

Gondolatok a baktériumok nevezéktanáról – írásvonatkozások

A nevezéktan (nómenklatúra), ahogy más mikroorganizmusok és a magasabb rendű élőlények esetében, a baktériumoknál is a rendszertan (taxonómia) részét képezi. A névadást megelőzően meg kell ismerni a baktérium tulajdonságait, amelyek alapján azonosítható lesz (identifikálás, azonosítás), majd e tulajdonságok szerint lehet besorolni egy alá-fölé rendelt rendszerbe (klasszifikáció, osztályozás).

Mivel ezen írás a nevezéktanról foglalkozik, a rendszertan másik két alappilléreivel (azonosítás és osztályozás) csak annyiban foglalkozom, amennyiben az a nevezéktan tárgyalása során az összefüggések megvilágításához feltétlenül szükséges.

A *Baktériumok Nevezéktanának Nemzetközi Kódexében* (6, 9) az alapelvek, szabályok és ajánlások összesített száma az alpontokkal együtt jóval meghaladja a százat, ami nyilvánvalóvá teszi, hogy ebben a rövid közleményben ezek mindegyikére lehetetlen kitérni, sőt az adott részterület vonatkozásában is önmérsékletet kell tanúsítani a tartalmi korlátok miatt. Ez egyben azt is jelenti, hogy a szerzőnek a kérdéskörön belül is mérlegelnie kell, hogy mit tart fontosnak közölni, mi az, ami az olvasó érdeklődésére leginkább számot tarthat. Ez óhatatlanul magában hordozza a személyes vélekedés lehetőségét, leginkább az alacsonyabb rendszertani egységeknél (nemzetség és faj), amelyek az egyedi neveket tartalmazzák. Mivel a nem mikrobiológus olvasó érdeklődésére is ez a terület számíthat leginkább, ezért a hangsúlyt erre a területre fektetem. Az alábbiak, főként a példák és magyarázatuk, személyes véleményt is tartalmaznak, ezért elképzelhető, hogy nem mindig találkoznak az olvasó egyetértésével, vagy akár eltérő vélemények is megfogalmazódhatnak, amit természetesnek tartok.

A nevezéktan főként görög–latin kifejezéseken alapul, ezért talán nem megalapozatlan a baktériumok elnevezésére vonatkozóan a késő római stilisztának, Terentianus Maurusnak a könyvek sorsára utaló mondását idézni: „Pro captu lectoris habent sua fata libelli” (21). Ahogy a könyveknek, a baktériumneveknek is megvan a maguk sorsa, amit a könyvekéhez

hasonlóan nagymértékben befolyásol az „olvasó”, vagyis a névalkotó és felhasználó ismeretanyaga, szellemi felkészültsége. Egyesek porosodnak, mások „kézről kézre járnak”, alakjuk, értelmezésük, rendszertani helyzetük, valamint viselőik gyakorlati jelentősége az idők során lényegesen változhat.

Mivel az ismeretanyag, amely a szellemileg felkészült névalkotó rendelkezésére áll, egyre bővül, az elnevezések tudományos pontossága is növekszik. Új családok, nemzetségek és fajok jelennek meg, egyes fajok új nemzetségbe kerülnek, mások alfajjá minősülnek. Az utóbbi évtizedekben a megjelenés, a küllem (fenotípus) alapú csoportosításnál sokkal pontosabb besorolási lehetőséget nyújtó DNS-alapú osztályozás a nevezéktanban is jól nyomon követhető fejlődést hozott (összehasonlítás hibridizációs és szekvenálós módszerekkel). Ezen az alapon akkor sorolunk két baktériumot ugyanabba a fajba, ha a bázissorrendjük legalább 70%-ban azonos, valamint azok denaturálási (láncszétválási) hőmérsékletei között a különbség kisebb 5%-nál. Természetesen ez nem jelenti a küllemi tulajdonságok kizárását a rendszerezésből, azoknak nélkülözhetetlen szerepük van egységek meghatározásában és elnevezésében (antigén – szerovariáns/szerotípus, biokémiai tulajdonságok és tápanyagigény – biotípus).

A baktériumok rendszertani besorolásának és a megfelelő név kiválasztásának a nehézségeire talán még jobban vonatkozik Otto Friedrich Müllernek eredetileg az ázalékállatokra vonatkozó, 1786-ban született *Animalcules infusoria fluvia tilia et marina* című művéből származó mondat: „[...] a biztos és végleges meghatározás olyan sok időt, a szem és az ítélőképesség olyan élességét, annyi kitarást és türelmet igényel, hogy annál nehezebb dolgot nehéz találni” (16). Ezeket a nehézségeket már a baktériumokra vonatkoztatva tárgyalja Cowan (7) és Trüper (23, 24).

Különösen nehéz besorolni és nevet adni olyan baktériumoknak, amelyek jelen vannak különböző környezeti mintákban vagy egészséges élőlényekben (mikrobiota), de nem tenyészthetők. Ezek genetikai anyagának felépítését metagenomikai módszerekkel tudják vizsgálni, majd adattá-

rakban lévő DNS-szakaszokkal összehasonlítva, rendszertani helyet és nevet is lehet nekik javasolni (recommended name).

A szakaszos jellemzés igénye manapság is megfogalmazódik az új rendszertani egységek megalkotásánál és elnevezésénél; fontosnak tartják a küllemi, a biokémiai jellemzők és a genotípus együttes figyelembe vételét (2). Ezt azzal indokolják, hogy a teljes DNS-bázissorrend ismerete még nem ad megbízható előrejelzést az anyagcsere és a kemotaxonómia szempontjából. Sutcliffe (20) szerint az „in silico taxonomy”, vagyis a kemotaxonómiai sajátosságok megállapítása genomikai adatok alapján még gyermekcipőben jár.

A prokarióta-rendszertan hivatalos lapja az *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*. Ide kell közlemény formájában benyújtani a javasolt új (candidatus) baktériumneveket a nevek után a *nova* megjegyzéssel (*genus nova*, *species nova*), amelyek véglegesítése csak a fenti folyóirat szerkesztőbizottságának és a Prokarióta Rendszertan Nemzetközi Bizottságának jóváhagyásával nyer végleges (validatus) besorolást, amely az ezt igazoló diploma kiadásával valósul meg. Esetenként a névjavaslatot más folyóiratba nyújtják be, de a jóváhagyást akkor is a megnevezett bizottság végzi. Az új nevezéktani egység képviselőjét (típustörzsét) azonosító jelöléssel ellátva kell elhelyezni két nemzetközileg elismert törzsgyűjteményben. Jól érzékelteti a nevezéktan lendületét, hogy a folyóirat minden havi számban közöl egy-egy jegyzéket az újonnan bejelentett és jóváhagyott nevekről.

