

Invazní dírkovec
Amphistegina lobifera.

▲▲ Horní řada:
ventrální a dorzální
pohled (skenovací
elektronová mikroskopie,
foto J. Machač)
a průřez schránkou
(rentgenová počítačová
mikrotomografie,
kolorizováno,
foto Z. Heřmanová)

▲ Dolní řada:
detailní pohled na
společenství *A. lobifera*
(stereomikroskopie,
některé schránky obarveny
pomocí barviva rose
bengal).

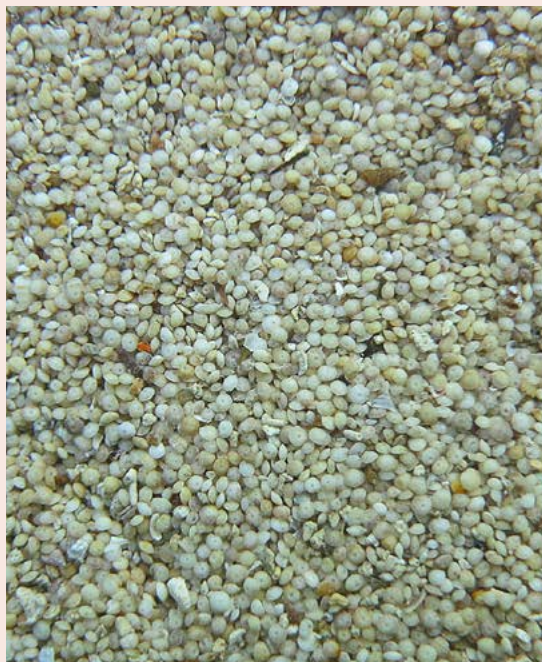
.....
Foto M. Vohník

Mrtvé písky Středozemního moře aneb bioeroze schránek invazních dírkovců

Zvědavý čtenář asi zpozorní – proč by měly být písky mrtvé? Nebo ještě zvědavěji – o jaké písky se vlastně jedná? Nebo úplně od začátku: co je to písek? Či zcela logicky a jaksí z druhé strany – existují snad nějaké živé písky? Tedy: ano, existují...

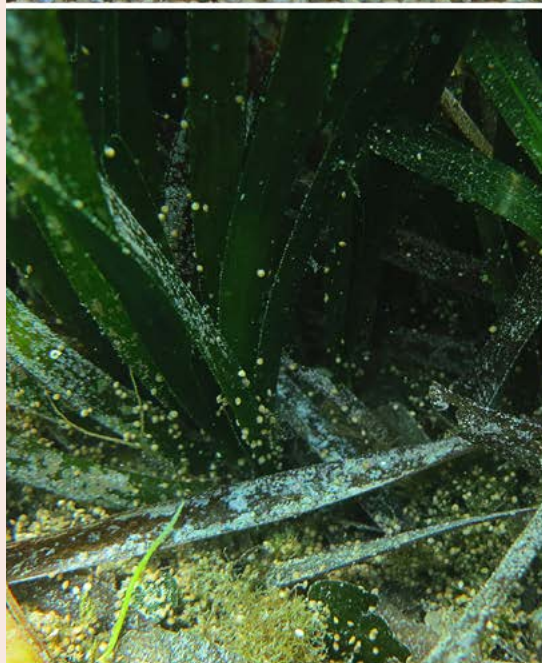
Termín živé písky (z anglického *living sands*) byl zaveden v devadesátých letech minulého století pro specifická společenství tropických a subtropických dírkovců (=dírkonošců, z latinského *Foraminifera*, tedy *nesoucí otvory*), kteří žijí v symbióze s různými fotosyntetizujícími mikroorganismy (sinice, řasy, rozsivky, obrněnky) a jejichž povětšinou vápenaté schránky místy představují dominantní substrát mořského dna. Našinec uvyklý na písčité pláže Baltu či severozápadního Jadranu by byl na mnoha místech Indo-Pacifiku jistě nemálo překvapen, že má v hrsti místo drobnoukých do kulata omletých zrnek

