltörte miatt harmadik célpontját elvétette. Ekkor sikerült őt ellenfelének egy nyílveendővel hátba löni, és a lövés okozta a halálát. [47, 48]

Utószó

Mint az előbbieken láthattuk, Ötzi megtalálása, 1991 óta az interdiszciplináris kutatás számos új ténnyel és adattal gazdagította ismereteinket a neolitikumról és az abban az időszakban élt ősről. Ennek ellenére valószínűnek tartjuk, hogy bizonyos részletekről Ötzi létevel és életével kapcsolatban további ismeretek még feltáratlanok, sőt valószínűnek tartjuk, hogy soha nem tisztázhatók, vagy csak abban az esetben, ha valami teljesen váratlan, jelenleg még meg nem lévő lehetőség merül fel a kérdéssel kapcsolatos tudományos kutatásban. A megoldatlan kérdések sorához tartozik, hogy tulajdonképpen ki volt Ötzi, hol élt, kikkel és miért vándorolt, mivel foglalkozott, miért mászott fel a hegytetőre, miért támadták és ölték meg. Bár mindezek tudása nagyon fontos lenne, pesszimisták kell legyünk a megoldás remé-



nyében. Hogy azért valami kedvezővel fejezzük be ezt az Ötzi-vel kapcsolatos tanulmányt, jelen szerző veszi a bátorságot, hogy két különösen érdekes tényezőre hívja fel a figyelmet.

Az egyik: Ötzi ruházatának hasznos és rendkívül céltudatos kiválasztása, valamint öltözködésének minősége, főleg a szőrme és bőrök vonatkozásában. Ennek alapján és tekintetbe véve, amit az akkor élt emberekről és öltözködésükről a tudományos kutatás más forrásaiból tudunk, kijelenthetjük, hogy Ötzi öltözködésileg *dandynak* (piperkőcnek) mondható.

A másik, és talán ennél is érdekesebb: Ötzi étrendje, gasztrokémiaja szempontjából *gourmet* (ínyenc) is lehetett. Ezt a nézetünket nyomatékosítja egy olyan olasz kutatócsoport vezetőjének a nyilatkozata, amelyik Ötzi gyomortartalmának és béltraktusának valószínűleg legalaposabb DNS-vizsgálatait végezte: „We were very impressed by the quality of the meals he had. The diet of people living at this time included rabbit, rats, squirrel, all sorts of things. But the iceman, in his last two meals had deer and ibex meat. *It was a real medieval banquet.*” [41]

IRODALOM

- [1] <https://hu.wikipedia.org/wiki/%C3%96tz-v%C3%B6lgy>
- [2] <http://ngm.nationalgeographic.com/2011/11/iceman-autopsy/clark-photography/#06-discovery-location-otztal-alps-670.jpg>
- [3] <http://ngm.nationalgeographic.com/2011/11/iceman-autopsy/clark-photography/#08-iceman-discovery-model-670.jpg>
- [4] <https://en.wikipedia.org/wiki/Tutankhamun>
- [5] https://en.wikipedia.org/wiki/Radiocarbon_dating
- [6] http://www.wired.com/images_blogs/wiredscience/2011/08/iceman.jpg
- [7] <http://www.hackcollege.com/wp-content/uploads/2012/09/Probenentnahme-9.7.20073-1024x685.jpg>
- [8] <https://hu.wikipedia.org/wiki/%C3%96tzi>
- [9] K. Spindler, The Man in the Ice. The Amazing Inside Story of the 5000 Year Old Body Found Trapped in the Glacier in the Alps, Weidenfeld and Nicholson, London, 1994.
- [10] The Iceman Reconsidered, Scientific American, Special edition, 2005, február, 4–13.
- [11] B. Fowler, Iceman: Uncovering the Life and Times of a Prehistoric Man Found in an Alpine Glacier, University of Chicago Press, 2001.
- [12] A. Fleckinger, Ötzi, der Mann aus dem Eis, Folio Verlag, Wien/Bozen, 2002.
- [13] J. A. Brillat-Savarin, Az ízlés fiziológiája, Singer és Wolfner, Budapest, 1912.
- [14] <http://www.iceman.it/en/milestones>
- [15] <http://media-2.web.britannica.com/eb-media/57/117257-004-8C2BD757.jpg>
- [16] http://www.age-of-the-sage.org/archaeology/otzi_the_iceman.html

