


Az ókori Dél-Európában a galagonyának mágikus védőképességet tulajdonítottak. A görög menyasszonyok például galagonyaaágat vittek az oltárhoz, azt Hérának, a házasság és hűség istennőjének szentelve. Egy ókori római legenda azt tartotta, hogy Cardea, az ajtózsánér istennője nem engedte be a gonosz szellemeket a küszöbön keresztül a csecsemőkhöz, ha egy galagonyaaágat akasztottak az ablakba vagy a bölcső fölé. Miután megtisztították az ajtófélfát és a küszöböt egy számócafa (*Arbutus unedo*) gallyával, egy anyakocát áldoztak fel, vele a csecsemőt szimbolizálva. Ezután akasztották föl a galagonyaaágat az ablakba. Cardea mítosza Toszkánában tovább élt egészen a XIX. századig egy Carradorának nevezett játékyony boszorkány formájában. Az ókori elképzeléshez hasonló, róla szóló fáma szerint a babát megbetegítő vérszívó boszorkányokat a számócafának és a galagonyának a gazda által vörös rongyba tekert és az ajtóbejáróba vagy az ablakba fölakasztott ágaival üzte el. A galagonya az ősi briteknek is többet jelentett egy egyszerű, a birtok határát jelző és az állatok elcsatangolását megakadályozó élő kerítésnél. A galagonyasövény határvonal volt az ismert, biztonságos belső terület és az azon kívül eső, babonákkal és mítoszokkal övezett vadon között is. Talán erre a határvonalszerepre, vagyis az ismert és az ismeretlen összekapcsolására vezethető vissza az a walesi hagyomány, amely szerint Olwen istennő, sétálva az üres Univerzumban, galagonyaszirmokból kitaposott nyomával hozta létre a Tejútát. Nem lehet véletlen, hogy a „gyógyításban” is először a galagonyát az ismeretlen, vagyis az ártó szellemek, démonok elleni védelemre használták. Ezért a britek galagonyamotívumokkal amuletteket készítettek, melyeket az ajtóik fölé akasztottak vagy magukon viseltek. A galagonya a német hagyományokban is hasonló szerepet töltött be. Ágai közé rongyokat és hajtincseket dugtak, hogy ezekkel bírják a köztük megbújó tündereket a jelzett cselekedet elkövetője iránti jótéteményekre. A bölcsők galagonyafából való készítésével pedig azt kívánták megakadályozni, hogy gonosz manók elcseréljék a csecsemőket. Dél-szláv népek hitvilágában a galagonya halálos veszedelmet jelent a vámpírokra, ezért belőle készített karókkal készültek azok agyonverésére, ha megjelenének.

A galagonya a magyar irodalomban *Weöres Sándor* munkássága révén vált népszerű növényé. „A galagonya” című híres gyermekverse mellett, melyet a növény piros termései ihlettek, „Borzas galagonya ágán” címmel is írt költeményt. 

VILÁGREKORDER GYORSÍTÓ

A gyorsítóval végzett neutrínókísérletek kulcsfontosságú eleme a neutrínókat létrehozó részecskenyaláb intenzitása. Minél több részecske van a nyaláiban, annál nagyobb annak az esélye, hogy a neutrínók kölcsönhatása a detektorban lesz megfigyelhető. Az amerikai Fermi Nemzeti Gyorsító Laboratóriumának (FNAL) kutatói világrekordot értek el a nagyenergiájú neutronkísérletükben. A Main Injector részecskegyorsítóban 521 kilowatt teljesítményű részecskenyalábot hoztak létre. A világ minden részéből több mint 1000 fizikus fogja használni ezt a nagy intenzitású nyalábot a neutrínók és a rövid élettartamú müonok vizsgálatára, amelyek az Univerzum építőkövei. A rekord nyalábin-tenzitás a CERN részecskegyorsítóinak a neutrínókísérletekhez szolgáltatott 400 kilowattnál kicsit nagyobb nyalábin-tenzitását múlja felül.

A világrekord beállítása az első lépés a Fermilab gyorsító rendszere számára, mivel az évek során fokozatosan növelik a nyaláb intenzitását. A következő cél a laboratórium kétféldes Main Injector gyorsítója számára a laboratórium különböző kísérleteihez 700 kilowattos nyaláb szolgáltatása. Végso célként a Fermilab a következő évtizedben a gyorsító rendszer korszerűsítésével az 1000 kilowatt nyalábin-tenzitást szándékozik elérni.

