

**Predmet:** Základy bunkovej biológie  
**Miestnosť:** CH1-222  
**Čas:** Streda 13.10-14.40 (prednášky)  
Štvrtok 14.50-16.20 [skupina A], 16.30-18.00 [skupina B] (semináre)  
**Kód predmetu:** N-bCBI-303  
**Typ predmetu:** povinný predmet  
**Štúdijné programy:** Biochémia  
**Ročník:** Biochémia (3. Bx)  
**Semester:** Zimný semester  
**Rozsah:** 2P+2S  
**Počet kreditov:** 4  
**Hodnotenie:** Študenti budú hodnotení podľa výsledkov ústnej skúšky a seminára. Predpokladom pripustenia k ústnej skúške je zisk minimálne 50% bodového hodnotenia zo semináru.

**Zodpovední:** Jozef Nosek (CH1-242), Peter Polčic (CH1-209)

**Termíny prednášok:** 23/9, 30/9, 7/10, 14/10, 21/10, 28/10, 4/11, 11/11, 18/11, 25/11, 2/12, 9/12, 16/12

**Termíny seminárov:** 24/9, 1/10, 8/10, 15/10, 22/10, 29/10, 5/11, 12/11, 19/11, 26/11, 3/12, 10/12, 17/12

**Anotácia:** Kurz pozostáva z bloku prednášok a bloku seminárov. Cieľom prednášok je oboznámiť poslucháčov štúdijného programu biochémia s vnútrobunkovou organizáciou prokaryotických a eukaryotických buniek a so základnými biologickými procesmi, ktoré prebiehajú v jednotlivých bunkových kompartmentoch. Dôraz je kladený na význam biologických membrán a vnútrobunkovej kompartmentalizácie pre molekulárne mechanizmy prebiehajúce v živých systémoch. V rámci kurzu budú prezentované základné metodické prístupy a modelové organizmy využívané v súčasnej bunkovej biológii.

Seminár je doplnkom k prednáškovému kurzu a má viesť poslucháčov k samostatnému štúdiu. Cieľom seminára je osvojenie si základnej terminológie bunkovej biológie, riešenie príkladov (od najjednoduchších doplnovacích cvičení až po problémové úlohy) a analýza kľúčových objavov v bunkovej biológii.

### Syllabus

- Vnútorná organizácia buniek a ich pôvod v evolúcii.** História a kľúčové objavy bunkovej biológie. Bunková teória. Porovnanie prokaryotických a eukaryotických buniek. Komplexná organizácia eukaryotickej bunky. Význam intracelulárnej kompartmentalizácie a vnútrobunkový dialóg. Vznik buniek v evolúcii. Pôvod komplexnej (eukaryotickej) bunky. [JN]
- Štruktúra a dynamika chromozómov.** Prokaryotické, eukaryotické a organelové chromozómy. DNA a proteínové komponenty chromozómov. Distribúcia chromozómov pri delení buniek. Objav úlohy DNA. Replikačné stratégie DNA. Experimenty Meselsona a Stahla. Semikonzervatívny mechanizmus syntézy DNA. Iniciácia, elongácia a terminácia replikácie (replikačné počiatky, replikačné bubliny. Okazakiho fragmenty, *leading* a *lagging* vlákno). Replizóm. Poškodenia chromozomálnej DNA. Fyzikálne, chemické a biologické mutagény. Príčiny vzniku spontánnych mutácií. Reparačné mechanizmy (fotoreaktivácia, bázoá a nukleotidová excízná reparácia, rekombinačná oprava, SOS odpoveď). Ochorenia spôsobené defektmi v oprave DNA. Kľúčové enzýmy v replikácii, rekombinácii a reparácii DNA: DNA polymerázy, primázy, ligázy, helikázy, topoizomerázy, ssb proteíny. [JN]
- Transkripcia a úlohy RNA v bunke.** Úloha RNA v interpretácii genetickej informácie. Typy RNA (mRNA, rRNA, tRNA, malé RNA). Katalytické vlastnosti RNA. Svet RNA a evolúcia živých systémov. Transkripcia. Iniciácia, elongácia a terminácia transkripcie. RNA polymerázy. Transkripčné faktory. Porovnanie transkripcie v prokaryotoch a eukaryotoch. [JN]
- Syntéza a distribúcia proteínov v bunkách.** Objav a vlastnosti genetického kódu. Štruktúra a vlastnosti tRNA. Štruktúra a funkcie ribozómov. Ribozomálne RNA a proteínové komponenty ribozómu. Základné etapy translácie (iniciácia, elongácia a terminácia). Porovnanie prokaryotickej a eukaryotickej proteosyntézy. Inhibitory proteosyntézy. Vnútrobunková lokalizácia proteosyntézy. Distribúcia proteínov v bunke. [JN]

