

Tvorba siete vedeckých pracovísk a multidisciplinárny prístup k výskumu biodiverzity na Slovensku

H. Kalivoda: Network Creation of Scientific Organisations and Multidisciplinary Approach to Biodiversity Research in Slovakia. Život. Prostr., Vol. 44, No. 6, p. 283 – 285, 2010.

The United Nations Organisation proclaimed year 2010 to be the International Year of Biodiversity, and people all over the world are working to safeguard this irreplaceable natural wealth and reduce biodiversity loss. Biodiversity protection and sustainable landscape use are main aim for project *Center of Excellence for Protection and Use of Landscape and Biodiversity* financed by the European Regional Development Fund. This is the first multidisciplinary center for biodiversity research in Slovakia.

Organizácia Spojených národov na svojom Valnom zhromaždení v decembri 2006 vyhlásila rok 2010 za Medzinárodný rok biodiverzity. Rok 2010 by sa tak mal stať rokom opatrení, prijatých na zastavenie poklesu a zachovanie biodiverzity na Zemi. Základnou a neoddeliteľnou súčasťou tohto procesu je samotný výskum biodiverzity na všetkých jej úrovniach (génovej, druhovej i ekosystémovej), pretože iba na základe dostatočných znalostí možno pochopiť všetky dôležité systémové zákonitosti a mechanizmy a funkcie jednotlivých zložiek biodiverzity, pretože iba na základe takýchto poznatkov možno prijať adekvátne opatrenia na ochranu a trvalo udržateľné využívanie biodiverzity v prospech ľudskej civilizácie.

Príležitosť zapojiť sa do tohto procesu poskytla slovenským vedeckým organizáciám Agentúra Ministerstva školstva, vedy, výskumu a športu Slovenskej republiky pre štrukturálne fondy Európskej únie. V rámci operačného programu *Výskum a vývoj* bola v r. 2008 vyhlásená prvá výzva na kreovanie sietí excelentných pracovísk výskumu a vývoja (OPVaV-2008/4.1/01-SORO), do ktorej sa zapojilo aj konzorcium vedeckých inštitúcií pod vedením Ústavu krajiny ekológie Slovenskej akadémie vied s cieľom vytvoriť spoločné multidisciplinárne centrum zamerané na výskum a ochranu biodiverzity a krajiny. Nasledovalo vybudovanie *Centra excelentnosti pre ochranu a využívanie krajiny a biodiverzitu*, ktoré

tvorí šesť ústavov Slovenskej akadémie vied (Ústav krajiny ekológie, Botanický ústav, Ústav zoológie, Ústav hydrológie, Ústav molekulárnej biológie a Chemický ústav) a Prírodovedecká fakulta Univerzity Komenského v Bratislave (Katedra zoológie, Katedra botaniky, Katedra živočíšnej fyziológie a etológie, Katedra fyziológie rastlín a Katedra ekozoológie a fyziotaktiky). Zámerom tohto konzorcia je vybudovanie špičkovej infraštruktúry na jednotlivých pracoviskách a jej následné prepojenie pomocou najmodernejších informačno-komunikačných technológií. Realizácia projektu je naplánovaná na dva roky (máj 2009 – apríl 2011) a celková finančná podpora predstavuje 1 327 756,75 EUR.

Na projekte spolupracujú štyri základné navzájom prepojené centrá a laboratória:

