

Genetika / Genetics

Gény biosyntézy bioaktívnych antrachinónov v rastlinách a endofytických mikroorganizmoch rodu *Hypericum* – „a possible crosstalk“

Biosynthetic genes coding for bioactive anthraquinones in *Hypericum* plants and *Hypericum*-borne endophytic microorganisms – „a possible crosstalk“

školiťel' / supervisor: prof. RNDr. Eva Čellárová, DrSc. (eva.cellarova@upjs.sk)
forma štúdia / study from: denná / full time

Anotácia: Endofytické huby patria k najvýznamnejším producentom bioaktívnych antrachinónov. V rastlinách sa vyskytujú pomerne zriedka. Jednou z výnimiek sú niektorí zástupcovia rodu *Hypericum*, ktorí ako jediní v rastlinnej ríši produkujú bioaktívne naftodiantróny a bisantrachinóny, predovšetkým hypericín a skyrín s významným farmakodynamickým potenciálom. Cieľom práce bude zistiť, či sú kandidátne biosyntetické gény/génové klastre polyketidovej dráhy vedúcej k produkcii antrachinónov prítomné v rastlinách aj v izolátoch endofytov z rodu *Hypericum*, resp. ako ich produkty vzájomne komunikujú v procese biosyntézy.

Annotation: Endophytic fungi belong to the most important producers of bioactive anthraquinones. Their occurrence in plants is scarce, however, there is one exception represented by some species of the genus *Hypericum* which are the only producers of bioactive naphodianthrones and bisantraquinones, especially hypericin and skyrin with enormous pharmacodynamic potential. The aim of this work is to ascertain whether candidate biosynthetic genes/gene clusters of the polyketide pathway leading to the production of anthraquinones are present in both, *Hypericum* plants and *Hypericum*-borne endophytic isolates and how their products communicate in the course of biosynthesis.

Fyziológia živočíchov / Animal Physiology

Spoločenstvá chvostoskokov (Hexapoda, Collembola) jaskynných vchodov Communities of Collembola (Hexapoda) of the cave entrances

školiťel' / supervisor: prof. RNDr. Ľubomír Kováč, CSc. (lubomir.kovac@upjs.sk)
konzultant / consultant: RNDr. Natália Raschmanová, PhD.
forma štúdia / study from: denná / full time

Anotácia: Jaskynné vchody sú dynamickým ekotonálnym prostredím na prechode medzi povrchom a subteránnymi habitatmi. Toto prostredie je oproti hlbším častiam jaskýň charakterizované výkyvmi mikroklimy, väčšou dostupnosťou potravinnej bázy v podobe rastlinných a živočíšnych zvyškov a prenikaním väčšieho množstva troglofilných druhov živočíchov z povrchových habitatov. Do tejto tranzientnej zóny zasahujú povrchové ale aj subteránne formy článkonožcov, vďaka čomu sa vyznačuje zvýšenou diverzitou prítomných spoločenstiev. Toto prostredie je zároveň charakterizované prítomnosťou klimatických reliktov a často aj zvýšeným stupňom endemizmu. Špecifické podmienky týchto habitatov môžu v niektorých prípadoch urýchliť proces speciácie, čo následne môže viesť ku kryptickej diverzite. Cieľom práce je analýza diverzity a štruktúry spoločenstiev chvostoskokov ako modelovej skupiny článkonožcov, asociovaných s rôznymi typmi vchodov krasových jaskýň na území Slovenska líšiacich sa veľkosťou, topografiou (orientácia, nadmorskou výška, sklon svahu) a mikroklimou.

Annotation: Cave entrances represent a dynamic ecotonal environment on transition between the surface and subterranean habitats. In the contrary to deeper cave sections, this environment is characterized by microclimate fluctuations, higher availability of food sources in the form of plant and animal residuals and penetration of higher numbers of troglphilous animal species from surface habitats. This transient zone is occupied by both surface and subterranean arthropods and thus specific with high diversity of their communities. Moreover, this environment is characterized by the presence of climatic relicts and endemic

forms. Specific conditions of these habitats may enhance speciation, leading subsequently to higher cryptic diversity of arthropod communities. Goal of the thesis is to analyse diversity and community structure of Collembola, as a model arthropod group, associated with different types of karst caves on the territory of Slovakia, differing in size, topography (exposition, altitude, slope) and microclimate.

