

1. Největší bakterie



Ilustrace 1: Nechvalně proslulé pobřeží koster. Právě zde však byla objevena největší bakterie planety....

Pobřeží koster. Děsivě znějící jméno jak vystřižené z dobrodružného filmu o pirátech. Existuje však i ve skutečnosti, a to ve státě Namibie v Africe. Anglicky se tomuto místu říká Skeleton coast /čti skelitn koust/.

Protože se tu střetává studený mořský proud s horkým kontinentem, bývá moře velmi neklidné a břeh se často halí do mlhy. Právě zrádné písčité mělčiny, mlhy a bouře byly příčinou katastrof mimořádně velkého množství lodí. Protože zdejší studené vody byly odjakživa velmi bohaté na ryby, ztroskotávaly tu hlavně rybářské a velrybářské lodě. Sem tam se ale připletl nějaký ten dobrodruh, jindy zase válečná loď.

Pro námořníky znamenalo ztroskotání jistou smrt. Kdo neutonul ve studeném moři, zahynul na rozpáleném písku. Jiná možnost prakticky nebyla. Vydat se dál do vnitrozemí bylo stejně čirým bláznovstvím, neboť za nekončícími dunami nebylo nic a zase nic – jen neobydlená, pustá a na troud vyprahlá poušť. Jak těžko se muselo umírat všem těm ztroskotaným, kteří se s největším úsilím dostali na břeh a doufali, že nejhorší mají za sebou...

O tomto největším pohřebišti lodí se zmiňuje ne jeden zápis z konce devatenáctého století. Kdysi tu leželo vedle ubohých lodních skeletů množství vyvržených lan, lodní řetězy, polámané stožáry, ráhna, rozervané plachtoví, kotvy, harpuny. A mezi nimi se povalovaly zbytky těl a končetin nebohých trosečníků, o kus dál pak další vysušené kosti a lidské lebky.

Díky moderní vyspělé technice s vyvinutou satelitní navigací se na Pobřeží koster již velké lidské tragédie téměř nedějí a lodních vraků tak v podstatě nepřibývá. Proto je možné vidět na Skeleton Coast již jen několik od sebe hodně vzdálených ztroskotaných lodí v různém stadiu rozpadu. Všechny trupy pomalu mizí v neklidném moři a pod nánosy naplaveného či navátého písku. Kolik ztroskotaných lodí pouštní písek skrývá, ale ani dnes nikdo neví – o jejich počtu a jménech neexistují žádné přesné záznamy. Stejně tak se neví, kolik lidských těl navždy leží pod pískem.

V usazenině na mořském dnu u Pobřeží koster v Namibii byla objevena v dubnu 1997 dosud největší známá, okem viditelná bakterie.

Objevitelkou je dr. Heide Schultz z Max Planckova institutu pro mořskou mikrobiologii v Brémách. K objevu došlo náhodou, při výzkumu jiných bakterií. V usazenině, odebrané v hloubce 100 m, byly nalezeny neobvyklé zářící útvary, které vypadaly jako šňůry bílých perel. Pod

mikroskopem se ale ukázalo, že jde o zatím nikdy neviděné obrovské bakterie, pod jejichž stěnou charakteristicky září zrna síry.

Největší dosud známá bakterie dostala latinské jméno *Thiomargarita namibiensis*, což v překladu znamená "sírová perla z Namibie". Je kulovitého tvaru a může dorůst velikosti až 0,75 mm v průměru, což je jinak řečeno 750 mikrometrů

Uvážíme-li, že průměrná bakterie má velikost 1 mikrometr, zjišťujeme, že tato největší bakterie je asi 700 krát větší !!!! Je to asi stejné jako velikostní poměr velryby a mláděte myši!!