A baktériumok összességét magában foglaló Regnum/Ország/Birodalom szintű rendszertani egység neve: Bacteria. Az ez alatti egységek sorrendben a Phylum/Törzs – Classis/Osztály – Ordo/Rend – Familia/Család – Genus/Nemzettség – Species/Faj. Az 1. táblázat az egyes egységeket egy-egy példával mutatja be:

1. táblázat: A baktériumok rendszertani beosztása a szintek csökkenő rendjében

NEVEZÉKTANI EGYSÉG	PÉLDA
Ország	Bacteria
Törzs	Proteobacteria
Osztály	Gammaproteobacteria
Rend	Enterobacteriales
Család	Enterobacteriaceae
Nemzettség	Escherichia
Faj	Escherichia coli

A magasabb szinteken nyilvánvalóan sokkal kevésbé várhatók változások, mint az alacsonyabb szintű egységekben. Az újonnan felfedezett baktériumok leggyakrabban már ismert nemzetségekbe sorolhatók be, de ritkábban új nemzetséget, vagy akár új családot, sőt rendet is képviselhetnek. Erre példa a légionárius betegség kórokozója, amelyet 1976-ban

mutattak ki egy philadelphiai szállodában veterán – ottani elnevezéssel „légionárius” – összejövetelet követően tüdőgyulladásban megbetegedett személyekből, akik a vizsgálatok szerint a légkondicionáló rendszer párologtatójában lévő baktériumoktól fertőződtek meg (4). Az új kórokozó a *Legionella* (genus novum) *pneumophila* (species nova) nemzetség és faj elnevezést kapta, de a család (*Legionellaceae*, familia nova) és rend (*Legionellales*, ordo novus) szintjén új egységet képvisel (2. táblázat). A rendnél magasabb szinten az új kórokozó besorolható volt a már korábban létezett egységekbe. Azóta a *Legionella* nemzetségben további több mint 40 fajt azonosítottak.

2. táblázat: A *Legionella pneumophila* felfedezésével kapcsolatos új rendszertani nevek (Az új nevek vastag betűvel kiemelve)

NEVEZÉKTANI EGYSÉG	PÉLDA
Ország	Bacteria
Törzs	Proteobacteria
Osztály	Gammaproteobacteria
Rend	Legionellales
Család	Legionellaceae
Nemzettség	Legionella
Faj	Legionella pneumophila

A fenti két példa együttes bemutatása azért is indokolt, mert csak a második, tehát az időben későbbi követi azt az elnevezésekre vonatkozó egyik legáltalánosabb egyezményt, hogy a család neve az alája tartozó legtipusosabb nemzetség nevére alapuljon. Míg ezt a hagyományt a *Legionellaceae*, *Legionella* elnevezések követik, addig a bélbaktériumok családjánál hiába az *Escherichia* a típus nemzetség, a család neve nem ezen a nemzetségen alapul, hanem a bélcsatornával való határozott összefüggése révén az *Enterobacteriaceae* nevet kapta. A példa további érdekessége, hogy bár a családban van *Enterobacter* elnevezésű nemzetség, a családnév nem erre a nemzetségre utal, mivel akkor az „i” betűt nélkülöző *Enterobacteraceae* alakot kellene használni, ahogy az *Acetobacter* nemzetség neve alapján az *Acetobacteraceae* családnévet is képezték betoldott „i” betű nélkül.

Már az eddigiek is mutatják, hogy a nevezéktan nem lezárt, hanem tartalmilag bővíthet új nevekké, a besorolás és a nevek változhatnak, a névalkotás nem mindig követ azonos megfontolásokat. A továbbiakban szokványos példákkal mutatom be a nevezéktan jellegzetességeit, egyben a szokványostól eltérő, különleges névalkotásokra is kitérek.

Az első két táblázatból az is látható, hogy az ország, törzs és rend szintű neveket nagy kezdőbetűvel és nem dőlten szedve írjuk, míg a család, nemzetség és faj nevei dőlten kezdőkkel írandók, a család és nemzetség nevei nagy kezdőbetűsek. Ha a nemzetség neveket többes számban használjuk, akkor viszont az egész szót kis kezdőbetűvel és nem dőlten szedve

írjuk (*legionellae*, *salmonellae*). Sokszor szerepel közleményekben, vizsgálati eredményekben a nemzetségnév a faj pontos megnevezése nélkül, arra csak utalva, mint például *Staphylococcus species*. Itt a faj(ok)ra történő általános utalást az egyértelműség kedvéért rövidítve szokták írni sp. (egyes szám) vagy spp. (többes szám) formában, mivel a „species” latin szó alakja mindkét számban azonos, vagyis nem jelzi, hogy egy vagy több fajra utalunk-e. Amennyiben közleményben, leírásban ugyanazon baktérium neve többször fordul elő, csak az első alkalommal kell a nemzetségnévet kiírni, a későbbiekben elég a kezdőbetűvel jelezni: *Escherichia coli*, majd *E. coli*. Sok nemzetség neve kezdődik ugyanazzal a betűvel, de akkor is csak az első betűt írjuk ki ismételt előfordulásnál. Nem helyes például az *Str.* rövidítés a *Streptococcus* vagy az *Sh.* rövidítés a *Shigella* esetében. Bár nem hivatalos, Jay Hardy (8) eszmefuttatása a baktériumok helyes írásmódjáról mégis hasznos forrás a szakember számára is.

A nemzetségre vonatkozó névalkotás előírásai mellett részletesen foglalkozni kell a fajok elnevezéseivel, amelyek mint homéroszi epitheton ornans, a nemzetségen belül szorosabb hasonlóságuk alapján osztályozzák és sorolják be a baktériumokat ebbe az alacsonyabb szintű egységbe. A nevek eredetük szerint rendkívül sokfélék lehetnek mindkét szinten. A nevek alkotásának szempontjai közül a legfontosabbak a következők:

- Legyen latin vagy könnyen latinosítható forma, lehetőleg kerülje a különböző nyelvekből származó keverékszavakat (nomina hybrida).
- Ne legyen hosszú.
- Legyen könnyen kiejthető.
- A kutatók ne nevezzenek el baktériumokat saját magukról.
- A név ne tiszteljen olyan személyt, akinek a munkássága nem kapcsolódik a biológiai/orvosi tudományokhoz.

