

## Okruhy otázek ke státní závěrečné zkoušce

### Oddělení mikrobiologie

### Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita

Magisterský studijní program Experimentální biologie  
Studijní obor: Speciální biologie, směr Mikrobiologie a molekulární biotechnologie  
Předměty: Mikrobiologie, Virologie, Molekulární a buněčná biologie

## Mikrobiologie

- Historie, současnost a perspektivy oboru mikrobiologie.
- Taxonomie (klasifikace, nomenklatura a identifikace mikroorganismů). Gramnegativní bakterie I: aerobní; fakultativně anaerobní tyčky a koky (fermentující i nefermentující); rickettsie; chlamydie; mykoplazmata. Gramnegativní bakterie II: zakřivené bakterie; anaerobní tyčky a koky; bakterie s klouzavým pohybem. Grampozitivní bakterie I: anaerobní koky a tyčky; mykobakterie; koryneformní a nokardioformní tyčky; aktinomycey a příbuzné rody. Grampozitivní bakterie II: aerobní a fakultativně anaerobní koky; pravidelné tyčky; sporulující tyčky. Fototrofní, chemolitotrofní a metylotrofní bakterie. Archaea - Crenarchaeota, Euryarchaeota. Eukaryotické mikroorganismy.
- Struktura a funkce buněčných kompartmentů domén Bacteria a Archaea. Struktura buněčné stěny u Gram-pozitivních a Gram-negativních bakterií. Stavba bakteriálního bičíku.
- Izolace a kultivace mikroorganismů. Růst a množení mikroorganismů a jejich kontrola. Účinek vnějších faktorů na mikrobiální buňku.
- Principy mikrobiální energetiky: oxidačně redukční reakce, fermentace, aerobní a anaerobní respirace; podíl cytoplazmatické membrány na přeměně energie, složky respiračního řetězce a jejich orientace v cytoplazmatické membráně u bakterií. Fotosyntetizující mikroorganismy (červené bezsirné bakterie, heliobakterie, zelené sirné bakterie, sinice; fotosyntéza bez chlorofylu).
- Biosyntéza makromolekul u mikroorganismů. Zdroje uhlíku pro syntézu makromolekul. Hlavní metabolické prekurzory (monomery) pro biosyntetické reakce. Metabolické dráhy podílející se na vzniku hlavních metabolických prekurzorů. Katabolismus glukózy. Asimilace oxidu uhličitého v Calvinově cyklu. Zdroje, způsoby přeměny a asimilace dusíku. Asimilace síry. Biosyntéza aminokyselin. Biosyntéza purinových a pyrimidinových bazí. Biosyntéza mastných kyselin. Struktura a funkce mikrobiálních proteinů. Syntéza proteinů a jejich strukturní uspořádání. Biosyntéza peptidoglykanu. Zásobní látky a jejich akumulace v mikrobiální buňce.
- Mikrobiální degradace přes uhlíkaté cykly. Katabolismus celulózy, škrobu, xylanů, glykogénu, chitinu, dlouhých řetězců mastných kyselin, n-alkanů, fosfolipidů, proteinů, kyseliny močové, ligninu, aromatických uhlovodíků. Obtížně degradovatelné uhlovodíky.
- Povaha dědičné informace u bakterií. Struktura a replikace DNA. Regulace genové

expres (negativní, pozitivní). Transkripce a její regulace u mikroorganismů. Translace. Mechanismy proteosyntézy (iniciace, elongace, terminace). Mutace a jejich typy. Mutageny. DNA-reparační systémy. Přenos genetického materiálu mezi bakteriemi. Principy genetické rekombinace. Transformace (přirozená a umělá kompetence bakteriální buňky), transfekce, konjugace (F-plazmid), transdukce (specifická, nespecifická). Plazmidy a jejich využití v procesu genetické rekombinace. Konstrukce rekombinantních plazmidů. Mobilní genetické elementy. Klasifikace transpozónů, mechanismus transpozice.

- Biotechnologie a genetické inženýrství. Podstata genetického inženýrství. Analýza DNA pomocí restričních endonukleáz. Determinace specifické DNA sekvence genu. PCR (polymerázová řetězová reakce).
- Mikrobiální ekologie. Autekologie, synekologie. Biotopy. Mikrobiální společenstva. Kolonizace a sukcese. Biologické cykly. Mikrobiální druhové interakce a jejich typy. Symbióza mezi mikroorganismy a rostlinami. Fytopatogenní mikroorganismy. Symbióza mezi mikroorganismy a živočichy. Normální lidská mikroflóra. Mikroorganismy patogenní pro člověka. Mikrobiální antroponózy, zoonózy, saponózy. Vyšetřovací metody v lékařské mikrobiologii. Faktory a mechanismy patogenez. Mikrobiální toxiny.

#### *Doporučená literatura:*

- Němec M. a Horáková D.: Základy mikrobiologie. MU Brno, 1993.
- Němec M. a Matoulková D.: Základy obecné mikrobiologie. MU Brno, 2015
- Kaprálek F.: Základy bakteriologie. UK Praha, 2000.
- Kaprálek F.: Fyziologie bakterií. SPN Praha, 1986.
- Sedláček I.: Taxonomie prokaryot. MU Brno, 2007
- Šilhánková L: Mikrobiologie pro potravináře a biotechnology. Victoria Publ. Praha, 1995.
- Votava M.: Lékařská mikrobiologie obecná. Neptun Brno, 2005.
- Votava M. a kol.: Lékařská mikrobiologie speciální. Neptun Brno, 2003.
- Hubálek Z., Rudolf I.: Mikrobiální zoonózy a saponózy. MU Brno, 2007.