A Fermilab-ban jelenleg négy neutrínókísérlet folyik: a MicroBooNE, MINERvA, MINOS+ és az eddigi legnagyobb, a NOvA, amely a Fermilab Chicago külvárosában lévő helyszínéről az 500 mérföldre lévő Minnesota állambeli Ash River neutrínódetektorába küld részecskéket. A laboratóriumban a világ minden részéből érkező fizikusok dolgoznak, és javasolt otthona lesz a *Long-Baseline Neutrino Facility and Deep Underground Neutrino Experiment*-nek, más néven a *DUNE*-nek. A cél a különböző neutrínók tömegével és tulajdonságaival kapcsolatos alapvető kérdések, valamint a neutrínóknak a Világegyetem fejlődésében betöltött szerepének vizsgálata. A Fermilab még két kísérletet készít elő a müonok vizsgálatára, amelyek az Univerzum kezdeti pillanatainak titkaira vethetnek fényt.

(<http://www.fnal.gov>, *Science Daily*)

HA EGY NAGY ÜSTÖKÖS A NAPBA ÜTKÖZNE...

Az elmúlt években a NASA SOHO megfigyelő állomása hetente három vagy még több üstökösöt figyelt meg, amelyek

nagyon közel haladnak el a Nap mellett. Ezeknek a „napsúroló” üstökösöknek a kisebb példányai nem sokáig maradnak fenn. Nem a Nap külső rétege, a napkorona olvasztja fel őket, amikor súrolják a Nap szélét. A napkorona, bár nagyon forró, túl vékony ahhoz, hogy sok hőt át tudjon adni. Ehelyett a Nap sugárzásának intenzív fénye hatására szublimálódik a jég gázzá, amely az ürbe jut és végül az üstökös széttörését okozza. A nemrég felfedezett üstökösök azonban sokkal közelebb jutnak a Naphoz, mint ez korábban előfordult. 2011-ben a *Lovejoy* üstökös ténylegesen áthaladt a napkoronán, és bár szerkezete meggyengült, nem esett szét. Az *ISON* üstökös is túlélte egy hasonló találkozást 2014-ben. De mi történik, ha egy üstökös nemcsak súrolja a Napot, hanem becsapódik annak alsó atmoszférájába? Ennek megvan a lehetősége, mivel a Nap elég nagy céltábla és sok üstökös száguldozik az ürben.

A John Brown, Skócia főcsillagásza vezette kutatócsoport kiszámította ennek valószínűségét. Ahhoz, hogy az üstökös elérje a Nap alsó atmoszféráját, tömegének legalább 10^9 kilogrammnak kell lennie – az alsó határ durván százszor kisebb, mint az *ISON* vagy a *Lovejoy* üstökös tömege. Ha az üstökös elég nagy és elég közel halad el, a Nap gravitációs terének hatására sebessége több mint 600 km/sec értéket is meghaladja. Ennél a sebességnél az üstökös összelapul, szinte palacsinta alakú lesz, mielőtt felrobban ultraibolya- és röntgensugárzás kibocsátása közben, amit a modern műszerek képesek detektálni. A robbanás annyi energiát bocsátana ki, mint egy napkitörés, de sokkal kisebb területre koncentrálna. Az üstökös által átadott impulzustól a Nap szinte „csengeni” kezdene, a keletkező visszhang pedig végigtérjedne a Nap teljes atmoszféráján.