5. **Princípy kontroly expresie génov.** Definície génu. Úrovne kontroly expresie génov. Operónový model. Pokusy Jacoba a Monoda. Negatívna a pozitívna kontrola expresie. Katabolická represia. Atenuácia. Regulácia životného cyklu fága lambda. Porovnanie kontroly génovej expresie v prokaryotických a eukaryotických bunkách. Kontrola na úrovni transkripcie a posttranskripčné úpravy RNA. Kontrola na úrovni translácie a posttranslačné úpravy proteínov. [JN]
6. **Metódy v bunkovej biológii.** Mikroskopické metódy: Svetelná, fluorescenčná, konfokálna a elektrónová mikroskopia. Vizualizácia molekúl v živých bunkách. FACS analýza. Molekulárno-genetické a biochemické metódy v bunkovej biológii. Izolácia a analýza špecifických mutantov. Imunobiologické a imunochemické metódy (imunoprecipitácia, western blotová analýza, ELISA). Modelové organizmy v bunkovej biológii (*Escherichia coli*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Dictyostelium discoideum*, *Caenorhabditis elegans*, *Drosophila melanogaster*, *Arabidopsis thaliana*, myš, tkanivové kultúry). Výhody a limity modelových systémov. [PP]
7. **Úloha biologických membrán v eukaryotickej bunke.** Kompartimentalizácia bunky. Štruktúra a funkcie membrán. Transport cez membrány. Vektorové procesy viazané na membrány. Úloha membrán v prenose nervového signálu. [PP]
8. **Mitochondrie a chloroplasty.** Ultraštruktúra a funkcie semiautonómnych organel. Špecifické úlohy membrán mitochondrií a chloroplastov. Organelové genómy. Oxidatívna fosforylácia. Fotosyntéza-fotofosforylácia. [PP]
9. **Endoplazmatické retikulum, Golgiho aparát.** Štruktúra, funkcie, biogenéza a distribúcia. Hladké a drsné endoplazmatické retikulum, sarkoplazmatické retikulum. Vezikulárny transport. Úloha v distribúcii a transporte proteínov v eukaryotickej bunke. [PP]
10. **Vakuoly, lyzozómy a peroxizómy.** Štruktúra, funkcie, biogenéza a distribúcia. Metabolizmus. Klinický význam lyzozómov a peroxizómov. [PP]
11. **Cytoskelet ako dynamická štruktúra.** Komponenty cytoskeletu. Cytoskelet ako pohybový aparát: vezikulárny transport, bunková motilita a delenie buniek. [PP]
12. **Od jednotlivých buniek k tkanivám a mnohobunkovým organizmom.** Bunkové povrchy. Cytoplazmatická membrána a bunková stena. Extracelulárna matrix. Bunky v sociálnom kontexte. Biofilmy. Bunky ako súčasť tkanív. Epitely a medzibunkové spojenia. Quorum sensing. Medzibunková komunikácia a bunková smrť. [PP]

#### Odporučená literatúra:

1. Alberts B. a kol. (2005) Základy bunčnej biologie: Úvod do molekulárnej biologie bunky. 2.vydanie Espero Publishing.
2. Alberts B. et al. (2009) Essential Cell Biology. 3rd edition. Garland Publishing Inc.
3. Alberts B. et al. (2007) Molecular Biology of the Cell. 5th edition. Garland Publishing Inc. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21054/>)
4. Lodish H. et al. (2008) Molecular Cell Biology. 6th edition. W. H. Freeman & Co. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK21475/>)
5. Cooper G.M. & Hausman R.E. (2009) The Cell: A Molecular Approach. 5th edition. Sinauer Associates. (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK9839/>)