

## LA PALMA GYARAPODÁSA

Egy másik vulkán is feléledt az Atlanti-óceán középső medencéjében. A Kanári-szigetek egyikén, *La Palmán* 2021. szeptember 11-től kezdődően jelentős mennyiségű földrendést regisztráltak, ami jelezte: magma indult a felszín felé. Alig egy hét alatt el is érte a felszínt és 2021. szeptember 19-én a sziget délnyugati lejtőjén, a *Cuembre Vieja* vulkánroncs oldalában hasadékok nyílt, melyből a Geldingadalirhoz hasonlóan lávafolyam indult nyugat felé, miközben lávaszökőkutak lőttek majd 300 méter magasba a forró, bazaltos magmát. Mintegy 5000 embert kellett kitelepíteni s legalább 1000 ház került közvetlen veszélybe. A vulkánkitörés két héttel a kezdet után egyre erőteljesebb, s alapvetően Hawaii-típusú lávaszökőkutakkal jellemezhető. Gyakoriak lettek a hamuszórások, melyek jellegzetes hamu- és lapillitakaróval fedték be az aktív kúrtók környékét azoktól több kilométerre is. A tűzhányó-tevékenység intenzitása a nemzetközi Volcanic Explosivity Index 7-es skáláján 2 és 3 közötti értékre tehető.

A La Palma-i kitörés több szempontból is más, mint a Geldingadalir. Míg az utóbbi egy óceánközépi hátságot átható forró köpenyfeláramlás mentén ontja a lávát, addig a La Palma-i kitörés az óceánközépi hátságtól messzebb, az Afrikai-közetlemez óceáni kergét töri át. A Kanári-szigetek létrehozásában is egy forró köpenycsóva lehet a felelős. La Palmán nagyobb illóanyag-tartalmú a kiömlő láva, így az valamivel „hűvösebb” és magasabb gáztartalmú, mint a Geldingadalir tápláló magma. La Palmán a magma gyorsabban hűl arra a pontra, amikor a viszkozitása megnövekszik, és a pahoehoe helyett inkább *aa-típusú* lávát hoz létre. Lávafolyásai már kezdetben jóval „ragacsosabbak” voltak, sokkal inkább egy megszilárduló fekete köztörmeléktengerhez hasonlítanak, mintsem a Geldingadalimál megszokott „valdói „folyadék”-szerűen viselkedő, vörösen izzó lávához. A lávatest felfúvódásának minimális hatása van a mozgásra, helyette az egész lávamező a teljes súlyával tojja maga előtt a végét, ledőzölva mindent, ami az útjába áll. A kitörés egy igen meredek lejtőn indult meg, mely a szigetet alkotó idősebb vulkáni felépítmények többszöri összeomlása során alakult ki a nyugati oldalon. A láva már elérte az óceánt, és egy majdnem 600 méter széles *lávadellet* hozott létre. La Palma nyugati partszakasza itt meredeken leszakad, 50–70 méter magas, így a lávafolyam mintegy beleomlik az óceánba, folyamatosan gyarapítva a sziget területét. 1949-ben a mostani lávafolyástól másfél kilométerre délre, a maihoz teljesen hasonló lávafolyam született a szinte azonos magasságból megnyílt hasadékból, s ugyancsak elérte az óceánt, s egy hatalmas lávadelletben végződött. Ha a Geldingadalir lávamezője is eléri az óceánt, egy egész más típusú lávadellet fogunk látni: párnalávával, kisebb freatikus robbanásokkal és hialoklasztit születésével .... de várjuk ki a végét!

hogy a felfúvódott pahoehoe láva egy alapvetően domború hátat alkotó széles lávafolyammá terebélyesedett. A Laki-hasadékvulkán lávamezején végzett vizsgálatokból következtettük, hogy a felfúvódás alapvetően a kezdeti, viszonylag vékony lávafolyamok összeomlásából kialakuló széles áradat további növekedésével hozható kapcsolatba.

