

ČESKÁ SBÍRKA MIKROORGANISMŮ

Bezpečně uložené „potvůrky“

Bezpečná manipulace a skladování jsou podle vedoucího sbírky Iva Sedláčka na prvním místě.



Foto: PRÁVO – Milan Maláček (5)

Okem neviditelné organismy jsou kvůli koronaviru už rok a půl v centru pozornosti. Abychom je mohli zkoumat a třeba i využít, je nejprve potřeba je dobře uskladnit. Nejširší kolekci bakteriálních kmenů v Česku se může pochlubit brněnské pracoviště, jehož název mluví za vše – Česká sbírka mikroorganismů.

Zdravotní laborantka Renée Šubrtová navlékne přes hlavu ochranný plášť, nasadí rukavice, obličej zakryje průhledným štítem a pak odklopí víko jednoho z baňatých soudků. Jakmile z něj za pomoci tyčky zakončené háčkem povytáhne štíhlý válec, unikne ven i trochu mrazivě bílého dýmu.

Takových soudků, přesněji řečeno kontejnerů, se v místnosti s označením „depozitář kryokonzervace“ nachází několik. Obsah je v něm bezpečně uložen v tekutém dusíku o teplotě minus 196 °C. Opatrnost je na místě, protože takhle mrazivá látka by člověka dokázala doslova spálit.

Pro bezpečné a trvalé uložení životaschop-

ných mikroorganismů je to však výborný prostředek. Vlastně jeden z několika, neboť bakterie, vláknité houby a některé viry se

Z katalogu brněnské sbírky se dá vybírat skoro jako z běžného e-shopu. Nabízí i množstevní slevy

řných potravinářských mrazáčích při minus dvaceti, ale i v depozitáři o teplotě jen o trochu nižší než pokojové. V ní jsou spící organismy zakonzervovány v podobě takzvaného lyofilizátu. To je metoda sušení mrazem ve vakuu, kterou dobře známe z potravinářství, typicky třeba u sušených jahod či malin ve směsích müsli.

„Rozdíl mezi jednotlivými způsoby uchovávání jsou dány dobou přežívání a účelem použití. Obecně jsou u nás všechny kultury uloženy všemi způsoby,“ říká Ivo Sedláček, vedoucí sbírky, která funguje od roku 1964 a která po přestěhování před sedmi lety našla moderní zázemí v kampusu Masa-

rykovy univerzity v Brně-Bohunicích. „Tekutý dusík je ideální forma pro skladování navěky. Hlubokomrazicí box se hodí pro jakékoli práce, třeba se studenty. A lyofilizát využíváme pro transport k zákazníkům,“ vysvětluje.

Poslední informace je důležitá. Česká sbírka mikroorganismů má totiž status veřejného servisního pracoviště, které uchovávaný materiál poskytuje za úplaty zájemcům. Z jejího katalogu se dá vybírat skoro jako z běžného e-shopu. Dokonce nabízí i množstevní slevy. Jak ale jistě tušíte, své bakterie a ostatní drobné organismy, často vzácné i potenciálně nebezpečné, jen tak někomu nevydají...

Špína v bytě, zdravé dítě

Přibližně tucet zaměstnanců se ve sbírce, která spadá pod Přírodovědeckou fakultu Masarykovy univerzity, konkrétně Ústav experimentální biologie, stará o vzorky více než 1700 druhů bakterií, dělících se dále na 3400 kmenů. „A přibližně o stovku se jejich spektrum každý rok rozšíří,“ pro úplnost dodává profesor Sedláček.

Připočteme k nim zhruba 800 kmenů vláknitých hub, což nejsou žádné hříby nebo křemenáče, nýbrž mikroskopické organismy, a od roku 2011 rovněž sbírku stafylokokových bakteriofágů. To jsou viry, které

parazitují výhradně na buňkách bakterií z rodu Staphylococcus. Jinými slovy na člověka nejdu, takže jejich případného úniku z laboratoře se bát nemusíme. To je ale stejně věc, k níž nesmí nikdy dojít, protože bezpečné uložení a manipulace jsou ve sbírce na prvním místě.