A fenti szempontok közül egyesek könnyen teljesíthetők, de a kivétel sem kevés. Az egyes nevekhez tartozó irodalmi források mindegyikének megnevezése az irodalomjegyzéket rendkívül hosszúvá tenné, de azok a kulcsszavak beírásával a világhálón könnyen elérhetők. Ezért csak azokat a forrásokat összesítem, amelyek, legalább is nézetem szerint, különös érdeklődésre tarthatnak számot.

A személyekről elnevezett nemzetségek esetében a rövidség igényét természetesen korlátozza az alapul vett név betűszáma. A névhez nyilvánvalóan toldani kell a nemzetség szintet jelölő végződést, ami történhet közvetlenül, leggyakrabban az *-a* vagy *-ia* betűk hozzáadásával, vagy a latin *-ella* kicsinyítő képzővel is. A Genevieve D. Roth emlékének tisztelő *Rothia* név példa a közvetlen képzésre, míg az Elizabeth O. King amerikai mikrobiológus nevéből a latin kicsinyítővel alkották a *Kingella* formát. Az egytagú alapszóból követke-

zően ezek nyilván rövidek akkor is, ha az utóbbit kicsinyítő képzővel alakították ki. Ezzel szemben az eleve három szótagú Shuttleworth névből (Cyril Suttleworth) alkotott *Shuttleworthia* még közvetlen képzéssel is meglehetősen hosszú. Ha ugyanazon kutatóról több nemzetséget neveznek el, azoknak természetesen különbözniük kell egymástól. Az Elizabeth O. King nevet viselő másik nemzetség az *Elizabethkingia*. Itt a keresztnév hozzáadásával elégitették ki a különbözőség igényét, de ezáltal a név kifejezetten hosszú lett. Kettős vezetéknevű összevont alkalmazására is találunk példát: ilyen a *Rochalimaea* elnevezés Henrike de Rocha Lima nevéből. Szokatlan valakinek a keresztnévéből nemzetség nevet alkotni. Az *Ewinia* név mégis ilyen, Erwin Frink Smith keresztnévére utal. A névből képzett nemzetség akkor is mindig nőnemű alakú, ha férfire utal, mint a *Pasteurella*.

A beszélt nyelvben a nevek kiejtése nem mindig követi az eredeti, latinus formát. Nemzetközi rendezvényeken szinte egyeduralgok az angolos kiejtés. A *Campylobacter jejuni* név itt nem részletezett, de könnyen elképzelhető kiejtése ebből a szempontból külön tanulmányt érdemelne. A személyek nevét hordozó baktériumok ejtőmódja általában követi a származási országban használatos formát. A könnyű kiejtethőséget szolgálja az eredeti névből történő betűkihagyás, vagy *-betoldás*. Előbbire példa a Kiyoshi Shiga emlékére alkotott *Shigella* név, míg utóbbira az Edwin Klebs nevére utaló *Klebsiella*. A *Pasteurella* nemzetségnév ejtőmódja mindig franciás. Az ugyancsak Pasteure utaló fajneveknél azonban megtalálhatjuk az eredeti és a latinosított alakot is a sör állagromlását előidéző *Acetobacter pasteurianus* és *Saccharobacillus pastorianus* elnevezésekben. A *Bordetella* névben – már csak a könnyebb kiejthetőség miatt is a Bordet név *-t* betűje a francia eredetivel ellentétben nem marad néma. A Serrati nevére utaló *Serratia* nemzetséget pedig egyesek *t*-vel, mások latinosa *c*-vel mondják. Kifejezetten bántja viszont a fület a német Edwin Klebs nevéből eredő *Klebsiella* szót a latintól és a némettől is eltérően *s* hanggal hallani.

Érdekes, hogy amíg a bakteriológia aranykorának két legnagyobb alakja közül Louis Pasteur nevet és még tanítványai nevét is számos nemzetség és faj viseli (Louis Pasteur – *Pasteurella*, Alexandre Yersin – *Yersinia*, Edmond Nocard – *Nocardia*), addig Robert Koch neve nem szerepel a nevezéktanban, csupán a *Mycobacterium tuberculosis* szokták *Koch-bacillus* néven is említeni. Ez különösen méltánytalan egy iskolateremtő tudós esetében akkor, ha a tanítványairól viszont több nemzetséget is elneveztek: Paul Ehrlich – *Ehrlichia*, Richard Pfeiffer – *Pfeifferella*, Friedrich Loeffler – *Loefflerella*, Georg Gaffky – *Gaffkyia*.

Előfordul, hogy akár a legismertebb nemzetségek elnevezése sem emlékeztet az oda sorolt baktériumok első leírójára. A hastífusz kórokozóját elsőként Karl Eberth találta meg 1880-ban vékonybél nyirokcsomóiban, majd Georg Theodor Gaffky 1884-ben tenyésztette ki tápaltalon. Gaffky a kóroko-

zót *Eberthella typhineae* nevezte el. Theobald Smith egy évvel ezután a sertéskolera kórokozójaként írt le egy baktériumot, amelyet Leon Lignières 1890-ben *Salmonellának* nevezett el Daniel Elmer Salmon tiszteletére, aki intézetvezetője volt Theobald Smithnek (22). A hastífusz kórokozóját azután ebbe a nemzetségbe sorolták. Később még az is kiderült, hogy nem a Smith által izolált baktérium, hanem egy vírus a sertéskolera kórokozója. Eberth nevét hivatalosan nem őrzi semmilyen baktérium, Gaffkyról pedig csak egy csekély orvosi jelentőségű nemzetséget neveztek el.

A nemzetségek nevei ritkán mitológia személyekre is utalnak. Ilyen a Kronosz nevét viselő *Cronobacter* és a változékonyságot megtestesítő görög istenségtől elnevezett *Proteus*.