Centrum pre geografické informačné systémy a diaľkový prieskum Zeme

Centrum je zamerané na vybudovanie špičkového laboratória geografických informačných systémov (GIS) a diaľkového prieskumu Zeme (DPZ) a na zabezpečenie komplexného spracovania priestorových dát z rôznych zdrojov s využitím najmodernejších softvérových aplikácií a jeho prepojenie s partnerskými pracoviskami. Vznikne tak špecializovaná databáza zameraná na zber, výmenu a distribúciu dát o krajine

a biodiverzite. Pomocou špeciálneho softvérového vybavenia laboratória bude možné získavať unikátne informácie o krajine a biodiverzite z rôznych digitálnych aj tlačných zdrojov a ich unifikáciu a kompatibilitu, a to nielen s partnerskými pracoviskami. Dôraz sa bude klásť na širšie uplatnenie a prepojenie metód práce so systémami GIS a DPZ pri štúdiu krajiny a biodiverzity. Využitie novonadobudnutej počítačovej techniky a softvérového vybavenia umožní zavedenie inovatívnych prístupov a metód, ako pri získavaní, tak aj pri interpretácii dát o krajine a biodiverzite (napr. vysokošpecializovaná rekognoskácia leteckých snímok Zeme, presná identifikácia jednotlivých prvkov v krajine, dynamické sledovanie zmien v krajine a tvorba scenárov predpokladaného vývoja zmien krajiny a biodiverzity).

Identifikačné a dokumentačné centrum biodiverzity

Dobudovanie laboratórií slúžiacich na identifikáciu štruktúrnych a funkčných komponentov biodiverzity, ich vybavenie modernou prístrojovou a výpočtovou technikou zahŕňa aj vybavenie pracovísk kompatibilnými softvérovými produktmi, čím sa dosiahne vyššia miera kooperácie a integrácie pracovísk v rámci centra. Partnerské pracoviská skompletizujú vybavenie laboratórií molekulárnej identifikácie organizmov, ktoré spolu s existujúcim laboratóriom molekulárnej taxonómie živočíchov výrazne zvýšia kapacitu výskumu a aplikácie molekulárno-biologických metód v systematike živočíchov a rastlín. S nevyhnutnou modernizáciou sa ráta aj pri rozvoji a prebudovaní laboratórií fluorescenčnej mikroskopie a ďalších špičkových laboratórií, zapojených do projektu.

Unifikáciou taxonomických a distribučných databáz sa na jednotlivých pracoviskách vybuduje jednotný, vnútorne konzistentný a kompatibilný informačný systém v súlade so súčasnými medzinárodnými štandardmi. Nová informačná sústava umožní prístup k zhromaždeným informáciám prostredníctvom internetu a zlepší tak zapojenie partnerov do medzinárodných projektov. Vytvorí sa sieť laboratórií s optickými mikroskopmi priamo pripojenými k internetu s možnosťou pozorovať skúmané objekty zo vzdialených počítačov (*advanced remote microscopy*).

Nakoniec sa vybuduje špičkové laboratórium funkčnej metagenomiky pre štúdium diverzity mikrobiálnych spoločenstiev a determináciu ich genetického potenciálu v rôznych typoch ekosystémov, ktoré poskytnú príslušné know-how a komplexný prístup k nadobudnutým informáciám zúčastneným partnerom. Súčasne sa vytvorí metagenomická databáza, ktorá umožní získavanie, vyhodnocovanie, systematizáciu a archiváciu originálnych metagenomických dát o štruktúre a diverzite mikrobiálnych spoločenstiev a genetickej