Potřebujeme i ty nevlídné, nebezpečné, patogenní mikroorganismy, protože vychovávají náš imunitní systém

IVO SEDLÁČEK

I tak jsme v našem prostředí obklopeni mikroorganismy doslova na každém kroku. „Netroufnu si odhadnout, s kolika bakteriemi se běžně setkáváme, ale určitě to budou stovky druhů,“ odhaduje Ivo Sedláček. „Pokud bychom si provedli sčítání z úst, krku, horní části respiračního traktu, určitě objevíme desítky druhů. Při výtěru z konečnicku by to byly stovky různých druhů. A v našem střevním traktu jich najdeme tisíce. Na střevu z kůže naopak třeba jen do deseti druhů.“

Televizní reklamy nám radí, abychom bakterie v domácnosti neúprosně likvidova-

li pomocí nejrůznějších čisticích prostředků, zatímco ty ve střevech si máme hýčkat. Je to správný přístup?

„Určitě není,“ namítá vedoucí sbírky. „Potřebujeme i ty nevlídné, nebezpečné, podmiňně patogenní mikroorganismy, protože právě ty vychovávají náš imunitní systém, učí ho reagovat na podněty. Samozřejmě nemyslím striktně patogenní bakterie typu Yersinia pestis, která způsobuje mor, nebo Vibrio cholerae, původce cholery,“ dodává.

O prostředcích, které zahubí dle reklamy až sto procent „breberek“, stejně pochybuje: „Podle mě je to marketingový trik. Určitě mají jen omezený účinek.“

Miliardy v mililitru

Běžně se vyskytující druhy bakterií najdeme i v depozitářích České sbírky mikroorganismů. „Každá sbírka se ale zaměřuje jen na něco, na určité skupiny, protože kryokonzervační proces je celkem nákladný. Pokud vím, že konkrétní druhy nějakého rodu jsou dobře uloženy a zabezpečeny v nějaké zahraniční sbírce, není nutné je mít u nás.“

Objednáním odjinud se koneckonců zakládají i nové sbírky ve světě. Nebylo by ale jednodušší si, s nadsázkou řečeno, otřít jazyk nebo třeba kliku u dveří a „nachtat si“ bez práce stovky druhů? „No jo, jenže musíte je



Objednávky z brněnské sbírky jsou pečlivě zabaleny a na závěr zapečetěny ručním zavíračem plechovek.



Referentka Jitka Tihlaříková je tou, kdo „zboží“ vyhledá v depozitáři a zabalí.



Nejhlubší spánek si dopřávají bakterie v tekutém dusíku při minus 196 °C.

zpracovat a také nějakým způsobem identifikovat, což je náročné. Není účelné, aby ve všech sbírkách bylo všechno,“ podotýká Ivo Sedláček.

Nad množstvím, v jakém se bakterie v brněnské sbírce uchovávají, se až zatočí hlava. V případě lyofilizátu to může být až deset miliard bakterií na jeden mililitr. „My do jedné ampule dáváme 200 mikrolitrů, tedy pětkrát menší množství,“ upřesňuje, což znamená, že v tak titěrném množství se tísň až dvě miliardy mikroorganismů.

**Zhruba deset procent
objednávek putuje do ciziny,
naposledy do Chorvatska,
Dánska, Hongkongu**
DANA NOVÁKOVÁ

Co do šířky je ale zdejší sbírka vlastně malá. Celkový počet bakteriálních druhů, které se na světě vyskytují, podle profesora Sedláčka nikdo nezná, ale odhaduje se, že jich je 10^{38} , tedy číslo, které tvoří jednička a třicet osm nul. „Vědecky pojmenováno je zhruba 20tisíc druhů bakterií, my jich máme 1700,“ dodává pro srovnání.

Jedním z účelů sbírky je ochrana biodiverzity. Bakterie jsou totiž velmi náchylné na jakékoli změny ve svém prostředí. „Ochrana biodiverzity in situ (v místě přirozeného výskytu) je u mikroorganismů velmi problematická. Stačí malá změna a celá populace vymizí. V místě výskytu můžeme účinně chránit vyšší živočichy, rostliny, ale bakterie reagují na změny velmi rychle. Z toho důvodu vznikly sbírky, kde jsou vzorky konzervovány a zabezpečeny,“ vysvětluje vedoucí.

