

Szer-tartás

A történelem során több kultúrában is központi szerepet töltöttek be a spirituális és vallási rítusokhoz kötődő tudatmódosító szerek. Ezeket egy-egy szertartás során a megvilágosodásra, az egyén felsőbb tudati szintre emelésére használták.

Ezen kultúrák közé tartozik számos dél-amerikai őslakóközösség, amelyek a meglepően széleskörű növénytani ismereteiket felhasználva emeltek be bizonyos fajokat a vallási, gyógyászati és hétköznapi szokásaikba. A közösség a vallásgyakorlás során – a természetfeletti hatalmakkal való összecsapcsolódás reményében – akár hallucinogén hatású növényeket is igénybe vett az emberi és a szellemvilág közötti híd létrehozására.

A *Proceedings of the National Academy of Sciences* lapban megjelent legújabb, ezzel a témával foglalkozó kutatás egy valószínűsíthetően szertartások

során használt batyu tartalmát vizsgálta, és abban a központi idegrendszert befolyásoló – azaz pszichoaktív – anyagok jelenlétét és növényi maradványokat fedezett fel.

A csomagot 3900 méteres tengerszint feletti magasságban, egy dél-bolíviai, temetkezési célra is használt barlangban találták, benne a különböző, tudatmódosító anyagok fogyasztásához szükséges kellékkel. Az eszközöket egy nagy bőrtáskában helyezték el. A batyu két faragott táblácskát, egy díszes szippantócsövet, két csontspatulát, egy színes, szövött fejpántot és egy rókabőrből készített kisebb erszényt tartalmazott. A csontspatulákat az összetevők kimérésére, a táblácskákat pedig az adagok elhelyezésére használhatták, ahonnan a díszes szippantócsóval vihették be szervezetükbe a szertartásos anyagokat. A nagy bőrtáska szénizotópos kormeghatározása alapján a csomag kora körülbelül ezer évesre tehető.



A kutatók a rókaerszény belsejéből és a bőrtáskában talált növénymaradványokból vettek mintát. A lelet jelentőségére való tekintettel csak kis mennyiségű anyagot távolítottak el a tárgyakról, majd anyagvizsgálati módszerekkel meghatározták a minták összetételét. Az eljárás során megállapítást nyert, hogy a rókaerszényben olyan növényi részeket tartottak, melyeket tudatmódosító hatásukért gyűjthettek be.

Borostyánba zárt csigaházak polip

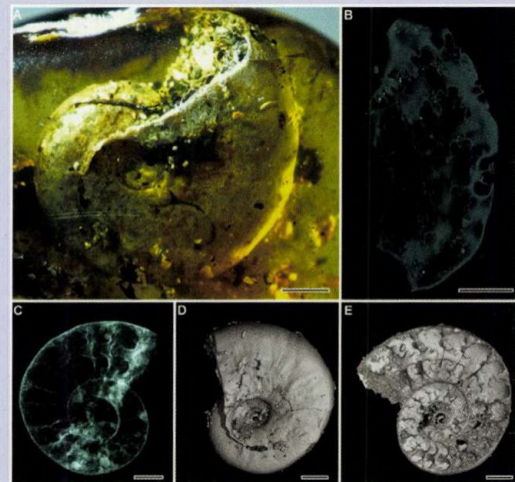
A megkövült fagyanta – ismertebb nevén a borostyán – az ősmaradványok egy egészen különleges válfaja. Valóságos időkapuszulaként működik, a benne zárványként megőrződő állati és növényi testrészek a legapróbb részletekig tanulmányozhatók. A borostyánzárványok legismertebbjai minden kétséget kizáróan ízeltlábú-zárványok, nagy ritkán azonban előfordul, hogy a megkövülő mézga gerinces állatok maradványait zárja magába. Ekkor kis kétlélűek, hüllők, esetleg emlősök szőrszálai esnek a megkeményedő gyanta fogságába.