Ilustrace 2: Portrét L. Pasteura

2. Louis Pasteur (1822 - 1895)

Jméno tohoto geniálního přírodovědce se čte luj pastér. Pasteur krásně kreslil, zvláště podobizny lidí a portrétoval na požádání kdekoho. Lidé se na něho obraceli už když mu bylo dvanáct, třináct let. Podobizny od něj udivovaly jak uměleckým pojetím, tak přesností a pozorností k podrobnostem. Uplynulo padesát let a celý svět se „skláněl“ před Pasteurovou slávou. Doslechla se o ní i jedna velmi stará paní, která znala Pasteura v dětství a povzdechla si: „To je všechno hezké – ale takový geniální malíř, a on se dal na chemii.“

Pasteur studoval a pracoval v Paříži. Jednou dostal ze svého rodného města Arbois (čti arboa; leží v jihovýchodní Francii) zprávu o nemoci své matky. Jel domů a včas nedorazil. Matka byla mrtvá. Po pohřbu se Louis Pasteur zhroutil. Nebyl schopen myslet, nebyl schopen pracovat. Jediné, co udělal, bylo, že napsal svému ústavu do Paříže : beru si dovolenou – na neurčito.

Dlouho se osiřelá rodina obávala, že Louis smrt matky vůbec nepřechká. Až po týdnech se začal vzpamatovávat a do Paříže se vrátil teprve až asi za čtyři měsíce.

Poprvé se Pasteur proslavil, když vyřešil jednu chemickou záhadu s kyselinou vinnou; bylo mu tenkrát dvacet sedm let. Když opatrně přišel s řešením za svým učitelem Biotem, velmi slavným čtyřiasedmdesátiletým univerzitním profesorem, který navíc stejný problém před léty nevyřešil, ten všechno ještě jednou důkladně ověřil a pak řekl : „Máte pravdu. (Odmilka.) Tak jsem po celý život miloval vědu..... přiměl jste mé staré srdce, aby se ještě jednou rozbušilo.“

Za dva měsíce byl kvůli tomuto úspěchu jmenován Pasteur univerzitním profesorem. Bylo mu pouhých osmadvacet let a stává se tak nejmladším univerzitním profesorem Francie ve své době !!!!!

Svou nastávající ženu Marii poznal, když šel navštívit jednoho ze svých kolegů – profesora Laurenta. Už čtrnáct dní (!) po seznámení požádal manžele Laurentovy o její ruku, a to písemně, protože to tak tenkrát bylo ve zvyku.

Paní Laurentové napsal : „Jediné, oč prosím je, aby se slečna Marie neukvapovala a nedala se odradit prvním dojmem, který jsem asi udělal. Není na mně nic, co by se mohlo dívce líbit. Ale vzpomínám si, že lidé, kteří mě blíže poznali, mě zpravidla měli rádi.“

Jejímu manželovi, profesoru Laurentovi zase napsal: „ Jsem synem koželuha. Jsem naprosto nemajetný, protože jsem se již dávno rozhodl, že případný majetek rodičů musí cele připadnout mým sestřím, které pečují o otce, když jsme byli loni stíženi neštěstím, totiž ztrátou matky. Nemám žádné jmění, ale mám zdraví, doktorát nabytý před osmnácti měsíci a plat.“

Za tři měsíce od prvního setkání se s Marií vzali. Byli spolu 35 let. Marie Laurentová byla největším lidským objevem, který Pasteur udělal. Byla mu dobrou ženou i přítelem, věrnou, neúnavnou a skromnou pomocnicí, písáčkou i sekretářkou. Byla mu i láskyplnou ošetřovatelkou, když záchvat mrtvice ochromil šestačtyřicetiletého Pasteura, jenž ještě nepřekročil práh svých největších objevů.

Když chemik Biot (o kterém už byla řeč) jednou gratuloval Pasteurovi k jednomu z velkých objevů, řekl mimo jiné i následující: „ Polovinu těchto mých srdečných blahopřání k Vašemu úspěchu předejte, prosím, Vaší ženě. Patří jí.“

Pasteurovi měli pět dětí. Tři z nich umřely na infekční chorobu ještě dříve, než jim bylo dvanáct let. Je paradoxní, že takto umřely děti muže, který objevil mnoho původců infekčních chorob a navrhl způsoby jejich léčení...