minerálního písku stovky miniaturních, leč i neozbrojeným okem dobře rozeznatelných biogenních schránek nabývajících často velmi bizarních tvarů, esteticky méně založeného pozorovatele by snad udivil alespoň fakt, že se jedná o jednobuněčné organismy, jedny z největších žijících. S postupující změnou klimatu navíc není třeba za podobnou zkušeností cestovat do jihovýchodní Asie – skrze Suezský průplav v minulosti doputovalo do Středomoří i mnoho velmi zajímavých cizokrajných dírkovců a asi nejhojnější z nich, invazní *Amphistegina lobifera* (české jméno zatím nemá), již dosáhl pobřeží Malty, jihovýchodní Sicílie a jižní Albánie. Jakmile se na příhodné lokalitě usadí, začne se exponenciálně množit a utvářet prakticky monotypické živé písky, které jsou sice pod drobnohledem překrásné (viz obr. na této straně), ale mají velmi neblahý vliv nejen na přirozená společenstva původních dírkovců.



Substrát mořského dna z pobřeží Malty dominovaný dírkovcem *Amphistegina lobifera*. Substrátem prorůstají jedinci posidonie Neptunovy (*Posidonia oceanica*), žijí jedinci *A. lobifera* se také epifyticky vyskytují na jejich listech a stélkách okolo rostoucích mořských řas.

.....
Foto M. Vohník



V rámci našeho výzkumu jsme se zabývali opomíjeným tématem souvisejícím s osudem schránek dírkovců poté, co jejich majitel odumře, a sice jejich bioerozí (kolonizací a biodestrukcí). Zaměřili jsme se na mělký záliv při severovýchodním pobřeží Malty, kde typická středomořská tráva posidonie Neptunova (*Posidonia oceanica*) roste na vápencovém podkladu a je postupně zanášena vrstvami schránek mrtvých amfistegin (viz obr. na této straně). Zajímalo nás také, jestli posidonie mohou mít z těchto schránek nějaký užitek, zejména jestli je mohou skrze symbiotické houby, které jim rostou v kořenech, využívat jako zdroj živin.

Schránky mrtvých amfistegin na naší lokalitě tvořily až 43 % suché hmotnosti substrátu dna a na gram suché hmotnosti jsme jich napočítali až 395. Většina z nich byla sice v různém, často velmi pokročilém, stadiu bioeroze (viz obr. na

další straně), ale z povrchově sterilizovaných schránek se nám nepodařilo izolovat vůbec žádné houby. To je velmi překvapivý výsledek, zvláště když uvážíme, že jak živé epifytické amfisteginy tak kořeny posidonii byly na kultivovatelné houby relativně bohaté (pravděpodobně se nám podařilo izolovat i několik věd dosud neznámých druhů mořských askomycetů). Mezi kandidáty námi zdokumentované bioeroze zůstávají zejména endolitické (= žijící uvnitř pevných substrátů) sinice a řasy a náš výzkum, stejně jako invaze amfistegin do severozápadního Středomoří, dále pokračuje... ■

Článek je součástí publikačních výstupů projektu Grantové agentury ČR číslo 18-05935S (Z minulosti do přítomnosti: fosilní versus recentní schránky mořských živočichů jako substrát pro kolonizaci a bioerozi).