variabilite determinantov rezistencie voči environmentálnym polutantom. Sprístupní odkazy na poznatky z iných zdrojov a zabezpečí prepojenie s ďalšími databázami. Databáza bude aktualizovaná počas celého obdobia riešenia projektu, aj po jeho ukončení. Analýzy prírodných mikrobiálnych vzoriek, ako i vstupné údaje pre metagenomickú databázu, budú zabezpečované a spravované špecialistami z oblasti mikrobiológie, molekulárnej biológie a bioinformatiky. Na zisťovanie vplyvu antropogénnych faktorov na prírodné prostredie sa často využívajú mikrobiálne spoločenstvá. Na základe doterajších výsledkov sa dá predpokladať, že väčšina žijúcich baktérií nie je preskúmaná a čo je ešte dôležitejšie, relatívny podiel baktérií rastúcich na agarových platniach sa pohybuje v rozmedzí 0,1 – 1 %, z čoho vyplýva, že kultivovateľná zložka zahŕňa len malú časť z celkového bakteriálneho spoločenstva, pretože pre väčšinu týchto baktérií nedokážeme vytvoriť vhodné laboratórne podmienky. Tomuto výskumu sa venuje relatívne nový odbor – metagenomika alebo environmentálna genomika, ktorý sa snaží analyzovať vzorky DNA získané priamo z prostredia. Živé organizmy nie sú klasifikované na základe ich vlastností, ale podľa genetického kódu. Metagenomika predstavuje účinný nástroj na štúdium fyziológie, metabolizmu a životného prostredia mikroorganizmov. Zameriava sa na štúdium mikroorganizmov bez nutnosti ich kultivácie. V hromadných vzorkách, získaných priamo z ich prostredia, je izolovaná DNA, a tá je následne analyzovaná v laboratóriu. Predpokladá sa, že metagenomika dovoľuje preskúmať až 99 % baktérií, ktoré sa nedarí kultivovať v laboratórnych podmienkach.

Centrum pre systematiku, taxonómiu, fylogenezu, fylogeografiu a evolučnú biológiu

Centrum bude zamerané na dobudovanie existujúcej infraštruktúry na štúdium biodiverzity na partnerských pracoviskách a najmä na jej efektívne využitie pomocou vytvorenej komunikačnej a informačnej platformy. Štúdium biodiverzity v rámci tohto centra by malo byť zamerané na analýzu fylogenetických (príbuzenských) vzťahov medzi skúmanými organizmami. Pri fylogenetických analýzach sa pozornosť zameria na endemické druhy rastlín a živočíchov, ktoré sú dôležitou zložkou biodiverzity, pretože sa vyskytujú spravidla v malých areáloch a sú geneticky unikátne. Ďalším prvkom aktivity bude taxonomická revízia kritických skupín rastlín a živočíchov, ktorá zahŕňa prehodnotenie v súčasnosti rozoznávaných taxónov, opisy nových druhov a infrašpecifických jednotiek, upresnenie ich geografického rozšírenia a ďalších biologických vlastností. Využije sa tu aj informačná infraštruktúra, ktorá sa v súčasnosti buduje v rámci európskej siete excelentnosti EDIT (*European*

Distributed Institute of Taxonomy), a členom ktorej je aj Botanický ústav SAV a Univerzita Komenského v Bratislave. Informačná infraštruktúra EDIT-u sa pri taxonomickom výskume snaží maximálne využiť informačno-komunikačné technológie a publikovať najnovšie poznatky na stránkach internetu. Fylogografická analýza vybraných druhov rastlín a živočíchov prispeje k poznaniu ich postglaciálneho vývoja. S využitím špecifických molekulárnych markerov je možné rekonštruovať postglaciálne migrácie rastlín a živočíchov a identifikovať refúgiá, t. j. územia, v ktorých tieto organizmy prežili obdobie ľadových dôb, a ktoré spravidla koncentrujú veľké množstvo genetickej variability a predstavujú prioritné územia z hľadiska ochrany biodiverzity. Využije sa tu aj know-how z nedávno ukončeného projektu 6. rámcového programu EÚ INTRABIODIV, na ktorom spolupracoval aj Botanický ústav SAV, a ktorý stanovil cieľ identifikovať územia, v ktorých sa koncentruje genetická variabilita rastlín. Výsledný stav infraštruktúry umožní štúdium širokého spektra organizmov (kvasiniek, mikroskopických a makroskopických húb, rastlín a živočíchov) pomocou molekulárnych (analýza DNA), karyologických (analýza počtov chromozómov a obsahu DNA v jadre), morfológických aj etologických prístupov. Zabezpečí sa infraštruktúra pre riešenie korektných mien pre skúmané organizmy v súlade s najnovšími pravidlami botanickej a zoolologickej nomenklatúry. Aktivity sa uskutočnia s cieľom podrobného poznania biodiverzity na všetkých úrovniach (od jedincov a populácií po spoločenstvá organizmov ako integrálnej súčasti krajiny) a zabezpečenia jej efektívneho využitia a ochrany. Mali by prispieť k prepojeniu činností participujúcich pracovísk a k čo najefektívnejšiemu využitiu existujúcej a novonadobudnutej prístrojovej techniky, a zároveň zvýšiť konkurenčnú schopnosť partnerských pracovísk na medzinárodnej úrovni, najmä v európskom výskumnom priestore.

