

zetéről és tápanyagellátásáról (pl. a természetvárok vagy hangybolyok belsejében). Ezekben a legtöbbször specifikus kapcsolatokban a gombák sokszor olyan mértékben alkalmazkodtak gazdájukhoz, hogy egymás nélkül életképtelenek, elterjedésük és evolúciójuk is a partnerhez kötötten zajlik (koevolúció).

A legtöbb gombafaj spórája szélel terjed, de a zárt termőtestű fajok spóráit állatok terjesztik. Ezek esetében a gombák enzimatikus kapacitásától független okból alakult ki szoros kapcsolat a partnerek között. A *Rhizopogon* nemzetség földrajzi elterjedése pl. szorosan követte az őket fogyasztó és spóráikat széthurcoló rágsálófajok jégkorszak utáni széttrajzását. A föld alatti gombák spóráit gyakran speciális gombalegyek terjesztik, amelyek pl. egyes szarvasgombák termőtestébe rakják petéiket, és ezáltal kölcsönösen meghatározzák egymás előfordulását. A csak bizonyos állatok trágyájában élő koprofág gombák elterjedése hasonlóképpen csak az adott állatfaj areájára korlátozódik.

Az említett példák mind azt mutatják, hogy a kb. 500 millió évvel ezelőtt a szárazföldre lépett gombák leszármazottai evolúciójuk során sikeresen hódították meg az új életteret, hihetetlenül változatos életstratégiákat alakítottak ki – és részben, mint a keletkező nagymennyiségű hulladék szerves anyag lebontói, részben mint növények és állatok parazitái és szimbiontái – valamennyi kontinensen elterjedtek. Ezek a különleges, fonalas lények a növények és állatok evolúcióját követve, velük együtt változva alakították ki az élővilág mai sokszínűségét. A mintegy 100 ezer ismert, de feltételezhetően még 3–400 ezer ismeretlen gombafaj evolúciója tehát a szárazföldi élet kialakulásának és a mai bioszféra működésének egyaránt egyik alapvető meghatározó története. ✨

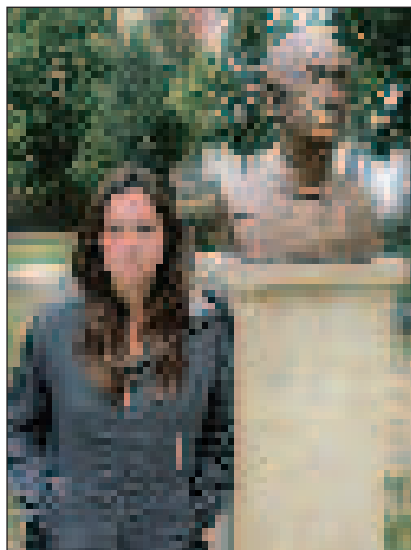
Irodalom

- Brundrett MC (2002) Coevolution of roots and mycorrhizas of land plants. *New Phytologist* 154: 275–304
- Hibbett DS (2006) A phylogenetic overview of the Agaricomycotina. *Mycologia* 98: 917–925
- Lutzoni F, Kauff F, Cox CJ, és mts. (2004) Assembling the fungal tree of life: progress, classification, and evolution of subcellular traits. *Am J Bot* 91:1446–1480
- Pirozynski KA, Hawksworth DL (1988) *Coevolution of fungi with plants and animals*. Acad. Press London, San Diego, New York pp.285
- Podani J (2003) A szárazföldi növények evolúciója és rendszertana. ELTE Eötvös Kiadó, Budapest, pp. 296

„Átadni másoknak a változást és megújulást...”

Beszélgetés Freund Évával

Budapesten, a Szentágotthai téren, a Semmelweis Egyetemmel átellenben áll egymással szemben a Kossuth-díjas anatómus és egyetemi tanár, a Magyar Tudományos Akadémia valamikori elnöke, Szentágotthai János és Santiago Ramón y Cajal spanyol neurológus és patológus szobra. Az alkotásokat ez év május 23-án avatták fel, melyek közül Cajalé az első olyan magyarországi szobor, ami egy spanyolról készült. Alkotójuk Freund Éva szobrászművész.