Megszokott, és a tájékozódást jól segíti, ha a név alakítani tulajdonságot jelez, mint: *Bacillus* – pálcá, *Streptococcus* – gömb alakú baktériumok láncokban, *Helicobacter* és *Spirillum* – spirális alak görögül és latinul, *Campylobacter* – hajlott baktérium, (a megjegyzésében segít, hogy véletlenszerűen a magyar kampó szó is illik rá), *Corynebacterium* – bunkószerű, *Actinobacillus* – sugárszerű, *Mycobacterium* – gombaképletre utalás. Az alakra célzó elnevezés ugyanakkor félrevezető is lehet. Tankönyvi leírás szerint a *Neisseria* nemzetségbe a gömb alakú baktériumok tartoznak, de a *Neisseria bacilliformis* a fajnévnek megfelelően kivételként pálcá alakú. A *Bacillus sphaericus* esetében a látszólagos pálcá-gömb ellentmondás háttérben az áll, hogy a pálcá alakú baktérium nem ovális, hanem gömb alakú spórát képez.

Nem rendszertani egység, de az orvosi könyvekben gyakran szerepel a *parvobacteria* összefoglaló név, amely apró coccobacillus alakú, rendszertanilag akár egymástól távol álló baktériumokat tartalmazó nemzetségeket foglal magában, mint például a *Haemophilus*, *Bordetella*, *Brucella*, *Pasteurella*, *Francisella*.

A nevek biokémiai, biológiai tulajdonságot is tükrözhetnek: *Chromobacter* – pigmenttermelő, *Achromobacter* – pigmentet nem termelő, *Acetobacter* – ecetsavat termelő, *Acinetobacter* – nem mozgó, *Planococcus* – mozgó, vándorló. Az utóbbi nemzetségnév két szempontból is figyelemre méltó. Egyrészt: nem a latin *planus* – 'lapos' szóra, hanem a görög *planos* – 'mozgó, vándorló' szóra utal, vagyis nem áll fenn a lapos-gömb ellentmondás. Másrészt: a típusfaj neve *Planococcus citreus*, amely a gyapjastetű nevével (*Planococcus citri*) a nemzetség szintjén teljesen azonos, a faj szintjén pedig (jelzői forma, illetőleg a főnév birtokos esete) azzal értelmileg gyakorlatilag megegyező. A *Bacillus polymyxa* név furcsasága, hogy a latin nemzetségnevet nem latinosított fajnév, hanem a nagy mennyiségű nyák termelésére utaló görög fajnév követi. Ez annyira megtévesztő, hogy tudományos közleményekben is szerepel ez a baktérium *Bacillus polymyxus* névvel (10). Bár a genus nevet újabban *Paenibacillus* változtatták, a *polymyxa* species nevet változtatlanul hagyták.

Van példa arra is, amikor mind a nemzetség, mind a faj több tulajdonságot ötvöző összetett szavakból áll. Bár ez a rövidség követelményével ellentétes, de a név, mint előjel többet elárul a baktériumról. Az *Erysipelothrix rhusiopathiae* név nemzetségre utaló első szavának jelentése 'bőrpírt okozó, hajszerű megjelenésű', a fajt leíró második szó pedig a mérges szömörce (*Rhus toxicodendron*) által okozott tünetekre emlékeztető bőrelváltozásokat jelzi az első név jelentését részben ismételve. A még hosszabb *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* és *Anaerobiospirillum succiniciproducens* elnevezések jelentése talán nem igényel magyarázatot, megalkotásuk a tájékozódást leleményesen segíti. Nehezen indokolható viszont, és semmilyen következetességgel nem magyarázható a *Bacteroides tetraiotaomicron* név, ahol a három görög betű egyáltalán nem szolgál használható ismerettel a nemzetségen belüli fajra vonatkozóan.

A baktériumok elnevezése utalhat tágabb vagy szűkebb földrajzi területre. Ez lehet égtáj, mint az *Orientia* esetében. A *Sinorhizobium* névben a kínai jelzőre találunk rá. A *Hafnia* nemzetség Koppenhága latin nevét minden változtatás nélkül viseli, mivel a végződése tökéletesen megfelel a nemzetségnevek kívánalmainak. A fenti három esetben könnyű a földrajzi fogalmat azonosítani, de más latinosított nemzetségnevek eredetének megfejtése hosszabb keresést igényelhet. Példa erre a *Budvicium* nemzetség nevét adó Cěské Budějovice városa. Előfordulhat, hogy a hasonló hangzás alapján az olvasó a névadó helység helyett mással társít. A *Turicibacter* nemzetség nem Törökországra, hanem Turicumra utal, ami Zürich latin neve. Elterjedt a földrajzi nevek használata a fajoknál is. Az *australis* a *déli* szó latin megfelelője, földrajzilag a déli féltekére utal. A *Magnetofoba australis* esetében, amelyet Rio de Janeiro öblében izoláltak először, egyértelműen az országnál is tágabb földrajzi egyiségről van szó, hiszen csak féltekét jelöl, szemben az országot a nevében is megjelenítő *Nocardia brasiliensis*szel. Érdekes módon az ausztráliai Queenslandben észlelt Queenslandencephalitis kórokozójának a *Rickettsia australis* nevet adták, holott akár *australiensis* is lehetett volna a *Mahella australiensis* név mintájára, amely pontosan az országra utalna. A *Yokenella regensburgei* pedig példa arra, amikor egy baktérium közvetlenül jeleníti meg a várost a faj nevében.

A baktériumok kaphatják a nevüket az első azonosítás vagy gyakori előfordulás földrajzilag nem meghatározott helyéről, továbbá az előfordulás jellemző közegéről (habitation), amely lehet élettelen, élőlény vagy annak anatómiai képlete is: *Aerococcus* (levegő), *Agrobacterium* (talaj), *Gallicola* (baromfi), *Enterococcus* (bélcsatorna), *Coprobacillus* és *Coprococcus* (széklet), *Legionella* (egy légiós veterán közösség), *Aeromonas caviae* – tengerimalac (*Cavia porcellus*), *Leptotrichia buccalis* – pofa nyálkahártya, *Mobiluncus mulieris* – nők, *Gardnerella vaginalis* – hüvely, *Neisseria meningitidis* – agyhártya.