Hydrologické laboratórium pre potreby štúdia zmien a využívania krajiny a biodiverzity

Laboratórium sa zameria na dobudovanie existujúcej infraštruktúry, na štúdium abiotických zložiek krajiny a najmä na jej efektívne využitie pomocou vytvorenej komunikačnej a informačnej platformy. Výsledný stav infraštruktúry umožní štúdium vybraných zložiek krajiny (vody a pôdy) pre potreby ochrany a využívania krajiny a štúdia biodiverzity. S využitím novonadobudnutej prístrojovej a výpočtovej techniky budú zavedené inovatívne prístupy a metódy pri získavaní ako aj pri interpretácii dát o abiotických zložkách krajiny (napr. kvantifikácia zásob vody v pôde ako zdroja vody pre biosféru, sledovanie kvality povrchových vôd, analýza a predpoveď

zmien vodných tokov). Hydrologické laboratórium výraznou mierou prispeje k využívaniu výsledkov výskumu ochrany krajiny a biodiverzity vo vedných odboroch so strategickým významom.

* * *

Jedným z hlavných prínosov Centra je vytvorenie novej úrovne spolupráce medzi partnermi v projekte. Prvýkrát sa nadväzuje takáto úzka spolupráca vedeckých organizácií zaoberajúcich sa problematikou biodiverzity na Slovensku. Centrum bude schopné komplexne analyzovať stav biodiverzity od bunkovej až po ekosystémovú úroveň, ako aj vzájomné interakcie živej a neživej zložky prírody a krajiny a stane sa tak významnou inštitúciou v oblasti výskumu biodiverzity nielen v národnom, ale aj v medzinárodnom meradle.

Prostredníctvom inovatívnej komunikačnej siete projekt spojí viaceré špičkové vedeckovýskumné pracoviská, ktoré budú môcť využívať infraštruktúru informačno-komunikačných technológií, ktorá vychádza najmä z prostredia GIS. Vďaka tomuto prístupu budú môcť jednotliví partneri využívať pre vlastné výskumné úlohy nové technológie, ktoré predstavujú základ vybavenia.

Projekt podporí rozvoj siete centier excelentnosti, inovuje informačno-komunikačné technológie a špeciálnu laboratórno-výskumnú technológiu a skvalitní ľudský odborný potenciál. Prostredníctvom širokého zapojenia partnerov sa vytvorí interdisciplinárna sieť, ktorá využije pre rozličné výskumné úlohy najmodernejšiu infraštruktúru. Výmenná báza podporí šírenie výsledkov výskumu a vývoja medzi partnermi, čo vytvorí významný synergický efekt v rozličných odvetviach výskumu a vývoja v oblastiach so strategickým významom. Po skončení realizácie aktivít projektu bude v záujme všetkých zúčastnených partnerov maximálne využiť inovované Centrum excelentnosti a ľudský potenciál zapájaním sa do výskumných medzinárodných a domácich projektov.

Tento článok bol vytvorený realizáciou projektu ITMS 26240120014 Centrum excelentnosti pre ochranu a využívanie krajiny a biodiverzitu na základe podpory operačného programu Výskum a vývoj financovaného z Európskeho fondu regionálneho rozvoja.

Mgr. Henrik Kalivoda, PhD., Ústav krajinej ekológie SAV, Štefánikova 3, 814 99 Bratislava
henrik.kalivoda@savba.sk