

SCIENTIFIC AMERICAN

(2015. augusztus 20.)

TÍZ ÉVVEL A KATRINA UTÁN...

Tíz évvel ezelőtt történt, hogy a Katrina hurrikán óriási károkat okozott New Orleans városában és a környékén. Földből épített gátakat foszlatott szét, beton védőfalakon csapott át a víz. Az igazi károk azonban ott keletkeztek, ahol a városon kívül a hurrikán elérte a szárazföldet. A több ezer négyzetkilométernyi mocsár- és lápvidéket, mely pufferként hatott a város partvidéke és az tenger között, alaposan megviselte az emberi beavatkozás. Nagy kiterjedésű vizes élőhelyek tűntek el, ahogy a Katrina a Mexikói-öböl felől a szárazföldre nyomta ki a vizet. De a töltések és gátak, amelyek elzárták a vizenyős helyeket a szükséges tápanyagoktól, és legyengítették a növényzetet, valamint több ezer kilométer összhosszúságú ember alkotta csatornák elpusztították a növényzetet és lehetővé tették, hogy a hurrikán keltette áradat benyomuljon a városba.

A katasztrófát követő kutatások igazolták mindazt, amit Délkelet-Louisiana régi lakói mindig is tudtak: ha csak nem hozzák helyre a gyorsan eltűnő láp- és mocsárvidéket és nem teszik egészségessé azzal, hogy a természetes védvonalakat ismét létrehozzák, New Orleans teljesen kiszolgáltatottá válik a tengernek. Hogyan lehetne visszaállítani a természetközeli állapotokat az egész Mississippi-deltavidéken, mely egyike a legnagyobbknak a világon?

Három nemzetközi kutató- és mérnökcsoport meglehetősen döbbenetes választ kínált erre a kérdésre: hagyják elpusztulni a Mississippi torkolatát! Pusztuljon el teljesen a korábban rosszul kezelt vizenyős terület, váljon ismét szabad vízfelületté, így a delta felsőbb, a városához közeli része megvédhető. A kutatók széles körben egyetértenek abban, hogy a delta mocsárvidékeinek természetes állapota felbomlott, mivel az ember hosszú és magas gátrendszereket épített, fűvel vagy kőzetekkel borított földből, méghozzá a Mississippi alsó folyása mellett végig. Ezek a gátak végighúzódnak New Orleans városának déli határa mentén és további mintegy 60 kilométert folytatódna egészen a Mexikói-öbölig. A gátak a folyó mentén megvédték a rendszeres elárasztástól a farmokat, az ipari területeket és a településeket. Eközben ezek az áradások hatalmas mennyiségű iszapot és édesvizet szállíthattak volna a felsős vízi mocsárvidékre, ami az

ottani ökoszisztéma túlélése szempontjából létfontosságú.

Az iszap olyan tápanyagokat tartalmaz, amik okvetlenül szükségesek a fűfélék és a mangrovetársulások életben tartásához és új anyagmennyiséget szállítanak az itt élő növényzet alá. A beérkező édesvíz összekeveredik a delta sós vizével és csökkentsősvízi állapotokat teremt, melyek a régió növényvilágának életéhez szükségesek. Ez a keveredés egyúttal meggátolja, hogy a tengervíz tovább nyomuljon a szárazföld belseje felé, ami különben elpusztítaná a fűféléket és a fagyókerek elrothadását okozná.

A mocsárvidéken mintegy fél évszázadon át kialakított hajózási csatornák mindentől elzárták a vizes élőhelyeket. Ez az állapot súlyosbították az ipar által kialakított, még az előzőnél is hosszabb csatornarendszerek, melyek a Mexikói-öböl felől érkező, ott kitermelt szénhidrogének továbbítására voltak hivatottak. A Katrina által okozott hatalmas károk óra végzett kutatások szerint az egyedüli reális mód arra, hogy helyreállítsák a mocsárvidék egészségét, az, ha átvágják a töltéseket, kapukat telepítenek be, melyeken keresztül periodikusan újra üledékeket és édesvizet juttathatnak a mocsárvidékre. A tervpályázaton győztes három tervezőcsoport mindegyike ezt a stratégiát támogatja, a vita abban van közöttük, hogy hol és hogyan építsék ki ezeket a létesítményeket.