Makroekológia netopierov na príklade východného Mediteránu a stredného Východu Macroecology of bats on the example of the Eastern Mediterranean and the Middle East

školiťel/ supervisor: doc. RNDr. Marcel Uhrin, PhD. (marcel.uhrin@upjs.sk)
konzultanti / consultants: doc. RNDr. Petr Benda, PhD., Mgr. Peter Kaňuch, PhD.
forma štúdia / study from: denná / full time

Anotácia: Východný Mediterán a Blízky Východ sú biogeograficky mimoriadne cenné územia s vysokou diverzitou, vrátane kryptickej; územie zahŕňa aj glaciálne refúgiá. V prípade netopierov došlo v týchto oblastiach k bezprecedentnému nárastu poznatkov o rozšírení a ekologických nárokoch jednotlivých druhov. Cieľom dizertačného štúdia je kompilácia získaných údajov a ich makroekologická analýza zameraná na priestorové aspekty vybraných znakov (echolokačné signály, habitat, geografická pozícia, morfológické aspekty) a ich prípadných spolupôsobení s cieľom pochopiť distribúciu druhov v širšom ekologickom kontexte.

Annotation: The Eastern Mediterranean and the Middle East are biogeographically extremely valuable areas of high diversity, including cryptic; the territory also includes glacial refuges. Regarding bats, there has been an unprecedented increase in knowledge in these areas about the distribution and ecological traits of individual species. The aim of the study is to compile the obtained data and their macroecological analysis focused on spatial aspects of selected traits (echolocation signals, habitat, geographical position, morphological aspects) and their possible interactions in order to understand the distribution of species in a wider ecological context.

Diverzita živočíchov malých mokradí (*Tiny Wetland Areas, TWA*) ako východisko manažmentu v režime *Other Effective area-based Conservation Measures (OECMs)* *Tiny Wetland Areas (TWA) animal diversity as a base for Other Effective Area-Based Conservation Measures (OECMs)*

školiťel/ supervisor: doc. RNDr. Marcel Uhrin, PhD. (marcel.uhrin@upjs.sk)
konzultanti / consultants: doc. RNDr. Andrej Mock, PhD., RNDr. Monika Balogová, PhD.
forma štúdia / study from: denná / full time

Anotácia: Diverzita fauny bezstavovcov a stavovcov malých mokradí (mŕtve ramená, štrkoviská, periodické mokrade) na príklade Východoslovenskej nížiny a Košickej kotliny s cieľom analýzy ich vzťahov ako siete lokálnych centier biodiverzity a ako podklad pre uplatnenie manažmentu princípmi Other Effective Area-Based Conservation Measures (OECMs) IUCN.

Annotation: Diversity of invertebrate and vertebrate fauna of tiny wetlands (oxbows, gravel pits, temporary wetlands) on the example of the East Slovakian lowlands and Košice basin in order to analyze their relationships as a network of local biodiversity centers and as a basis for applying management by IUCN principles of Other Effective Area-Based Conservation Measures (OECMs).

Identifikácia molekulárnych mechanizmov asociovaných s indukciou vybraných angiogénnych faktorov po aplikácii fotodynamickej terapie s hypericínom v bunkách kolorektálneho karcinómu
Identification of molecular mechanisms associated with the induction of chosen angiogenic factors after the application of photodynamic therapy with hypericin in the cells of colorectal carcinoma

školiťel/ supervisor: prof. RNDr. Peter Fedoročko, CSc. (peter.fedorocko@upjs.sk)
konzultant / consultant: RNDr. Martin Majerník, PhD.
forma štúdia / study from: denná / full time

Anotácia: Fotodynamická terapia (PDT) predstavuje sľubnú alternatívu ku konvenčne využívaným terapeutickým postupom ako je chemoterapia a rádioterapia. Je tomu tak hlavne preto, že väčšina fotosenzibilizátorov sa prioritne akumuluje v nádorových bunkách pričom ich celková toxicita na organizmus je nízka. Aj napriek množstvu výhod, výsledky našich analýz ako aj výsledky prezentované inými autormi poukazujú na skutočnosť, že PDT môže predstavovať impulz pre rozvoj patologickej angiogenézy v takto ovplyvnených bunkách. Samotná PDT v bunkách resp. tkanivách indukuje oxidatívny stres, čo môže byť asociované s aktiváciou hypoxiou indukovaného faktora 1 (HIF-1). V tomto kontexte, môže práve HIF-1 plniť ústrednú úlohu v zmieňovanom mechanizme indukcie angiogenézy v ovplyvnených bunkách. Cieľom dizertačnej práce bude overiť zapojenie HIF-1 a ďalších signálnych dráh (MAPK, PI3K/AKT) v indukcii angiogenézy vo vybraných nádorových bunkových líniiach odvodených od kolorektálneho karcinómu.