Minthogy a borostyánkővek alapanyagául szolgáló gyantát szárazföldi, fás szárú növények termelik, a vízi életmódot élő állatok zárványai nagyon ritkák. Olykor persze elő-előfordulnak például a víz közelében élő rovarok (például csiborfélek) zárványai, de ezek száma annyira csekély, hogy a borostyánzárványok különleges ritkaságainak számítanak. Éppen ezért jelent kisebb szenzációt egy frissen publikált tanulmány, melyet a Kínai Tudományos Akadémia kutatója, *Tingting Yu*

és kutatótársai publikáltak a *Proceedings of the National Academy of Sciences* nevű szaklapban. E munkájukban ugyanis egy ammoniteszt mutatnak be részletesen, amelyet Mianmar késő-kréta korú borostyánjában, a *burmit*-ben fedeztek fel.

Az ammoniteszek külső vázas polipok, melyek legközelebbi ma élő rokonai talán a nautiluszok, köznapin nevükön csigaházak polipok. Az ammoniteszek héja számos alakot ölthet, a különböző földtörténeti korok ammoniteszfaunái egészen elképesztő alakokat foglaltak magukban. Közös jellemzőjük, hogy héjuk belül kamrákra tagolt, s az állat az e kamrákban levő gáz mennyiségének szabályozásával változtatott helyet a víz alatt.

Sajátos vízi életmódjuk az oka, amiért a frissen felfedezett borostyánzárvány valóságos csodaszámba megy a tudományos világban. Minthogy egy borostyánzárvány a többi, más ősmaradványokhoz képest nagyságrendekkel több információt szolgáltat egy élőlényről, a kutatók sokkal könnyebben, egyértelműbben figyelhették meg az ammonitesz részleteit. Az állat egy fiatal (juvenilis) egyed, a héj



A burmai borostyánkőbe zárt ammonitesz és héjának mikroCT-s felvételei; méretarányok: 2 mm
(KÉP: YU ÉS MTSAL, 2019)

legnagyobb átmérője mindösszesen 12 milliméter. A héj fényvisszaverése alapján annak eredeti anyaga, az aragonit őrződött meg. A konzerválódott bélyegek lehetővé tették, hogy a kis ammoniteszt a *Puzosia* (*Bhimaites*) nembe tartozóként azonosítsák a paleontológusok.

A példány különleges lehetőséget adott arra, hogy a kutatók bepillantást nyerjenek az ammoniteszek héjának

A vizsgálat eredményeként legalább ötféle, a központi idegrendszer befolyásoló anyagot – kokain, benzoilekgonin, harmin, bufotenin, dimetiltriptamin – azonosítottak. E vegyületek növényi eredete is megismerhető. A kokain és benzoilekgonin forrása a kokacserje, a bufotenin és a dimetiltriptamin az *Anadenanthera* nemzetségbe tartozó fákól származik, a hermin pedig a *Banisteriopsis caapi* cserjéhez kapcsolható. Utóbbi növény a fő összetevője az ayahasca elnevezésű pszichoaktív főzetnek, melyet az amerikai őslakosok és leszármazottjaik a sámánszertatások során máig alkalmaznak. A vizsgálatok során feltárt összetevőket a tudatmódosítás mellett gyógyászati célokra, főként fájdalomcsillapításra is használhatták.

Bár az alkohol- és koffeinfogyasztásról évezredek régészeti bizonyítékok állnak rendelkezésre, az egyéb pszichoaktív anyagok fogyasztására vonatkozó ismereteink igencsak hiányosak. A batyu felfedezésével és elemzésével a kutatóknak sikerült közelebb jutniuk az említett anyagok használatának történelmi kezdetéhez.

DÁV D TIBOR

belső kamrázottsága rejtelseibe. Ez a téma ugyan már nagyon jól ismert, de ezeket az alaktani jegyeket mindeddig még sosem vizsgálták borostyánba zárt ammoniteszen. A héj belső rendszerét alkotó kamrák válaszfalai csodálatos épségben láthatók a borostyándarabról és a benne levő ammoniteszről készült mikroCT-s felvételeken.

Az ammoniteszt magában foglaló kis borostyándarab akvatikus ízelt-lábúakat is tartalmaz, sőt vízi csigák zárványait is. Ez arra utal, hogy a burmit képződési területe aktív kapcsolatban állt egy vízi környezettel, azon belül is egy dinamikus, partközeli, sós vízi élőhellyel. Az, hogy a pénzérménél is kisebb ammonitesz és a csöppnyi vízi csigák testének lágy szöveti részei már nincsenek meg, arra utal, hogy ezek a héjak már egykori tulajdonosaik pusztulása után estek a gyanta fogságába. Minthogy az ammoniteszek gyors evolúciójuk révén kiválóan alkalmasak a különböző kőzetek korának meghatározására, a borostyánba zárt ammonitesz segíthet tovább pontosítani a burmit amúgy igen bizonytalanul megadható korát is.