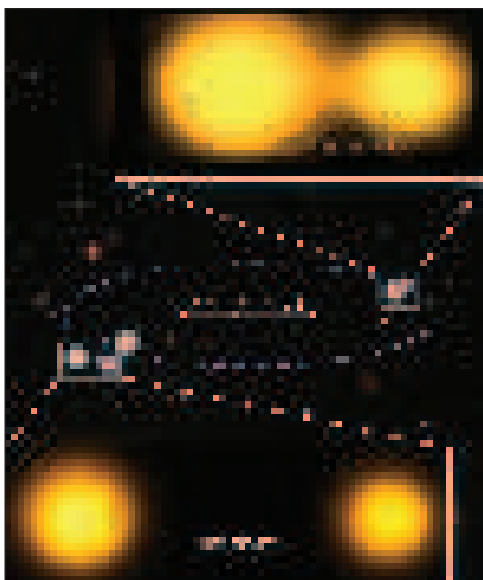
Brown elismeri, hogy a munka ez ideig teljesen spekulatív – egyrészt, mert még nem figyeltek meg Napba csapódó üstökösöt, másrészt az ütközés fizikai következményei miatt. A legfontosabb, hogy ismeretes: külső behatásra az üstökös hajlamos-e szétesni. Egy ilyen esemény talán százévente egyszer fordulhat elő, de érdemes megvizsgálni egy ilyen jelenség lehetőségét, amely a múltban már biztosan megtörtént és a jövőben is meg fog történni. 1994-ben a *Shoemaker-Levy 9* üstökös Jupiterbe csapódása nagy meglepetés volt a bolygókutatók számára, akik kételkedtek abban, hogy ilyen események előfordulhatnak emberi időskálán. A számítások más naprendszerre is érvényesek lehetnek, ahol a fiatal csillagokat sokkal több üstökös bombázza, mint amivel a Napnak kell szembenéznie.

(<https://www.newsscientist.com/>)

KÜLÖNLEGES ÖTÖS CSILLAG-RENDSZER

A kettős és többes csillagrendszerek viszonylag gyakoriak, a Naphoz hasonló csillagok mintegy felének van kísérője. Jól ismert például a Szíriusz és fehér törpe kísérője, vagy a Naphoz legközelebbi csillag, az Alfa Centauri hármas rendszere. A háromnál több csillagból álló rendszerek azonban viszonylag ritkák. A brit Open University kutatói Marcus Lohr vezetésével 2013-ban olyan négyes rendszert találtak a Nagy Medve csillagképben, amelyet két fedési kettős pár alkot. (A fedési kettősök egymás körüli keringési síkja a látóirányunk közelébe esik, ezért a csillagok keringés közben váltakozva eltakarják egymást.) A felfedezés már önmagában is érdekes volt, idén azonban a csoportban egy ötödik csillagot is felfedeztek.

Az ötös rendszer korát 9–10 milliárd év közöttinek találták. A két kettős nagyjából azonos keringési síkjából arra következtettek, hogy az egész rendszer együtt keletkezett, egyetlen összehúzódó, ún. protosztelláris korongból, amely a keletkezés folyamata közben darabokra szakadt.



A csillagpályák a szokatlan ötös rendszerben, középen összehasonlításképpen a Neptunusz pályájának átmérőjével. A kinagyított részleteken a két csillagpár szerkezete látható a Nap átmérőjéhez képest – © Marcus Lohr

Az ábrán az ötös rendszer méretarányos képe látható, a Naprendszer, illetve a Nap nagyságához viszonyítva. Az egyik pár összeérő rendszert alkot, vagyis a két csillag olyan közel van egymáshoz, hogy mindkettő kitölti a rendelkezésére álló (és a

társ gravitációs hatására torzult alakú) ún. Roche-burkot, középen összeérnek, ahol anyag áramolhat át egyik csillagról a másikra (az ilyen rendszerek régóta ismertek). Ennek a kettősnek az egymás (pontosabban a közös tömegközéppont) körüli keringési ideje 6 óra. A másik pár csillagai távolabb, kb. 3 millió km-re vannak egymástól, ún. szeparált rendszert alkotnak, keringési idejük 31 óra. A két pár távolsága 21 milliárd km. Lohr és munkatársai szerint az ötödik csillag valószínűleg a szeparált kettőstől jobbra helyezkedik el, ezt azonban még nem sikerült bizonyítani. Az ötödik csillag nem hoz létre fedéseket, ennek létezésére a színképek részletes elemzése alapján jöttek rá. (A rendszer égi mechanikailag is érdekes, mert a két szoros párból álló tág négyes rendszer égi mechanikailag stabil, az ötödik komponens jelenléte azonban megzavarja ezt a képet. Ugy tűnik azonban, hogy nem nagyon, máskülönben a rendszer nem létezhetne évmilliárdok óta.)

(www.skyandtelescope.com, 2015. július 16.)

