

Okruhy otázek ke státní závěrečné zkoušce

Oddělení mikrobiologie

Přírodovědecká fakulta, Masarykova univerzita

Bakalářský studijní program Experimentální biologie
Studijní obor: Speciální biologie, směr Mikrobiologie a molekulární biotechnologie
Předměty: Obecná biologie, Základy mikrobiologie

Obecná biologie

- Charakteristika živého organismu.
- Pojem druhu.
- Chemické složení organismů. Biogenní prvky, anorganické látky, organické látky, jejich význam pro stavbu a funkci organismů.
- Genetická informace, genetický kód, gen a jeho formy. Struktura a organizace prokaryotického a eukaryotického genomu, základní charakteristika replikace, transkripce a translace, změny genetické informace (mutace a rekombinace DNA). Mendelovy principy. Vazba genů. Genetická determinace pohlaví. Dědičné založení kvantitativních znaků.
- Základní charakteristika a struktura prokaryotické buňky. Bakterie a *Archea*, nejvýznamnější zástupci, jejich význam, výskyt a základy klasifikace. Množení, výživa a metabolismus bakterií. Kvasinky – životní cyklus, výskyt, význam. Mikromycety. Viry jako nebuněčné formy života, struktura virové částice, živočišné, rostlinné a mikrobiální viry.
- Základní klíčová charakteristika (morfologie, organologie, rozmnožování, ekologie a nejznámější zástupce) taxonů: *Archezoa*, *Protozoa*, *Metazoa*. Dále „bezobratlí“: *Porifera*, *Cnidaria*, *Platyhelminthes*, *Nematoda*, *Mollusca*, *Annelida*, *Chelicerata*, *Crustacea*, *Myriapoda*, *Hexapoda*, *Echinodermata*, *Chordata*. Základní charakteristika taxonomických skupin Bezčelistnatci - mihule a sliznatky. Nadtřída Čelistnatců - paryby, ryby, obojživelníci, plazi, ptáci, savci.
- Eukaryotické buňky, struktura a funkce. Cytoplazma, jádro, cytoplazmatická membrána, endomembránový systém (endoplazmatické retikulum, Golgiho aparát, vakuoly atd.). Semiautonomní organely: mitochondrie, chloroplasty. Ribosomy. Cytoskelet. Buněčná stěna, apoplastický volný prostor. Interceluláry. Plazmodezmy a symplast. Kontakty živočišných buněk. Buněčný pohyb.
- Buněčný cyklus: amitóza, mitóza, fáze mitózy, dělicí vřetenko, meióza, srovnání mitózy a meiózy. Kontrola buněčného cyklu. Růst a diferenciace buněk rostlin i živočichů. Typy rostlinných buněk a pletiv. Jednoduchá a složená pletiva. Systémy pletiv: meristémy, krycí, vodivá a základní pletiva, jejich struktura a funkce. Živočišné tkáně. Třídění, ontogenetický původ a mikroskopická anatomie tkání: epitel (krycí, výstelkové, žlázné, resorpční, smyslové, zárodečné), pojiva (embryonální, vláknitá, oporná), tělní tekutiny, svalové tkáně, nervové tkáně, pohlavní buňky.
- Orgány rostlin: kořen, stonk, list. Primární a sekundární pletiva a růst kořene a stonku,

růstový vrchol. Transformace vodivého systému v hypokotylu. Lokalizace primárního a sekundárního xylému.

