

**COVID:
OLYAN, MINT AZ
INFLUENZA, CSAK
HALÁLOSABB**

**COVID:
OLYAN, MINT
AZ INFLUENZA, CSAK
HALÁLOSABB**

KUN ÁDÁM
KOZÁK ESZTER
MOKOS JUDIT
RÓZSA LAJOS

Útikalauz járványokhoz,
nem csak stopposoknak

tt
TYPOTEX

© Kozák Eszter, Kun Ádám, Mocos Judit, Rózsa Lajos,
Typotex, Budapest, 2021
Engedély nélkül semmilyen formában nem másolható!

ISBN 978 963 493 149 2

Kedves Olvasó!

Köszönjük, hogy kínálatunkból választott olvasnivalót!
Újabb kiadványainkról, akcióinkról a www.typotex.hu
és a facebook.com/typotexkiado oldalakon értesülhet.

Typotex Kiadó

Alapította Votisky Zsuzsa, 1989

A kiadó az 1795-ben alapított Magyar Könyvkiadók
és Könyvterjesztők Egyesülésének tagja.

Felelős kiadó: Németh Kinga

Főszerkesztő: Horváth Balázs

Felelős szerkesztő: Türek Rita

Tördelés: Jankovič Milán

Borítóterv: Fániszló Ádám

Készült a Multiszolg Bt. nyomdájában

Felelős vezető: Kajtor Bálint

TARTALOM

Előszó	9
A szerzőkről	12
1. HOGYAN LESZ A KÍVÁNCISISÁGBÓL TERMÉSZETTUDOMÁNYOS TUDÁS? <i>(Mokos Judit)</i> 14	
Hiszem, ha látom	14
Brit tudósok kimutatták	17
2. MIT CSINÁL A KUTATÓ? <i>(Mokos Judit)</i> 24	
Vadakat terelő juhász Kutató	24
Hogyan működik a tudomány ma?	26
3. A KÓROKOZÓK (NEM ELÉG) RÖVID TÖRTÉNETE <i>(Kozák Eszter)</i> 29	
Mik a kórokozók?	29
Van valami a levegőben	30
Valami még mindig bűzlik	32
Addig jár a korsó a kútra	35
Borban az igazság	38
Mit tehet az ember a kórokozók ellen?	40

4. A KÓRSÁGOK FAJTÁI (<i>Kozák Eszter, Rózsa Lajos</i>)	41
Baktériumok és betegségek	41
Láthatatlan vírusok	44
Egysejtű kórokozók	46
Gombák	48
Milyen férges-tetves hely ez a világ!	50
5. GA(RÁ)ZDÁLKODJ OKOSAN – GAZDASPECIFITÁS ÉS GAZDAVÁLTÁS (<i>Rózsa Lajos</i>)	53
Hogyan válasszon gazdit a kóbor kórokozó?	53
Családban marad	55
Változó klíma, változó kórokozók	59
6. AZ IMMUNITÁSRÓL DIÓHÉJBAN (<i>Kozák Eszter</i>)	65
Veleszületett immunitás	66
Adaptív immunitás és a klónok támadása	68
Az immunválasz folyamata	70
Ahová az immunrendszer keze nem ér el	72
Aktív és passzív immunizálás	75
7. HONNAN TUDJUK, MI LAKIK BENNÜNK? (<i>Mokos Judit</i>)	77
Doktor Sherlock Holmes	77
Tempera helyett arany	78
PCR – a rövidítés, amelyet mindenki ismer, de csak kevesen tudják, mit jelent	84
Honnan tudjuk, ha hamis a baba?	85

8. AZ OLTÁSOKRÓL (<i>Kozák Eszter</i>)	89
A fekete himlő pusztítása és kipusztítása	89
Élet a himlő után, és a fáraó átka	94
Kórokozók élve vagy holtan	96
Amikor a kevesebb több	97
Járványok és memória	99
9. A PUDING PRÓBÁJA AZ EVÉS, A VAKCINÁÉ AZ ENGEDÉLYEZTETÉS (<i>Mokos Judit</i>)	101
Hogyan fejlesszünk vakcinát?	102
Hogyan bírál az Európai Gyógyszerügynökség?	104
10. NEM MINDEN AZ, AMINEK LÁTSZIK (<i>Mokos Judit</i>)	108
Halálos pillantás	108
Nem mind egyenes, ami fénylik	112
11. ÁTLAG ÁRMIN KALANDJAI A JÁRVÁNYGÖRBE KÖRÜL (<i>Kun Ádám</i>)	118
A járványgörbe alapmodellje	123
12. A JÓSLATOK AZÉRT VANNAK, HOGY NE TELJESÜLJENEK (<i>Kun Ádám</i>)	127
Második hullám	130
Ami ma történik, annak a hatása hetek múlva lesz érezhető	132
Nyájimmunitás	134
Minden modell rossz, de vannak, amelyek hasznosak	138