Pasteur měl přezdívku „piocheur“ (dřič). Jeden den v týdnu připravoval přednášky, jeden den přednášel a pět dnů byl v laboratoři. Jednou v dopise svému příteli napsal: „Paní Pasteurová“ (tím myslel svou ženu) „mě často hubuje, ale já ji utěšuji tím, že jí říkám : Budeš po smrti slavná.“

Asi 3 až 4 měsíce po mozkové mrtvici byl v sedm hodin skoro bezvědomý únavou; v osm šel spát. O půlnoci se probouzel a potají, aby o něm nevěděla rodina šel potichu pracovat. Kolem páté šel zase spát. Pasteur se do smrti nedověděl, že jeho žena v té době nespala, jak to vypadalo, ale byla vzhůru a trnula o zdraví a život svého muže. Pak jen předstírala, že spí.....

Z období po mozkové mrtvici se zachoval Pasteurův citát: „ Pořád mi říkají, abych se šetřil. Dcerka mi odnáší a schovává papír, tužky a knihy s houževnatostí, která mě naplňuje zoufalstvím a štěstím.



3. Hans Christian Gram (1853 – 1938)

Byl to dánský lékař a bakteriolog. V roce 1884 objevil metodu, jak rozdělit bakterie na dvě velké skupiny podle barvení jejich buněčných stěn. Toto barvení bylo později pojmenováno podle něj – Gramovo barvení.

4. Fantastický počet půdních bakterií

Anglický ekolog Tom Curtis došel k velmi překvapujícím závěrům, které se týkají počtu druhů půdních bakterií. K závěrům došel pomocí kvalifikovaného odhadu na základě rozborů malých vzorků a zobecnění v literatuře publikovaných poznatků o poměru běžně se vyskytujících organismů. Curtis dospěl

k tomu, že v jednom gramu půdy je mezi 6,5 tisícem až 38 tisíci druhy bakterií. V jedné tuně ornice se pravděpodobně vyskytují téměř čtyři miliony druhů bakterií !!! Takže pokud jste majitelé byt' jen miniaturní zahrádky, vlastníte ZOO s téměř čtyři milióny různých druhů bakterií. Pro srovnání – pražská ZOO chovala v roce 2006 „pouhých“ 652 druhů zvířat. Také celková hmotnost

půdních bakterií je překvapivě velká. Bylo odhadnuto, že všechny bakterie z půdy z 1 hektaru (čtverec 100 x 100 m) budou vážit 500 až 1000 kilogramů !!!



Ilustrace 3: Pasteur drží v rukou výsledky svého slavného pokusu. Obsah baňky s otevřeným hrdlem se zakalil (rozmnožily se tam bakterie), zatímco obsah baňky s labutím hrdlem zůstal čirý (žádné bakterie tam nejsou).

5. Vyvrácení naivní abiogeneze

Louis Pasteur je slavný tím, že vyvrátil po staletí tradovanou teorii o naivní abiogenezi (neboli generatio spontanea). Tato hypotéza tvrdí, že je možný samovolný vznik živých organismů z neživé hmoty. Tak např. nejslavnější chemik 17. století Helmont zanechal vážně míněný recept na výrobu myši : vezměte prádelní hrnc, dejte do něho špinavou košili, hrst obilí a kus sýra. Za nějaký čas najdete v hrnci dospělé myši, které vznikly samovolně z neživého obsahu hrnce.

Jiní přírodovědci té doby doporučovali spolehlivou metodu pro výrobu blech : stačí smést ve světnici na hromadu trochu smetí, přidat piliny a pokropit to mlékem. Za čas budou z hromady skákat blechy po tuctech.

Samozřejmě – v 19. století, kdy Pasteur žil, se těmto názorům již nevěřilo a všichni věděli, jak tito živočichové vznikají. Ale vědci stále předpokládali, že mikroskopické organismy (např. bakterie) mohou z neživé hmoty vznikat.