A LEGFÉNYESEBB SZUPERNOVA

Májusban új, valószínűleg minden eddig ismertnél fényesebben ragyogó szupernóvát találtak egy távoli galaxisban. A csillag maximumában 572 milliárd Nap fényességével ragyogott. A felfedezést egy szupernóvák automatikus keresésére felállított kis távcső tette (All Sky Automated Survey for SuperNovae), ezért jelölése ASASSN-15lh. A 14 cm átmérőjű ikertávcső Chilében, a Cerro Tololo csúcson lévő obszervatóriumban működik. A felfedezést később több más, a déli félgömbön működő távcső, többek közt a dél-afrikai 10 méter átmérőjű SALT távcső is megerősítette, illetve ezekkel elvégezték az objektum alapos vizsgálatát.

A színképi vizsgálatok eredménye szerint az égitest vöröseltolódása $z = 0,2326$, ami kb. 2,8 milliárd fényév távolságnak felel meg. A színképből hiányoznak a hidrogénre jellemző vonalak, ami azt jelenti, hogy a csillag még felbukkanása előtt, heves csillagszél formájában elveszítette hidrogénben gazdag, külső rétegeit. A mérések szerint az objektum a szupernóvák osztályába tartozik, ezek a ritka égitestek 10–100-szor fényesebbek a „közönséges” szupernóváknál, továbbá azoknál nagyobbak és forróbbak is.

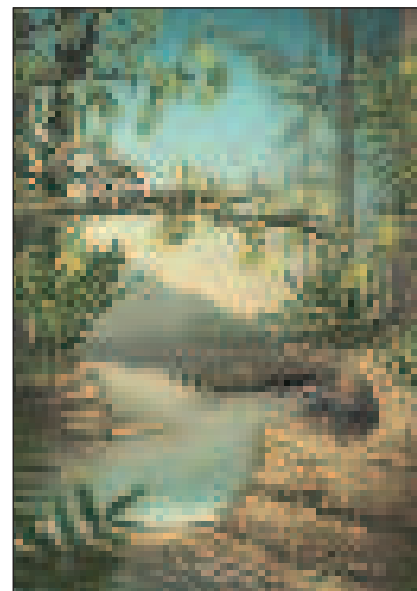
A közönséges szupernóvák fényének forrása legnagyobb részt a radioaktív nikkkel-56, amely még a csillag nukleáris üzemanyagának kimerülése és az ezáltal előidézett gravitációs kollapszus előtt épül fel a csillag belsejében. A Ni-56 bomlása során gammasugárzás keletkezik, ez forróítja fel és gerjeszti világitásra a környező

anyagot. Minél több a csillagban a radioaktív nikkkel, annál fényesebb a szupernóva. A hidrogénben szegény, szupernóvák azonban túlságosan gyorsan halványodnak el ahhoz, hogy fénylésük forrása teljes egészében a nikkkel-56 radioaktív bomlása lehessen. A rendkívüli fényességet eredményező mechanizmus mibenléte egyelőre ismeretlen, a csillagászok csak remélik, hogy a most felfedezett objektum részletes vizsgálata közelebb visz a folyamat megértéséhez.

(www.skyandtelescope.com, 2015. július 12.)

A JURA KÖZEPÉN ROBBANTOTTAK AZ EMLŐSÖK

A korai emlősök a dinoszauruszok mellett jelentek meg és terjedtek el a földtörténeti középkorban. A korábbi feltételezések szerint ezek a kistermetű állatok főleg



éjszakai rovarrevők voltak. Az utóbbi két évtizedben azonban számos új mezozoos emlősfajt írtak le a paleontológusok, amelyek nagyon változatos táplálkozásra és mozgásra tanúsítottak (előkerültek például siklórepülő, beásódó, vagy úszó formák is). Ausztrál és brit kutatók legújabb eredményei szerint az emlősök evolúciója kiemelkedően gyors volt a jura időszak közepén. Azt vizsgálták, hogy egymillió éves szakaszokban hogyan változott az emlősök fogazata és csontváza.

Eredményeik alapján a jura időszak közepén tízszer gyorsabb volt az evolúciós változás (átlagosan 8 változás évmilliónként), mint az időszak végén. A leggyorsabb változásokat az elevenesülő emlősöknél (Theria) tapasztalták. Az evolúciós robbanás okait még nem sikerült megfejteni, de a környezeti változások mellett arra

gyanakodnak, hogy az emlősök ekkor értek el példányszámban egy kritikus tömeget az akkoriban uralkodó hullók árnyékában. Később viszont, amikor már sikeresen meghódítottak számos új környezetet és nagyon változatosá váltak, akkor az evolúciós folyamatok ismét lelassultak.

