

# MIKROBIOMOVINY

## Měsíční informační servis

České mikrobiomové společnosti ČLS JEP, z.s.

### Motto měsíce:

„Pokud nemáte rádi bakterie,  
jste na špatné planetě.“  
Stewart Brand

### Upozornění na akce:

#### ČMS DOPORUČUJE:

##### **3. - 4. března** **Taipei, Taiwan**

6th Microbiome R&D and  
Business Collaboration  
Congress: Asia

více informací [ZDE](#)

##### **12. - 13. března** **Washington D.C., USA**

The Gut Microbiota for Health  
Summit: The Gut Microbiome  
in Precision Nutrition and  
Medicine

více informací [ZDE](#)

##### **21. - 22. března** **Tokyo, Japonsko**

16th International Conference  
on Microbiome Analysis

více informací [ZDE](#)



ČMS ČLS JEP stejně jako celý civilizovaný svět odsuzuje agresi vůči Ukrajině a vyjadřuje podporu kolegům zasaženým válkou i všem lidem na Ukrajině.

### Editorial

Vážení a milí přátelé, máme tu rok 2022 a s ním i spoustu výzev. Jednou z nich je udržet integritu naší mikrobioty, a to i přes všechna úskalí a mnohdy působící nepříznivé faktory.

**Novinkou jsou volby do výboru České mikrobiomové společnosti, které se uskuteční v květnu elektronicky (důležité informace jsou v sekci VOLBY 2022 níže).**

Hlavním tématem tohoto čísla je význam gnotobiologie při analýze funkce mikrobioty. Toto složité téma velmi srozumitelně zpracovala Mgr. Tereza Novotná z Gnotobiologické laboratoře Mikrobiologického ústavu Akademie věd ČR. Díky excelentní práci této laboratoře objevujeme obrovský význam mikrobioty pro náš organismus prakticky napříč všemi obory. Své ví jistě i hibernující zemní veverka, jimž pomáhá střevní mikrobiota recyklovat dusík, a zachovat si tak svalovou hmotu i ve stavu označovaném jako torpor.

A pokud se probouzíme ze zimního spánku, měli bychom být obzvláště opatrní na svou mikrobiotu tak, aby nevytvářela příliš TMAO (trimetylamín-N-oxidu). Tento mikrobiální metabolit totiž bývá spojován s aterosklerózou (viz „zajímavosti telegraficky“).

## Upozornění na akce:

30. - 31. března

Londýn, Spojené království

Skin Microbiome Industry Summit

více informací: [ZDE](#)

27. - 29. června

Brusel, Belgie

Paving the Microbiome Way for Improved Food System. MicrobiomeSupport Final Conference

více informací [ZDE](#)



© Jana Plavec

## Téma měsíce:

### Přínos gnotobiologie při studiu funkce mikrobioty

Bezmikrobní zvířata nám umožňují studium vlivu mikrobioty na imunitní systém již více než šedesát let. Úplně první vlašťovku ale vyslali dokonce již v roce 1895 němečtí vědci Nuttal a Thierfelder. Pro vyvrácení Pasteurova přesvědčení, že život bez mikrobů není možný, podnikli pokus se sterilním odchovem morčecího mláděte. Morče přežilo deset dní a poté, co ve sterilní skleněné aparatuře – onom prvním izolátoru – došla sterilizovaná potrava, bylo úspěšně převedeno do normálního prostředí. Průlomového zjištění, že život je možný i bez mikroorganismů, bylo dosaženo. V padesátých letech minulého století nastal úsvit gnotobiologie. Mezi průkopníky chovu bezmikrobních zvířat patřili vědci z USA (University of Notre Dame), Švédska a Japonska. Poměrně brzy se k laboratorním zvládajícím chov bezmikrobních zvířat přidalo také Československo. V šedesátých letech založil prof. Jaroslav Šterzl [gnotobiologickou](#) laboratoř v Novém Hrádku v Orlických horách. Prvním modelem bylo bezkolostránní sele (selata jsou kryta šestivrstevnou placentou, která zabraňuje prostupu protilátek od matky) a později i selata bezmikrobní. Mezi další úspěchy československé gnotobiologie patřilo založení chovu bezmikrobních potkanů a králíků.

