

POROVNÁNÍ BIOLOGICKÝCH, BIOCHEMICKÝCH A MOLEKULÁRNĚ-BIOLOGICKÝCH VLASTNOSTÍ U BAKTERIÁLNÍCH KULTUR PŘED A PO STRATOSFÉRICKÉM TESTU

Dagmar CHUDOBOVÁ^{1,2}, Kristýna ČÍHALOVÁ^{1,2}, Olga KRYŠTOFOVÁ^{1,2}, Jan ZÍTKA^{1,2}, Zbyněk HEGER^{1,2}, Vojtěch ADAM^{1,2} a René KIZEK^{1,2}

¹Laboratoř metalomiky a nanotechnologií, Mendelova univerzita v Brně, Zemědělská 1, CZ-613 00 Brno, Česká republika, Evropská unie

²Středoevropský technologický institut Brno, Vysoké učení technické v Brně, Technická 3058/10, CZ-616 00 Brno, Česká republika, Evropská unie

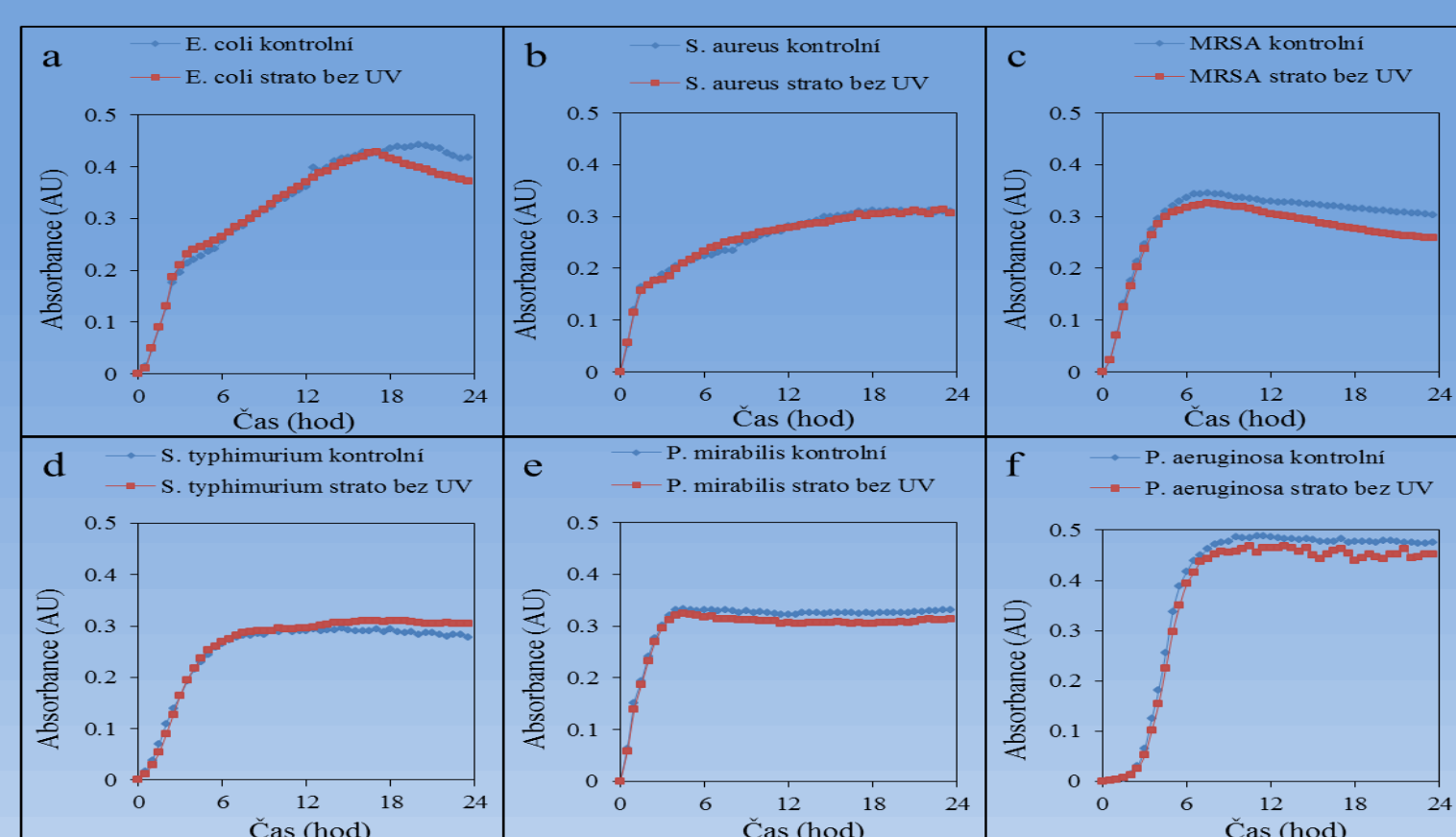
Abstrakt

Nedávné studie ukázaly, že řada sporotvorných i nesporetvorných bakterií může přežít v prostředí stratosférického UV záření a může být z prostředí stratosféry izolována. Cílem práce bylo zjistit vliv laboratorních podmínek v porovnání s podmínkami stratosféry bez přístupu UV záření na růstové, biochemické a molekulárně-biologické vlastnosti jak komerčních bakteriálních kultur, tak bakteriálních kultur izolovaných z pacientů trpících bakteriálními infekcemi, kdy jsou původci těchto onemocnění často odolné k vlivům vnějšího prostředí.

Materiály a metody

Bakteriální kultury byly vždy vyhotoveny ve kvadruplikátech. První varianta byla pouze kulturou kontrolní bez působení UV záření. Druhá varianta bakteriální kultury byla vystavena laboratornímu UV záření. Poslední dvě varianty bakteriálních