Antarktida plná (mikro)života

Bakterie, poměrně jednoduché organismy tvořené jedinou buňkou, jsou pravděpodobně prapůvodními obyvateli naší planety. A jako takové ji stačili perfektně kolonizovat – včetně Antarktidy. Ivo Sedláček si to mohl sám ověřit, neboť tento kontinent už pětkrát za účelem výzkumu navštívil. Na ostrově Jamese Rosse, který leží blízko jejího pobřeží, provozuje Masarykova univerzita už od roku 2007 Mendelovu polární stanici.

„Dovezli jsme odtamtud velké množství vzorků a popsali více než tři desítky nových druhů. Jeden můj doktorand tam prokázal mikroorganismy, které dříve byly popsány na severu Švédska, a kromě toho je prokázal také v jeskynních systémech Moravského krasu. Některé bakterie jsou díky vzdušným proudům skutečně celosvětově rozšířené, jiné jsou naopak typické jen pro Antarktidu.“



Odborná pracovnice Eva Štaňková ukazuje, jak se v laboroři bakteriologie s kulturami opatrně nakládá.

Poznatky z ledového kontinentu se mohou hodit třeba i ve vzdálenější budoucnosti při vesmírných misích. „Podmínky v suchých oblastech Antarktidy se přirovnávají k povrchu Marsu, což nabízí různé spojitosti. Třeba jak zabránit zavlečení nepůvodních organismů nebo jak je odstranit při návratu z těchto misí,“ objasňuje profesor Sedláček.

I v ledu zůstávají bakterie živé a při antarktickém létě, které připadá na leden a únor, se probouzejí. „Zvyšší se teplota, je dostupná voda. Řada z nich je fototrofních, energii tedy získávají ze slunečního záření. V permafrostu (věčně zmrzlé půdě) přežívají i desítky, stovky let.“

V brněnských depozitářích se nacházejí i nebezpečné bakterie, ovšem jak vedoucí sbírky upozorňuje, jen v rámci „mírnější“ první a druhé kategorie patogenů z celkových čtyř. „Jsou to mikroorganismy, které mohou způsobit závažná, ale léčitelná onemocnění,“ podotýká.

Netají, že některé kmeny mohou být neuzžitelné coby bioteroristické prostředky. „Podléhají registraci na Státním úřadu pro jadernou bezpečnost, takže pokud chce zákazník tyto kultury objednat, musí nám nejprve doložit, že je úřadem registrován a že má oprávnění s nimi pracovat, pak mu je teprve vydáme.“

Pozor, křehké!

Z Brna putuje každý rok do Česka i celého světa kolem 800 balíčků s mikroorganismy.

„Poslední objednávka šla do Trenčína, předtím jeden zdravotní ústav v Praze, laboratoř v Hodoníně, v Českých Budějovicích, veterinární pracoviště v Hradci Králové,“ nahlíží Dana Nováková, jedna z kurátorek sbírky, do seznamu nedávných objednávek. „Zhruba deset procent putuje do ciziny, naposledy třeba Chorvatsko, Dánsko, ze zemí mimo Evropskou unii Hongkong,“ jmenuje a dodává, že zákazníkům nabízejí nejen odeslání, ale i dlouhodobé uskladnění jejich vlastních kultur, třeba pro účely výzkumu.

**Na štítku ručního zavírače
plechovek stojí datum výroby
1976. I když se už v minulosti
porouchal, zatím je
nenahraditelný**

Česká sbírka mikroorganismů však není jen servisním pracovištěm, které rozesílá kultury mikroorganismů zájemcům o jejich výzkumné či komerční využití. „Kdokoli popisuje nový druh mikroorganismu, má za povinnost uložit typový materiál ve veřejných sbírkách dvou různých zemí. Za Českou republiku to zajišťujeme my,“ říká Ivo Sedláček. A pokračuje: „Jsme také depozitním místem pro takzvané patentové kultury. Jestliže je přihláška patentu založena na ně-

jaké činnosti mikroorganismu, musí být tento mikroorganismus uložen v instituci, která na to má oprávnění. Uděluje ho Světová organizace duševního vlastnictví se sídlem v Ženevě. Jsme jedním z celého bývalého socialistického bloku, kdo ho má.“

Dodává, že část objednávek zákazníků se týká takzvaných referenčních kultur, na jejichž vlastnostech se ověřuje účinnost a správný průběh různých laboratorních postupů. Používají se typicky jako „pokusní králíci“ při testování antibiotik.

