

## ***Návrh studentského projektu na školní rok 2022/2023***

**Název:** Studium směsných krystalů purinů pomocí Ramanovy mikroskopie

**Pracoviště:** Oddělení fyziky biomolekul, Fyzikální ústav, MFF UK, Ke Karlovu 5, Praha 2

**Vedoucí:** doc. RNDr. Peter Mojzeš, CSc.

**Konzultant:** Ing. Mgr. Jana Pilátová

**Spojení:** tel. +420 951 551 471, e-mail: mojzes@karlov.mff.cuni.cz

### **Anotace:**

Řada eukaryotických mikroorganismů obsahuje krystalické struktury, které jsou nápadné tím, že depolarizují procházející světlo. Dlouhá desetiletí se předpokládalo, že jsou tvořené kalcitem, křemenem nebo šťavelany. Jak jsme pomocí Ramanovy mikroskopie nedávno prokázali, tyto krystalické struktury jsou v 80 % případů tvořeny krystalickými puriny, zejména bezvodým guaninem [1]. V některých mikroorganismech jsme pozorovali současný výskyt několika purinů nebo přítomnost Ramanova signálu, který neodpovídal žádnému ze studovaných purinů. Navíc, zcela nedávno se objevila práce [2], která přesvědčivě ukázala, že biogenní guaninové krystaly vyskytující se u řady živočichů, nemusí být složeny pouze z bezvodého guaninu, ale že mohou obsahovat významné množství hypoxanthinu nebo xanthinu. Přítomnost jiného purinu přitom nenarušila krystalovou strukturu nebo morfologii směsného krystalu, pouze pozměnila Ramanovo spektrum dopantu. Naskytá se proto otázka, jestli podobné směsné krystaly existují i mezi dalšími puriny a jestli se jejich přítomnost dá prokázat pomocí Ramanovy mikroskopie.

Náplní studentského projektu bude příprava směsných krystalů vybraných purinů z vodních roztoků za přítomnosti dimethylaminu a proměření jejich Ramanových spekter. Následně proběhne analýza Ramanových spekter a identifikace spektrálních markerů, podle kterých by bylo možné tyto směsné krystaly identifikovat v mikroorganismech. Potřebné experimentální vybavení a chemikálie jsou k dispozici.

### **Základní literatura:**

- [1] J. Pilátová, T. Pánek, M. Oborník, I. Čepička, P. Mojzeš, Paradigm shift in eukaryotic biocrystallization, bioRxiv (2022) 2022.01.11.475817.
- [2] N. Pinsk, A. Wagner, L. Cohen, C.J.H. Smalley, C.E. Hughes, G. Zhang, M.J. Pavan, N. Casati, A. Jantschke, G. Goobes, K.D.M. Harris, B.A. Palmer, Biogenic guanine crystals are solid solutions of guanine and other purine metabolites, Journal of the American Chemical Society 144(11) (2022) 5180-5189.
- [3] T. Dieing, O. Hollricher, J. Toporski, Confocal Raman Microscopy, Springer, Heidelberg, 2011.
- [4] D.W. Shipp, F. Sinjab, I. Notingher, Raman spectroscopy: techniques and applications in the life sciences, Adv. Opt. Photonics 9(2) (2017) 315-428.

### **Zásady pro vypracování**

1. Prostudovat doporučenou literaturu a seznámit se se základy Ramanovy mikroskopie [3, 4]
2. Zvládnout samostatnou práci na Ramanově mikroskopu WITec RSA
3. Připravit roztoky vybraných purinů a jejich kombinacemi vytvořit směsné krystaly
4. Změřit Ramanova spektra krystalů a provést jejich interpretaci
5. Výsledky přehledně zpracovat