

UČINKOVITOST IN VARNOST UPORABE BIOCIDNIH IN BAKTERIJSKIH PRIPRAVKOV ZA DEAKTIVACIJO PLESNI izoliranih iz spomenika »Mitrej« nad Rožancem

V okviru bilateralnega projekta Srbija-Slovenija BI-RS/20-21-013 smo na RI ZVKDS kemijsko okarakterizirali biofilme na kamnitem reliefu »Mitrej nad Rožancem« (EŠD 632; 2. stol) in testirali učinkovitost uporabe biocidnih in bakterijskih pripravkov za deaktivacijo izolatov plesni, ki so bili izolirani iz teh biofilmov.

Kemijske analize smo izvedli na dveh različnih površinah, prva je vsebovala mikroskopsko majhne črne vdolbinice v kamnu (t.i. biopitting), druga pa mikroskopsko majhne rdeče tvorbe okroglih oblik (slika 1). Na področju »biopitinga« smo s spektroskopijo FTIR določili kalcijev karbonat, oksalat, polisaharid, lipid in kremen. Na lokaciji z rdečimi delci pa smo z ramansko spektroskopijo poleg kalcijevega karbonata določili še karotenoid, ki nakazuje na mikrobiološki izvor.

Neposreden učinek pripravkov na deaktivacijo izolatov plesni smo testirali z uporabo standardne metode z difuzijo pripravkov iz filter diskov pri kateri merimo inhibicijsko cono okoli diska. Rezultati so pokazali, da kemijska biocida Preventol® in Remers® v priporočenih koncentracijah učinkovito delujeta na neposredno deaktivacijo večine plesni. Nižje koncentracije so bile manj učinkovite, zlasti v primeru Preventola®. Zanimivo je, da je bila priporočena koncentracija biocida Keim® relativno neučinkovita za deaktivacijo večine izolatov.

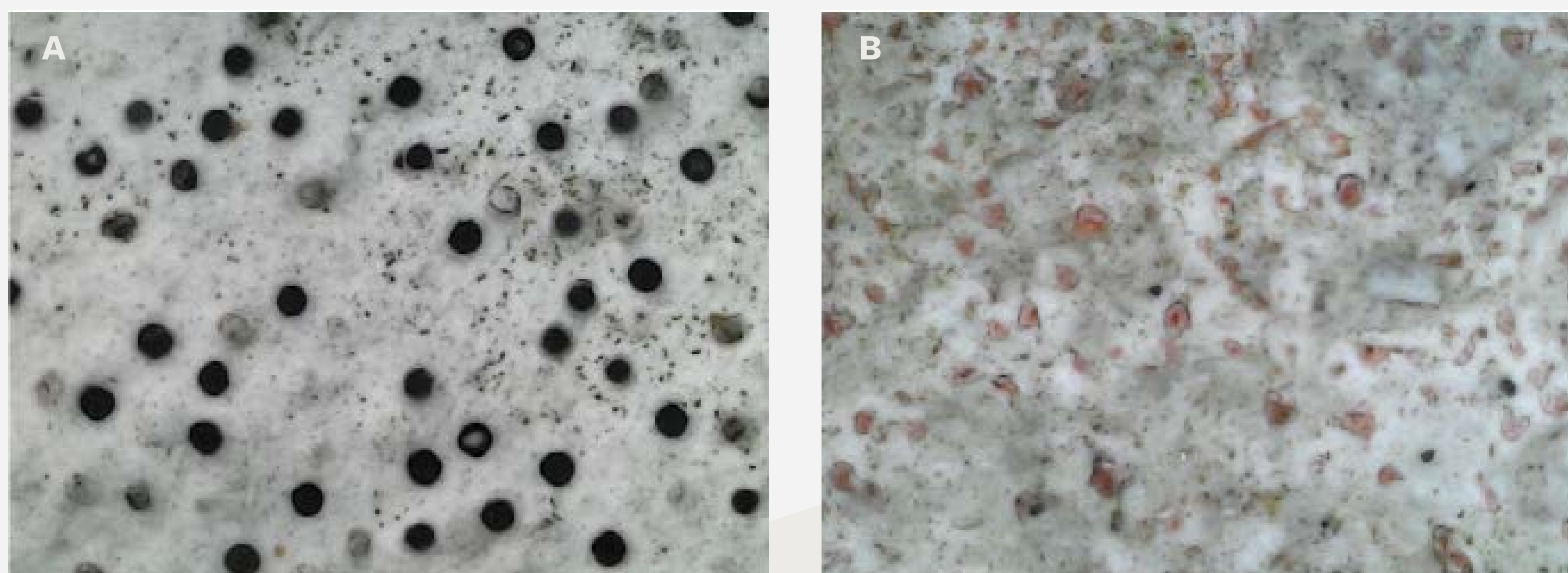
Za evaluacijo učinka pripravkov na deaktivacijo biofilmov plesni smo morali najprej v posebnih inkubatorjih na kamnitih modelnih vzorcih nagojiti biofilme izolatov plesni. Nato smo biofilme izpostavili pripravkom in deaktivacijo kvantificirali pod fluorescentnim mikroskopom. Rezultati so pokazali, da so bili pripravki iz bakterije *Bacillus sp.* (Sliki 2C in 2D) najučinkovitejši in njihov dekativacijski učinek je bil primerljiv z učinki kemijskih biocidov (Preventol® in Remers®). Potemtakem bi lahko bakterijski pripravki nadomestili nevarno uporabo biocidov, saj nudijo dolgotrajno obrambo pred katero ni mogoče razviti rezistence.