Smlouvu o přepravě má brněnské pracoviště s různými kurýrními společnostmi, avšak to neznamená, že si balíček s bakteriemi vyzvedne poslíček na kole a hodí jej do batohu.

„Tomu bychom ho v žádném případě nedali,“ ujišťuje profesor Sedláček a vysvětluje, že kurýrní služby jsou na takový transport vyškoleny. Mimochodem osobní odběr není možný, s jednou výjimkou – pokud zákazník doloží, že vlastní svozové auto pro infekční materiál.

„Zasíláme pouze takzvané spící, lyofilizované kultury. Jde o vysušený substrát v zatavené ampuli, která je vložena do plastové zkumavky. Pokud by se ampule rozbila, nemělo by dojít k vyklíčení, nárůstu kultury. Zkumavku, která je sama o sobě tvrdá, balíme do bublinkové fólie a polystyrenové výplně, zavřeme ji do plechovky a vložíme do kartonové krabičky,“ popisuje krok za krokem. →



Ledová Antarktida je plná života. Ivo Sedláček (vpravo) se zoologem Pavlem Jurajdou při výtěru mikroflóry ze sliznice kloaky tučňáka. Foto archiv Ivo Sedláčka (2)

Nenahraditelný zavírač plechovek

„V těchto šuplatech je veškeré naše bohatství,“ pronese profesor Sedláček, když za pomoci čipové karty otevře dveře depozitáře. Vyhledání objednaných kultur a jejich zabalení má na starost referentka Jitka Tihlaříková. Ve zdejší sbírce pracuje už čtrnáct let.

„Soustředění,“ odpovídá na otázku, co považuje při přípravě zásilky za nejdůleži-

tější. „V depozitáři musím být sama, nikdo na mě nesmí mluvit. Máme tu více šarží od každého druhu, ale na výdejce je přesně uvedeno číslo, datum výroby i expirace. Uchováváme nově vyrobené lyofilizáty, ale třeba i starší zbytky šarží. Někomu se vydávají nové, někomu ty starší. Musím v tom být pečlivá.“

„To je na místě,“ připojuje se Ivo Sedláček. „Každá ampule má číslo, ale když si spletete 37 se 73, mohl byste někomu po-

slat třeba vyloženě patogenní mikroorganismus.“

Po vyhledání přenese Jitka Tihlaříková objednávku do vedlejší místnosti, kde znovu vše zkontroluje podle vytištěné výdejky. Pak už to jde ráz na ráz: alobal či plastová zku-mavka, dále bublinková fólie nebo jiné bali-cí hmoty, plechovka, krabička.

„Plechovku uzavřu stejně jako uzené ma-so,“ s úsměvem se chopí rukojetí stroje, jenž při vši moderní technice okolo vypadá jako muzejní exponát. Na štítku ručního zavírače plechovek stojí datum výroby 1976. I když se už v minulosti porouchal, zatím je nenahraditelný. „Mysleli jsme, že bychom sehnali třeba nějaký použitý, ale je to opravdu nedostupné zboží,“ poznamenává Jitka Tihlaříková.

Jednu zavřenou, avšak prázdnou plechovku mi poté nabídne jako suvenýr. Nic jiného si z České sbírky mikroorganismů stejně odnést nesmím. Jistě, nějaké ty neškodné bakterie se dají nachytat i ve spletých chodbách Masarykovy univerzity, ovšem pečlivě uložené poklady patří jen do povolanych rukou – mikrobiologickým laboratorím, které je využijí v lékařském výzkumu nebo třeba v potravinářském průmyslu. Vždyť miliardy přátelských bakterií, jak kdysi hlásala jedna televizní reklama, najdete ve většině jogurtů.

Jiří Sotona



Mendelova polární stanice funguje u pobřeží Antarktidy čtrnáct let.