

Ekologicky a energeticky výhodné mikroorganismy

*Snížené náklady na ohřívací/chladicí procesy, vysoké vý-
těžky při reakcích zahrnujících termolabilní složky, kapacita
pro monitorování životního prostředí za nízkých teplot a v ne-
poslední řadě i rychlé a ekonomické ukončení procesu mírným
zvýšením teploty jsou hlavní výhody, které předurčují boom
v použití psychrofilních a psychrotolerantních mikroorganis-
mů v 21. století.*

*Jsou to mikroorganismy, které jsou schopny růst a rozmno-
žovat se za teplot blízkých 0 °C. Obývají oblasti, kde se průměrná
teplota pohybuje pod 5 °C. Protože takové oblasti
zaujímají více než tři čtvrtiny naší planety (oceány, Arktida,
Antarktida, ledovce), představují mikroorganismy adaptova-
né na nízké teploty významnou skupinu organismů.*

*K tomu, aby dokázaly přežívat v chladných prostředích si
tyto mikroorganismy vyvinuly celou řadu adaptačních mecha-
nismů u všech svých buněčných složek, zahrnujících membrá-
ny, systém zajišťující energii, expresní systém, biodegradační
dráhy i složky podílející se na příjmu živin. Všechny tyto
mechanismy lze popsat v rámci adaptačních změn jejich bu-
něčných proteinů a lipidů. V případě proteinů je cílem udržení
dostatečné flexibility struktur i za nízkých teplot, což zajišťují
především nekovalentní interakce daného proteinu. Bílkovin-
né katalyzátory, enzymy, z psychrofilních a psychrotolerant-
ních mikroorganismů, pak mají na rozdíl od svých mezofilních
protějšků nízké teplotní optimum, vysokou katalytickou schop-
nost za nízkých teplot a v neposlední řadě vykazují značnou
nestabilitu za vyšších teplot. Ze složek buněčných lipidů, tvo-
řících membránové systémy, hrají rozhodující úlohu v zacho-*

*vání buněčné životnosti za nízkých teplot mastné kyseliny.
Nejčastějšími mechanismy, vedoucími k zachování fluidity
buněčné membrány, jsou zkracování délky řetězce mastných
kyselin a syntéza nenasycených a větvených mastných kyselin.
Na rozdíl od změn v buněčných proteinech, které jsou výlučně
vázané na genom, změny ve složení lipidů mohou být jak
genotypové tak fenotypové. Mikroorganismy tak mají schop-
nost regulovat složení své buněčné membrány přímo v závis-
losti na vnějších podmínkách, tj. přímo reagovat na enviro-
nmentální podněty.*

*Z hlediska praktického využití těchto mikroorganismů do-
chází v poslední době ke studiu jejich možných aplikací v řa-
dě biotransformačních a bioremediačních technologií. Jejich
hlavní výhodou je možnost dekontaminace znečištěných zón in
situ za teplot pod 15 °C, tj. tam, kde většina mezofilních
mikroorganismů vykazuje minimální aktivity. Jako příklad
může sloužit biodegradace vícesytných alkoholů (ethylen-,
propylen-, diethylen glykol) uvolňujících se z nemrznoucích
směsí používaných v leteckém průmyslu a nacházejících se
v okolí letištních drah. Avšak v současné době jsou nejvíce
využívány enzymy izolované z těchto mikroorganismů, které
díky svým vlastnostem mohou sloužit v řadě praktických apli-
kací zahrnující široké spektrum biotechnologických oblastí
(na příklad prací prostředky, mlékárenský a masný průmysl,
čištění kontaktních čoček).*

*Michal Stibor
a Blanka Králová*