Pasteur to vyvrátil celou řadou pokusů, ale asi nejznámější z nich je jeho pokus s baňkami s tzv. labutím krkem. Vzal dvě skupiny baňek – jedny s normálním hrdlem, u druhých hrdlo nad kahanem nahřál a zahnul jej do vlnovky – udělal tzv. labutí krk (název je zvolen pro zdánlivou podobnost s krkem ptáka). Oba soubory baňek naplnil čirým živným roztokem. Roztoky byly povařené, takže neobsahovaly žádné živé mikroorganismy.

A pak jen čekal. Oba soubory baňek byly otevřené. Do těch s normálním hrdlem mohly napadat ze vzduchu zárodky (neboli spory) bakterií, do těch s labutím krkem se však nedostaly. A opravdu. Po několika dnech se v normálních baňkách původně čirý živný roztok zakalil – tedy pomnožily se tam mikroorganismy. V baňkách s labutím krkem se však nic nedělo – ani po týdnu, měsíci, po roku. Jednu z těchto baňek uchovávají v Pasteurově ústavu dodnes. Pochází z roku

1860. Naposled její obsah zkoumali v roce 1956. Obsah byl neporušený – tedy bez mikroorganismů – po 96 letech v otevřené láhvi !!!!!

Přednáška, na které měl Pasteur obhájit svou převratnou nauku byla stanovena na 7. dubna 1864. Bylo to oznámeno i veřejnosti. Obrovská dvorana Sorbonny byla přeplněná a lidé se tísnily až na schodišti. Účastnili se nejenom vědci, ale i např. slavný spisovatel Alexandr Dumas (autor např. Třech mušketýrů nebo Hraběte Monte Christa), nebo i různí zvědavci a drbny.

„Je mnoho záhad kolem nás,“ řekl Pasteur úvodem, „které zaměstnávají lidského ducha. Na některé z nich hledáme odpověď dosud marně. Ale jedna ze záhad je řešitelná pokusem před našima očima – a tomuto řešení jsem věnoval mnoho přísného a svědomitého úsilí. Je to otázka, zda neživá hmota kolem nás se může změnit v živý organismus.“

Pak přikročil k vyličení vlastních pokusů. Ukázal publiku baňku normální a baňku s labutím krkem a pak řekl : „Zde, dámy a pánové, v této baňce s labutím krkem je živná tekutina vhodná pro rozmach mikroorganismů. Nádobka je, jak vidíte, otevřená. Už čtyři roky Po čtyři roky ji pozoruji, dívám se na ni, vyptávám se jí, prosím jí aby stvořila mikroorganismus. Ale tekutina je němá. Je němá od chvíle, kdy tento pokus před čtyřmi lety začal. Je němá proto, že jsem nedopustil, aby k této tekutině pronikly zárodky.“

Pasteur se odmlčel, aby nabral dech. Chvilí bylo hluboké ticho a pak se dvorana začala chvět uragánem potlesku. Ale Pasteur ještě nedomluvil – a když se potlesk uklidnil, pronesl závěrečná slova: „Ti, kdo tvrdí, že mikroorganismy vznikají z neživé hmoty, jsou obětí přeludu. Nauka o samovolné vzniku života kolem nás z neživé hmoty se nikdy už nevzkřísí ze smrtelné rány, kterou jí zasadily tyto prosté, jednoduché pokusy.“

6. Pasterizace



Krabicové mléko. Zdánlivě něco naprosto běžného až banálního. Ale nevím, jestli jste si všimli jedné zvláštní věci. Navzdory všem předpokladům se většina druhů krabicového mléka může skladovat i při pokojové teplotě, a to po dobu několika měsíců !!! Jak je to možné? Všichni přeci

víme, jak snadno a v krátké době mléko zkysne....

Vysvětlení spočívá v nenápadném nápise na boku krabice: Ošetřeno UHT. UHT je zkratka anglických slov ultra high temperature, tedy velmi vysoká teplota. UHT je jedna z metod konzervace potravin. Je založena na krátkodobém zahřátí (1– 2 sekundy) na teplotu převyšující 135°C.