A szobor és alkotója

– A két nagyon eltérő karakterű tudós közül melyiket volt nehezebb megformálni?

– Egyértelműen Szentágotthai professzort, akit összetettebb személyiségnek érzékeltem, mert benne egy művész affinitása és egy megszállott tudós személyiségjegyei értek össze. Ramón y Cajal akaratosabb személyiség volt Szentágotthainál, jellemének belső erejét éreztem kardinálisnak, ezért is formáztam meg egy fiatalabb életkorban. Szentágotthai szobrát nehezebben is készítettem el, több munkát és beleérzést kívánt. Saját koncepció volt, hogy a köztéren kiállított két figura szembenézzen egymással.

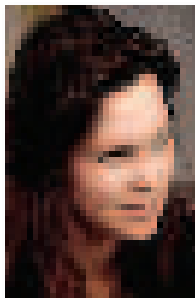
Szentágotthai mesterének tartotta Cajalt, de személyesen soha nem találkozottak.

– Ki dönti el, hogy a megalkotandó személyt milyen életkorában formáld meg?

– Ha a szobor megrendelőjének különleges kívánsága van, akkor a szobrász természetesen azt az életkort jeleníti meg. A két természettudós esetében azonban nem volt ilyen kérés, így én dönthettem el, milyen korúnak ábrázolom őket. Szentágotthait azért formáltam meg idősebb korúnak, mert úgy éreztem, hogy ebben az életszakaszában volt a legbölcsőbb, és tudta leginkább átadni tanítványainak a tudását. Éltes kori kiforrott bölcsességnek is nevezhetjük ezt. Arra jutottam tehát, hogy szellemiségét ebben a bölcs karakterben lehetne átadni a leginkább.

– Úgy beszél Szentágotthai professzor-ról, mintha jól ismerted volna...

– Amikor az ember megformázza valakinek az arcát – legyen szó festményről vagy szoborról –, akkor meg kell, hogy ismerje a portréja alanyát. Tájékozódni kell az életéről. Cajalról sajnos csupán képek maradtak fenn, de Szentágotthairól sokat olvastam, filmeket néztem meg, és a szobor készítése idején rendezett életéről szóló kiállítást is. Az olyan példák extrémnek számítanak, amikor Semsey Andorról, a reformkori tudós mecénásról kellett mellszobrot készítenem, ám róla csak egyetlen olajfestmény maradt fenn, így a képet tükrözte a szobor is. Nagyon közel áll hozzám a portréábrázolás, mert szeretem tanulmányozni a lélektant. In-



Freund Éva költő, szobrász 1985-ben született Budapesten. Szobrászati tanulmányait a Pécsi Tudományegyetemen kezdte, majd a Magyar Képzőművészeti Egyetemen fejezte be 2011-ben. Köztereken állnak: Koch Sándorról, Semsey Andorról, vagy épp Soós Imre színésztől készült alkotásai. Egyik legutóbbi munkája a Pilis hegységben, a Látó-hegyen álló 1,6 m magas, vörös márványból készült Uroborosz kőszobor. Kötetményei számos antológiában és az Irodalmi Jelen kortárs irodalmi portálon olvashatók. Jelenleg saját kötetén dolgozik.

tuícióból alkotok, így a karakterábrázolás eredője nálam az emberi lélek megismerése.

– *Kevésbé tud jól alkotni egy szobrász, ha nem érez rá ennyire a személyiségre?*

– Ez a műfajon belül nem különül el. Úgy gondolom, van, akinek kifinomultabb érzéke van a karakterábrázoláshoz, van, akinek nem, de ez sem a stílusba, sem a műfajba nem szól bele. A portréábrázolás inkább az alkalmazott szobrászat körébe tartozik. De minden plusz készségnek ára van, ami másutt esetleg gyengeségként mutatkozik meg. Én például kevésbé vagyok pontos, precíz, így a struktúrák elcsúszhatnak, ezekre tehát jobban oda kell figyelnem.

– *Hová sorolod magad? Milyen stílust képviselsz?*

– A munkáimnak nincs még egységes stílusvilága. Túl változékony vagyok ahhoz, hogy kiforrott stílusú munkákkal álljak a közönség elé, pedig a galériák ezt várják el. Úgy érzem, még nem érkezett el a megfele-

lő pillanat arra, hogy ezt érvényesítem. Kísérletezem. Úgy is lehet fogalmazni, hogy a háttérben dolgozom.

