

News

FEMS MICRO Milan 2025 – 11. kongres evropskih mikrobiologov

Janez Mulec^{1,*}, Jerneja Ambrožič Avguštin¹

14. – 17. julij 2025, Milano, Italija

FEMS-ov (Federation of European Microbiological Societies) kongres mikrobiologov, ki je bil letos v Milanu v Italiji, je privabil kar 1953 udeležencev iz 95 držav. Z več kot 100 udeleženci iz posamezne države so prišli predstavniki Nemčije, Italije, Južne Koreje, Španije in Združenega kraljestva. Tekom dogodka je bilo v treh dneh na ogled več kot 1400 posterjev. FEMS je tokrat finančno podprl udeležbo kar 300 raziskovalcem na začetku znanstvene kariere, kar se je odrazilo tudi v večjem številu mlajših predavateljev, vključno z doktorskimi študenti in poddoktorskimi raziskovalci. Za plenarna predavanja je bil predviden čas eno uro, ostala predavanja so trajala 20, 10 ali 5 minut, zato so se morali predavatelji dobro potruditi, da so svoje znanstvene izsledke predstavili zgoščeno. Tokratni kongres je bil posvečen štirim tematskim sklopom. Prvi sklop, poimenovan »Eko inovacije (Eco Innovations)«, je bil posvečen raziskavam o zapletenem/ prepletenem medsebojnem delovanju med mikrobi in njihovim okoljem, tudi v povezavi s podnebnimi spremembami, urbanizacijo, ekosistemi in onesnaževanjem. Drugi sklop z naslovom »Obzorja zdravja (Health Horizons)« je bil namenjen predstavitvi raziskav o vlogi mikrobov in mikrobiomov, povezanih s človekovim zdravjem, vključno s predstavitvijo novih diagnostičnih in terapevtskih metod ter boja proti mikrobom, odpornih proti protimikrobnim učinkovinam in novo porajajočim patogenov. Prelomne mikrobne tehnologije, od sintetične biologije do trajnostnih rešitev, ki omogočajo preoblikovanje industrije in obravnavajo globalne probleme in izzive, so bile predstavljene v sklopu »Biotehnologija (Biotechnology)«. Zadnji, četrti sklop, z zanimivim naslovom »Vključevanje in rast (Engagement & Growth)«, pa je bil posvečen razvoju ključnih veščin za profesionalnega mikrobiologa, vključno s predstavitvijo možnih kariernih poti, financiranja znanstvenega komuniciranja ter podjetništva. Udeleženci kongresa so imeli možnost izbire prisostvovanja ozko specializiranim znanstvenim sekcijam posameznih sklopov, istočasno jih je potekalo do osem, med celotnim kongresom jih je bilo skupaj na voljo kar 82.

¹ Karst Research Institute ZRC SAZU, Titov trg 2, SI-6230 Postojna, Slovenia

² University in Ljubljana, Biotechnical Faculty, Dept. of Biology, Večna pot 111, SI-1000 Ljubljana, Slovenia

* Corresponding author:
E-mail address: janez.mulec@zrc-sazu.si

Citation: Mulec, J., Ambrožič Avguštin, J., (2025). FEMS MICRO Milan 2025 – 11. kongres evropskih mikrobiologov. *Acta Biologica Slovenica* 68 (4)

<https://doi.org/10.14720/abs.68.4.23502>

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license



Slika 1. Iz Slovenije je bilo na kongresu v Milanu s prispevki prijavljenih 35 udeležencev. Aktivno so na kongresu svoje raziskave predstavili na sliki od leve proti desni: Nurainina Binti Ayob (Univerza v Ljubljani), Maša Vodovnik (Univerza v Ljubljani), Marko Verce (Univerza v Ljubljani), Ines Mandić Mulec (Univerza v Ljubljani), Janez Mulec (Znanstvenoraziskovalni center SAZU), Jerneja Ambrožič Avguštin (Univerza v Ljubljani), Marjanca Starčič Erjavec (Univerza v Mariboru), Tadeja Vajdič (Univerza v Mariboru), Urša Miklavčič (Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano), Sabina Mlakar (Nacionalni laboratorij za zdravje, okolje in hrano, Univerza v Mariboru).