UHT metoda je typem pasterizace. Pasterizace byla pojmenována dle L. Pasteura, který ji objevil. Při tomto ději se potraviny na krátkou dobu zahřejí a tím se sníží počet živých mikroorganismů citlivých na teplo. Tím se prodlouží trvanlivost potravin. Na rozdíl od převaření pasterizace výrazněji nemění kvalitu potraviny.

Hlavním cílem UHT je zničení spor bakterie *Clostridium botulinum*, která vytváří jed v potravinách připravovaných a skladovaných za anaerobních podmínek (tedy za nepřístupu vzdušného kyslíku). Nejznámější je UHT mléko, ale používá se i při balení ovocných džusů, krémů, jogurtů, vína, polévek, konzerv a podobně.

Vysoká teplota spolehlivě zabíjí všechny mikroorganismy a díky krátké době chrání výživné složky potravin. Zároveň urychluje proces zpracování potraviny. Na druhou stranu se například mléko po otevření rychleji zkazí, protože v něm není žádná přirozená ochrana pomocí bakterie *Lactobacillus*.

UHT mléko je velmi rozšířené v Evropě, méně je přijímané v Severní Americe. Mnoho lidí věří, že lepší jsou pasterizované potraviny při nižších teplotách kvůli méně agresivní úpravě (u mléka ohřátí na 72°C na alespoň 20 sekund), což však výrobci UHT produktů popírají.

A jak to bylo s Pasteurovým objevem prodloužení trvanlivosti potravin? Objev začal prosbou o pomoc. Francouzské ministerstvo válečného námořnictva se obrátilo na Pasteura s tímto problémem : Námořníci mají právo na denní dávku vína. Válečné lodi proto musejí s sebou vozit velkou zásobu vína. Ale to se po čase stává kyselé. Proč ?

Pasteur zjistil, že kyselost je způsobena činností pomnožených mikroorganismů. Ty jsou ve víně od začátku, ale v malém množství nevadí. Nejlepší by tedy bylo víno povařit, aby se mikroorganismy zahubily. Ale tím se změní chuť vína. Pasteur udělal kompromis. Po mnoha pokusech zjistil, že teplota 63 °C sice chuť vína nezmění, ale na druhé straně zničí většinu mikroorganismů, které později mohou dělat potíže.

Po oznámení objevu se konala zkouška ve válečném přístavu Brest. Byl přivezen zvláštní kotel na ohřívání vína. Zvláštní komise dala vyvalit sud s 500 litry vína pro námořníky a byla zvědavá, co bude dál. Pasteur požádal o dva čisté, zaručeně čisté sudy. Pro srovnání polovinu vína dal do jednoho ze sudů, druhá polovina přišla do „ohřívacího kotle“ a byla zahřáta na 63 °C. Po ochlazení přišla do druhého čistého sudu. Obě bečky se pak zazátkovaly, zapečetily a opatřily úředním nápisem. Na jedné z nich bylo napsáno „víno neohřáté“ a na druhé „víno ohřáté“.

Po chvíli námořníci sudy naložili do podpalubí bitevní lodi Jean-Bart. Brzo nato loď vyplula. Po deset měsíců se víno „vozilo“ po moři. Po příjezdu otevřela komise sudy a víno zhodnotila. Ohřáté víno bylo shledáno lahodným, jiskřivým, atd. Víno neohřáté bylo shledáno méně dobrým, ale požitelným, nebude – li již déle skladováno.

To Pasteurovi nestačilo. Rozdíl mezi oběma sudy se sice našly, ale nebyly tak velké, aby to každého jednoznačně přesvědčilo o významu zahřívání. Prosadil novou zkoušku. Tentokrát byly sudy s ohřátým a neohřátým vínem naloženy na cvičnou plachetnici jménem Sibyla, která se chystala na cestu kolem světa, tedy na delší dobu než deset měsíců.

„Nepochybují“, napsal po vyplutí plachetnice Pasteur svému příteli, „že ohřáté víno cestu vydrží bez úhony. Co se dokáže v laboratoři, platí přece i v praxi“.