Poměrně dost zvířat se povedlo po nějakou dobu udržet při životě ve sterilním prostředí. Kontinuální odchov ale přinášel jiné výzvy a zároveň i možnosti výzkumu. Prvním kontinuálním odchovem se stal chov potkanů a myši. Myši ovšem v počátku představovaly značný oříšek kvůli svým malým rozměrům a nutnosti u první generace bezmikrobních zvířat po tři týdny téměř nepřetržitě krmit mláďata. Jakmile však dosáhly dospělosti a vrhly vlastní mláďata, vše v bezmikrobních podmínkách, byl kontinuální odchov založen. Nové myší linie se v současné době tvoří převedením ještě nenarozených mláďat sterilním císařským řezem do chovného izolátoru a mláďata odchovává jiná bezmikrobní, synchronně březí, samice. Další metodou je embryotransfer nového kmene do bezmikrobní samice. Využití Trexlerova plastového izolátoru přineslo kýžené zjednodušení práce a podoba izolátoru je prakticky stejná dodnes – plastová bublina s připojenými rukávci pro práci uvnitř izolátoru, filtrovaný přívod vzduchu a přestupní komora, ve které se (např. peroctovou kyselinou) sterilizuje vše, co potřebujeme do



izolátoru vložit. Další moderní možností odchovu je IsoCage systém, kde jsou myši chované v jednotlivých boxech s individuální filtrací. Manipulace s nimi je možná ve sterilním laminárním boxu. Laboratoř gnotobiologie Mikrobiologického ústavu Akademie věd České republiky v Novém Hrádku využívá obě zmíněné metody odchovu.

Jaký vklad do studia mikrobioty může myší model přinést? Buď jako **GF myš (germ-free)** - zcela prostá jakýchkoliv mikrobů, tj. bakterií, archebakterií, bakteriofágů, virů, plísní a hub i dalších vícebuněčných organismů. GF myši se od svých mikrobiotou osazených příbuzných liší na více úrovních. Vrh mláďat bývá menší a bezmikrobní myši se liší i v chování a ve vývoji nervového systému. Střevo bezmikrobních myši je nevyzrálé, má méně lymfatických tkání a nápadnou změnou je zvětšené caecum, kde dochází k hromadění hleny, který je u konvenčních myši degradován bakteriemi. Markantní změny pozorujeme i při imunitních [reakcích](#).

Myš v izolátoru můžeme osadit vybranými bakteriemi. Takový stav pak popisujeme jako **gnotobiologický** z řeckých slov gnotos = známý a bios = život. V tomto uspořádání můžeme poměrně přesně určit vliv konkrétní bakterie na hostitele. Osazení se provádí nejčastěji orální gaváží – sondou s kulatou špičkou se do žaludku injektuje bakterie nebo směs bakterií.

Nejsou ale jeden či dva bakteriální druhy málo? Pro simulaci košaté mikrobioty vědci sestavují **minimální myší mikrobiotu**, která by měla simulovat fyziologický stav. Už v 70. letech minulého století byla vytvořena tzv. pozmeněná Schandlerova flora (ASF), obsahující 8 definovaných bakteriálních druhů. V posledních letech byly vyvinuty dvě komplexnější minimální mikrobioty: [oligoMM12](#) a [GM15](#) s dvanácti, respektive patnácti bakteriálními druhy. Přesné složení a možnost kontroly jednotlivých bakterií poskytují tolik potřebnou reproducibilitu mezi jednotlivými laboratorními chovy. Složení mikrobioty běžných myši totiž značně fluktuuje nejen mezi laboratořemi, ale i mezi jednotlivými odchovnými klecemi, tzv. cage efekt.

Velice přínosné jsou experimenty s **přenosem** celkové lidské střevní mikrobioty buď zdravých nebo nemocných lidí do GF myši a sledování, jak se bakteriální společenstva mění. Pokud myš rekapituluje nemoc nebo daný fenotyp dárce, je to silný důkaz, že „viníkem“ je přenesená mikrobiota. A to i přes to, že mikrobiota myši se od lidské liší.

Na třech příkladech si tento přenos ilustrujeme: přenos mikrobioty z obézního jednovaječného dvojčete vyvolal u myši také obezitu. Mikrobiota toho štíhlého nejen že u myši obezitu nevyvolala, ale dokonce zabránila myším s „tlustou mikrobiotou“ ztloustnout, pokud byly chovány pohromadě. A *vice versa*: stav dětské podvýživy (kwashiorkor) je přenositelný střevní mikrobiotou do myši, zatímco střevní mikrobiota zdravého, nepodvyživeného dvojčete v myši žádný váhový úbytek [nezpůsobila](#).

Jiným příkladem je přenos poruch autistického spektra (ASD). Mikrobiota u lidí s autismem se totiž odlišuje od mikrobioty normálně se vyvíjejících dětí. Jejím přenesením do GF myši jsou vědci schopni přenést i některé charakteristické znaky poruchy autistického spektra jako je zhoršená sociální komunikace nebo alternativní sestřih ASD-relevantních genů v [mozku](#).