A felfúvódás mindaddig tart, amíg a lávautánpótlás képes tartani a tem-pót, „kifeszíteni” az egyre nagyobb test bőrszerű kéreggel befedett ré-szt. Amint az utánpótlás kicsit csök-ken, a felfúvódott lávafolyam szép lassan összeeszkad, a peremén látvá-nyos *lávaszimlilő*ket hagyva maga után. Amennyiben egy ilyen felfúvó-dott lávafolyam egy meredek lejtőn „kipukkan”, a tartalma zuhatagként képes leömleni a lejtőn, miközben a korábbi, már megszilárdult lávából táblákat szakít fel s ragad magával. A Geldingadalir is produkált hasonló-kat. Egy ilyen törmelékcs pahoehoe lávafolyam belsejében jókora méretű olvadéklencsék alakulhatnak ki, me-lyek a lávaáradattal együtt mozogva

mint helyi lávautánpótlás, tudnak újabb, váratlan helyről kiinduló lávafo-lyásokat indítani. Noha egy törmelé-kes pahoehoe láva látszólag ártalmat-lan, a hatalmas kéregtáblák között friss olvadékra mindig számítanunk kell. A kiszélesedett törmelékcs pahoehoe lávafolyam végénél és az ol-dalában gyakran friss olvadék préselő-dik ki, s egy újabb típusú pahoehoe lá-vafelszint hoz létre, melyet leginkább *tűskés pahoehoe* lávának nevezhetünk, ahol a kipréselt olvadék meredek kő-télláva-szerkezeteket hoz létre. A pere-meken a lávatestről lecsúszó pahoehoe kéregtáblák jellegzetesen kaotikus zó-nát építhetnek fel, melyek a még sok-kal dinamikusabb központi lávasodorvonalat fogják közre.

### Míntha már nem is működne

A lávafolyás iménti mechanizmusa tökéletesen követhető a Geldingadalir kitörése során, és ez az információ jól kihasználható más jelentős lávamező, mint például az Arab-félsziget hatal-mas és fiatal (alig néhány ezer-tízezer éves) lávafolyamainak értelmezésében.

# HOGYAN NÉZTEK KI A DINOSZAUROSZOK?

Minden dinoszaurusz leírása változott felfedezése óta. Ma is folyamatosan újdonságokat tudunk meg a méretükről, kinézetükről, mozgásukról, érzékelésükről vagy a hangjukról. Spielberg felhasználta az elérhető tudást, mikor saját lényeit megalkotta. Több tudományos munkatárs is segített az állatok kinézetének megalkotásában. Mégis, egy-egy lény esetében a saját fantáziájára és az eladhatóságra támaszkodott, ezáltal az állat jóval eltért a valóságtól.

## 2. rész

**Brachiosaurus:** A paleontológusok ren-geteg sauropoda csontvá-zat találtak, mint amilyen ez a lény is. A *Brachiosaurus* nevének jelentése is „kargyík”, mivel a mellső lábai hosz-szabbak a hátsóknál. A késő jurakor-ban, 150 millió éve élt. 26 m hosszú és 25 t, a nyaka 8–10 m volt. A tudósok azonban sokáig azt gondolták róluk, hogy annyira nehézek voltak, hogy nem tudták megtartani a saját súlyu-kat, ezért lápokban éltek és a víz fel-hajtó erejének segítségével mozogtak. Amikor azonban *Ellie Sattler* meglátja a *Brachiosaurust*, megjegyzi, hogy nem a mocsárban él. Addigra a valódi kutatók a csontok elemzéséből természetesen már rájöttek, hogy a korábbi elmélet hamis volt, miután megtaláltak egy *Apatosaurus* lábnyomait, amelyből arra következtettek, hogy a szárazföldön

élt, csordában. Filmes megjelenítésé-ben tévesen szerepel, hogy két hátsó lá-bára állva a magas fák lombkoronájá-nak legretejéről válogatja a leveleket, melyeket megrág. *Gary Rydstrom* hangtechnikus bálna- és szárnhan-gokat kölcsönzött nekik, ezáltal varáz-slatosan melodikusá téve felbukkanásu-kat az éjszakai jelenetben, amikor „éne-keltek”, de hogy erre valóban képesek voltak-e, arról nincs tudomásunk. Timmy először tévesen *Brontosaurusnak* hívja őket, de gyorsan ki is javítja ma-gát *Brachiosaurusra*. Ennek oka a kö-vetkező: az 1870-es években egy *Camarasaurus* fejet illesztettek az először megtalált *Apatosaurus* csontokra, tévesen megalkorva a *Brontosaurust*. A jelenet írásakor *David Koepf* a *Brachiosaurus* neve helyett véletlenül *Brontosaurust* írt, emiatt jutott eszükbe az alko-tóknak ez a poén...