Sibyla se vrátila z cesty kolem světa a přivezla důkaz, který stačil i Pasteurovi. Rozdíl mezi oběma sudy byly totiž obrovské. Doslova „se zavřenýma očima“ - bez jediného hltu – bylo možné poznat, které víno nebylo ohřáto. Stačilo otevřít sud.....

7. Neuvěřitelná rychlost množení bakterií

Kdesi jsem slyšel hezký příběh o jednom člověku, který kdesi v Persii seznámil svého emíra se šachy. Emír byl touto hrou tak nadšen, že slíbil tomu muži cokoli, co si bude přát. Jeho přání však bylo zdánlivě prosté. Požádal svého pána o obilí. A protože seděli nad šachovnicí, poprosil, aby na první pole šachovnice položil jedno zrnko, na druhé dvě, na třetí čtyři, na čtvrté políčko osm zrn a tak dále – tedy na každé další políčko dvojnásobek toho, co bylo na předcházejícím. Až se takto dostanou k poslednímu políčku šachovnice, to bude jeho odměna.

Emír se velmi podivil. Tak chytrý člověk, a tak prosté přání. Mohl mít spoustu zlata, mohl mít ty nejkrásnější koně z jeho stáje – a on dá přednost několika pytlům obilí. Ale chtěl mu vyjít vstříc. Zavolal dvorního matematika a dal spočítat, kolik obilí tedy má dát na odměnu.

Matematikova odpověď emíra šokovala. Vyšel tak ohromný počet obilných zrn, že přání muže nemohl splnit. Jak bylo později odhadnuto, na uspokojení mužova přání by muselo obilí růst na povrchu celé planety (a to i na místě moří). Teprve obilí z této sklizně by uspokojilo jen zdánlivě skromné mužovo přání.

Množení bakterií má částečně podobné rysy s předcházejícím příběhem. Rozmnožují se totiž příčným dělením, přičemž po každém dělení vznikne dvojnásobek nových bakterií oproti předcházejícímu počtu. A snad ještě jedna podobnost: jejich počet po několika děleních neuvěřitelně naroste.

Nejrychlejší bakterie to od svého vzniku k dalšímu rozdělení na dvě stihnou za pouhých 20 minut. Odborněji tomu říkáme, že jejich generační doba je 20 minut. Představme si myšlenkový experiment. Na začátku budeme mít pouze jednu takovou bakterii a dáme ji vhodné podmínky a dostatek živin. Jak poroste počet nových bakterií?

Start	1 bakterie
20 minut	2 bakterie
40 minut	4 bakterie
60 minut (1h)	8 bakterií
1h 20 minut	16 bakterií
1h 40 minut	32 bakterií
2 h	64 bakterií

.....

Dál pokračovat nemusíme, každý to může udělat sám. Je naprosto šokující, že již za 11 hodin jich bude 8 miliard, tedy o 1,5 miliard více, než bylo v roce 2006 obyvatel na Zemi!!!!

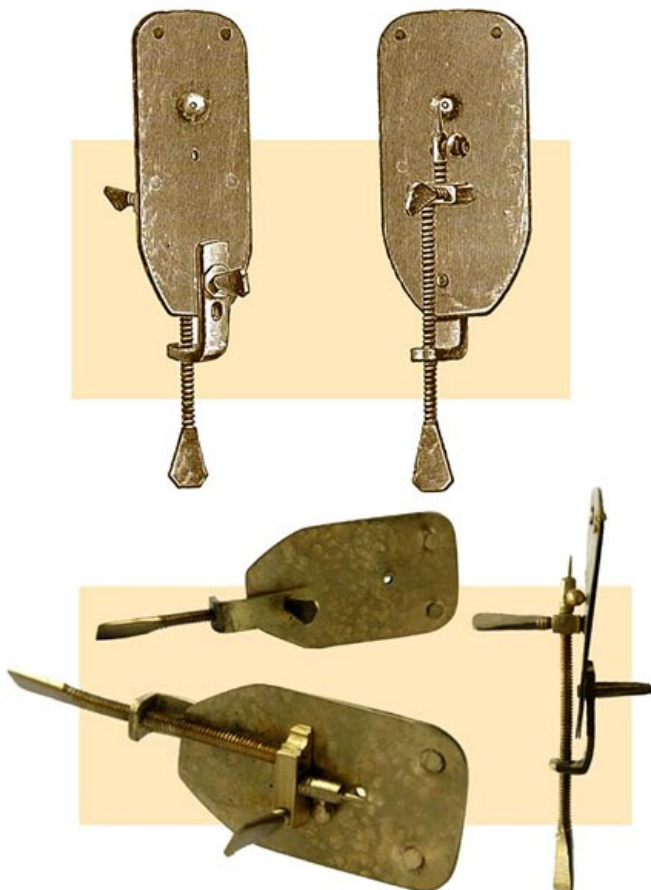
Tedy např. když byste ráno v osm hodin přišli do školy, byla by bakterie jen jedna a začala by teprve se svým dělením. Tentýž den v sedm hodin, při Vaší večeři, by bylo potomstvo té původně jediné bakterie mnohem početnější než je lidí na naší planetě!!!