A Mississippi jelenleg a korábbi hordalékmennyiségnek kb. a felét szállítja, mert a partján levő települések sok száz kilométeren át tömördek vizet szivattyúznak ki öntözésre, ipari célokra és sok egyébre. A csökkent hordalékmennyiség egyszerűen nem elegendő ahhoz, hogy az egész delta újjáépüljön. A mémőkök ezért azzal a tervvel álltak elő, hogy a lehető legtöbb hordalékot a delta felé terelnek el, közel New Orleanshoz. A költségeket 4–6 milliárd dollárra becsülik, a munkálatok pedig évekig tarthatnak, de ehhez még sok iszapbirkózásra lesz szükség az érdekelt államok, a szövetségi állam és a helyi hatóságok között.



(2015. 1.)

GYÓGYNÖVÉNY-MANDALA

A jelek, jelképek, betűk és számok a belső világ nem csupán racionálisan megalkotott tömörített kifejezésformái, hanem önmaguk is hatnak, még akkor is, ha az őt szemlélő egyáltalán nem, vagy csak részben érti őket. Ezeket a jelképeket az ember az értelem, a megérezés és a szív révén

értelmezi az emberi érzékelés valamennyi területén keresztül.

A sok gyógyító által létrehozott jelképtan a gyógynövények és gyógyhatású szerek, a beteg és egészséges emberek alapos megfigyelésén, valamint azon az elven nyugszik, hogy hogyan lehet a gyógyító hatású szereket és az embereket egymással kapcsolatba hozni. Mindennek a megfigyelésnek egyik eredménye a recept.

Másik lehetséges megjelenítési formája a jelben vagy jelrendszerben való ábrázolás, például a mandala, amely akár maga is gyógyír lehet. Mandalákat évezredek óta írnak, alkotnak és festenek. Ósrégi emberi művészet és hagyomány, s a legkülönbözőbb kultúrákban is megtalálható. A mandalák elvonatkoztatott kifejezési formák, a lényegesre való koncentrálás és redukálás. Vizuális segédeszközként szolgálnak bonyolult összefüggések megértéséhez és kifejezéséhez. A mandalák többnyire szögletesek vagy kör alakúak és egy középpont felé orientálódnak.

A tibeti hagyományban a mandalát a legmagasabb művészetig fejlesztették és mindig az egészet, a Világegyetemet ábrázolják. Megtalálhatók a templomok gótikus ablakaiban, például a párizsi Notre Dame katedrális oromzatának ablakában, vagy labirintusok formájában. A leghíresebb ezek közül a chartres-i katedrális labirintusa. A Gut Aich-i kolostor gyógynövénymandalái spirituális kísérlet arra, hogy bemutassák a gyógynövények lényeges tulajdonságait, hatását és ezek ábrázolásával színükben és szimbólumaikban jótékony hatást gyakoroljanak az őt szemlélőre. Az első mandala a Gut Aich-i kolostorban 20 éves, ma a kolostor keresztje. Ez a mandala a teljesség és a metszőpontok, a kör és a kereszt ösképét ábrázolja. A kör mindig az égboltot, a tökéletességet, az egészet jelenti. A kereszt és a keresztvezető pontok, szimbolikusán négyesszeggel is kifejezve, a Földet jelképezik. Mindkét szimbólum a gyógynövénymandala alapja.

A mandalák nemcsak elvont dolgokat, hanem az életet is szimbolizálják. A szimbólum szó jelentése: összefogni, egyesíteni, valamit kapcsolatba hozni, amit egyébként nem egyszerű összehozni: szellem és anyag, a Föld és az Ég, a földi és a természetfeletti dolgok.

Minden ember vágya a test és lélek harmonizálása. Minden mandala szándéka, hogy kapcsolatokat hozzon létre Isten és ember között, illetve ugyanígy: beteg és gyógynövény között.

A gyógynövénymandalák a gyakran hosszú meditációkból, a növény megjelenítéséből és megfigyeléséből, valamint

a növény hatásának ismeretéből alakultak ki. Mindebből ered a belső erő és a mozgás, melyre a mandalán keresztül próbáltak meg kifejezést találni. Így jöttek létre az egyes képek formáikkal és színeikkel.