- Hlavní orgánové soustavy živočichů - krycí, oporná, pohybová, trávící, dýchací, vylučovací, oběhu tělních tekutin, smyslová, nervová, žláz s vnitřní sekrecí, rozmnožovací. Srovnání v rámci hlavních živočišných taxonů.
- Základní typy rozmnožování živočichů. Životní cyklus.
- Transport vody a iontů minerálních živin organických látek v rostlinách, regulace výměny plynů. Příjem a konverze radiační energie v rostlinách, fixace uhlíku. Metabolismus uhlíku, využití asimilátů v růstových procesech. Minerální výživa rostlin, příjem a využití makro- i mikroživin. Fyziologie růstu a vývoje - hlavní skupiny fytohormonů a jejich funkce, úloha záření a teploty při regulaci růstu a vývoje. Interakce rostlin s jinými organizmy (symbiózy, patogeneze).
- Evoluce fyziologických funkcí živočichů. Membránový transport, předávání látek a signálů. Homeostáza a základní principy fyziologických regulací. Celkový metabolismus, termoregulace. Tělní tekutiny živočichů a jejich funkce, cirkulace. Exkrece a osmoregulace. Výměna plynů, dýchání. Výživa, příjem potravy a její zpracování. Látková signalizace, hormony. Funkce imunitního systému. Funkční anatomie nervového systému. Fyziologie pohybu a vegetativní řízení. Fyziologie smyslových orgánů. Neurální signalizace, synapse.
- Základní znalosti chemie z pohledu biologa. Základní chemické zákony a chemické výpočty. Chemické názvosloví. Atomy, molekuly, ionty, prvky, nuklidy, izotopy (struktura, vlastnosti, stavba, principy). Chemická vazba, její typy. Vlastnosti plynů, kapalin, pevných látek, fázové přeměny. Roztoky, vyjadřování a výpočet koncentrace roztoků. Termodynamika a kinetika chemických reakcí, katalýza. Kyseliny a báze, pH, hydrolyza, tlumivost. Oxidace a redukce, elektrochemie. Sloučeniny uhlíku (nomenklatura, vlastnosti). Kovy, halogeny, křemík, dusík, kyslík, fosfor, síra a jejich chemie. Chemická analýza a její základní metody. Biochemické pochody, bílkoviny, nukleové kyseliny, sacharidy, lipidy, enzymy, metabolické procesy z pohledu chemie.
- Základy designu experimentů a statistického hodnocení dat. Typy rozložení dat. Základní popisné statistiky. Srovnání dvou souborů dat. Analýza rozptylu. Korelační analýza. Regresní analýza.

Doporučená literatura:

- Rosypal S. a kol.: Nový přehled biologie, Scientia, Praha, 2003, 979 s.
- Nečas O. a kol.: Obecná biologie pro lékařské fakulty. Jinočany, 2000.

Základy mikrobiologie

- Základy systému a klasifikace mikroorganismů (bakterie, archea, kvasinky, mikromycety).
- Doména Archaea – nejvýznamnější zástupci (Euryarcheota, Crenarcheota).
- Doména Bacteria – nejvýznamnější zástupci (Proteobacteria, Cyanobacteria, Actinomycetales, gramnegativní bakterie, grampozitivní bakterie).
- Vlastnosti buňky u jednotlivých skupin mikroorganismů: morfologie, struktura a chemické složení.
- Základní charakteristika mikroskopických hub a jejich fyziologické vlastnosti, sekundární metabolity, mykotoxiny.
- Růst a množení mikroorganismů v podmínkách statické a kontinuální kultivace, růstové konstanty.
- Rozmnožování, buněčný a životní cyklus bakterií a kvasinek.
- Účinek vnějších faktorů na mikroorganismy – mechanismus působení fyzikálních a chemických faktorů, chemoterapeutik a antibiotik.
- Výživa mikroorganismů a transport látek.
- Energetický metabolismus mikrobiálních chemoorganotrofů (kvašení, anaerobní respirace, aerobní respirace), chemolitotrofů a fototrofních bakterií.
- Biosyntéza základních stavebních látek a makromolekul mikrobiálních buněk.
- Povaha dědičné informace a možnosti její změny u mikroorganismů.
- Způsoby přenosu DNA u bakterií - konjugace, transdukce, transformace. Inzerční a transpoziciční elementy.
- Interakce mezi mikroorganismy, rostlinami a živočichy.
- Vlastnosti virů jako nebuněčných forem života a hypotézy jejich evoluce. Základy klasifikace živočišných, rostlinných a mikrobiálních virů. Morfologická a chemická struktura virové částice. Životní cyklus virů. Virulentní a temperovaný bakteriofág, lyzogenie. Morfologické a metabolické změny buněk po virové infekci. Viroidy.
- Základní metody používané v mikrobiologii. Metody využívající analýzy DNA. Izolace DNA z čistých bakteriálních kultur a reálných vzorků. Polymerázová řetězová reakce. Imunomagnetická separace mikrobiálních buněk.
- Proteosyntéza, struktura proteinů, funkce proteinů, strukturně-funkční vztahy.
- Identifikace domnělých enzymů v genomových databázích, bioinformatická analýza.
- Purifikace proteinů, přehled chromatografických technik pro izolaci proteinů.
- Enzymy, enzymová katalýza, faktory ovlivňující rychlost enzymových reakcí.
- Strategie proteinového inženýrství – racionální design a řízená evoluce.
- Kvasinkové a vláknité houby podílející se na onemocnění člověka. Mikroskopické houby jako alergeny. Systémové mykózy a dermatomykózy. Antimykotická terapie.

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



- 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, 2001
- Votava M. a kol.: Lékařská mikrobiologie speciální. Neptun Brno, 2005