8. První kvalitní mikroskop

Ne, opravdu se nejedná o nějaký vtip. Na obrázku je věrný model mikroskopu, který sestrojil Antony van Leeuwenhoek a který byl na svou dobu opravdový zázrak. Těžko dnes věřit tomu, že s tímto „vehiklem“, který připomíná spíše pastičku na myši než vědecký přístroj, byly učiněny první objevy nejenom bakterií, ale i celého mikrosvěta.

Mikroskop to byl malý, vešel se do dlaně jedné ruky. Základem byla kovová destička, která byla osazena kvalitní čočkou, kterou si Leeuwenhoek sám vyrobil ze skla. Právě v kvalitní optice bylo tajemství tohoto mikroskopu, který zvětšoval 273 krát!! Pozorovaný předmět se nanášel na špičku šroubu před čočkou.

Není pravda, že by Leeuwenhoek objevil mikroskop. To udělali jeho krajané, bratři Jansenové. Mikroskopu se však říkalo posměšně „bleší sklo“, protože příliš nezvětšoval, a byla to spíše zajímavá hračka. Leeuwenhoekova ohromná zásluha spočívá v tom, že mikroskop zdokonalil a učinil z něj jeden ze základních biologických přístrojů.



Ilustrace 4: Leeuwenhoekův mikroskop

9. **Bakterie odolávající radioaktivitě**

Jak nepředstavitelně odolný umí být život, dokazuje bakterie *Deinococcus radiodurans*. Tato bakterie je organismem nejvíce odolným vůči radioaktivnímu záření. Dokáže přežít i v jaderném reaktoru.

Bakterie byla objevena v roce 1956 v masové konzervě, která byla ošetřena radioaktivním zářením. Masové konzervy byly ozařovány právě proto, aby se v nich pozabíjely všechny mikroorganismy – aby se provedla sterilizace. Tato bakterie však přežila. Objev byl učiněn v Kretonu v USA v jedné zemědělské pokusné stanici.

Bakterie má tvar kuličky a její průměr je 1,5 až 3 mikrometry. Připomeňme, že jeden mikrometr je tisícinou jednoho milimetru. Velikostí není tato bakterie nijak výjimečná – je to průměrná velikost.

Český název pro tuto bakterii ještě není vytvořen. Odborný název *Deinococcus radiodurans* znamená v doslovném překladu „podivná kulička odolávající radioaktivnímu záření“.

Bakterie rodu *Deinococcus radiodurans* jsou schopné přežít více jak tisíckrát vyšší dávku radioaktivního záření než člověk. Při tak silném záření se již údajně rozpadají skleněné nádoby. Velice úspěšně vzdoruje i jiným nástrahám života – naprostému vysušení, krutému mrazu či nezměrnému horku.