– *Nemrégiben avatták fel egy kőszobrot a Pilis hegységben. Mi motiválta az Uroborosz című alkotásod elkészítését?*

– Kövel még soha nem dolgoztam, ezért kihívásnak éreztem. Mindig is csodáltam azokat, akik ezzel a kemény anyaggal dolgoznak, s amiről korábban úgy éreztem, nekem nem menne. Ezért öröm volt számomra, amikor felkértek a munka elkészítésére. A ledolgozandó folyamataimat akartam megjeleníteni a szoborban. Tudatosan választottam a kő formáját is; azért lett DNS-spirál – és egyben farkába harapó kígyó –, hogy megújulást, tisztulási folyamatot idézhessenek elő. Ez volt a szobor megalkotásának igazi célja: átadni másoknak a változást és megújulást, ami talán sikerült...

Az interjút készítette:
SCHÄFFER DÁNIEL

Egymással szemben...



(Schäffer Dániel felvételei)

ÚJ KOZMOLÓGIAI EREDMÉNYEK

Az Európai Űrügynökség (ESA) márciusban nyilvánosságra hozta a kozmikus mikrohullámú háttérsugárzást kutató Planck-űrszondájának első kozmológiai eredményeit. A szonda 2009–10-ben 15,5 hónap alatt gyűjtött adatait megtisztították minden, az „előtérből” (elsősorban a Tejútrendszer égitestjeitől és a portól eredő) ráragadó sugárzástól, így előállt a Világegyetem 380 00 éves koráról készült, minden korábbinál részletesebb pillanatfelvétel. A felfedezésekor meglepően homogénnek bizonyuló 2,7 K hőmérsékletű háttérsugárzásban a későbbi, pontosabb műholdas mérések (COBE, WMAP) kimutatták a parányi hőmérséklet-fluktuációkat, amelyeket a Planck néhány milliomod kelvin pontossággal és néhány szögperc térbeli felbontással vizsgált. A Planck mérései szerint a Világegyetem tágulását jellemző Hubble-állandó értéke 67,80 km/s/Mpc, valamivel kevesebb, mint a WMAP szonda korábbi mérései alapján. Ennek megfelelően a Világegyetem kicsit öregebb lehet, a Planck eredményei szerint 13,798 milliárd éves. Kicsit többnek bizonyult a látható anyag részaránya a Világegyetem teljes tömegéhez képest (4,9% a korábbi 4,5% helyett), az ismeretlen sötét anyagból is több van (26,8% az eddigi 22,7% helyett), a titokzatos eredetű sötét energiából viszont kevesebb (68,3% a 72,8% helyett). Nem változott viszont az összkép, miszerint a Világegyetem anyagának csekély töredékét teszi ki az általunk ismert, fénylő anyag. Újra bebizonyosodott, hogy helyes a kozmológia standard modellje, vagyis az ősrobbanás és az azt követő felfűvődés képe. Ugyanakkor az ESA vezető kutatója, George Efstathiou (Cambridge Egyetem) rámutatott, hogy a nagy szögkiterjedésű hőmérsékletingadozások esetében az elmélet és a megfigyelés illeszkedése nem olyan tökéletes, mint a kis léptékeknél. Efstathiou azt a lehetőséget sem zárta ki, hogy ez a furcsa anomália a Világegyetem korábbi, egyes kozmológusok feltételezése szerint az ősrobbanás előtti állapotának a tükröződése lehet. Ezt az anomáliát támasztja alá az a körülmény is, hogy a Világegyetem állapotát jellemző hat legfontosabb kozmológiai paraméterre kissé eltérő értékeket kapunk, ha azokat az északi, illetve a déli félgömb adataiból származtatják. Bebizonyosodott viszont, hogy a neutrínóknak nem létezik az ismert három félen kívül negyedik típusa. A Planck méréseinek eddig körülbelül a felét dolgozták fel, a polarizációs méréseket pedig még egyáltalán nem, így a jövőben további érdekes eredményeket remélnek a kutatók. (www.skyandtelescope.com, 2013. március 21.)