- [17] <http://www.iceman.it/en/node/269>
- [18] <http://www.iceman.it/en/node/273>
- [19] <http://www.iceman.it/en/node/274>
- [20] <http://www.gettyimages.com/detail/photo/leather-shoes-moccasins-made-of-fur-and-high-res-stock-photography/533622960>
- [21] <http://www.iceman.it/en/node/272>
- [22] <http://www.iceman.it/en/node/282>
- [23] <http://www.iceman.it/en/node/281>
- [24] http://www.age-of-the-sage.org/archaeology/otzi_tools.jpg
- [25] <http://www.iceman.it/en/node/284>
- [26] <http://www.iceman.it/en/node/285>
- [27] <http://www.iceman.it/en/node/287>
- [28] <http://www.iceman.it/en/otzi-extraordinary>
- [29] W. Voegtlin, The stone age diet, based on in-deep studies of human ecology and the diet of manm Vantage Press, 1975.
- [30] https://en.wikipedia.org/wiki/Paleolithic_diet
- [31] Józsa László, Kiss Zoltán, Táplálkozás az őskőkorban és a „paleodiéta” napjainkban, Orvosi Hetilap (2013) 154, 315.
- [32] <http://www.takepart.com/article/2013/07/16/science-debunks-paleo-diet-again>
- [33] <http://www.paleo-dieta.hu/paleo-alapanyagok/>
- [34] Bakos Franc, Idegen szavak és kifejezések szótára, Akadémiai Kiadó, Budapest, 2002.
- [35] W. Müller, H. Fricke, A. N. Halliday, M. T. McCulloch, J.-A. Wartho, Origin and Migration of the Alpine Iceman, Science (2003) 302, 862.
- [36] <https://hu.wikipedia.org/wiki/Kovak%C5%91>
- [37] <https://hu.wikipedia.org/wiki/Alakor>
- [38] A. von den Drisch, J. Peters in Der Mann im Eis: Neue Funde und Ergebnisse (K. Spindler, E. Rastbichler-Zissernig, H. Wilfing, D. zur Nedden, H. Nothdurfter (Eds.), Springer, Wien, 1995.
- [39] A. Fleckinger, Ötzi, der Mann aus dem Eis, Folio Verlag, Wien/Bozen, 2002.
- [40] https://hu.wikipedia.org/wiki/Jesus#ast_Supper
- [41] E. Rollo, U. Massimo, L. Ermini, I. Marota, Ötzi's last meals: DNA analysis of the intestinal content of Neolithic glacier mummy from the Alps, Proc.Nat.Acad.Sci., USA (2002) 99, 12594.
- [42] B. T. Nigra, K. F. Faull, H. Barnard, Analytical Chemistry in Archaeological Research, Anal. Chem. (2014) 27, 3.
- [43] W. Kutschera, W. Müller, “Isotope language” of the Alpine Iceman investigated with AMS and MS, Nucl.Instr.Methods, B (2004) 204, 705.
- [44] <http://www.medicaldiscoverynews.com/shows/291-iceman.html>
- [45] P. Gostner, E. Egarter Vigl, Report of Radiological-Forensic Findings on the Iceman, J. Archeol. Sci. (2002) 29, 323.
- [46] P. Gostner, P. Perntner, G. Bonattia, A. Graefen, A. R. Zink, New radiological insights into the life and death of the Tyrolean Iceman, J. Archeol. Sci. (2011) 38, 3425.
- [47] Obituary. Dr. Thomas Harold Loy (1942–2005), Australian Archeology (2006) 63, 76.
- [48] <http://www.scientificamerican.com/article/the-iceman-reconsidered-2005-01/>
- [49] <http://www.experiencethecountry.co.uk/sites/default/files/Roe%20deer.jpg>
- [50] <http://focusingonwildlife.com/news/wp-content/uploads/The-Pyrenean-Ibex.jpg>

VISSZHANG

Tisztelt Elnök Asszony!

Kedvenc egyesületem (MKE) kedvenc lapjának (MKL) 215. oldalán 18 fénykép illusztrálja a közgyűlés elnöki zárszavát. A 18-ból 12 fénykép mellett a szerkesztőség elhelyezte a kitüntetettek nevét, csak a hat díjazott diák névtelen. Először azt hittem, hogy ez véletlen, de vissza- és előrelapozva (211., 218., 219., 251. oldal és a hátsó borító belső oldala) kiderült, hogy jövődől kollégáink nevének titkolása szerkesztőségi alapelv, mely kissé ellentmond a főtítkári beszámoló tehetséggondozással kapcsolatos mondatainak.

„Sem rokona, sem ismerőse
Nem vagyok senkinek,”

az érdekelt diákok közül, de rájuk is vonatkoznak Ady Endre sorai:

De, jaj, nem tudok így maradni,
Szeretném magam megmutatni,
Hogy látva lássanak,
Hogy látva lássanak.

Tisztelettel:
Bárdos György (76)
okl. vegyész-mérnök

Tisztelt Bárdos György!

Eljutott hozzám is Elnök Asszonyunkhoz írott levele, melyben a KÖKÉL által díjazott hallgatók nevének közlését hiányolja lapunk nyári számából. Elfogadom véleményét, és valóban semmibe sem került volna, ha újra közöljük a nyertes hallgatók nevét. Azt azért megjegyezném, hogy az eredményhirdetés megtörtént a KÖKÉL hasábjain, ahol a diákok neve, iskolája, felkészítő tanáruk neve is megtalálható, ahogyan az a Közgyűlésen is elhangzott. Mi annyit tettünk, hogy elismerve a diákok kiemelkedő teljesítményét, a díjakat az Egyesület ünnepi eseményén, az éves Küldöttközgyűlésén adtuk át. Felvetését megfontoljuk, hogy a jövőben a díjátadási fotóknál is tüntessük fel a díjazott diákok nevét.

Örülünk, hogy lapunk hűséges olvasója, és reméljük, az marad a jövőben is. Remélem, hozzájárul ahhoz, hogy levelét válaszzal a Visszhang rovatunkban közöljük.

Nagyrabecsüléssel,
Kiss Tamás
felelős szerkesztő