A kör és a négyyszög alkotják a gyógy-növénymandala központi alapelemeit. A négyyszög, a Föld szimbólumaként rendez, szervez, meghatározott teret hoz létre, nyugalmat és egyértelműséget teremt. A természetben geometriai tiszta formában nem fordul elő, mivel az emberi gondolkodás és értelem eredménye. Lehetőségeket nyit, határokat teremt és biztonságot ad.

A kör, mint az Ég, a természetfeletti, a töretlenség, épség és a gyűjtés szimbóluma. A kör nem más, mint mozgás kezdet és vég nélkül, mégis egyszerre kezdet is és vég is. A kör a hovatarozás jele. Aki beáll a körbe, az igent mond az odatartozásra.

A kör és a négyyszög életfontosságú származási formák. Ha az ember valamilyen formában gyenge, szüksége van az egyensúlyra, a megerősítésre az egyik vagy a másik irányba, legfontosabb azonban a középpont újra megtalálása. Minden forma üres marad azonban, ha nem töltik ki színnel.

A színek a kapcsolatok és az élet érzelmi kifejezésformái. Érzelmeket ébresztenek bennünk és éleltszellemlünket ösztönzik. Dolgot és érzéseket fejeznek ki, melyeket nehéz, vagy egyáltalán nem is lehet szavakba foglalni. Ők a lélek játékterei. A mandalák a három alapszínből, a pirosból, kékből és a sárgából tevődnek össze.

A sárga a Nap, az ég és a fény, a kék a víz, a mélység és a tenger színe. Zöld szín keletkezik, ha a víz és a fény, az ég és a föld között kapcsolat jön létre. És itt bontakozik ki az élet – hihetetlen árnyalatokban, apró részletekben. Ebből a fény-víz kapcsolatból keletkezik a természet zöld ereje, a fotoszintézis. A piros a vér, a szeretet és az élet színe.

A tiszta piros, kék vagy sárga szín nem létezik. A színek árnyalatai és a színek közötti kapcsolatok milliói léteznek. Így válnak a színek titkai és lehetőségei a kapcsolatok, az élet, az emberek, illetve minden élőlény végtelenül sokoldalú, kreatív kifejezéseivé. A gyógynövénymandala színei a valódi virág- és növényzsinnekre, illetve a növényben rejlő erő lényegére való asszociációiból keletkeztek.

A számok a kapcsolatok racionális kifejezései. A mindig visszatérő alapszámok az 1, 2, 3, és a 4. Az 1 jelentése: itt vagyok; 2: polaritás és kapcsolatteremtő képesség; 3: ég, tökéletesség és teljesség; 4: föld, kereszteződési pontok és realitás.



(2015. július 24.)

NÉGYLÁBÚ ÓSKÍGYÓ, VAGY VALAMI MÁS?

A paleontológusok az első ismert négy-lábú kígyó ősmaradványát ismertették a közelmúltban a Science oldalain. Azok a korábbi ősmaradványok, melyeket „protokígyónak” tartottak, csak egy pár végtagjuk, általában a hátsó lábaik voltak. A körülbelül 120 millió éves, 20 cm hosszú hüllő végtagjai meglepően jó megtartásúak és öt nyúlánk ujjban végződnek, amelyek a megjelenésük alapján jól funkcionáltak. A feltehetően Braziliából származó ősmaradvány a valaha talált egyik legkorábbi kígyó, és arra utal, hogy a csoport szárazföldi, beásódó ősokból fejlődött ki a déli szuperkontinensen, Gondwanán. Azonban annak ellenére, hogy az állat általános testfelépítése és számos anatómiai tulajdonsága kígyószerű, néhány független kutató nem biztos abban, hogy tényleg a kígyók családjába tartozik a ritka fosszília.

Pedig a lelet tudományos értelmezése a történet egyik legkevésbé bizonytalan része. A példány eredete ugyanis homályosabb, mint az iszapos víz, amely egykor betemette az állat tetemét. A részletes vizsgálatok erősen azt sugallják, hogy a fosszília ÉK-Braziliából származik, azonban annak részletei ismeretlenek, hogy mikor találták, és végül is hogyan kötött ki a jelenlegi otthonaú szolgáló német múzeumban. Talán nem is meglepő a homályos múlt, hiszen Braziliából 1942 óta csak illegálisan lehet ősmaradványokat kihozni. Ugyanakkor azonban ezek a hiányzó gyűjtési adatok nem befolyásolják jelentősen a lelet tudományos értékét.

