



Nabídka doktorského studia oboru Biofyzika na Přírodovědecké fakultě Univerzity Palackého v Olomouci

Pokud vás baví zkoumat biologické objekty a procesy s použitím fyzikálních, chemických a biologických metod, máte možnost studovat doktorský studijní obor Biofyzika a získat titul Ph.D. na „přírodě“ UP v Olomouci. Studentům nabízíme širokou škálu témat, pohodový a přátelský kolektiv, možnost vědecky růst a k tomu stipendium ve výši **19 000,- Kč** čistého.

Pro školní rok 2018/2019 vypisujeme níže uvedená témata dizertačních prací. Přihlášky lze podat do **30. dubna 2018**. Informace o přihlášce a přijímacím řízení jsou uvedeny na webových stránkách fakulty na adrese <http://prf.upol.cz>. Více informací o Katedře biofyziky, která garantuje doktorské studium oboru Biofyzika, a kontaktní údaje (na školitele uvedené v závorkách) naleznete na našem webu na adrese <http://biofyzika.upol.cz>.

Ochranný elektronový transport v tylakoidních membránách (Petr Ilík)

Fotosyntetický přenos elektronů v tylakoidních membránách chloroplastů směřuje obvykle k asimilaci CO₂. Za podmínek, kdy Calvinův cyklus není schopen elektrony využít k asimilaci CO₂ (zavřené průduchy rostlin, neaktivované enzymy Calvinova cyklu, ...), jsou tyto „fotosyntetické“ elektrony nadbytečné a také pro tylakoidní membrány nebezpečné. Evolučně nižší (nekvetoucí) rostliny se jich zbavují například formou enzymatické reakce s kyslíkem. Práce bude zaměřena na studium různých forem ochranného (alternativního) elektronového transportu spojených s redukcí molekulárního kyslíku při náhlé změně světelných podmínek.

Strukturní změny fotosyntetického aparátu při optimalizaci konverze světelné energie u rostlin a řas (Petr Ilík)

Jak suchozemské rostliny, tak i vodní řasy, mají schopnost optimalizovat fotosyntetickou aktivitu při různých okolních podmínkách. Na úrovni tylakoidní membrány je tato optimalizace doprovázena specifickými strukturními změnami fotosyntetického aparátu. Charakterizace těchto strukturních změn pomocí elektronové mikroskopie a obrazové analýzy pomůže lépe porozumět mechanismu aklimace fotosyntetických organizmů na měnící se vnější podmínky.

Signální dráhy másožravých rostlin (Andrej Pavlovič)

Másožravé rostliny si v průběhu evoluce vytvořili schopnost vábit a trávit živočišnu kořist. Protože syntéza trávicích enzymů je poměrně energeticky náročná, másožravé rostliny si vytvořili schopnost jako ich syntézu regulovat. Důležitou úlohu v tomto procesu zohrávají elektrické signály a fytohormony ze skupiny jasmonátů, čímž sa táto signální dráha nápadně podobá obranným reakcím rostlin. Cílem dizertační práce bude sledovat, aké stimuly dokážu túto signálnu dráhu aktivovať a ako je táto signalizačná dráha rozšírená u rôznych fylogeneticky nepříbuzných vývojových liniích masožravých rostlin.

Strukturní charakterizace proteinů buněčného jádra rostlin pomocí elektronové mikroskopie (Roman Kouřil)

Jaderné proteiny hrají důležitou roli v uspořádání DNA v buněčném jádře, kde se dále podílí na celé řadě procesů jako např. replikace a reparace DNA nebo regulace genové exprese. U rostlin je problematika funkce jaderných proteinů stále značně neprobádána. Biochemická charakterizace a strukturní analýza vybraných proteinových komplexů/superkomplexů pomocí elektronové mikroskopie pomůže lépe porozumět jejich funkci v biochemických a genetických procesech uvnitř buněčných jader rostlin.

Role singletního kyslíku v signálních drahách rostlin (Pavel Pospíšil)

Singletní kyslík tvořený přenosem excitační energie z tripletního chlorofylu na molekulární kyslík hraje významnou roli v signálních drahách rostlin během aklimace a programované smrti buněk. Role singletního kyslíku v regulaci tvorby rostlinných hormonů spojenou s expresí obranných genů bude studována během působení fotooxidačního stresu u *Arabidopsis thaliana*.

Antioxidační vlastnosti prenylipidů u *Arabidopsis thaliana* (Pavel Pospíšil)

Prenylipidy (karotenoidy a prenylchinony) jsou antioxidanty singletního kyslíku tvořeného ve fotosystému II vyšších rostlin během fotooxidačního stresu. Bude studován molekulární mechanismus antioxidační funkce karotenoidů, tokoferolů a plastochinonů během působení fotooxidačního stresu u *Arabidopsis thaliana*.

