

opět osídlován jak řasami, tak později i lišejníky (hlavně *L. conizaeoides*); po 3 letech se může vyvinout téměř čistá stélka *L. conizaeoides*. Je zajímavé, že houba není schopna (alespoň v počátečních stadiích) znovu napadnout stélku *L. conizaeoides* ve středu skvrny. Dokonce se zdá, že skvrny po houbové infekci umožňují lišejníku snadnější osídlování. V případech, že zelené řasy tvoří na borce vitální uzavřený porost, diaspory lišejníků nejsou patrně příliš schopné se kompetičně prosadit a kolonizace často začíná právě na místech, kde řasy jsou oslabeny infekcí houbovými parazity. Často jsou na kmeni vidět různá stadia: mladé kolonie parazita, starší živé kolonie parazita s opakovanou kolonizací ve středu, staré skvrny s již odumřelým parazitem a kruhové stélky lišejníku *L. conizaeoides*, jež byly založeny díky uvolněné nīce v porostu řas houbovým parazitem, popř. i staré rozsáhlé stélky *L. conizaeoides* napadené *A. arachnoidea*. Postupné osídlování tak připomíná cyklickou kolonizaci, která je známá např. z polárních oblastí.

Literatura

- Arvidsson L. (1976): *Athelia arachnoidea* (Berk.) Jūl. and its influence on epiphytic cryptogams in urban areas. - Göteborgs Svampklubbs Arsskrift 1975-76: 4-12.
 Arvidsson L. (1979): Svampangrepp pa lavar - en orsak till lavōken. - Svensk Bot. Tidskr. 72: 285-292.
 Gilbert O.L. (1988): Studies on the destruction of *Lecanora conizaeoides* by the lichenicolous fungus *Athelia arachnoidea*. - Lichenologist 20: 183-190.

ZPRÁVY Z MARSU: ARTEFAKT NEBO LICHENOLOGICKÁ ČASOVANÁ BOMBA ?

Jiř Liřka

Abstract. Some results of the Viking mission to Mars are reported. An unexplained result of experiment on detection of life and photographs of rock surfaces are discussed. The possibility of existence of life at the surface of Mars cannot be completely ruled out; lichens are considered one of the possible forms of life there.

V jednom z minulých čísel (Bryonora 10: 22) byla otiřtēna část lichenologického kvīzu Britské lichenologické společnosti, kde jedna z otázek se týkala důkazu existence lišejníků na Marsu. Jistě jsem nebyl sám, koho tato zmínka zaujala. A. Henderson, jeden z autorů kvīzu, mi poslal několik článků věnovaných tomuto zajímavému tématu (na tomto místě bych mu rád poděkoval za laskavé zaslání xerokopií těžko dostupných prací).

Klímatické podmínky na povrchu Marsu jsou charakterizovány nízkými teplotami a velkým suchem. Přestože hydrosféra byla zjiřtēna, není pro organismy přímo dostupná a vyskytuje se ve formě ledu na polárních špičkách a pravděpodobně i pod povrchem planety nejspíše jako permafrost sahající až do hloubky několika kilometrů (snímky ze sondy Viking dokonce potvrdily i existenci polygonálních půd, jež však jsou řádově stonásobně větších rozměrů). Jiř dříve byly vytipovány pozemské organismy schopné přežit simulované podmínky života na Marsu (nejvíce podobná jsou suchá údolí v Antarktidě); patřily mezi ně ti zástupci, kteří se spokojí s nepatrným množstvím vody v plynné fázi: kryptobiotické bakterie a bezobratlí, endolitické řasy, houby a lišejníky.

V roce 1976 vyvrcholil projekt NASA "Viking" dvěma přistáními na Marsu. Kromě nejrůznějších dlouhodobých fyzikálních měření byly součástí programu sondy rovněž tři řízené biologické experimenty, jež měly za cíl poodhalit roušku tajemství života na Marsu. První biologický experiment byl navržen na zjiřtění heterotrofního mikrobiálního života. Spočíval ve zvlhčení povrchu půdy organickými látkami značenými radioaktivním uhlíkem a uvolnění oxidu uhličitého během 8 dnů. Tento