(*Current Biology*, 2015. július 16.)

125 MILLIÓ ÉVES GYÍKEMBRÍÓ

A paleontológusok pici fosszilis tojásokat találtak Thaiföld északkeleti részén, alsó-kréta folyóvízi ártéri üledékekben. Kezdetben azt feltételezték, hogy az alig verébtöjás méretű ősmaradványokban egy primitív madárfaj, vagy esetleg egy kisméretű dinoszaurusz félig kialakult csontváza rejtőzik. Szinkrotron röntgensugarak segítségével (Grenoble, Franciaország) fizikai sérülés nélkül be tudtak pillantani a 125 millió éves tojás belsejébe. Speciális 3D-s képalkotó szoftver alkalmazásával rekonstruálták a csontokat, és virtuálisan összerakták a csontvázat. Több hónapig tartott, míg valamennyi csont rekonstrukciója elkészült, amelyek közvetlenül a kikelés előtti állapotban fosszilizálódtak, így a csontváz viszonylag kifejtett állapotban volt. Óriási meglepetésre kiderült, hogy egy ősi gyík embriója rejtőzik a tojásban.

A részletes vizsgálatok szerint a tojások a lábatlangyík-alakúak (*Anguimorpha*) egyik korai fajtát képviselik. Ebbe a csoportba tartoznak a lábatlan gyíkok, a komodói sárkányok és a kihalt moszaszauruszok. Ez az új lelet jelentősen befolyásolja a gyíkok korai evolúciójával kapcsolatos elméleteket. A gekkók kivételével a ma élő gyíkok lágyhjú tojásokat raknak, míg a thaiföldi leletek egyértelműen kemény, elmeszesedett héjú tojásokra utalnak. Eddig úgy tűnt, hogy a gekkók vezettek be valamilyen evolúciós újítást a gyíkok között, de a jelek szerint éppen ők azok, akik kitarították őseik tojáskelési módszere mellett.

(*PLoS ONE*, 2015. július 15.)

AZ ÚJ EMBERI ŐS LUCYVEL EGY IDŐBEN ÉLT

Az ember családfája egy új rokonnal bővült. Yohannes Haile-Selassie, a Clevelandi Természettudományi Múzeum kutatója és csapata felfedeztek egy eddig nem ismert, 3,3–3,5 millió évvel ezelőtt élt ősi emberfélé. Az etiópai Afar-régió területén megtalált felső és alsó állkapocs az új fajnak, az *Australopithecus deyiremedan* tulajdonítható. Ez az emberféle a híres Lucy, azaz az *Australopithecus afarensis* mellett élt. Az új faj megdönthetetlen bizonyítéka annak, hogy 3 millió évet megelőző idő-

szakban egymással közeli rokonságban álló több korai emberi faj létezett egymás mellett.

Az *A. deyiremeda* Lucytól a vastag zománcreteggel bevont fogainak alakja és mérete, valamint az alsó állkapocs robusztus felépítésében különbözik. Először fogai viszonylag kisebbek, ami arra utal, hogy másfajta étrenden élt. Az etiópai maradványokkal bebizonyosodott, hogy legalább két, ha nem három korai emberfaj élt egy időben egymással szoros földrajzi szomszédságban. A kutatók korábban úgy vélték, hogy a 3–4 millió évvel ezelőtti időszakban egyszerre csak egy ősember-típus volt jelen, melyből idővel újabb faj fejlődött ki. Fontos kérdések még válaszra várnak, például az, hogy az egy időben, és azonos földrajzi területen élve a korai emberfélék fajai hogyan osztozták fel a területet és a rendelkezésre álló erőforrásokat.

(*sciencedaily.com*, 2015. május 27.)

ÉTRENDVÁLTÁS AFRIKÁBAN

Ahogy a fűfélék egyre jobban elterjedtek Afrikában, a legtöbb nagyemlős-csoport erre a táplálékra tért át az utóbbi négy millió év során, bár közben néhány faj kihalt, vagy visszaállt a bokrok, fák leveleinek fogyasztására. Olyan volt ez, mintha egy városban az ember egy teljesen új éttermet kezdene kipróbálni, mondja a kutatás vezetője, Thure Cerling (Utah Egyetem). Szinte az összes növényevő emlős kipróbálta. A folyamat kb. 2 millió éve csúcsosodott ki, de amelyek máig fűevők maradtak, azok a szarvasmarhafélék, a bivaly, a juh, a gnú, és néhány antilopfaj. A jelen nem feltétlenül kulcs a múlt megértéséhez. Napjainkban a elefántok és olyan antilopok, mint a kudu, a nyársas antilop, a víziantilop vegyes táplálékra élnek, aminek többsége azért fű. A fűevő ázsiai elefántok, melyek 2 millió éve még bőséggel éltek Afrikában, ott kipusztultak, de Ázsiában sikeresen túléltek és főleg fűk, bokrok leveleit legelik.