A kórokozóképesség megjelölése szintén szokványos módja az elnevezésnek, főként a faj szintjén. Ilyen nevek a *Strep-*

Staphylococcus agalactiae – a tejelválasztás megszűnése, *Streptococcus pneumoniae* – tüdőgyulladás, *Vibrio cholerae* – epés hányás, *Yersinia enterocolitica* – vékony- és vastagbélgyulladás, *Yersinia pseudotuberculosis* – tuberkulózisra emlékeztető, *Yersinia pestis* – pusztulás, romlás, *Pasteurella multocida* – sokakat ölő, *Aeromonas salmonicida* – lazacölő. Esetenként a név a baktérium ártalmatlanságát sugallja, de sajnos a korábban ártalmatlannak tekintett mikroba enyhébb vagy akár végzetes kimenetelű fertőzést is kiválthat. A *Staphylococcus saprophiticus* várandós nőkben húgyúti fertőzéseket, az „ártalmatlan” *Listeria innocua* pedig agyhártyagyulladást és halálos kimenetelű szepszist is okozott. A *Fusobacterium mortiferum* elnevezésben a ’halált hozó’ jelző pedig a baktérium orvosi jelentőségét tekintve túlzóan drámainak tűnik. A kórokozó szerep szempontjából tévesen adott, majd ennek felismerése után nem helyesbített elnevezésre példa a *Haemophilus influenzae*. A nevet az influenzavírus felismerése előtt adták, mivel a gyakori felülfertőző baktériumot a betegség kórokozójának tartották. Gyakorlati beagyazottsága miatt ez a név továbbra is megmaradt a hivatalos nevezéktani jegyzékben.

A kevert (hibrid) szavak elkerülése legkönnyebb az egy törzsből származó neveknél, mint a görög *Clostridium* – orsó vagy a latin *Spirillum* – csavarodott. Ez kéttörzszű szavaknál is legtöbbször így van, ilyenek például a görög *Selenomonas* – holdszerű egység, és a latin *Lactobacillus* – tejbacillus. Felemás szó az *Acinetobacter*. A név első fele a görög nem mozgó (a-kineto), míg a második fele a latin pálca szóból ered. Az eredeti görög *khi* betű helyén a latin *c* szerepel a szóban, a beszélt nyelvben a szakemberek sem ejtik egységesen.

Érdekes módon intézményekről is neveztek el baktériumokat. A *Cedacea* nemzetség a Center for Disease Control nevét, az *Afipia* nemzetség pedig az Armed Forces Institute of Pathology nevét hordozza. Különlegességként említhető meg, hogy a neve szerint baktériumnak tűnő *Halobacterium salinarum* nem is a baktériumok országába, hanem az Archea birodalomba tartozik, valamint a kevert görög–latin nemzetség névhez az ugyancsak sóra utaló latin fajnév semmilyen jellemző, a faj megkülönböztető sajátosságára vonatkozó tájékoztatást nem nyújt.

A baktériumok nevei gyakran változnak, mert rendszertani helyük is változhat. Ez így volt a küllemen alapuló beosztás idejében is, de fokozottan érvényesül akkor, amikor a teljes genetikai állományuk bázisszintű megismerésére is lehetőségünk van (17).

A *malleus* (takonykór) okozójának nemzetségneve talán a legtöbbet változott baktériumnév. A könyvek sorsára utalás bizonyára itt a legtalálhatóbb. Jelenleg *Burkholderia mallei* a neve, de korábban a *Bacillus*, *Malleomyces*, *Pfeifferella*, *Mycobacterium*, *Pseudomonas* nemzetségekbe is sorolták. A nemzetségnev változásai mellett érdekes a fajnév eredete is.

A *malleus* (kalapács) elnevezés a középkorban született, a betegség csapásszerű megjelenésére utalt, ami főként lovakat érintett. Akkoriban ezt boszorkányságnak gondolták, a *Malleus Maleficarum* (boszorkánypöröly) hatásának képzeltek. Heinrich Kramer és Jakob Sprenger szerint egy esetben a sátán által feltűzött boszorkányok a legjobb lovakat babonázták meg, 24 ló közül 23 pusztulását okozva (13).

A bakteriális vaginosis egyik kórokozóját korábban *Haemophilus vaginalis*-nak, majd *Corynebacterium vaginalae*-nak nevezték, ami ellentmondást hordoz magában, mivel a *Haemophilus* nemzetségbe Gram-festés szerint negatív, míg a *Corynebacterium* nemzetségbe pozitív baktériumok tartoznak. A festés alapján a gyakorlatban valóban megtevesztően viselkedő, jelenleg *Gardnerella vaginalis*-nak nevezett baktérium sejtfal felépítése a Gram-pozitívokra jellemző, de a legnagyobb szakszerűséggel végzett festés esetén is változékonnyal megjelenést mutat.

Több példa van arra, hogy indokolt lenne olyan névváltozás is, amikor a DNS-összetétel alapján nem szétválasztani, hanem egybeolvasztani kellene különböző egységeket, de a rendkívül rögzült hagyományok és gyakorlati szempontok miatt ezt mégsem teszik meg. A két emberi kórokozó *Neisseria* faj (*N. gonorrhoeae* és *N. meningitidis*) valójában egy fajba tartozna, de annyira különböző betegségeket okoznak, hogy a nevezéktani megkülönböztetésüket már csak a klinikai vonatkozásaikra tekintettel is fenntartják. Nemzeti szinten pedig az *Escherichia* és *Shigella* nemzetségek egybevonása is indokolt lenne, de ez sem történt meg.

Eddig csak a fajok szintjéig beszéltünk a baktériumokról, de elméleti és gyakorlati szempontból is nagy jelentősége van a fajok alatti szinteknek.

A fajnál alacsonyabb kategória az alfaj. Ez a fajon belül bizonyos biológiai vagy genetikai tulajdonságok alapján elkülöníthető, a nevezéktan szabályai szerint még csoportosítható egységet (subspecies) jelent. Példa erre a *Campylobacter* nemzetség felosztása. A *C. fetus* subsp. *fetus* emberben méhben belüli fertőzést idéz elő, míg a *C. fetus* subsp. *venerealis* tehenekben okoz nemi szervi fertőzést és vetélést.