13. SZUPERHŐSÖKÖN INNEN ÉS SZUPERBAKTÉRIUMOKON TÚL (<i>Kun Ádám</i>)	140
Mi az evolúció?	141
Mi az a mutáció, és miért nem kell tőle rettegni?	144
A betegségek úgy változnak, hogy megöljenek minket?	145
Mi is változunk: koevolúció a kórokozó és gazdája között	148
14. COVID-NAPLÓ (<i>Kun Ádám, Mokos Judit</i>)	151
15. MIÉRT GONDOLJÁK SOKAN, HOGY AZ ÚJ KORONAVÍRUS EGY SZÁNDÉKOSAN LÉTREHOZOTT BIOLÓGIAI FEGYVER? (<i>Rózsa Lajos</i>)	166
16. KÖZÖSEN MEGBESZÉLENDŐ KÉRDÉSEINK (<i>Rózsa Lajos</i>)	175
Eddig hogyan néztek erre a kérdésre	175
Most hogyan néznek erre a kérdésre	176
Kérdések, amelyekkel szembe kell néznünk, pedig nem szeretnénk	177
Mi mindent tanulhatunk a járvány során?	179
Köszönetnyilvánítás	184
Irodalom, további olvasnivaló	185

ELŐSZÓ

A *Galaxis útikalauzban*¹ szeretett Földünkéről eredetileg annyi állt, hogy *ártalmatlan*. Ezt a túlságosan rövid és így pontatlan jellemzést lényegesen kibővítették a következő kiadásban: *jobbára ártalmatlan*. Hasonlóan az új koronavírus (SARS-CoV-2) okozta járványt és az általa okozott Covid19-betegséget is elintézhethetnénk azzal, hogy *olyan, mint az influenza*. Az elmúlt év tapasztalatai alapján kiegészítve: *csak halálosabb*.

Olyan, mint az influenza, csak halálosabb.

Lehet, hogy pár száz vagy ezer év távlatából a történelemkönyvekben pontosan ennyi marad róla. Feltéve persze, hogy a jövő embere egyáltalán tudni fogja, hogy mi az az influenza. Ahogy mi is – szerencsére – csak a történelemkönyvekből ismerünk olyan betegségeket és járványokat, mint a lepra vagy a pestis (pedig mindkettő jelen van még sárgolyónkon), és a legutolsó nagy világjárványra sem emlékszik az olvasó, hisz alig van olyan személy közöttünk, aki élt volna az 1918-as spanyolnátha idején. Éppen ezért az, hogy hogyan gondolkodjunk egy járványról, nem volt része az életünknek, ahogy kórokozókkel, immun-

¹ Douglas Adams *Galaxis útikalauz stopposoknak* című könyvében a címadó elektronikus zsebkönyv azoknak, akik a Világegyetem végtelenségét járják. Ne feledd otthon a törölköződet!

rendszerrel, járványterjedéssel, oltásokkal kapcsolatos tudásra sem volt szükségünk a mindennapjainkban.

Ford Prefect a Földről a „*jobbára ártalmatlan*”-nál lényegesen többet szánt az Útikalauzba, de azt erősen meghúzták. Félő, hogy a járványról (járványokról), a kórokozóról és erről a vírusról manapság folyó közbeszédet uraló rövid, sommás mondatok is épp a rövidegük okán nem adnak hiteles képet a világ sokszínűségéről, és nem engednek teret sem a tudományos alaposságnak, sem a megbeszélésnek.

Ezt a könyvet azért írtuk, mert úgy gondoljuk, hogy az „*olyan, mint az influenza, csak halálosabb*” nem elegendő a kórokozó jellemzésére. Ha lehetőségünk van egy kicsit részletesebben elmondani, hogyan működik a tudomány, a kórokozók, a statisztika, a járványok terjedése, a mutációk, az immunrendszerünk és az evolúció, akkor nagyon sok félreértés tisztázható. A biológia, a többi természettudománnyal egyetemben, megérthető. A szakcikkekkel, a kutatók egymásnak szóló írásaival, de akár a gyógyszergyárak gyógyszerhivatalok felé küldött dokumentációival kapcsolatban azonban nem a közérthetőség, hanem a pontosság – a szaknyelv megfelelő használata – az elvárás. Olyanoknak készülnek, akik ezt a nyelvet beszélik, ismerik és használják a fogalmait. Ha csupán ezeket továbbítjuk a szélesebb közösség felé, akkor az sajnos félreértésre is okot adhat.

