

# OKRUHY PRO PŘIJÍMACÍ ZKOUŠKY DO NAVAZUJÍCÍHO MAGISTERSKÉHO PROGRAMU GENETIKA, MOLEKULÁRNÍ BIOLOGIE A VIROLOGIE NA PŘFUK

## Základy biochemie

- Složení živých buněk.
- Stavba buňky, funkce buněčných kompartmentů, srovnání buněčné stavby bakterií a eukaryot, povrchové struktury buněk, význam specifických struktur rostlinných buněk (buněčné stěny, plastidů, vakuol) pro životní strategii rostlin
- Membrány - stavba, biogeneze a funkce membrán, membránové proteiny, membránový potenciál a transmembránový přenos látek
- Enzymy a jejich vlastnosti - mechanismy katalýzy, kinetika Michaelise a Mentenové, regulace enzymové aktivity, názvosloví enzymů
- Rozdíly mezi purinovými a pyrimidinovými nukleotidy, deriváty nukleotidů v energetickém a redoxním hospodářství buňky
- Energetický metabolismus - makroergní fosfátové sloučeniny, glykolýza a citrátový cyklus, fermentace, oxidativní fosforylace a transport elektronů, fotosyntéza - celkový přehled, dílčí reakce a komplexy, jejich lokalizace
- Mastné kyseliny a lipidy - struktura, biosyntéza, katabolismus (beta-oxidace mastných kyselin)

## Základy buněčné biologie

- Dynamika a funkce buněčných kompartmentů - endoplasmatické retikulum, Golgiho komplex, vezikulární transport, endo- a exocytóza, sekreční dráha a nitrobuněčné adresování proteinů, lyzozom, vakuoly, peroxisom, hydrogenosom
- Funkční anatomie buněčného jádra - stavba jádra, jaderný obal, chromozomy, jadérko,
- Semiautonomní organely - evoluční historie, stavba, funkce, replikace a exprese organelového genomu
- Cytoskelet - cytoskeletální proteiny, úloha v morfogenezi buňky a buněčném cyklu, růst a pohyb buněk
- Buněčný cyklus a programovaná buněčná smrt. Porovnání cyklu bakteriální a eukaryotní buňky, fáze cyklu, cytokineze, regulace růstu a proliferace buněk, stárnutí buněk, apoptóza, buněčná onkogeneze

## Základy molekulární biologie

- Struktury proteinů a nukleových kyselin - primární, sekundární, terciální a kvartérní struktury proteinů, motivy a domény, Typy aminokyselin podle postranního řetězce. Princip komplementarity bází, primární a sekundární struktury DNA a RNA. Supramolekulární komplexy (ribosom, spliceosom, proteasom...);
- Uchovávání a replikace genetické informace: Definice genu. Centrální dogma molekulární biologie a jeho dnešní podoba. Bakteriální, archaeální a eukaryotní chromosom; plasmidová, mitochondriální a chloroplastová DNA. Transposabilní elementy.
- Replikace DNA a regulace iniciace replikace - srovnání bakterií, archae, eukaryont.
- Projev (exprese) genů a jeho regulace: bakteriální, archaeální a eukaryotní transkripce a translace, genetický kód.

- Regulace transkripce u bakterií a eukaryot (regulace iniciace transkripce, atenuace). Regulace úprav mRNA (alternativní sestřih, stabilita, editing, transport z jádra do cytoplasmy a další). RNA interference. Regulace iniciace translace. Stabilita proteinů (degradace v proteasomu, N-koncové pravidlo, ubiquitin).
- Základní techniky genového inženýrství: PCR, Real-time PCR, sekvenování, analytická elektroforetická separace proteinů a nukleových kyselin, DNA vektory, základy tvorby rekombinantních molekul, . Metody sledování transkriptomu. Metody vnášení genů do buněk.

### Základy genetiky

- Mendelovy zákony, základní genetické pojmy.
- Hlavní modifikace Mendelových pravidel (intra- a intergenové interakce, genová vazba, znaky vázané/ovlivněné pohlavím, mimojaderná dědičnost, epigenetická dědičnost, priony, interakce genotyp-prostředí a jejich vliv na fenotyp)
- Mutace a mutagenese - molekulární podstata vzniku mutací, mutageny (včetně transponovatelných elementů), mechanismy reparace poškozené DNA, mutace genové, chromozomové a genomové, různé typy mutací z hlediska vlivu na fenotyp/životaschopnost, mutace přímé a zpětné
- Pohlavní rozmnožování a genetická variabilita – genetické a negenetické mechanismy determinace pohlaví, meióza, rekombinace. význam mitózy a meiózy pro rovnoměrné rozdělení genetického materiálu a integritu genomu, vliv meiozy na genetickou variabilitu potomstva
- Horizontální přenos genetické informace (především u bakterií).
- Základy genetiky populací – charakterizace genetické struktury a variability populací, genetická rovnováha v populacích (Hardyho-Weinbergův zákon), různé procesy narušující tuto rovnováhu
- Základy genetiky znaků kvantitativní povahy - plynulá fenotypová proměnlivost, její genetická a negenetická složka, statistický popis a základní metody jejich odhadování, dědivost, mapování QTL
- Principy přímé genetické analýzy - genetický screening a selekce, hybridizační, komplementační a epistatická analýza, genetické mapování, rodokmenová analýza. Základní cytogenetické metody
- Praktické aplikace poznatků molekulární biologie a genetiky – genetické poradenství, genová terapie, molekulární diagnostika, biotechnologie, transgenní organismy

### Základy virologie

- Definice viru, Baltimorova klasifikace, obecný průběh replikačního cyklu viru, replikační strategie jednotlivých virových skupin (+RNA viry, -RNA viry, DNA viry a viry s reverzní transkripcí)
- Antivirotika a očkování – základní principy přípravy antivirových vakcín + příklady; základní principy fungování nejčastěji používaných antivirotik (acyklovir, antivirotika cílená proti HIV a chřipce)
- Historické milníky v buněčné biologii, genetice a molekulární biologii
- Modelové organismy v molekulární biologii a genetice a jejich krátký popis a srovnání