*

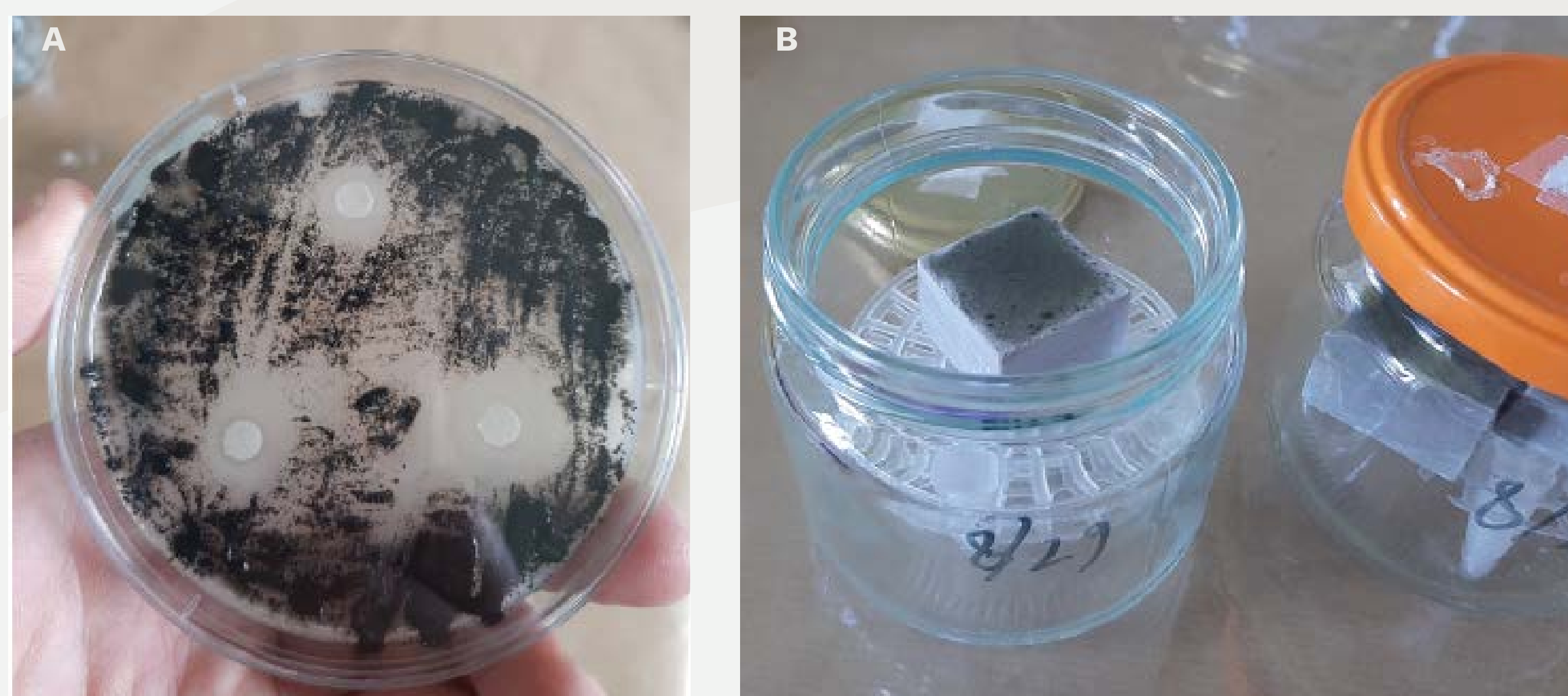
The effectiveness and application safety of biocidal and bacterial preparations for the deactivation of fungi isolated from the "Mitrej" monument above Rožanec

Janez Kosel, IPCHS
Lea Legan, IPCHS
Klara Retko, IPCHS

We performed a spectroscopic characterization of biofilms on the stone relief "Mitrej" above Rožanec and tested the effectiveness of biocidal and bacterial preparations for the deactivation of fungi isolated from the relief. On the relief, polysaccharides, lipids and carotenoids were revealed, proving on the organic nature of biofilms. Biocides Preventol® and Remers® were effective in deactivating fungi while the biocide Keim® proved to be ineffective. Lastly, preparations from bacterium *Bacillus sp.* were as effective as biocides and could effectively replace them.



Slika 1: Stereo mikroskopske slike: (A) »biopitting« in (B) rdeči delci okroglih oblik.



Slika 2: Standardna metoda s filter diski (slika A); gojenje biofilmov plesni (slika B); in efekt pripravka iz bakterije *Bacillus sp.* na biofilm (slika C: pred tretiranjem; slika D: po tretiranju).



Slika 3: Fotografija reliefa Mitrej nad Rožancem tik pred vzorčenjem v maju leta 2022 ter stereo mikroskopske analize vzorčnih točk.