kultur byly vyslány stratosférickou sondou do stratosféry. Bakteriální kultury byly dopravovány stratosférickým balónem do výšky 40 km nad hladinou moře. Po přistání byly vzorky transportovány do laboratoře, kde byly testovány. Vliv laboratorního a stratosférického UV záření na bakteriální kultury byl stanoven základními mikrobiologickými testy a metodou hmotnostní spektrometrie.

Výsledky



Obr. 1: Růstové vlastnosti bakteriálních kultur před a po vyslání do stratosféry uvnitř stratosférické sondy za nepřístupu UV záření.

Byla pozorována pouze nepatrná inhibice růstu, která je pravděpodobně způsobena sníženou teplotou (+ 10 °C) uvnitř stratosférické sondy, která mnohdy není ideální teplotou pro životaschopnost bakterií.

Bakteriální kultura	Typ expozice	Velikost inhibiční zóny (mm)					
		1 ERY	2 PNC	3 AMX	4 TTC	5 LNC	6 SeNPs
<i>S. aureus</i>	laboratorní podmínky	5	1	3	10	10	5
	stratosférické podmínky bez UV	7	2	4	11	12	5
MRSA	laboratorní podmínky	0	0	1	5	0	0
	stratosférické podmínky bez UV	2	2	2	5	2	1
<i>E. coli</i>	laboratorní podmínky	0	0	5	5	0	0
	stratosférické podmínky bez UV	2	1	5	6	1	1
<i>S. typhimurium</i>	laboratorní podmínky	2	0	0	8	0	0
	stratosférické podmínky bez UV	3	2	1	7	2	2
<i>P. mirabilis</i>	laboratorní podmínky	0	0	0	3	0	0
	stratosférické podmínky bez UV	2	3	3	4	2	2
<i>P. aeruginosa</i>	laboratorní podmínky	0	0	0	4	0	0
	stratosférické podmínky bez UV	1	1	0	5	2	3