Annotation: The photodynamic therapy (PDT) represents the promising alternative to conventionally utilized therapeutic approaches such as chemotherapy and radiotherapy. It is based on the fact that most of photosensitizers are primarily accumulated in the tumor cells and the total toxicity on the organism is low. Besides many advantages, our results as well as the results presented by other authors point at the fact that PDT could represent an impulse for the development of pathological angiogenesis in affected cells. PDT itself in cells or tissues induces oxidative stress, which could be associated with hypoxia inducible factor (HIF-1) activation. In the context of mentioned, HIF-1 could fulfil the central role in the angiogenesis induction in affected cells. The aim of the dissertation thesis will be to analyze the connection of HIF-1 and other signaling pathways (MAPK, PI3K/AKT) in the induction of angiogenesis in the chosen colorectal carcinoma cell lines.

Nanočastice vo fotodynamickej terapii s hypericínom
Nanoparticles in hypericin-mediated photodynamic therapy

školiťel/ supervisor: doc. RNDr. Rastislav Jendželovský, PhD. (rastislav.jendzelovsky@upjs.sk)
forma štúdia / study from: denná / full time

Anotácia: Nanočastice sú pre svoje zaujímavé vlastnosti a možné využitie v onkológii predmetom intenzívneho vedeckého skúmania. Účinnosť niektorých protinádorových liekov môže byť ovplyvnená zníženou rozpustnosťou vo vodnom prostredí, slabou priepustnosťou do buniek a vysokým efluxom z buniek. Z tohto dôvodu už boli v praxi testované rôzne typy nano-nosičov liečiv (napr. lipozómy, polymérne micely, dendriméry, superparamagnetické kryštály oxidu železa a koloidné zlato) s cieľom zvýšiť selektivitu liečiva a minimalizovať tak vedľajšie účinky protinádorových liečiv. Vhodným subjektom do kombinácie s nanočasticami sa ukazuje byť hypericícn, prírodný fotosenzibilizátor vyznačujúci sa vysokou produkciou kyslíkových radikálov, avšak vďaka svojej hydrofóbnosti aj zníženou systémovou dostupnosťou. Cieľom dizertačnej práce bude zistiť, či je aplikácia nanočastíc (Fe_3O_4 ; $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$; PLA) pre zdravú bunku bezpečná a ako dokáže použitie nanotechnológie ovplyvniť množstvo hypericínu a účinok fotodynamickej terapie v nádorových bunkách a mikronádoroch.

Annotation: Nanoparticles are increasingly being studied for their interesting properties and potential exploitation in nano-oncology. The effectiveness of some anticancer drugs may be affected by decreased

aqueous solubility, poor cell permeability, and high cell efflux. For this reason, various types of nano-drug carriers (e.g. liposomes, polymeric micelles, dendrimers, superparamagnetic iron oxide crystals and colloidal gold) have already been tested in practice to increase drug selectivity and thus minimize the side effects of anti-cancer drugs. A suitable subject in combination with nanoparticles appears to be hypericin, a natural photosensitizer, characterized by high production of oxygen radicals, but due to its hydrophobicity also reduced systemic availability. The aim of the dissertation thesis will be to find out whether the application of magnetic iron nanoparticles (Fe_3O_4 ; $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$; PLA) is safe for a healthy cell and how the use of nanotechnology can influence the amount of hypericin and the effect of photodynamic therapy in tumour cells and micro-tumours.

Charakterizácia mikroprostredia subventrikulárnej zóny bočných komôr mozgu vo vzťahu k postnatálnej neurogenéze

Characterization of microenvironment in the subventricular zone of lateral ventricles of the brain in relation to postnatal neurogenesis

školiťel' / supervisor: doc. RNDr. Juraj Ševc, PhD. (juraj.sevc@upjs.sk)

forma štúdia / study from: denná / full time

Anotácia: Cieľom dizertačnej práce je analýza vybraných morfogénov a rastových faktorov viazaných vo fraktónoch a ich vplyv na aktivitu okolitých buniek (B-, C-, A- a E- bunky) vo ventrikulárnej a subventrikulárnej zóne bočných komôr mozgu počas ontogenézy potkana. Porovnaním zastúpenia morfogénov a rastových faktorov viazaných vo fraktónoch v mieche, v ktorej neurogenéza v postnatálnom období neprebíha, budú identifikované morfogény a rastové faktory, ktoré majú zásadný vplyv na postnatálnu neurogenézu v bočných komorách mozgu.

Annotation: The main goal of the dissertation thesis is to analyze selected morphogens and growth factors bound in the fractones and their effect on the activity of surrounding cells (B-, C-, A- and E- cells) in the ventricular and subventricular zone of lateral ventricles of rat brain during the ontogenesis. Comparison of content of morphogens and growth factors bound in the fractones of non-neurogenic postnatal spinal cord, should reveal the identity of morphogens and growth factors, which have substantial impact on postnatal neurogenesis in lateral ventricles of brain.