Az a tudás, amelyre a hírek közötti kiigazodáshoz szükség van, átadható. Szándékunk szerint ez az útikalauz felvértezi az olvasókat mindazokkal az ismeretekkel, amelyek ezen vagy bármely elkövetkező járvány megértéséhez szükségeltetnek. Először bemutatjuk, hogyan működik a tudomány, azaz miként végzünk kísérleteket és elemezzük azok eredményét, hogy a körülöttünk levő világot megismerjük. Ezt követően írunk a minket fertőző kórokozók főbb típusairól és képviselőiről, rámutatva arra, hogy

bár a betegséget igen sok esetben már évezredek óta, a kiváltó okot alig egy-kétszáz éve ismerjük. A kórokozók egy része olyan régen velünk van, hogy eredetük a történelem homályába vész (de a modern biológia fel tudja lebbenteni a fátylat a rejtélyről). Mások viszont, mint a SARS-CoV-2 is, történelmi időben ugrottak át az emberre valamilyen más élőlényről, azaz gazdát váltottak. A későbbi fejezetekben rövid áttekintést adunk az immunrendszerünk működéséről, és hogy az hogyan ismeri fel és küzdi le a szervezetünkbe betolakodó kórokozókat. Szó lesz immunrendszerünk erősségeiről és gyenge pontjairól, és arról is, hogy hogyan működnek a védőoltások. A védőoltások segítenek elérni a nyájimmunitást, azt a populációsztintű állapotot, amikor egy járvány már nem tud elterjedni. Összefoglaljuk azokat a járványdinamikai alapismereteket, amelyek az exponenciális növekedést, az intézkedések késleltetett hatását vagy a járványhullámok kialakulását magyarázzák. És arról is írunk, hogy mi az a mutáció, miért nem kell félnünk tőle, és hogyan érdemes gondolkodni a kórokozók evolúciójáról.

Végül természetesen a jelen vírusról és járványról is szólunk. A biológiai tények – mint a vírus rendszertani besorolása, fertőzésének módja vagy a Covid19-betegség általános ismertetése – mellett a könyv vége felé azt is boncolgatjuk, hogy miért terjed annyi hamis, pánikkeltő információ. A könyv pont ezen *fake news* cunami ellen készült.

Bár a vírus biológiai objektum, a járványról, a betegségről, az egészségről és ezeknek a társadalommal való viszonyáról való diskurzus messze túlmutat a biológián. A sikeres járványkezeléshez a biológusokon és az orvosokon kívül a járványtanászok, közgazdászok, szociológusok, jogászok, pszichológusok és még sok más szakértő közös munkájára lenne szükség. Az már egyértelmű, hogy ha a kutatók megkapják a szakmájuk gyakor-

lásához szükséges pénzt és paripát, akkor rekordidő alatt (na jó, nem olyan gyorsan, mint a filmekben) megoldást találnak akár egy teljesen új kórokozó legyőzésére is. Ahhoz már más szakértők kellenek, hogy a társadalom egésze hajlandó legyen beoltatni magát, vagy betartani a járványkezelési intézkedéseket. A társadalomtudósok mondhatják meg, hogy milyen társadalmi értékrend mellett szöszmötölhetnek denevérvírusokkal a virológusok békeidőben, hogy ha ne adj isten, szükség lesz a tudásukra, akkor rendelkezésre álljanak. A kutatók és eredményeik sok tekintetben olyanok, mint a tűzoltók: ha nincs tűz, akkor akár feleslegesnek is tűnhetnek, de amikor vörös kakas telepszik valaki házára, akkor már késő embereket tűzoltónak kiképezni és közbeszerzési eljárást indítani tűzoltókocsik vásárlására.

Ne ess pánikba!

A SZERZŐKRŐL

DR. KUN ÁDÁM evolúcióbiológus és ökológus. Szűkebb szakterülete az élet keletkezése és az emberi együttműködés. Nem retten meg a matematikai szimbólumoktól, de a számítógépes modelleket jobban szereti. Hivatása a tanítás, hobiból tudományos ismeretterjesztéssel foglalkozik. Amúgy egy igazi geek: gémer, szerepjátékos, társasozik, és ha a járványhelyzet és a munkája is engedi, akkor hosszúkardvívást tanul.

KOZÁK ESZTER biológus, munkája ritka genetikai eredetű meszesedési betegségek egér modelljein való szöszmötölésre és oldatok lötybölésére terjed ki. Szabadidejében a járvány kitörése óta a

koronavírussal kapcsolatos kérdésekre egyszerű válaszokat adó *Koronavírus kisokos* oldal egyik szerkesztője.

MOKOS JUDIT biológus, munkája során arra keresi a választ, miért segítenek az emberek idegeneknek, és ezzel hogyan lehetne klímaváltozást megállítani, világbékét teremteni, és egyéb csip-csup problémákat megoldani. Szeret mesélni a tudományról, Eszterrel egyetemben a *Koronavírus kisokos* szerkesztője. Amikor éppen nem világmegváltó kutatásain dolgozik vagy tudománykommunikál, akkor novellákat ír.

DR. RÓZSA LAJOS madárgyűrűző és biológus, aki a közlésre szánt kézírataival különféle (ornitológia, parazitológia, orvosi és állatorvosi járványtan, ökológia, evolúcióbiológia és tudománytörténet) szakfolyóiratok szerkesztőségeit szokta zaklatni. Számos egyetemen megfordult már, de mostanában a kolozsvári Babes-Bolyai Tudományegyetemen tanít. Legfontosabb műve mégis *A típuspéldány elrablása és más rettentő bűncselekmények a Természettudományi Múzeumban* című mesekönyv, Oláh Dóri grafikus társszerzőségével.