Radioaktivní záření poškozuje DNA. Ani *Deinococcus* se „zemětřesení“ uvnitř vlastní buňky nevyhne - jeho DNA se účinkem radiace rozpadne na krátké zlomky. Zatímco pro jiné organismy by to znamenalo neodvratnou záhubu, *Deinococcus* umí tyto zlomky poslepovat do původní podoby. Od každého genu má pro jistotu hned několik kopií, takže mu vždy nějaká zůstane jako vzor pro opravu. Rovněž "opravářské nádobíčko" má mnohem dokonalejší než jakýkoli jiný živý organismus. V jejich buňkách se totiž na úkor železa nachází značné množství manganu, který dokáže spolehlivě zneškodnit částičky volných radiálů napadajících buněčné struktury a odstranit škody, jež radioaktivní paprsky napáchají na genetickém fondu.

Zajímavá je také otázka, jak tato odolnost u této bakterie vůbec vznikla. Někteří vědci nakonec došli k závěru, že zmiňovaný mikrob si mohl svou výjimečnou odolnost vyvinout na Marsu. Získat ji v mírných podmínkách tady na Zemi by totiž podle jejich představ zabralo daleko delší dobu, než po jakou existuje na naší planetě život. Daleko drsnější prostředí na Marsu je však podle nich pravděpodobnějším místem zrodu takových otužilých mikroorganismů. Ty se pak mohly dostat na Zemi v kusu horniny, který se z rudé planety vymrštil, když do ní narazil nějaký asteroid, a na Zem pak dopadl jako meteorit.

Ne každý však s tímto závěrem souhlasí. Jiní vědci nevěří tomu, že by *Deinococcus radiodurans* pocházel z Marsu. Poukazuje na fakt, že jeho geny jsou podobné genům jiných pozemských bakterií. Navíc bylo zjištěno, že povrch Marsu je vystaven sterilizačním účinkům kosmické radiace, takže i radiačně nejodolnější bakterii *Deinococcus radiodurans* vyhubí sluneční kosmické záření na povrchu Marsu za pouhých 30 tisíc roků. Připouští však, že vznik jeho vysoké odolnosti k záření je stále záhadou.

10. **Živá bakterie stará 32 000 let**

V lednu 2005 byl publikován fantastický objev. Tým vědců objevil na Aljašce nový druh bakterie, která přežila 32 000 let zamrzlá do ledu!

Nález se uskutečnil v arktickém vojenském středisku patřícím vojenským silám USA v blízkosti osady Fox. Vzorek bakterií byl odebrán v ledovém nitru chodby v oblasti trvale zmrzlé půdy. Odborný tým vedli dva vědci: Dr. Richard Hoover, biolog z NASA, zabývající se výzkumem života ve vesmíru a Dr. Elena Pikuta z University of Alabama v Huntsville.

Nově objevená bakterie dostala jméno *Carnobacterium pleistocenium*, které odkazuje ke geologickému období zvanému pleistocén. Ten byl na Zemi asi před 1,8 milionu až 10 000 lety. Je to první část čtvrtohor a střídaly se zde doby ledové a meziledové. V této době žili např. mamuti, srstnatí nosorožci či šavlozubí tygři. Jak již bylo zmíněno, bakterie byla zamrzlá do ledu 32 000 let, pochází tedy právě z doby pleistocénu.

Je nutné zdůraznit, že bakterie nebyla v ledu v podobě spor, ale v jakémsi jiném klidovém stavu (hibernaci), což jí umožňují zvláštní enzymy. Když byl vzorek ledu s těmito bakteriemi rozmrazen, bakterie se začaly pohybovat a po dodání výživy se začaly i množit.

Richard Hoover také prohlásil, že jeho objev zvyšuje možnost, že by podobné organismy mohly přežít na Marsu ve zmrzlých mořích, která byla na planetě nedávno objevena.



*Ilustrace 5: Vědci, kteří objevili bakterii *Carnobacterium pleistocenium*. Všimněme si vybavení jejich bakteriologické laboratoře - dva mikroskopy s nástavci, které umožňují nasazení fotoaparátu, mnoho zkumavek s kulturami bakterií, chemické sklo, chemikálie. Ne náhodou je na policiče vzadu portrét L. Pasteura, jednoho z největších bakteriologů.*