Na kongresu so bila predstavljena številna nova dognanja. Na kratko lahko izpostavimo samo nekatera. Lwoffova nagradjenka za dosežke v mikrobiologiji Carmen Buchrieser je potegnila vzporednico mehanizma vstopa in razmnoževanja bakterije *Legionella pneumophila* v gostiteljski celici, ki je okoljska ameba, ali alveolarni makrofag. Pri tem igrajo ključno vlogo številni proteini legionele, ki so podobni evkarionotskim, kar kaže na koevolucijo in horizontalne prenose genov.

Če si je kdo predstavljal, da so težave z odpornostjo proti protimikrobnim učinkovinam (AMR – Antimicrobial Resistance) problem samo bogatega sveta in bolnišničnega okolja, temu ni tako. Evolucijsko so se geni za AMR razvili z rekombinacijami in mutacijami in »raznesli« v različne bakterije in ekosisteme s horizontalnimi prenosi. Čeprav so bolnišnice še vedno ene od najpomembnejših vročih točk za razvoj in širjenje AMR v domača okolja in naravo, v tem pogledu ne zaostajajo čistilne naprave, ki omogočajo številne prenose tudi na neklinične seve in povečajo breme teh genov v naravnih ekosistemih. V tem pogledu se raziskuje tudi možen prenos tovrstnih genov na sadje in zelenjavo ter pitno vodo zaradi uporabe vode iz čistilnih naprav v kmetijstvu.

Da klasična mikrobiologija »ne izumira« in bo vedno aktualna, dokazuje zavedanje o fenotipski heterogenosti mikrobnih (čistih) kultur in s tem povezano tveganje pri interpretaciji, zlasti kliničnih rezultatov raziskav. Prav tako zanimivo je iskanje novih gojišč in pristopov, s katerimi

bi lahko spoznali »mikrobno temno snov (microbial dark matter)«. Izraz, izposojen pri astrofizikih, je bil pogosto uporabljen v različnih sekcijah kongresa in opisuje mikrobo, katerih genetske sledi (sekvenciranje DNA, RNA) poznamo, vendar o njih in njihovi funkciji vemo malo ali nič, ker jih ne moremo gojiti in posledično raziskovati s klasičnimi metodami. Prav tako ne poznamo funkcije veliko genov, tudi kultivabilnih bakterij, vendar je za njihovo karakterizacijo eden, ali več izmed štirih pristopov »omik« (genomika, transkriptomika, proteomika, metabolomika) v veliko pomoč. Takšen celostni pristop je zlasti pomemben za boljše razumevanje mikrobne ekologije, saj ni dovolj vedeti zgolj kateri mikrob zaseda neko nišo, ampak zlasti kaj in koliko tam nečesa počne. Mikrobne interakcije so ključne za razumevanje mikrobne dinamike in fizioloških prilagoditev, kar so npr. izpostavili na primeru interakcije med probiotičnim in sporulirajočim sevom *Bacillus subtilis* ter patogenom *Salmonella typhimurium*, ali pa v primeru prevzemanja/ mikrobni kraji sideroforov med *Pseudomonas putida*, *Escherichia coli* in *Corynebacterium glutamicum*.

Atmosfera ne predstavlja samo način prenosa mikrobov, ampak tudi njihov habitat in vir energije, svetlobne, pa tudi kemijske v obliki plinov v sledovih, kot so vodik, ogljikov monoksid in metan, ki so sicer vedno prisotni. Atmosferski mikrobi kot rezultat svojih encimatskih reakcij proizvedejo vodo (1 milijon vodnih molekul v minuti v posamezni celici), ki je posebej pomembna za življenje v sušnih področjih, za nekatere mikrobo, ekstremne habitate. Na ekstremne

razmere za nekatere mikroorganizme, kot je npr. visoka slanost, ne naletimo zgolj v naravnih hiperslanih okoljih, ampak tudi v antropogenih, kot so zanimivo, lahko tudi klobase.