pokus překvapivě poskytl pozitivní výsledky. Po tomto zjištění byly vzorky substrátu zahřáty na 160°C a zopakovaný pokus dopadl negativně. Zbývající dva experimenty (zaměřené na detekci syntézy organického materiálu v půdě a rozlišení biologické a nebiologické produkce plynů) neposkytly žádný důkaz o přítomnosti života. Toto velmi zajímavé zjištění bylo nejdříve interpretováno nebiologicky. Nejpravděpodobnější se zdálo být teorie uvažující peroxid vodíku jako agens reagující s testovanou živinou a napodobující tak biologickou činnost, nicméně tato ani žádná jiná teorie vědecky neobstála (Levin & Straat 1981). Autoři experimentu se domnívají, že jde o nepřímý důkaz života na Marsu, avšak přímý důkaz stále chybí. Použitá metoda byla totiž neobyčejně citlivá a byla ověřena stovkami testů, aniž by jedinkrát zklamala. Po několika letech se autoři experimentu opět zabývali touto otázkou a případnými hypotetickými modely ekologie na Marsu. Jejich přesvědčení o pozitivním potvrzení života na Marsu byla podpořena analýzou časové série fotografií z místa přistání sondy (Levin & Straat 1988). Na snímcích byly patrné zelenavé skvrny na povrchu skal, jež vykazovaly změnu tvaru. V prvé řadě bylo opět hledáno nebiologické vysvětlení výsledků, leč ověřování této hypotézy nepřineslo uspokojivé vysvětlení, a proto biologické vysvětlení musí být stále bráno v úvahu. Není bez zajímavosti, že zjištěné skvrny vykazovaly podobné charakteristiky jako snímky pozemských lišejníků pořízené stejnými kamerami sondy (rovněž spektrální analýza slunečního světla odraženého od tmavých oblastí povrchu Marsu odpovídá světlu odraženému od stélky lišejníků, cf. Kappen 1973). V cestě této biologické interpretaci však stojí negativní výsledek zjišťování organických látek v povrchovém materiálu z Marsu. Avšak problematická se jeví i samotná použitá metoda, neboť nebyla schopná zjistit stopy organických látek ani v antarktické půdě. Námitky, že sondy nezjistily přítomnost organických látek v půdě planety byly zpochybněny faktem nedostatečné citlivosti použité analytické metody, neboť v některých případech tato metoda nezjistila organické látky ani v půdě z Antarktidy. Proto se někteří vědci domnívají, že je daleko pravděpodobnější, že experiment poskytl důkazy života než opak.

Ani v případě, že s tímto závěrem nebudeme souhlasit, není ještě možnost existence života na Marsu vyloučena. Další hypotéza se totiž zaměřuje na potenciální život pod povrchem planety (Thomas & Schimel 1991). Astrofyzik NASA Ch. McKay se domnívá, že je docela dobře možné, aby na dně bývalých jezer na Marsu byly nalezeny mikrofosilie (stromatolity). Studium dna jezer v Antarktidě překrytých 5 m vrstvou ledu totiž poskytlo hypotézy o podobných podmínkách na Marsu v dávné minulosti, kdy na Marsu mohl být život. V současné době je život na povrchu Marsu málo pravděpodobný, nicméně je myslitelný např. pod povrchem skal (endolitické organismy, jež jsou typické pro polární oblasti na Zemi). A tak po více než deseti letech analýzy a ověřování výsledků se ukazuje stále možnost života na Marsu jako pravděpodobná. Nicméně existence lišejníků jako komplexního organismu řasy a houby na Marsu by vyvolala logicky další otázky, neboť by předpokládala předcházející přítomnost samostatných jednotlivých složek.

Literatura

- Kappen L. (1973): Response to extreme environments. - In: Ahmadjian V. & Hale M.E., eds., *The lichens*, p. 311-380, Academic Press, New York and London.
- Levin G.V. & Straat P.A. (1981): A search for a nonbiological explanation of the Viking labeled release life detection experiment. - *Icarus* 45: 494-516.
- Levin G.V. & Straat P.A. (1988): A reappraisal of life on Mars. - In: Reiber D.B., ed., *NASA Mars conference*, 21-23 July 1986 Washington (Am. Astronaut. Soc. Sci. & Tech. Ser. V.71).
- Thomas D.J. & Schimel J.P. (1991): Mars after the Viking missions: Is life still possible? - *Icarus* 91: 199-206.