Tvorba volných kyslíkových radikálů v lidských nádorových buňkách (Pavel Pospíšil)

Přenos elektronu v mitochondriální membráně je spojen s tvorbou volných kyslíkových radikálů. Cílem této práce bude studovat tvorbu superoxidového aniontového radikálu v komplexu I a III v mitochondriích lidských nádorových buněk.

Studium struktury, funkce a molekulárních interakcí membránových ATPáz (Martin Kubala)

Membránové ATPázy zajišťují transport látek přes buněčnou membránu a hrají tedy zásadní roli v buněčném metabolismu. Cílem práce bude studium struktury a funkce vybraných enzymů a také analýza interakcí s molekulami, které mohou fungování enzymu ovlivnit. Přitom budou využity techniky molekulární biologie, biochemie a spektroskopické metody.

Studium kinetiky membránových enzymů (Martin Kubala)

Cílem práce bude studium kinetiky membránových enzymů na různých časových škálách, včetně měření velmi rychlých kinetik metodou stopped-flow. Kromě analýzy jednotlivých reakčních kroků v přirozeném fungování enzymu bude studován i vliv xenobiotických látek, které mohou fungování enzymu ovlivnit.

Interakce polyfenolických látek s biomolekulami (Martin Kubala)

Cílem práce bude spektroskopická charakterizace vybraných polyfenolických molekul z rostlin používaných v tradiční medicíně a analýza jejich interakcí s vybranými molekulami, na které mohou efektivně působit v organismu.

Mechanismy kombinovaného účinku cytostatik na bázi přechodných kovů a jiných protinádorově působících léčiv (Jana Kašpárková)

Cílem studia bude vyvinout nové kombinace protinádorově účinných látek schopných synergického cytostatického působení a porozumět tomu, jak tyto kombinace protinádorově působících agens ovlivňují vlastnosti biomakromolekul s využitím moderních metod molekulární a buněčné biofyziky a farmakologie.

Ovlivnění mechanismu protinádorového účinku vybraných metalofarmak ionizujícím zářením (Viktor Brabec)

Budou studovány nové kombinace vybraných protinádorově působících metalofarmak a ionizujícího záření, a to zejména kombinace schopné duálního ovlivňování mechanismů rezistence nádorových buněk a současně vlastností genetického materiálu; provedeny budou detailní studie mechanismů cytotoxicity, poškození DNA, účinnosti ovlivňovat opravu DNA, buněčné odpovědi a signální dráhy. K dosažení těchto cílů budou využity moderní metody biochemie, molekulární biofyziky a onkologie a buněčné farmakologie. Budou tedy studovány nové přístupy vedoucí ke zdokonalení účinnosti metalofarmak usmrcovat nádorové buňky.

Biomechanika a akustika tvorby lidského hlasu (Jan Švec)

Tvorba lidského hlasu zahrnuje komplexní biomechanické procesy, které způsobují kmitání hlasivek, a akustické děje, které mají za výsledek konečný zvuk lidského hlasu. Cílem tohoto Ph.D. projektu je studium základních mechanismů podléhajících se na kmitání hlasivek a tvorbě hlasu. Experimenty s preparáty hrtanů budou využity pro určení rezonančních vlastností hlasivek a jejich vztah k základní frekvenci jejich samobuzených kmitů. Kmity budou zaznamenány vysokorychlostní kamerou a analyzovány pro získání detailních informací o charakteristických vlastnostech kmitů. Tyto vlastnosti budou porovnány s chováním fyzických a matematických modelů hlasivek spojených s vokálním traktem. Změny kmitání vlivem změn materiálových vlastností tkání hlasivek způsobených fyziologickými a patologickými procesy budou studovány s cílem pomoci lékařům diagnostikovat podrobněji specifické problémy hlasu.

Bimetalické a trimetalické nanoklastry: syntézy, fyzikálně chemické a biologické vlastnosti (Karolína Machalová Šišková)

Kompozitní nanomateriály obsahující biokompatibilní organickou složku a funkční anorganickou složku jsou hojně zkoumané a v mnohých případech již používané v běžné praxi, např. v katalýze či zobrazování. Nanoklastry obsahující desítky až několik desítek atomů vzácných kovů jsou jistým velikostním mezistupněm mezi atomy a nanočásticemi, svým chováním bývají přirovnávány k molekulám. Cílem této disertační práce je laboratorní příprava nových bimetalických a trimetalických nanoklastrů, jejich charakterizace a testy jejich interakcí s buňkami.