Az antigéntulajdonságok alapján a fajon belül szerotípusokat vagy szerovariánsokat különböztethetünk meg. Az *Escherichia coli* esetében a sejtfal, tok és csilló antigének különbségei alapján több száz szerotípus különíthető el. A *Streptococcus* nemzetségben egy felületi szénhidrát alapján szerocsoportokat, a csoportokon belül pedig fehérjeantigének alapján szerotípusokat állítottak fel. A *Streptococcus pyogenes* az A-csoportba tartozik, kissé pongyola módon néha még szakközleményekben is teljesen azonosítják ezzel a csoporttal, pedig ide más faj is tartozik.

Egy másik, gyakorlati igényeket tükröző besorolás a kórokozó képesség alapján patotípus megjelöléssel történik, sokszor

a terjedelmességük miatt rövidített formában alkalmazva: Enteropatogén *E. coli* (EPEC), Enterotoxin-termelő *E. coli* (ETEC), Enteroinvazív *E. coli* (EIEC) stb. Megjegyzendő, hogy a *Shigella* nemzetség tagjai szintén bélkárosítók, vérhast okoznak, ezért nemcsak genetikai alapon, de a patotípus alapján sem különböznek az *Esherichia* nemzetségbe tartozó EIEC-től, bár általában súlyosabb vérhast okoznak.

Érdekes és különleges példája a nevek változásának a *Salmonella* nemzetségen belüli nevek alakulása, különösen a fajnál alacsonyabb egységeknél. A salmonellák rendszertani beosztása korábban a sejtfelületi antigének fajlagossága alapján történt a Kauffmann–White-séma szerint (11). Amennyiben akár csak egyetlen antigénmozaik tekintetében különbözött két *Salmonella*, például a *Salmonella typhimurium* és a *Salmonella paratyphi-B*, azokat szerovariánsok helyett külön fajoknak tekintették. Ilyen osztályozás szerint több mint 2500 *Salmonella* faj létezett. Ez olyan, mintha az *Escherichia coli* esetében csak egyetlen szerotípust neveztek volna *Escherichia colinak*, a több száz további szerotípusnak pedig az *Escherichia* nemzetségnév mellett különböző egyedi fajneveket adtak volna. Miután ez minden nevezéktani szabálynak ellentmond, a fajok számát a szabályokhoz igazítva csökkentették, a neveket pedig ennek megfelelően megváltoztatták. Orvosi szempontból a *Salmonella enterica* faj a legjelentősebb, ezen belül alfajok, majd még azokon belül szerotípusok/szerovariánsok vannak. A jelenlegi nevezéktan szerint a korábban külön fajnak tekintett *Salmonella typhimurium* neve *Salmonella enterica* subspecies *enterica* serovar Typhimurium. A Typhimurium szó itt nagy kezdőbetűvel és egyenes betűkkel írandó annak jelzésére, hogy nem fajról, hanem szerovariánsról van szó. A subspecies és serovar megjelöléseket egyenes betűkkel írjuk, mert nem magára a névre, hanem annak egy „rangsorban” elfoglalt helyére vonatkoznak (5). Természetesen a teljes forma a mindennapi klinikai használat szempontjából nem megfelelő, ezért szakközleményekben és a klinikai gyakorlatban is gyakrabban használják a *Salmonella* Typhimurium rövidített alakot.

Az agyhártyagyulladás leggyakoribb bakteriális kórokozójának nagyon fontos virulenciafaktora a tok. Nevezéktanilag érdekes, hogy a fajon belüli elnevezésben bár kémiailag a *Neisseria meningitidis*, a *Streptococcus pneumoniae* és a *Haemophilus influenzae* tokantigénje is polisaccharid, az elsónél római nagybetűkkel, a másodiknál arab számokkal, a harmadiknál római kis betűkkel jelölik a tokantigént. Ezen felül az elsónél tokcsoportoknak, a második kettőnél toktípusoknak nevezik őket. Az *Escherichia coli* újszülöttek agyhártyagyulladását okozó toktípusának megnevezése K1, amely a *Kapsel* német szóból és az arab számozás együtteséből ered. Kémiai felépítése pedig a különböző megnevezés ellenére teljesen azonos a *N. meningitidis* B tokanyagával. Így nem meglepő, hogy a két rendszertanilag egymástól távol álló baktérium azonos legkülső komponense révén egyaránt az agyhártyák iránt rendelkezik affinitással.

A hagyománytisztelet és a döntően eltérő kórokozó szerep megtartó is lehet. Valójában a *Yersinia pestis* is a *Yersinia pseudotuberculosis* egy genospecies, abból csak néhány ezer évvel ezelőtt kialakult, jellegét tekintve új patotípus, vagy mások meghatározása szerint új klón. Orvostörténeti szerepe és teljesen eltérő klinikai és járványtani sajátosságai alapján még senki sem vetette fel a rendszertani besorolás genetikai alapokon indokolt kiigazítását. A filogenetikai tekintetben igen fiatal *Yersinia pestis* egy fajon belüli, sőt patotípuson/klónon belüli további elkülönítésre (biovariáns) is például szolgálhat. A patotípus elemzése három különböző biovariáns létezését igazolta: az „Antiqua” biovariáns a VI. századi Justinianus-kori pandémiáért, a „Medievalis” biovariáns a középkor „fekete halál” járványokért, az „Orientalis” biovariáns pedig a jelenlegi járványszerű és területi megbetegedésekért felelős (1).

A klinikai mikrobiológiai gyakorlatban egy vizsgálati mintából kimutatott baktériumot a meghatározott fajba tartozó izolátumnak nevezünk. Ha egy beteg többfajta mintájából (sebváladék és vér), vagy egyfajta mintájából többször (két különböző széklet) ugyanaz a genomszekvenciájú baktérium tenyészik ki, azok külön izolátumok, de azonos egységekként (klón, törzs) kezelendők. Ugyanígy, ha például kórházi járvány esetén akár tízes vagy többszörös nagyságrendben tenésztethetjük ki ugyanazt a baktériumot a különböző betegekből, személyzetből és környezeti mintákból, azok külön izolátumok, de egy klónt képeznek. Ez a járványtani statisztika szempontjából is nagyon fontos, mert figyelmen kívül hagyása erős torzulásokhoz vezethet.