Az új faj a *Tetrapodophis amplectus* nevet kapta. A görög eredetű nemzetségnév jelentése „négy-lábú kígyó”, míg a latin eredetű fajnév jelentése „ölelő”, ami az állat hajlékonyságára, és arra a feltételezett képességére utal, hogy szorosan rá tudott tekeredni az áldozatára. Az ősmaradvány teljes és valamennyi csontot az eredeti élőhelyzetében mutató elülső része feltekeredve fosszilizálódott, jól mutatva az állat extrém hajlékonyságát. A pici végtagok mellett a példányon megőrződött a kisméretű koponya is. Az állat hosszúságos teste összesen 272 csigolyát tartalmazott.

Az ősmaradvány évtizedek óta egy német magánygyűjteményben van, ahol végül felkeltette David Martill (Portsmouth Egyetem) figyelmét. Martill akkor bukkan a példányra, amikor egyetemi hallgatókkal láto-

gatta meg a Solnhofeni Múzeumot. A gyűjteményben nem találtak semmi információt arról, hogy mikor és hol gyűjtötték a példányt. Azonban az ősmaradványt körülvevő kőzet tulajdonságai és a csontok jellegzetes narancssárga-barna színe erősen arra utal, hogy a lelet ÉK-Brazília egy bizonyos területéről származik, a Crato Formációból. A csontokat tartalmazó alsó-kréta korú kőzet egy csendes vizű tó, vagy lagúna aljzatán rakódott le körülbelül 113–126 millió évvel ezelőtt.

A *Tetrapodophis* számos tulajdonsága utal a kígyók rokonságára. A gyíkokat is magukban foglaló pikkelyes hüllők (Squamata) között csak a kígyóknak van 150-nél több csigolyája a testében (nem számítva ide a farkban lévő csigolyákat). Az állat fogai hegyesek és enyhén íveltek. Megőrződött néhány széles hasi pikkely is, melyek teljes szélességében lefedik keresztben a példány hasát, ami szintén a kígyókra jellemző. Az állat végtagjainak erősen csökkent mérete, valamint farkának inkább hengeres, mint lapított keresztmetszete arra utal, hogy a kígyók szárazföldi beásódó állatokból fejlődtek ki, nem pedig tengeri fajokból, mint egyes elméletek javasolják.

A publikációban nem érintett kutatók közül azonban néhányan bizonytalanok az ősmaradvány azonosítását illetően. Michael Caldwell, az edmontoni Alberta Egyetem paleontológusa a publikált képek alapján észrevette, hogy az állat csigolyái nem mindenben felelnek meg a kígyók és gyíkok csigolyáinak. A gekkók kivételével az összes ismert kígyó és gyík csigolyájának a frontális felülete konkáv, a hátsó pedig konvex. A *Tetrapodophis*-nál nem ez a helyzet. Ezen kívül a hüllők csigolyáján van egy intercentrumnak nevezett csontocskák, ami a vizsgált példánynál hiányzik. Caldwell szerint hasonló csigolyák olyan kihalt kétlábú csoportoknál ismertek, amelyek a 251 millió évvel ezelőtti tömeges kihalások során tűntek el, vagyis jóval a *Tetrapodophis* megjelenése előtt. Ily módon az új lelet őskígyó helyett akár a korábban kihaltnak gondolt kétlábú csoport váratlan túlélő képviselője is lehet. Susan Evans, a londoni University College paleobiológusa szintén utalt a kevert tulajdonságokra. Habár a fogak például valóban kígyószerűek, a test radikális megnyúlása és végtagok elvesztése vagy méretcsökkenése számos alkalommal bekövetkezett más hüllőcsoportoknál is. Szintén rejtélyes, hogy az állat ujjai miért olyan hosszúak. A Science-cikk szerzői szerint a hosszú ujjú lábakkal a préda megmarkolása, vagy talán párzás során lehetett szerepe. Caldwell szerint viszont ezek lábak meglehetősen szokatlanok, hacsak nem egy fára mászó állatról van szó. Akár gyík-kígyó átmenet, akár kihalt kétlábú túlélője, abban mindenki egyetért, hogy rendkívüli leletről van szó.