

a baktériumszönyegek életét megzavarták a megjelenő állatvilág első izgó-mozgó tagjai (8. ábra). A mechanikus keveredés hatására az oxigén behatolt a szönyegek mélyebb rétegeibe, ahol az oxigént el nem viselő baktériumok éltek – mai ismereteink szerint ekkor tűnt el végleg a baktériumszönyegek nagy része [10]. Itt óhatatlanul eszünkbe kell, hogy jusson, hogy a XX. században az emberi társadalmakban is voltak kísérletek a genetikai változatosság és a társadalmi rétegződés mesterséges csökkentésére – mindkét törekvés országok és földrészek társadalmait omlasztotta össze. És ma is van törekvés az eddig térben elkülönülten fejlődött kultúrák mesterséges összekeverésére. Pedig a baktériumok példája mutatja, hogy a komplex közösségek sebezhetőek, egyszerűen azért, mert túlságosan is alkalmazkodtak az adott körülményekhez. Tagjaik ugyanis lassan elveszítették azt a képességüket, hogy újakezdejk a rendszer felépítését. Ez kicsit olyan, mint a hajdani konkvisztádorok harca a gyarmatokért. A hódításhoz még érteni kellett a hajózáshoz, az iránytűhöz, a fegyverforgatáshoz, a fegyverkészítéshez, és még egy sor bonyolult mesterséghez. A hódítás után azonban már elég volt a bányák és ültetvények felügyeletét ellátni, és a hódítók utódai rövidesen már nem is tudtak olyan hajókat építeni, amellyel újra útra kelhetek volna. A római civilizáció is komplex és hatalmas birodalmat hozott létre, de egy idő után már nem tudott elenézni sem a belső, sem a külső támadásoknak, és többé nem is szerveződött újjá. Igaz, lehet ezt optimistán is nézni, hiszen alig ezer év múlva már ismét tudunk vízvezetékét építeni.

Adódik tehát a kérdés: mennyire szabad analógiákat keresnünk a bakteriális és az emberi társadalmak között? Absztrakt értelemben sok a hasonlóság. Minkét rendszer tagjai kommunikálnak, kooperálnak, de egyúttal versengenek is egymással. Mindkét rendszer kialakítja saját belső környezetét, amelyet határokkal védenek és ahol az erőforrásokat jobban tudják hasznosítani, mint a külvilágban. De főként abban hasonlítanak, hogy komplex rendszerek, melyeket nem szabad naiv elképzelések mentén összezavarni. Egyrészt ugyanis valószínűtlen, hogy a várakozásaink szerint fognak reagálni, másrészt könnyen és gyakran hirtelen összeomolhatnak, ami után egymaguktól nem képesek ugyanolyan gyorsan helyreállni. Ráadásul az emberi társadalom sokkalta komplexebb, mint a baktériumok egyszerűnek szintén nem mondható világa. Ennek egyik oka az, hogy az ember már egy hihetetlenül bonyolult eszköz, a nyelv segítségével kommunikál, a nyelv segítségével gondolkodik, és tanítás útján terjeszti a közönség által elfogadott és általánosítható tudást. Az ismeretátadásnak ez a rétege teljességgel hiányzik a baktériumokból. És bizony az

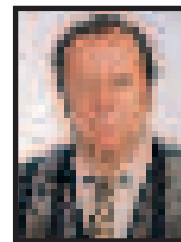
emberben sincs meg mindig, hiszen stressz- vagy pánikhelyzetekben ugyanúgy tülekszik, mint a baktériumok. De a konkrét analógiákkal mindig vigyáznunk kell. Baktériumoknál ugyanis a jelek diffúzió útján terjednek, tehát csak a szomszédok kis köre érzékeli őket. Az információs társadalmakban viszont a jeleket már központilag terjesztik, igaz, a központi üzeneteket – főleg a szalagcímekeket – mi is továbbadjuk szomszédjainknak, amikor a metrón vagy a buszra várva beszélgetünk velük. De ez már egy másik szakterület, amelyhez a baktériumok nem nagyon értenek. Pedig őket is továbbadjuk szomszédainknak komplexitásukkal, jó és rossz szokásaikkal együtt – különösen a megfázásos időkben. [11]