Természetesen az, hogy a klónok és törzsek azonosításáig eljussunk, a korszerű járványtan mindennapos követelménye. A járványok forrásának felderítéséhez, lokalizálásához, és a terjedés megelőzéséhez a molekuláris járványtan tipizáló módszereinek alkalmazása elengedhetetlen. Ilyen módszerek többek között a ribotipizálás, a multilokusz szekvencia tipizálás (MLST) és pulzáló mezeyű gélelektroforézis (PFGE). A molekuláris módszerekkel kapott tipizálási eredmények jelentősége a globalizáció idején a gyakorlati orvostudományban rendkívül nagy. Így például követhető volt az álhártyás vastagbélgyulladást okozó *Clostridium difficile* hipervirulens 027 jelzésű ribotípusának földrészközi terjedése, majd ebből a típusból újabb ribotípusok kialakulásának felismerése (19).

A rezisztencia és virulencia géneken alapuló finomabb jellemzésének lehetősége szintén gyakorlati jelentőségű az egyik kiemelten veszélyes kórházi terjedésű kórokozó, a multirezisztens *Pseudomonas aeruginosa* esetében. A hivatalos nevezéktani forma mellett a klinikai tevékenység során – beleértve a klinikai mikrobiológiát – számos gyakorlati kifejezést és rövidítést használnak, amelyek tudományos közleményekben is megjelennek. Legismertebbek az okozott betegségekre utaló megnevezések, mint a pneumococcus, gonococcus és meningococcus. Szemben

a hivatalos nevekkel ezeket közleményekben is mindig kis kezdőbetűvel és egyenes betűkkel írjuk. Rövidített neveket is gyakran használnak: GAS (Group A *Streptococcus*) és GBS (Group B *Streptococcus*). Terápiás és járványtani szempontból fontosak az antibiotikumrezisztenciára vonatkozó rövidítések. Az MRSA (methicillin resistant *Staphylococcus aureus*) a napi sajtóból is jól ismert, de a VRE (vancomycin resistant *Enterococcus*) és az MDRAB (multi-drug resistant *Acinetobacter baumannii*) vagy MACI (multiresistant *Acinetobacter baumannii*) rövidítések sem ismeretlenek sok, a szakma iránt érdeklődő nem szakember számára. A nemzetközi irodalomban inkább a MDRAB rövidítést alkalmazzák, míg a hazai irodalomban a MACI rövidítés használata gyakoribb. Helyénvalóbb lenne itthon is a MDRAB rövidítést előnyben részesíteni, mert a MACI rövidítés ezzel a veszélyes kórokozóval kapcsolatban oda nem illő pozitív jelentéstartalmat hordoz magában.

Végezetül nem maradhatnak említés nélkül a baktériumok rendszertanának és nevezéktanának magyar vonatkozásai. Preisz Hugó 1891-ben Edmond Nocardtól függetlenül írta le állatok, többek között a rágcsálók, juhok, kecskék és lovak tuberkulózishoz hasonló betegségének a kórokozóját, amelyet ma hivatalosan *Corynebacterium pseudotuberculosis*-nak neveznek, de a szakirodalomban Preisz–Nocard-baktériumként is jelölik (15).

Rauss Károlynak köszönhető számos *Salmonella* szerovariáns (korábban species) megnevezése. Az első izolálás helyéről kapták a nevüket az alábbi szerovariánsok (a jelenleg használatos rövid formában írva): a S. Adony, S. Budapest, S. Kaposvár, S. Solt, S. Tihany (12).

Márialigeti Károly munkacsoportja új nemzetségeket és fajokot írt le. Ezekre egy korábbi és egy egészen friss példa: *Pannonibacter phragmitetus* gen. nov., sp. nov. (3) és *Rhodococcus sovatusis* sp. nov. (14). Az idei évben hagyta jóvá a hivatalos testület a 2016-ban javasolt *Anaerococcus nagyae* új fajnevet, amelyet holland és francia kutatók javasoltak Nagy Erzsébet szegedi professzor asszony tiszteletére, aki az anaerob baktériumok kutatása terén úttörő munkát végzett (25, 18). Tiszteletem jeléül ezt a közleményt magam is Nagy Erzsébet professzor asszonynak ajánlom.

IRODALOM

- Achtman Mark, Zurth Kerstin, Morelli Giovanna, Torrea Gabriele, Guiyoule Annie *Carniel E Yersinia pestis, the cause of plague, is a recently emerged clone of Yersinia pseudotuberculosis* Proceedings of the National Academy of Sciences USA 1999;96:14043–8.
- Avendaño-Herrera Ruben, Balboa Sabela, Castro Nuria, González-Contreras Alberto, Magariños Beatriz, Fernández Jorge, Toranzo Alicia E, Romalde Jesús *Comparative polyphasic characterization of Streptococcus phocae strains with different host origin and description of the subspecies Streptococcus phocae subsp. salmonis subsp. nov.* International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 2014;64:1775–81.
- Borsodi Andrea K., Micsinai Adrienn, Kovács Gábor, Tóth Erika, Schumann Péter, Kovács Attila L, Böddi Béla, Márialigeti Károly *Pannonibacter phragmitetus* gen. nov., sp. nov., a novel alkalitolerant bacterium isolated from decomposing reed rhizomes in a Hungarian soda lake International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 2003;53:555–61.
- Brenner Don J., Steigerwalt Arnold G., McDade Joseph E. *Classification of the Legionnaires' disease bacterium: Legionella pneumophila, genus novum, species nova, of the family Legionellaceae, familia nova* Annales of International Medicine 1979;90:656–8.
- Brenner FW, Villar RG., Angulo FJ., R. Tauxe R., Swaminathan B. *Salmonella Nomenclature.* Journal of Clinical Microbiology 2000;38:2465–7.
- Buchanan Robert E., John-Brooks Ralph S., Breed Robert S. *International Bacteriological Code of Nomenclature* Journal of Bacteriology 1948;55:287–306.
- Cowan Samuel T. *Sense and Nonsense in Bacterial Taxonomy* Journal of General Microbiology 1971;67:1–8.
- Hardy Jay *Naming conventions. Nomenclature of Microorganisms* <http://hardydiagnostics.com/wpcontent/uploads/2016/05/nomenclature-of-microorganisms.pdf>. (letöltés: 2016. június 5.)
- International Code of Nomenclature of Bacteria: Bacteriological Code 1990 Revision* <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK8808/> pdf. (letöltés: 2016. június 5.)
- Jones Ronald N., Anderegg Tamara R., Swenson Jana M. and The Quality Control Working Group *Quality Control Guidelines for Testing Gram-Negative Control Strains with Polymyxin B and Colistin (Polymyxin E) by Standardized Methods* Journal of Clinical Microbiology 2005;43:925–7.
- Kauffmann Frits *Die Bakteriologie der Salmonella-Gruppe* Copenhagen, 2nd edit. E. Munksgaard, 1954.
- Kelterborn Eckehart *Salmonella-species. First isolations, names and occurrence* Leipzig, Hirzel, 1967.
- Kramer Heinrich, Sprenger Jakob *Malleus maleficarum.* Translated and introduced by rev. Montague Summers. Dover Publications Inc, New York, 1971. pdf. (letöltés: 2016.06.05)
- Makk Judit, Tóth Erika, Anda Dóra, Pál Sára, Schumann Péter, Kovács L. Attila, Mádl-Szőnyi Judit, Márialigeti Károly, Borsodi K. Andrea *Deinococcus budaensis* sp. nov., a mesophilic species isolated from biofilm sample of a hydrothermal spring cave International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 2016;66:5345–51.
- Mitchell Charles A., Walker Rowan VL. *Preisz-Nocard Disease: Study of a Small Outbreak Occurring Among Horses* Can J Comp Med Vet Sci. 1944;8:3–10.
- Müller Otto F. *Animalcules infusoria fluvia tilia et marina* Hauniae Typis Nicola Mölleri, Aulæ Regiæ Typographi, 1786. (letöltés: 2016. június 5.)
- Oren Aharon, Garrity George M. *Then and now: a systematic review of the systematics of prokaryotes in the last 80 years* Antonie van Leeuwenhoek, 2014;106:43–56.
- Oren Aharon, Garrity George M *Validation list No. 174.* International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology 2017;67:529–31.
- Stabler Richard A., He Miao, Dawson Lisa, Martin Melissa, Valiente Esmeralda, Corton Craig, Lawley Trevor D., Sebahia Mohammed, Quail Michael A., Rose Graham, Gerding Dale N., Gibert Marise, Popoff Michel R., Parkhill Julian, Dougan Gordon, Wren Brendan W. *Comparative genome and phenotypic analysis of*