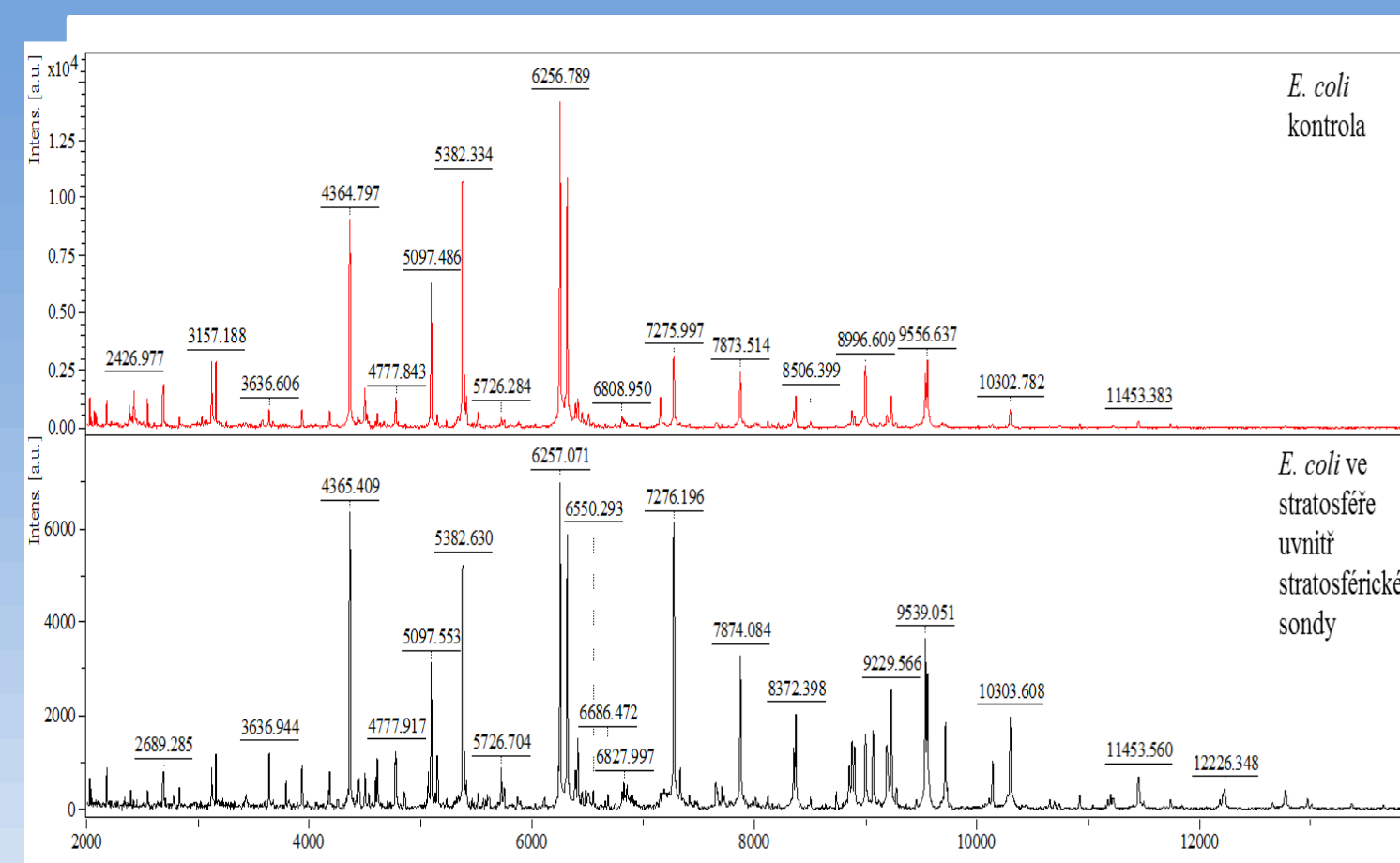
Obr. 2: Rezistence bakteriálních kultur vůči antibiotickým léčivům před a po vyslání do stratosféry uvnitř stratosférické sondy za nepřístupu UV záření.

Metodou stanovení velikosti inhibičních zón bylo prokázáno, že vliv prostředí stratosféry na odolnost bakterií vůči vlivům vnějšího prostředí byl opět jen nepatrný.

Úvod

Stratosféra je charakterizována jako oblast s nízkou teplotou a vysokým stupněm expozice UV záření. Zprávy o výskytu živých bakterií a hub ve stratosféře se staly stále více běžnými [1]. Není známo, jak dlouho mohou mikroby přežít ve stratosféře, ale mnoho studií ukázalo, že se tato doba může pohybovat v řádech měsíců nebo i let. [2]. Většina stratosférických studií je zaměřena pouze na charakterizaci mikrobů (tj. určení druhů a místa původu), přičemž nejsou řešeny další ekologické otázky.

Z pohledu rezistence bakteriálních kmenů jsou obě testované varianty bakterií v tomto ohledu srovnatelné.



Obr. 3: Změny v biochemických vlastnostech u bakteriálních kultur před a po vyslání do stratosféry uvnitř stratosférické sondy za nepřístupu UV záření.

Proteinová struktura bakteriálních kmenů s ohledem na prostředí, ve kterém byly bakterie kultivovány a množeny, opět nepřinesla výrazné změny.

Nepatrné změny v proteinovém profilu mohou být opět způsobeny zejména změnou teplotních podmínek v prostředí stratosféry bez expozice UV, která není optimální pro řadu bakteriálních kultur.

Závěr

Studii obecně nebyl prokázán výrazný vliv prostředí stratosféry za nepřístupu UV záření v porovnání s laboratorními podmínkami na růstové, biologické a proteomické vlastnosti bakterií. Drobné zaznamenané odchylky v porovnání s laboratorními kontrolami jsou pravděpodobně způsobeny zejména teplotními změnami v prostředí stratosféry (uvnitř stratosférické sondy byla tato teplota stabilizována na +10 °C), v laboratorních podmínkách jsou tyto kultury běžně kultivovány a uchovávány při 37 °C.

Poděkování: SPOLEČNĚ PRO VÝZKUM. ROZVOJ A INOVACE CZ/FMP.17A/0436