#### *Kurzy:*

Bi4090 Obecná mikrobiologie  
Bi7330 Cytologie a morfologie bakterií  
Bi6700 Taxonomie prokaryot  
Bi7030 Fyziologie bakterií  
Bi8021 Genetika mikroorganismů  
Bi8420 Ekologie mikroorganismů  
Bi7170 Lékařská mikrobiologie  
Bi8860 Veterinární mikrobiologie

## Virologie

- Nebuněčné a buněčné formy života. Subvirová agens (priony, viroidy, satelity).
- Obecná charakteristika virové částice (velikost, morfologie, chemická struktura a životní cyklus virových částic).
- Vztah viru k hostitelské buňce (morfologické a fyziologické změny infikované buňky).
- Taxonomie virů (základní kritéria pro řazení virů do skupin, charakteristika čeledí skupin I-VII).
- Bakteriofágy (obecná charakteristika bakteriofágů a srovnání životního cyklu fágů z taxonomických skupin I-IV).
- Virulentní a temperovaný fág (lytický a lyzogenní cyklus).
- Virové antropozózy.
- Virové zoonózy přenášené hematofágními členovci (arbovirózy), virové zoonózy nepřenášené hematofágními členovci.
- Viry bezobratlých, příznaky onemocnění hostitele.
- Rostlinné viry a viroidy, příznaky onemocnění hostitele.

### *Doporučená literatura:*

- Andrewes C.H., Pereira H.G.: Viry obratlovců. Avicenum Praha, 1977.
- Votava M. a kol.: Lékařská mikrobiologie speciální. Neptun Brno, 2003.
- Žemla J., Čiampor F., Labuda M.: Špeciálna virológia, SAP, 1998.
- Mayo M.A., Maniloff J., Desselberger U., Ball L.A., Fauquet C.M. (Eds): Virus Taxonomy, VIIIth Report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Academic Press, 2005).
- Hubálek Z., Rudolf I.: Mikrobiální zoonózy a sapronózy. MU Brno, 2007.
- Rosypal S.: Úvod do molekulární biologie, díl III a díl IV. 2000.
- Snustad D.P. a Simmons M.J.: Genetika (český překlad), 2009.
- Norkin L.C.: Virology - Molecular Biology and Pathogenesis, 2009.
- Timbury M.C.: Notes on Medical Virology, 1997.
- Mahy B.W.J.: The dictionary of virology, 4th Edition, 2009.

### *Kurzy:*

Bi7140 Molekulární biologie virů

Bi8011 Mikrobiální zoonózy a sapronózy

Bi8990 Virová onemocnění obratlovců

## Molekulární a buněčná biologie

- Informační makromolekuly, genetická informace, gen, genetický kód.
- Molekulární struktura a organizace prokaryotického, eukaryotického a virového genomu. Replikace DNA prokaryotického, eukaryotického a virového genomu.
- Transkripce a posttranskripční úpravy. Translace a posttranslační úpravy. Regulace genové exprese u prokaryot a eukaryot na transkripční a translační úrovni.
- Molekulární podstata mutace a rekombinace. Reparace DNA. Modifikace a restrikce DNA.
- Mobilní elementy prokaryot, jejich využití při analýze genomů
- Horizontální přenos genetické informace mezi organismy. Konjugace, transformace, transdukce.
- Základní metody molekulární biologie (restrikční a sekvenční analýza DNA, hybridizace DNA, polymerázová řetězová reakce, mutagenese in vitro).
- Klonování DNA. Základní typy vektorů, příprava rekombinantní DNA, způsoby přenosu vektorů do buněk.
- Optimalizace genové exprese v heterologních organismech.
- Základy genového inženýrství. Příprava transgenních organismů a produktů s novými vlastnostmi.
- Struktura biologických makromolekul – složení, metody stanovení, využití v biologii
- Analýza struktury proteinu – identifikace důležitých regionů: vazebná/aktivní místa, transportní cesty, flexibilní regiony, katalytické aminokyseliny. Modifikace struktury proteinu – analýza vlivu mutace na strukturu a funkci proteinu

### *Doporučená literatura:*

- Rosypal S. a kol.: Úvod do molekulární biologie. I.-IV díl. Brno 1999-2002 (třetí vydání). 2006 - I. díl (čtvrté vydání)
- Rosypal S. a kol.: Terminologie molekulární biologie. Brno, 2001.
- Šmarda J. a kol.: Metody molekulární biologie. Brno, 2005.
- Alberts a kol.: Základy buněčné biologie. Espero, 2000, 2005.
- Clark D.: Molecular biology. Elsevier, 2005.
- Watson J.D. et al., Recombinant DNA, 2nd ed. W.H.Freeman, New York 1992.
- Glick B.R., Pasternak J.J. Molecular Biotechnology, 3rd ed. ASM Press, Washington 2003.
- Primrose S.B., Twyman R.M. Principles of gene manipulation and genomics, 7th ed. Blackwell Publ., 2006.

### *Kurzy:*

Bi4020 Molekulární biologie

Bi7120 Molekulární biologie prokaryot

Bi6721, Bi7722 Speciální metody analýzy mikroorganismů I, II

Bi7430 Molekulární biotechnologie

Bi8090 Genetické inženýrství