- Clostridium difficile* 027 strains provides insight into the evolution of a hypervirulent bacterium *Genome Biology* 2009;10: Article R102.
20. Sutcliffe Iain C, Trujillo Martha E, Whitman, William B., Goodfellow Michael A *call to action for the International Committee on Systematics of Prokaryotes Trends in Microbiology* 2013;21:51–2.
21. Terentianus Maurus *De litteris, de syllabis, de metris libri*. Berolini, Typis et impensis Ge. Reimeri, A. 1836, pdf. (letöltés: 2016. június 5.)
22. The *Salmonella* Subcommittee of the Nomenclature Committee of the International Society for Microbiology *The Genus Salmonella Lignières 1900*. *Journal of Hygiene (Lond)*. 1934;34:333–50.
23. Trüper Hans G. *Help! Latin! How to avoid the most common mistakes while giving Latin names to newly discovered prokaryotes Microbiologia* 1996;12:473–5.
24. Trüper Hans G. *How to name a prokaryote? Etymological considerations, proposals and practical advice in prokaryote nomenclature*. *FEMS Microbiological Reviews*. 1999;23:231–49.
25. Veloo Alida CM, de Vries ED, Jean-Pierre Helene, van Winkelhoff Arie J *Anaerococcus nagyae sp. nov., isolated from human clinical specimens*. *Anaerobe* 2016;38:111–5.

„Nekünk egyetlen hazánk van: ez a magyar nyelv. Mi ebbe a nyelvbe csomagolva jöttünk több évezreden át, és érkezünk meg ide. Elkezdjük fölvenni a hitet, hogy beilleszkedjünk ide, Európába. De úgy, hogy már-már a nyelvünk is ráment. És akkor egy vagy több szerzetes – például Pannonhalmán – körmére égő gyertyával (innen ez a szép kifejezésünk) nekiállt lefordítani egy temetkezési beszédet, mert különösen temetkezés alkalmával sajdult bele ezekbe a fiatal papokba, barátokba az, hogy az Úristennek se lehet tetsző, hogy olyan nyelven ajánljuk a magyar halott lelkét az Egek Urának, amit a végtisztességtevők nem értenek. Ezért fordították le ezt a beszédet.

És ebből következik a nemzet célja. Mondhatjuk: a nemzet célja, hogy megmaradjunk. De mi végre maradjunk meg? Hogy átörökítsük. Mit örökítsünk át? A magyar Isten kiválasztott népe. A magyar nyelv Isten kiválasztott nyelve a magyarok számára. Az Írások szerint a zsidó nép Isten választott népe. Így van: a zsidó nép Isten kiválasztott népe, a zsidó nyelv Isten kiválasztott nyelve a zsidó nép számára. A román Isten kiválasztott népe és nyelve... és felsorolhatnánk minden népet és nyelvet.

Mi tehát egy nemzetnek a célja? Hogy az Isten által csak számára kiválasztott nyelvet az emberiség, az emberi lét legvégső határáig továbbvigye, gazdagítsa, gyarapítsa, éljen vele és benne, mindannyiunk öröme és Isten nagyobb dicsőségére. Addig vagyunk magyarok, amíg magyarul beszélünk, magyarul gondolkodunk, magyarul tanulunk.

Batyú, melyet őseink hoztak magukkal, s mi visszük tovább. A bot, amire támaszkodhatunk, és amivel védekezni is lehet. És a fegyverrel is védekezünk. Ez mind az anyanyelv. És olyan csodálatos, hogy a Halotti beszédet, amely lassan ezeréves lesz, még mindig értjük. [...]

De ráférne a nyelvújítás a nyelvre ma is. Óriási dolog volt a XVIII–XIX. század fordulóján a nyelvújítás. Ilyen nyelvi beavatkozás nem volt Európában, mint a miénk. És az ősi szavakból újítottunk. Például az ipar szó: mindenki más azt mondja, hogy industria. De itt van egy ember, aki iparkodik. Ebből az igéből lett az ipar szavunk. A tudásból a tudomány. Most is kellene. Mondtam, hogy ne szörfözzenek a neten, hanem a pók mintájára póklássunk a hálón. Ne bóklássunk, hanem póklássunk. Próbálkoztam, de elakadt.”

Kányádi Sándor
Egyetlen batyunk botunk fegyverünk az anyanyelv