Életnagyságú *Brachiosaurus* modell (LA RIOJA, SPANYOLORSZÁG)



Mozgó *Dilophosaurus* modell

(COMBE MARTIN VADVLÁG ÉS DINOSZAUROSZ PARK, EGYESÜLT KIRÁLYSÁG)

## Dilophosaurus:

A korai jurakorban, 190 millió éve élt theropoda. A filmbeli állatok közül ez tért el leginkább a fosszilis bizonyítékoktól. Ennek oka, hogy valójában a tudósoknak még akkor sem volt teljes képük róla, amikor belépett a popul-túrába. A Jurassic Park dinoszauruszá-nak alaprajzát *Samuel Welles* 1984-es anatómiai leírása és a múzeumi kiállítá-sok contjainak faragott rekonstrukci-ói, valamint *Gregory Paul* paleontológus művei adták. Először is az állatot sokkal kisebbnek ábrázolták, hogy beférjen *Dennis Nedry* terepjárójába. Eredetileg 7 m hosszú és 400 kg-os példányok vol-tak. Emellett sem a galléria, sem azon képessége, hogy mérgező váladékot lö-vell ki, nem bizonyított tény. De ezek hasonlítottak más valódi állatok bioló-giájára, amely hihetővé és drámaivá tet-te őket. Filmbeli hangját fekete hattyú, sólyom, bögőmajom és csörgőkígyó hangjának egyesítéséből nyerték, valo-jában azonban nem tudjuk, milyen hangot hallathatott. A fejlétsze létezett, nevének jelentése is „kétéfajdú gyík”.





*Procompsognathus triassicus*  
rekonstrukciója

### Procompsognathus:

Nevének jelentése „csinos állkapocs”. A regényben a *Procompsognathus triassicus* szerepel, a filmekben már kissé bonyolultabb a helyzet. Az elveszett világ magyar szinkronjában is *Procompsognathus triassicus* hangzik el. Eredeti nyelven viszont a színész elharapja a szó elejét, ezért *Compsognathus triassicus*-ként is hallható. Ugyanakkor elhangzik a felfedezésének az évszáma és a helye: 1913 Bajorország, amelyből egyértelműen következtethetünk arra, hogy a Procompsognathus-ra gondoltak. Viszont a *Compsognathus* nemzetsége is valóban létezik, ugyan egyetlen fajjal, melynek neve *Compsognathus longipes*: egy nagyon hasonló kisméretű állat, szintén Bajorországban fedezték fel. Mindezekre a franchise Compsognathusként, *Complikit* hívatkozik. A *Procompsognathus triassicus* a késő triászban élt, 220 millió éve. Csirke méretű theropoda, de farka miatt 1 m hosszú, a súlya 1 kg. A regényben dögevők, illetve a sauropodák trágyáját fogyasztják. A filmben és valójában húsevő volt, gerinceseket, rovarokat evett. A Jurassic Parkban tarsas lenyekként ábrázolják őket, a fossziliákban nincs jele ennek.

*Pachychephalosaurus* modell



hogy a farka ellensúlyozza fejének súlyát. A regényben képes a 100 km/h-s futásra. Spielberg ezt túlzásnak érezte, mert a filmben 50 km/h-t adott neki. A legújabb kutatások szerint végső sebége 29 km/h volt, de átlagosan 16 km/h-val futott, amely egy kocogó ember sebessége. A fosszilis nyomok a mozgásáról is árulkodnak: futás közben leköti a farkat a combbal, mint a gyilkosnál és krokodiloknál. A farknak nagy szerepe volt az állat felgyorsulásában. Sebessége miatt képes volt-e a vadászatra, vagy döögökon kellett tengődni? A *T. rex* nevének jelentése „szarnokgyilk király”. Ezt épp azért kapta, mert korának csúszragadozójaként képzelték el. Fontos leszögezni, hogy a legtöbb ragadozó döögöket is fogyaszt a túlélés érdekében. A legelfogadottabb állítás, hogy a *T-rex* egyszerre volt ragadozó és dögevő. Erre a belső fül vizsgálata ad választ, mely szerint mozgás közben végig a zsakmányon tarthatta a szemét, ahogy a mai ragadozómadarak nagy része. Ez arra utal, hogy vadászott. Állkapcsa esetén izmai – ahogy a krokodiloknál – a koponya belsejében helyezkedtek el. Harapása feltételezések szerint 36 000 N volt. Fogainak formája egyedi, hegye tompa, két oldalán fűrészcs élel, mely először megrepszettette, majd kettétörte a csontokat. Nyakizma a madarakéhoz hasonló, ugyanúgy letépte az áldozata húsát a csontjáról. Kis sebességét azzal kompenzálta, hogy lesből támadott.