Přes všechny rozdíly, kterými se myší model odlišuje, přináší tyto studie přenosu cenné a zajímavé výsledky. Příklady je však mnohem více, jistě je i velmi zajímavé si přečíst zmiňované články celé. Kdo je však v časovém presu, může se zde v Mikrobio(m)novinách obohatit alespoň o tento střípek do mikrobiomové skládačky.



Mgr. Tereza Novotná (\*1981) vystudovala biologii na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze.

Nyní pracuje v Gnotobiologické laboratoři v Novém Hrádku (Mikrobiologický ústav Akademie věd ČR, v.v.i.) pod vedením Mgr. Martina Schwarzera, Ph.D., kde se v rámci postgraduálního studia věnuje myšimu modelu podvýživy a definovaným minimálním mikrobiotám.

# MikroBioGalerie aneb Česká mikrobiomová společnost ČLS JEP, z.s. se představuje

Je nám ctí, že Vám můžeme představit nového člena redakční rady MikroBio(m)novin MUDr. Jakuba Hurycha (FN Motol).

## 1. Pane doktore, proč jste členem České mikrobiomové společnosti?

Členem ČMS jsem se stal hlavně proto, že mě téma mikrobiomu velice zajímá a chtěl jsem být v centru dění.

## 2. Co pro Vás téma mikrobiom znamená?

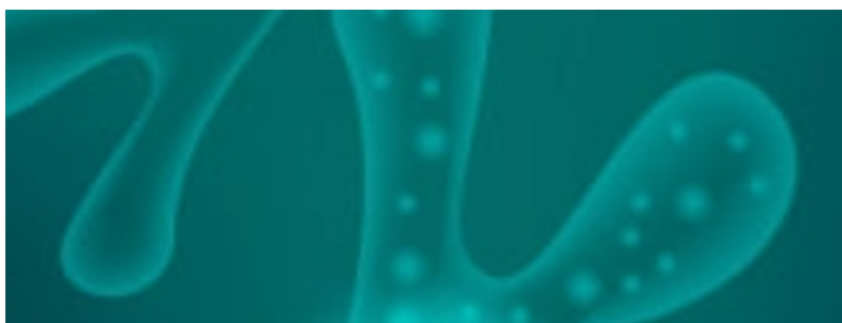
Mikrobiom je pro mě jednou z mnoha složek, které se podílí na fungování toho, co dnes označujeme jako „lidský superorganismus“. Zkoumáním toho, jaké všechny mikroby v nás žijí, jak nás ovlivňují a jak my dokážeme ovlivnit je, objevujeme novou oblast biologie člověka. Oproti genetice, která byla hlavním hybatelem biologického poznání doteď, je u mikrobiomu ta výhoda, že změny se dá docílit mnohdy velice snadno - a to tím, co jíme. To mě fascinuje ze všeho nejvíce a dává i výzkumu v této oblasti velký potenciál, jelikož terapeutické ovlivnění tak nemusí být genová terapie, ale prostá úprava jídelníčku.

## 3. Jak se téma mikrobiomu promítá do Vaší práce?

Věnuji se mu ve svém výzkumu v rámci postgraduálního studia. Je mi ctí být součástí randomizované klinické intervenční studie MISCEAT, kde v týmu s Interní klinikou FTN zkoumáme vliv fekální mikrobiální transplantace na léčbu syndromu dráždivého tračníku. Druhým projektem je studie MICROJATT, ve které se snažíme objevit konkrétní mikrobiální taxony, které by byly spojeny s úzdravou střeva dětských pacientů s Crohnovou chorobou po biologické léčbě protilátkami proti TNF-alfa.



**MUDr.  
Jakub Hurych**





## Volby 2022

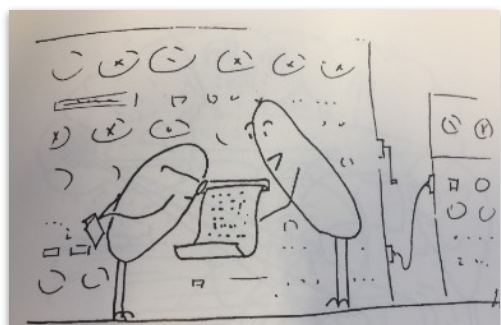
V letošním roce v květnu se uskuteční volby do výboru České mikrobiomové společnosti.

Volby proběhnou elektronickou formou, je nutný funkční e-mailový kontakt. Proto bychom Vás chtěli poprosit, zda můžete o volbách informovat rovněž své kolegyně a kolegy (členy společnosti). Pokud nedostávají informace od České mikrobiomové společnosti nebo došlo ke změně e-mailové adresy, prosíme kontaktovat MUDr. Danku Eklovou: [d.eklova@centrum.cz](mailto:d.eklova@centrum.cz)

Funkční mailový kontakt je nezbytný ke zdárnému průběhu voleb.

