

Mielių pulcherimino Mesbauerio tyrimai

Yeast pulcherrimin Mössbauer study

Kęstutis Mažeika¹, Vytautas Melvydas², R. Garjonytė¹

¹Fizinių ir technologijos mokslų centras, Savanorių pr. 231, 02300 Vilnius

²Gamtos tyrimų centras, Botanikos Institutas, Akademijos 2, LT-08412 Vilnius

kestutis.mazeika@ftmc.lt

Šiuo metu plačiai tiriamos įvairių bakterijų ir mielių kamienų biocidinės savybės. Geležis, kurios biologinis prieinamumas svarbus kvėpavimo ir kitiems gyvybiniams procesams, dažniausiai natūraliai gamtoje egzistuoja netirpioje oksidų/hidroksidų formoje. Geležies įsisavinimui mikroorganizmai išskiria specialias medžiagas (siderophores) formuojančius trivalentės geležies chelatus. Bakterijos ir mielės tokios, kaip *Metschnikowia pulcherrima* sintetina pulcherimino rūgštį (pulcherriminic acid), kuri su laisva geležimi sudaro netirpų raudoną pigmentą pulcheriminą (pulcherrimin) [1]. Esant didesniai geležies kiekiui pulcherimino rūgštį sintetinančios mielės formuoja įvairaus atspalvio rudas dangas. Tam tikromis sąlygomis aplink jas galima stebėti savaime susidarantį žiedus [2]. Stebima, kad įvairių mielių kamienų pigmentinės dangos skiriasi atspalviu, blizgesiu, morfologija, tad dangų susidarymo keliai gali skirtis. Mesbauerio spektroskopijos pagalba buvo siekiama nustatyti pulcherimino - pigmento, kurio cheminė formulė $C_{12}H_{20}N_2O_4Fe_{2/3}$, savybes ir jas palyginti skirtingų mielių kamienų (*Metschnikowia pulcherrima* ir pasirinkto vietinių laukinių mielių kamieno) atveju.

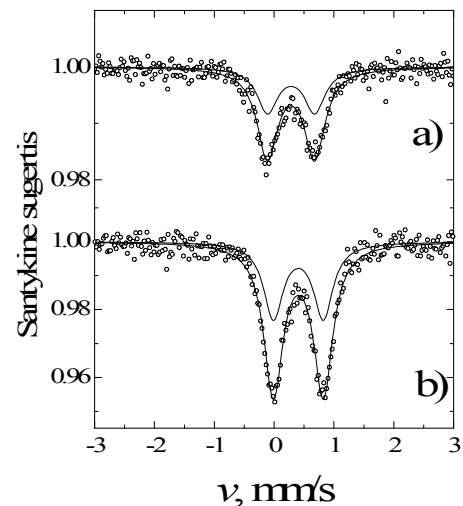
Mielės augintos esant 50-150 mg/L geležies kietoje agarizuotoje terpėje skirtingoje temperatūroje iki pilno maistinių medžiagų įsisavinimo. Mesbauerio spektroskopijos metodu matuotos džiovintos atskirtos nuo substrato mielės arba cheminiu būdu išskirtas pulcherimino pigmentas. Pulcherimino Mesbauerio spektrai (1 pav.) pasižymi Fe^{3+} gana dideliu kvadrupoliniu suskilimu Δ (1 lentelė) bei stipria ploto priklausomybe nuo temperatūros.

1 lentelė. Debajaus temperatūra Θ ir kvadrupolinis suskilimas Δ pulcherimino ir mielių pavyzdžiams.

Pavyzdys, auginimo temp.	$\Theta \langle u^2 \rangle$	$\Delta, mm/s$ ($\approx 12K$)	$\Delta, mm/s$ (296K)
Pulcheriminas agarė	144±2	0,89±0.02	0,85±0.04
M. pulcher. 6°C	158±3	0,84±0.01	0,84±0.01
M. pulcher. 25°C	159±5	0,83±0.01	0,79±0.01
Lauk. mielės 6°C	157±3	0,84±0.01	0,80±0.01
Lauk. mielės 25°C	163±6	0,83±0.01	0,78±0.01

Dauguma skirtingų mielių pavyzdžių Mesbauerio spektrų parametrų, tiek auginant žemoje 6°C, tiek aukštesnėje 25°C temperatūrose (1 lentelė), yra identiški ir atitinka gautus pulcheriminui. Galima įžvelgti

skirtumus tik kvadrupolinio suskilimo priklausomybėje nuo matavimo temperatūros. Kvadrupolinis suskilimas Fe^{3+} atveju priklauso nuo junginio simetrijos. Kvadrupolinis suskilimas bus įtakojamas, jei dalis pulcherimino anijonų bus pakeisti kitais esančiais terpėje. Stebimus skirtumus taip pat gali paaiškinti nedidelė, iki 5 proc. priemaiša kitų geležies turinčių junginių, susidarantį agarizuotoje ar skystoje maitinamojoje terpėje. Galima teigti, kad visais atvejais pagrindinis susidarantis junginys yra pulcheriminas.



1 pav. Pulcherimino Mesbauerio spektrai a) kambario, b) 12 K temperatūroje

Reikšminiai žodžiai: mielės, Mesbauerio spektroskopija, kvadrupolinis suskilimas.

Literatūra

- [1] A. J. Kluyver, J.P. Van der Walt, and A.J. Van Trietv, *Botany* **39** 583 (1953).
- [2] V. Melvydas, R. Staneviciene, A. Balynaite, J. Vaiciuniene, R. Garjonyte, *Microbiological Research* **193** 87 (2016)..