SZABÓ MÁRTON

A narvályok titka

Narvályokkal kapcsolatos felfedezés kérdőjelezi meg mindazt, amit eddig a genetikai diverzitás és a túlélés összefüggéséről gondoltunk. A Dániai Természettudományi Múzeum kutatói nyugat-grönlandi narvályok genomját szekvenálták, s így megnyílt előttük a narvályok evolúciójának több évmillióra visszamenő története. Eredményeik azt mutatják, hogy ez idő alatt a narvályok genetikai diverzitása mindvégig nagyon alacsony volt, valahogy mégis biztosított maradt a túlélésük.

„A narvályok genetikai variabilitása a teljes genomban meglepően alacsony, főként más emlősökkel összehasonlítva mind az arktikus régió belől, mind azon túl – fogalmazta meg Eline Lorenzen, a Koppenhágai Egyetem professzora, a Cell-ben megjelent tanulmány vezető

változtathat vagy alkalmazkodhat a környezeti változásokhoz. Ha a környezeti változás hirtelen következik be, akkor az adaptáció kizárólag a genetikai sokszínűségre tud támaszkodni, mivel nincs ideje egy változásnak magától kifejlődni. Emiatt a fajon belüli nagyobb genetikai diverzitás több lehetőséget biztosít a szelektálásra – ezáltal nagyobb a túlélés lehetősége.

Azonban a narvályok esete kilóg ebből a logikai láncolatból – s emiatt rejtélyesnek tűnik a sarkvidéki vizekben való régóta tartó jelenlétük és nagy számuk.

„Nem tudjuk, hogy pontosan hogyan és miért alakult ez így a narvályok esetében. A tanulmányunk egyelőre csak megkérdőjelezte a genetikai diverzitás nélkülözhetetlenségét a reziliencia kialakításához és a hosszú távú túléléshez” – összegzi Lorenzen.



FOTÓ: PAUL NICKLEN / NATIONAL GEOGRAPHIC CREATIVE / WWF-CANADA

szerzője. – Ez nagyon meglepő, a jó túlélési esélyekhez mindeddig szükségesnek tartottuk a magas genetikai diverzitást.”

Nagyjából 170 000 narvály él a sarkvidéki vizekben Grönland, Kanada, Svalbard és Oroszország partjai mentén. A genetikai analízis kimutatta, hogy a populáció mérete kivételesen hosszú idő óta stabil, és az utolsó jégkor óta a számuk emelkedésnek indult – csak az utóbbi időben kezdett csökkenni a népességük több területen, a felerősödő vadászat miatt.

„A narvályok stabil populációval éltek túl a jégtagaró kiterjedésének nagymértékű változásait, pedig ez alapvetően meghatározta a teljes északi-sarki ökoszisztémát. Az utóbbi időig az állományuk folyamatosan növekedett, ellenére annak a ténynek, hogy genetikailag nem változatosak.”

A jelentős környezeti változások három módon hathatnak egyes fajokra: az adott faj eltűnhet, élőhelyet

A kutatók összehasonlították a narvályok genomját négy másik sarkvidéki tengeri emlős (a grönlandi bálna, a beluga, a rozsmár és a jegesmedve) genomjával. Mindegyik esetén a narvályok genetikai változatosságát jóval meghaladó diverzitást találtak, ebből arra következtethetünk, hogy egyedülálló ennek a fajnak a helyzete.

A narvályok 4–6 méter hosszúak, 800–1000 kilogrammosak, egész évben megtalálhatóak az északi sarkvidéki vizekben. Más néven a tenger unikornisai, ezt a nevüket a fejükön akár három méter hosszú a megnyúló agyaru miatt kapták – ez elsősorban a hímekek metszőfogából alakul ki, de érdekes módon ritka az olyan példány, melynél párosan fejlődik ki; legtöbbször egyetlen agyaru van. Olykor nőstényeknél is megtalálható az agyar, de általában csökevényesebb, mint a hímeké.

University of Copenhagen