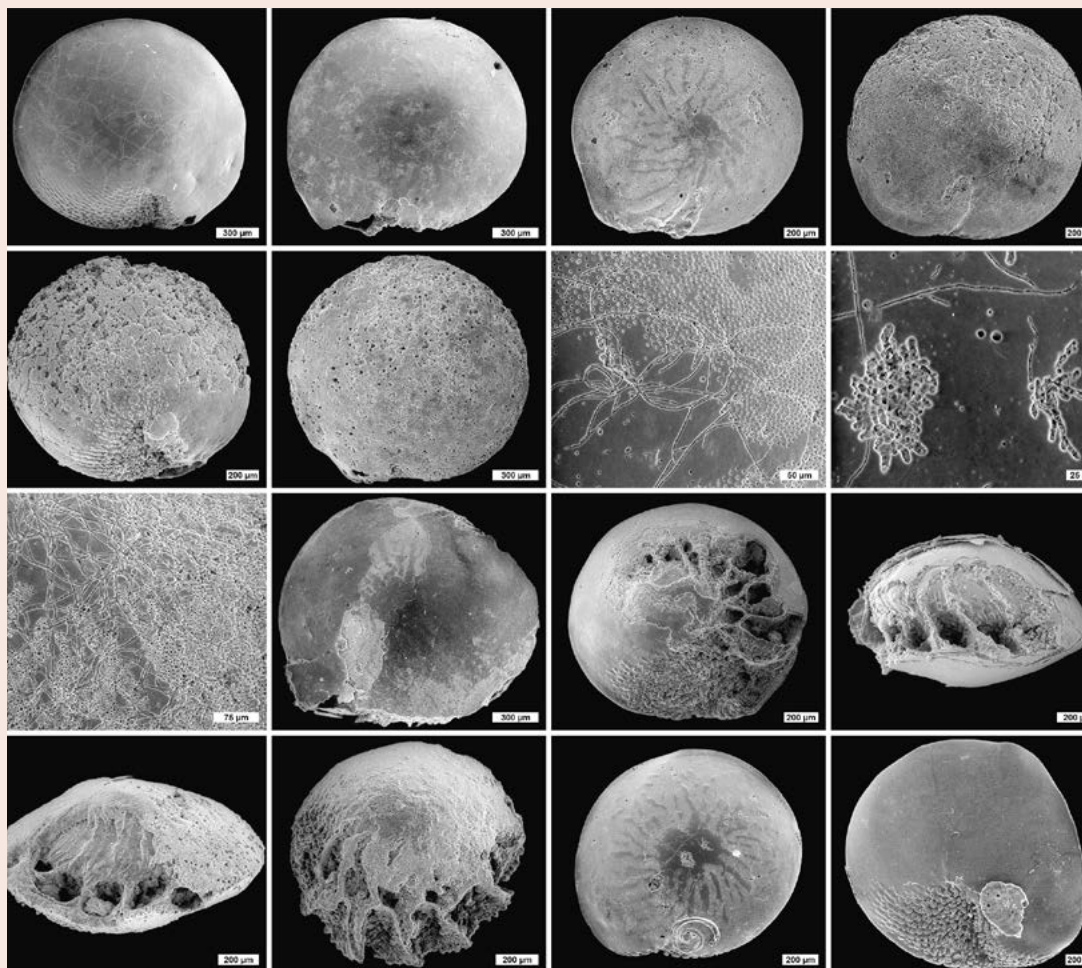
Martin Vohník je absolventem Katedry fyziologie rostlin Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze (2007). Od začátku své vědecké kariéry se na Oddělení mykorrhizních symbióz Botanického ústavu AV ČR zabývá houbami asociovanými s kořeny vřesovcovitých rostlin. K jeho vědeckým zájmům postupně přibýly také houby osidlující kořeny mořských trav a nádorovky napadající jejich listy a mořské houby obecně.

Různá stadia kolonizace a biodestrukce schránek dírkovce *Amphistegina lobifera*.

Foto J. Machač



Jiří Machač vystudoval přírodní vědy na Univerzitě Palackého v Olomouci v oboru Optika a optoelektronika. V Botanickém ústavu AV ČR v Průhoncích se zabývá světelnou a elektronovou mikroskopií a zpracováním mikroskopických i nemikroskopických snímků a jejich analýzou.



Zuzana Heřmanová vystudovala paleontologii na Přírodovědecké fakultě Univerzity Karlovy v Praze. Pracuje v Národním muzeu. Zabývá se technikou microCT, zuhelnatělými rostlinami a fosilními vajíčky hmyzu.

MicroCT je obecné označení pro metody výpočetní tomografie, které pracují s předměty malými cca 1 cm. Byl použit přístroj SkyScan1172. Metoda je nedestruktivní, vzorek zůstane v celku i přesto, že se podíváme dovnitř pomocí rentgenového záření. Rentgenových snímků jednoho vzorku se pořizují stovky, každý záběr z jiného úhlu. Následně jsou snímky zpracovány počítačovým programem N-Recon a výsledkem je 3D rekonstrukce včetně vnitřních struktur. Výsledná 3D rekonstrukce byla kolorizována (vybarvena) v programu Avizog. Barvy jsou zvolené tak, aby co nejvíce vynikly zkoumané struktury.

RNDr. Martin Vohník, Ph.D.¹ & Mgr. Jiří Machač² & RNDr. Zuzana Heřmanová, Ph.D.³

¹ Oddělení mykorrhizních symbióz, Botanický ústav AV ČR, Průhonice

² Optická laboratoř, Botanický ústav AV ČR, Průhonice

³ Národní muzeum, Praha

martin.vohnik@ibot.cas.cz, jiri.machac@ibot.cas.cz,

zuzka.hermanova@gmail.com