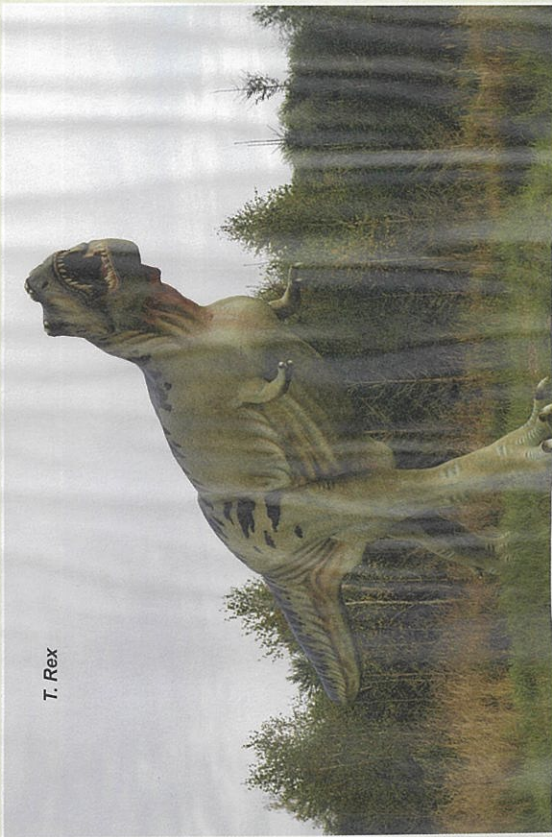
Az állatot úgy ábrázolták, hogy térérzékelése a látásán alapszik, vizuálisan csak a mozgást érzékeli. De mint a ragadozóknál általában, a látásért, hallásért és szaglásért felelős területek hatalmasok a koponyában. Emellett neki volt az egyik legnagyobb szaglógumója a ragadozók közt, így ez az elképzelés sem felelt meg a valóságnak. Fejének széles hátsó része és szűk pofája, illetve a nagy látóidegek szokatlanul jó sztereoszkópikus látást tettek lehetővé.

A talált bőr-fossziliákból, melyek pigmenteket is tartalmaztak, lehet következtetni a színére. Ezekben leginkább a melanin termelődésért felelős származékokat találtak. A tudósok arra következtetnek, hogy a *T. rex* a barnás ragadozómadarakhoz hasonló színekbe „öltözött”. Hüllő-szerű természetük

miatt a dinoszauruszok bőre alapvetően pikkelyes volt. A modernkori kutatások és az újabb leletek azonban kimutatták, hogy egyes dinoszauruszok lehettek tollasok. Ezek prototollak vagyis tollkezdemények voltak. A komplex tollazatot kizárhatjuk, ennek oka, hogy a nagytestű állatok nehezebben adják le a hőt. A *T. rex*et egy nagyobb folton boríthatta tollkezdemény. Csakhogy fejlett tyrannosauridákon soha nem találtak erre nyomot.

A Jurassic Park második része nagy hangszínyt fektet a szülőségre. Egyes madványok társas viszonyaira utalnak. Például egy lábnymor, melyben egy fiatal állat nyomai mellett felnőttek, feltételezések szerint a két szülőre láthatók. Ám Albertában, az *Albertosaurus*ok helyén még fontosabb bizonyítékra leltek. 26 egyed egyszerre pusztult el, valószínűleg együtt is élhettek, méghozzá nagy családokban, falkában. Előbb a letűszességben a legfiatalabb példány 2, a legidősebb 22 éves lehetett. Ha pedig együtt éltek, akkor közösen vadásztak, a falkának megvolt a hierarchiája. Szinte mindegyik felhőtt *T. rex* koponyán találtak a fajársaktól származó sérüléseket, tehát valószínűsíthető, hogy a falkában megküzdöttek az elsőségért és a szaporodás jogáért.

A filmben a *T. rex* ivöltéséhez egy elefántbőbi, egy tigris és egy aligátor hangját keverték össze, légzéseként pedig egy bálna hangja szolgált. Mikor pedig széttep egy *Gallinimust*, egy labdát megátmadó kutya morgását használták. De tudott-e üvöltöni? Ha a madár, illetve alligátor rokonságot veszünk alapul, akkor nem olyan biztos.