### Irodalom

- [1.]Krumbein WE, Brehm U, Gerdes G, Gorbushina AA, Levit G, et al. (2003) Chapter 1 Microbialites, OOLITES, STROMATOLITES GEOPHYSIOLOGY, GLOBAL MECHANISM, PARAHISTOLOGY: 1–27.
- [2.]Bíró G (2014) A bél mikrobióta kapcsolata az egészséggel és betegséggel. *Egészségtudomány*: 1–15.
- [3.]Czárán T (2010) Együttműködés, kommunikáció és család a mikrobák világában: a quorum sensing és a kooperáció együttes evolúciója baktériumokban. *Magy Tudomány*: 396–406.
- [4.]What is quorum sensing? - Diggle Lab - Sociomicrobiology and Infection (n.d.). Available: <http://www.stevediggle.com/what-is-quorum-sensing/4586775224>.
- [5.]Bonnie Bassler: How bacteria “talk” | TED Talk | TED.com (n.d.). Available: [https://www.ted.com/talks/bonnie\\_bassler\\_on\\_how\\_bacteria\\_communicate](https://www.ted.com/talks/bonnie_bassler_on_how_bacteria_communicate).
- [6.]Hosni T, Moretti C, Devescovi G, Suarez-Moreno ZR, Fatmi MB, et al. (2011) Sharing of quorum-sensing signals and role of interspecies communities in a bacterial plant disease. *Isme J* 5: 1857–1870.
- [7.]Juhász J, Kertész-Farkas A, Szabó D, Pongor S (2014) Emergence of collective territorial defense in bacterial communities: horizontal gene transfer can stabilize microbiomes. *PLoS One* 9: e95511.
- [8.]Venturi V, Bertani I, Kerényi A, Netotea S, Pongor S (2010) Co-swarming and local collapse: quorum sensing conveys resilience to bacterial communities by localizing cheater mutants in *Pseudomonas aeruginosa*. *PLoS One* 5: e9998.
- [9.]Bihary D, Tóth M, Kerényi Á, Venturi V, Pongor S (2014) Modeling bacterial quorum sensing in open and closed environments: potential discrepancies between agar plate and culture flask experiments. *J Mol Model* 20: 2248.
- [10.]Bottjer DJ (2012) The cambrian substrate revolution and early evolution of the phyla. *J Earth Sci* 21: 21–24.
- [11.]Pázmány Péter Katolikus Egyetem Jedlik Laboratories: Bioinformatics (n.d.). Available: <http://pongor.itk.ppkpe.hu/>

### Elhunyt Pintér Teodor Péter, szerkesztőbizottságunk tagja

Szomorú hír érkezett Ógyalláról április elején. Életének 69. évében hirtelen eltávozott közülünk Pintér Péter csillagász, elhivatott napkutató, aki a Konkoly-Thege Miklós alapította ógyallai csillagásznak közel emberöltőn át volt a vezetője, sokunknak kedves barátja.



Péter a mátyusföldi Galántán született 1947. május 21-én. Érettségi után Csehországban szerezte meg csillagász oklevelét, majd mérnöki diplomáját a Pozsonyi Műszaki Egyetemen, 1979-ben. Húsz éves korától, már diákként az ógyallai csillagásznak dolgozott, egészen idén március 31-én bekövetkezett haláláig. 1991 és 2013 között a neves obszervatórium vezetője, illetve az önálló Szlovákia megalakulását követően az ország valamennyi csillagvizsgálóját összefogó intézmény vezérigazgatója lett.

Pintér Péter már gyermekkorában a Nap szerelmesevé vált, egész életében olthatatlan vágy hajtotta központi csillagunk fizikájának tanulmányozására. Elsősorban a Nap fotoszféráját, kromoszféraját és a napkoronát kutatta. Az obszervatórium tucatnál több expedícióját vezette a világ számos országában Mexikótól Thaiföldig, Braziliától a Bajkál-tó vidékéig. Emlékezetes közös élményünk az 1999-es, Magyarországról is látható teljes napfogyatkozás megfigyelése volt.

Nyaranként, hosszú évtizedeken keresztül ifjúsági táborokat szervezett a csillagászat iránt érdeklődő gyerekeknek Magyarországon és Szlovákiában is. Egyetemi oktatóként és a csillagda vezetőjeként sok-sok fiatal útját egyengette a csillagászat megismerése felé vezető úton.

Soraiban tudhatta a Szlovák Asztronómiai Társaság, a Konkoly-Thege Miklós Társaság, a Szombathelyi Tudós Társaság csakúgy, mint a Természet Világa szerkesztőbizottsága, mely utóbbinak az ezredfordulón lett tagja.

Péter most búcsú nélkül, hirtelen távozott közülünk, itt hagyta a szeretett Nap-világot, de velünk marad derűs lénye és mindig izgalommal várt találkozásaink emléke. Munkásságának eredményeire, és mint az obszervatórium megújítójára is jó szívvel és tisztelettel emlékezhetünk. Az alapító, Konkoly-Thege Miklós méltó utódának bizonyult, s akinek halála után szinte napra pontosan száz évvel később kellett Tőle is búcsút vennünk. Családja, barátai, munkatársai április 5-én kísérték végső útjára a komáromi római katolikus temetőben.

D. J.