A kenyai Turkana-medencében találták a egyes táplálkozás legnagyobb változottságát a 4,1–2,35 millió év közötti időszakban. Ezt követően, kb. 1 millió évvel ezelőttig sokkal több legelő állat volt, mint manapság. Az utóbbi egymillió év során igen sok fűlegelő állat tért át a lombevésre, vagy csak kihalt.

A mintegy három évtizedes terep munka során kerekén 1800 kelet- és közép-afrikai, ma is élő növényevő szórét, fogzomancát, csontkollagénjét vizsgálták meg. A minták múzeumokból, vagy megölt állatok tetejéről származtak. Elemezték továbbá 900 olyan növényevő fogzomancát, amelyek a 4,1 és 1 millió év közötti időszakban éltek. Szénizotóp-vizsgálattal állapították meg,

hogy az illető állatok milyen jellegű táplálkozást folytattak. Az utóbbi 10 millió évben a fűfélék produktivitása hatalmas mértékben nőtt. A növényevők jó része kipróbálta a fűféléket, volt, akinél bevált, mások vagy visszazoktak a lombevésre, megint mások kihaltak. Ilyen pl. a fűevő zsiráf. A korabeli disznófélék közül egyedül a máig fűevő varacskos disznó maradt fenn.

(*Science Daily*, 2015. augusztus 3.)

MÉGSEM VOLT ÉRINTETLEN AMAZÓNIA

Az első európaiak, akik behatoltak Amazónia őserdeinek sűrűjébe, városokról, utakról és termőföldekről számoltak be, amiket a nagyobb folyók mentén láttak. Akadt olyan település is, ami csaknem huszonöt kilométer hosszan húzódott háztól házig, írta Gaspar de Carvajal, az egyik konkviztádor krónikása 1542-ben. A földek termékenyek és ugyanolyan kinézetűek, mint Európában, tette hozzá. Az ilyen történeteket sokáig vitatták, vagy csak a fantázia szüleményeinek tartották, nem utolsósorban azért, mert a nyüzsgő városokról soha többé nem írtak, nem beszéltek. Most azonban úgy tűnik, hogy a krónikásnak mégiscsak igaza volt. Mai szemmel nézve az érintetlennek tűnő őserdőket, a vadon teljesen másként nézhetett ki.

Ami ma a Föld legnagyobb trópusi őserdeje, nagyjából 500 évvel ezelőtt még buzgó emberi tevékenység színhelye volt, legalábbis ezt támasztják alá azok a bizonyítékok, amiket a manausi székhelyű Amazonas-kutató intézet munkatárai tártak fel. Miután feltűntek az európaiak, az őslakókat betegségek és tüzfegyverek kezdték tizedelni, vagy visszavonultak a sűrű vadonba, településeiket pedig visszafoglalta az őserdő. Az utóbbi időkben folyó erdőirtás és a távérzékelés nyomán lassan megmutatkoznak ezeknek a hajdani civilizációknak a nyomai. Kiderült, hogy az 1500-as éveket megelőző időkben a dzsungel egyáltalán nem volt érintetlen. A régészek kiderítették, hogy a folyók mentén csakugyan voltak akár tízezres lélekszámú városok is, ahol intenzív földmunkákat folytattak, utakat, csatornákat építettek, és sokféle növényt termesztettek; maniókát, kukoricát, tököt, és különféle gyümölcsöket. Mi több, még trágyázták is a földeket komposztanyagokkal. Az ilyen „sötét földek” összterülete akár a 150 ezer négyzetkilométert is elérte, de ezeket már régen visszavette az őserdő. Amazóniát az európaiak érkezése előtt becslések szerint mintegy 50 millióan lakták. Az intenzív emberi tevékenység legidősebb nyomait 3000 évesre teszik.

(*New Scientist*, 2015. július 23.)