*T. Rex*

Ezen állatok ugyanis zártzájú hangképzéssel kommunikálnak. Az állatok inkább mély hangja lehetett, alacsony frekvencián. Képes lehetett akár az infrahangok képzésére és meghallására.

### Velociraptor:

Nevének jelentése „gyors rabló”. A késő krétakorban élt theropoda ragadozó. A regényben a *Velociraptor mongoliensis* szerepel, mely akkoriban a legismertebb és legjobban feltárt raptorféle volt, viszont kisebb, nagyjából pulyka méretű. A *Deinonychus antirrhopus*-t 1969-ben írták le. A regény megjelenésekor ugyan már ismert volt az állat, Chrichton viszont egy olyan rendszertant használt fel, amelyben a Deinonychust átsorolták a Velociraptor nemzetségbe. Emellett a filmben szereplő állatok mellső lábai eltérnek a hasonló fajoktól, farkuk pedig túl rövid és hajlékony, mely ellentmond a fossziliákból ismert tényeknek. Ám az első rész bemutatása előtt feltartak egy új leletet, mely nagyon hasonlít a filmbeli állatokhoz. Fellelési helye után a *Utahraptor* nevet kapta.

Már a film megjelenése előtt úgy tartották, hogy a Velociraptorok tollasok voltak, bár ezt csak 2007-ben erősítették meg. A tollak fetehetően a párvásztás közbeni pózolásra, a költési időszakban a fészek melegen tartására vagy az emelkedőn felfutáskor a sebesség megnövelésére szolgáltak. A filmekben mégis végig pikkelyes bőrrrel ábrázolták őket. Csak a harmadik részben láthatunk némi prototollazatot az egyik állat fején.

Ezt a lényt a karma tette híressé. Hátasó lábának második ujjá jelentősen módosult. Egy aránylag nagy, sarló alakú fészek melegen tartására vagy az emelkedőn felfutáskor a sebesség megnövelésére szolgáltak. A filmekben mégis végig pikkelyes bőrrrel ábrázolták őket. Csak a harmadik részben láthatunk némi prototollazatot az egyik állat fején.

Ezt a lényt a karma tette híressé. Hátasó lábának második ujjá jelentősen módosult. Egy aránylag nagy, sarló alakú



*Velociraptor*  
(KÉPEK FORRÁSA: WIKIMEDIA)

karmon nőtt rajta, amely 65 mm hosszú volt. A *Velociraptor mongoliensis* karmai visszahúzhatók, 180°-ban el tudta fordítani őket. Azonban nem volt képes felválni a prédája lágy szöveteit, a dinoszauruszok bőre ugyanis igen vastag. Viszont egy 2011-es elmélet szerint, melyet a vágómadarak vadásztechnikájára alapoznak, valóban élve falta fel áldozatát. Egyre népszerűbb az a feltevés is, hogy a karmon a kisméretű préda leszorítására szolgált, illetve segítette az állatot a fáramászásban.

A Jurassic Parkban az állatok különböző hangjait delfinek kiáltása, rozmárbőgés, libagágóság, egy afrikai daru párási éneke és emberi hangok vegyítésével hozták létre. Sőt, a harmadik rész elején végignézhettük, ahogy 3D nyomtatással elkészítik hangképző szervét. Csakhogy ilyen hangképző szerv a *Velociraptor*oknak nál nem létezik.

### És ha mégis létrehoznánk őket?

A táplálkozás megoldható lenne. Valójában nagyon sok növénycsoport létezik, mely a dinoszauruszok korában is élt. Az már más kérdés, hogy mennyire elegendő ehhez? Tekinthezők-e védett fajnak?

Amennyi helyes felfedezést bemutat a film az elméletekre és a dinoszauruszok kinézetére vonatkozóan, legalább ugyanannyi, ha nem több helytelen információt ültet el a nézők fejében.

A dinoszauruszokat és az embert 65 millió évnyi evolúció választja el egymástól. Senki nem tudja, mit történe, ha összeengednénk őket. Nos, sokan talán azt gondolják, semmi jó, és erre legalább öt film a példa. Ám ne feledjük, ezek csupán fikciók és a rájongók épp ezért szeretik. Valójában a dinoszauruszok nem dobálnának félre autót és nem döntenék romba a városokat. Többségük egy emberrel sem volna képes végezni. Az állatok mindig is állatok maradtak és akként is fognak viselkedni.

RIEGER KLAUDIA