Pokud byste se rádi aktivně zapojili do České mikrobiomové společnosti a chcete kandidovat do výboru, poprosíme Vás o krátký „medailonek“ - rozsahem do cca 1000 znaků, optimálně i s Vaší fotografií (medailonek by měl obsahovat Vaše jméno, zaměření, instituci, oblasti zájmu v rámci problematiky mikrobiomu a relevantní informace týkající se Vašeho potenciálního zapojení do fungování společnosti).

Medailonky zveřejníme v březnovém volebním speciálu. Medailonky lze zasílat do 10.března na adresu: [lucie.najmanova@biomed.cas.cz](mailto:lucie.najmanova@biomed.cas.cz)  
Těšíme se na Vás a na Vaši mikrobiotu.



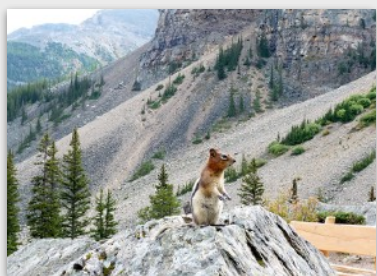
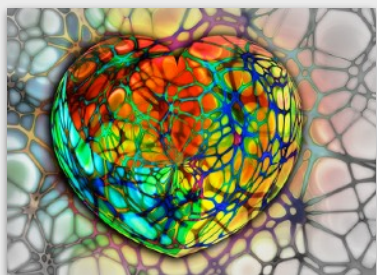
*„Doporučili nám, abychom epidemii odložili o týden, pane profesore.“*

## Mikrobio-humor

Velké poděkování patří rodině pana Leoše Mandela za svolení ke zveřejnění laskavého mikrobiálního kresleného humoru a také RNDr. Iljovi Třebichovskému, CSc., který obrázky Leoše Mandela shromáždil a knižně vydal.



## Zajímavosti telegraficky



1. Studie zaměřené na vztah mezi kardiovaskulárními onemocněními a zvýšenými hladinami trimethylamin N-oxidu (TMAO) uvádí v přehledu Charlotte Caroff. Důležitou roli v tvorbě TMAO hraje střevní mikrobiota, která by mohla být cílem preventivních i léčebných opatření v rámci kardiovaskulárních onemocnění. Autorka neopomenula citovat naše renomované české [autory](#).
2. Střevní symbionti hrají zásadní roli v udržení svalové hmoty hibernujících zemních veverek. Jejich mikrobiota vykazuje ureázovou aktivitu a podílí se na recyklaci dusíku v [organismu](#). Tyto znalosti by bylo možné perspektivně využít i k ovlivnění mikrobioty lidského těla s cílem zabránit úbytku svalové hmoty.
3. Mikrobiální metabolity s protivirovou aktivitou vůči SARS-CoV-2 - pyraziny, tryptamin a N6-( $\Delta^2$ -isopentenyl)adenosin - jsou popsány a shrnuty ve sdělení autorů z [New Yorku](#). Řada mikrobiálních metabolitů má potenciál nás chránit vůči patogenům včetně těch virových.



Toto číslo pro vás připravila redakční rada.

Celé přípravy se osobně účastnila také redakční mikrobiota.

Hlavní téma zpracovala  
Mgr. Tereza Novotná.

Poděkování za excelentní grafické zpracování  
Mikrobio(m)novin náleží

Mgr. Michaela Bartoňové  
www.michaelabartonova.cz

Redakční rada  
Mikrobio(m)novin: MUDr. Jiří  
Vejmelka, RNDr. Monika  
Cahová, Ph.D., Mgr. Lucie  
Najmanová, Ph.D., MUDr. Jakub  
Hurych

Těšíme se na vaše reakce,  
podněty a zajímavé příspěvky,  
které můžete zasílat na adresu:

## Mikrobi v kuchyni

Fermentované tofu patří mezi speciality východoasijské kuchyně. Kousky tofu jsou vystaveny působení bakterií a spór hub - např. *Actinomucor elegans*, *Mucor sufu*, *Mucor racemosus*, *Rhizopus spp.* Sušené fermentované tofu bývá ještě „doladěno“ rýžovým vínem, sezamovým olejem nebo třeba čili papričkami. Zajímavé je, že by mohla být „odpadní voda“ z výroby tofu využita jako zdroj dusíku k fermentační aktivitě *Bacillus subtilis* se vznikem enzymu nattokinázy.