Odmevno je bilo uvodno plenarno predavanje z naslovom »Dinamika talnih mikroorganizmov v vesolju«. Predvideva se, da bi lahko talni mikroorganizmi igrali ključno vlogo pri osvajanju zunajzemeljskih okolij, npr. Marsa v smislu ustvarjanja primerne prsti za rast rastlin in užitnih pridelkov. Vendar se je treba zavedati, da nezemeljske razmere, npr. gravitacija, dostopnost vode, pomembno vplivajo na fiziološki odziv mikroorganizmov. V okviru astro(mikro)biologije ostaja še veliko odprtih vprašanj.

Veliko obeta koncept oziroma metoda za ocenjevanje geografske porazdelitve in raznolikosti mikrobiomov (npr. Microbiome Geographic Population Structure – mGPS) za mikrobne združbe, ki naseljujejo okolja kot so človeško telo, tla, voda ali zrak. Koncept temelji na predpostavki, da so mikrobiomi geografsko strukturirani. Potencialni primeri uporabe je forenzična mikrobiologija, npr. za določitev lokacije izvora bioloških delcev, ki lahko ključno vplivajo na zdravje in varnost ljudi. Da se svet in varnostne razmere spreminjajo, je dejstvo. Varnost, vključno z biološko varnostjo, postaja zato vedno bolj cenjena dobrina, kar smo občutili udeleženci kongresa tudi na lastni koži. Naj omenimo, da je bilo treba pred vstopom v predavalnice opraviti kar tri varnostne preglede (izkaz udeležbe pred vstopom na območje kongresnega centra, zaznavanje kovinskih pred-

metov pred vstopom v kongresno stavbo ter izkaz udeležbe pred vstopom na prizorišče kongresnih aktivnosti).

Na kongresu je bil viden trend drobljenja mikrobiologije po posameznih zelo specializiranih področjih, vendar je še vedno ključno ohraniti celosten pregled, medicinska ali okoljska mikrobiologija, mikrobov ne zanima. Vse je »ena mikrobiologija«.

FEMS je postal pomembna platforma za ustvarjanje povezav in izmenjavo informacij. Med drugim FEMS izdaja tudi več revij: FEMS Microbiology Letters, FEMS Microbiology Reviews, FEMS Microbiology Ecology, FEMS Pathogens and Disease, FEMS Yeast Research, FEMS Microbes, microLife. Kot spodbudo (mladim) udeležencem in vabilo k objavi rezultatov je vsaka od navedenih revij na koncu kongresa v Milanu podelila nagrado za poster oziroma ustno predstavitev s svojega področja.

Kot je bilo napovedano na zaključnem plenarnem zasedanju, bo naslednji, 12. kongres FEMS od 5. do 8. julija 2027 v Ljubljani, ki ga bo gostilo SMD – Slovensko mikrobiološko društvo. To je zelo pomenljivo, saj se skoraj četrto stoletja po prvem kongresu FEMS, le-ta ponovno vrača v mesto, kjer se je vse začelo – Ljubljana je namreč leta 2003 gostovala prvi kongres FEMS. Vabimo k udeležbi na kongresu, ki ne omogoča samo predstavitev našega dela širši mikrobiološki skupnosti »v živo«, ampak omogoča mladim raziskovalcem na začetku njihove karijerne poti prve korake v svet znanstvenih srečanj, mreženja ter strokovne rasti.



Slika 2. Matjaž Ocepek z Veterinarske fakultete Univerze v Ljubljani, slovenski delegat pri FEMS-u, je na zaključni prireditvi sprejel zlati mikroskop, popotnico naslednjemu prireditelju kongresa, ki bo v Ljubljani od 5. do 8. julija 2027. Na sliki od leve proti desni: Tadeja Vajdič, Jerneja Ambrožič Avguštin, Marjanca Starčič Erjavec, Matjaž Ocepek, Ines Mandič Mulec, Marko Verce.