



prohlubují, čímž se dále komplikuje možnost uchycení vodních makrofytů. Příkladem tohoto stavu je většina našich rybníků používaných pro intenzivní, v podstatě průmyslovou produkci ryb. Můžeme je s jistotou nadsázkou klidně označit jako „kapřiny“. Opačným případem jsou rybníky, kde bud ryby nejsou vůbec, nebo je tam dostatek dravců, kteří drží planktivory „na uzdě“. Takové vody bývají naveliko zarostlé ponořenými a na hladině plovoucími makrofyty, které kromě zooplanktonu, jenž se mezi nimi prohání, poskytují stanoviště mnoha dalším bezobratlým (hmyzu, měkkýšům), kteří pak mohou být potravou dalších skupin, třeba specializovaných druhů ryb, jako jsou lín obecný (*Tinca tinca*) nebo perlín ostrobříhý (*Scardinius erythrophthalmus*), a vodních ptáků (obr. 4 a 5). Přechod z jednoho rovnovážného stavu do druhého není triviální, protože obě podoby jsou stabilní a změna jedné ve druhou vyžaduje výrazný posun „spouštěcích“ podmínek.

4 Rybník jako „botanická zahrada“, s průhlednou vodou a množstvím makrofytů, poskytujících stanoviště pro řadu bezobratlých, kteří pak slouží jako potrava vodním ptákům.

5 Rybník „kapřin“, kde planktonožravé ryby vyžerou velké druhy filtrujícího zooplanktonu, fytoplankton není „pod kontrolou“ a výsledkem je zakalená voda s minimální průhledností. Všechny kresby R. Bošková, podle různých zdrojů

Tím může být právě zásah člověka, typicky nasazení kaprovitých ryb. Pokud se s planktonožravými rybami navíc přisadí býložravý východoasijský amur bílý (*Ctenopharyngodon idella*), specialista na makrofyty, změna nastane téměř okamžitě. Přechod opačným směrem, od „rybího“ stavu do čiré vody, je komplikovaný zejména tam, kde se ryby nedají jednoduše vylovit. Avšak ani proměna rybníka, kde má člověk zdanlivě všechny hlavní faktory pod

kontrolou, není jednoduchá a vede k mnoha nezamýšleným důsledkům (viz článek o Boleveckém rybníce na str. 129).

V intenzivně obhospodařovaných českých rybnících dlouhodobý stav „hrachové polévky“ umocňují kapři, kteří vyžravše zooplankton obrátí pozornost ke dnu, které přerývají při hledání bentosu. V mělkých rybnících se zákal ze zvířeného dna dostává mícháním do celého vodního sloupce a zesiluje světelný deficit bránící růstu vodních makrofytů.

Nebudeme se pouštět do polemiky, jaké rybníky jsou lepší. Z hlediska hospodářského chovu ryb je to jistě varianta hrachová polévka – kapřin. Z ekologického a ochrannářského hlediska preferujícího biodiverzitu společenstev bude převažovat obliba rybníků typu botanická zahrada posetá ptáky. Pro běžné uživatele přírody by to bylo asi od každého něco – mít se kde vykoupat, pokochat se lekníny a dát si k večeři třebaňského kapra. Nebo raději candáta?

Ivo Králíček

Ústřední kolo 56. ročníku Biologické olympiády



V posledním dubnovém týdnu letošního roku se na Biskupském gymnáziu v Hradci Králové a Přírodovědecké fakultě Univerzity Hradec Králové uskutečnilo ústřední kolo Biologické olympiády kategorie A. Soutěž proběhla po dvou letech distančního způsobu již opět prezenčně. Studenti se museli vyrovnat s náročným testem, třemi laboratorními úlohami, poznáváním organismů a na závěr i s terénní úlohou. Bývá pravidlem, že jednotlivé ročníky mají své ústřední téma, v letošním 56. ročníku jím byla rovnováha, přesněji Drž si balanc! aneb Rovnováha a zpětné vazby v přírodě.

Biologická olympiáda je předmětová soutěž ve znalostech z přírodopisu a biologie určená žákům základních a studentům středních škol. Probíhá ve čtyřech kategoriích (A, B, C a D) na úrovni školních, okresních (pouze pro kategorie C a D) a krajských kol. Kromě podpory studentů s přírodovědným zaměřením tato soutěž pomáhá vyhledávat a dále rozvíjet přírodovědné talenty. Pouze kategorie A má nejvyšší (tedy celostátní) kolo, do kterého

postupují nejlepší dva studenti z každého krajského kola a dalších 8 nejúspěšnějších studentů napříč celou Českou republikou. Tato soutěž, jež se řadí mezi nejstarší u nás, probíhá pod záštitou Ministerstva školství, mládeže a tělovýchovy. Na organizaci se podílí Česká zemědělská univerzita v Praze a Přírodovědecká fakulta Univerzity Karlovy. V letošním roce se do organizace soutěže navíc zapojilo zmíněné Biskupské gymnázium Hradec Králové a PřF UHK. Záštitu převzali rektorka UK Milena Králíčková, rektor ČZU Petr Skleňníček, biskup královéhradecký Jan Vokál, rektor UHK Kamil Kuča, primátor města Hradce Králové Alexandr Hrabálek a náměstek hejtmana Královéhradeckého kraje Arnošt Štěpánek.

Ve dnech 25.–28. dubna 2022 proběhlo republikové finále, do něhož se kvalifikovalo 36 biologů. Akce se uskutečnila přímo na půdě Biskupského gymnázia. Studenti tak mohli využít při řešení laboratorních cvičení nově vybudované učebny biologie a chemie, při tematické úloze z bioinformatiky také počítačovou učebnu. Olympiá-



da díky tomu našla velmi kvalitní zázemí v zrekonstruované a v letošním školním roce slavnostně otevřené budově, která slouží pro přírodovědné vzdělávání studentů gymnázia.

Bezprostředně po slavnostním zahájení v aule gymnázia se účastníci pustili do určování přírodnin a čekala na ně nelehká speciální poznávačka. V úterý pak řešili tři obtížné laboratorní úlohy. V první praktické úloze Rovnováha obratlovců a vyšších rostlin na ně čekalo nejprve několik trvalých histologických preparátů z různých částí lidského těla a následně si sami vytvořili preparáty, na nichž zkoumali strukturu buněk jemných kořenů huseníčku.

V druhé úloze uplatnili znalosti z fyziky, pod názvem Nedráždi mucholapku bosou elektrodou se schovával úkol vyžadující znalosti z elektrofyzikologie. Soutěžící prováděli pokusy s masožravou mucholapkou



1 Jedna z účastnic celostátního kola Biologické olympiády prohlíží histologické preparáty, které byly součástí první praktické úlohy.

2 Poznávání živočichů a rostlin probíhalo hned první den soutěže.

3 Součástí úlohy v terénu byl i mini-průzkum v oblasti rekultivovaného lomu Marokánka, kde vznikla po těžbě písku malá vodní plocha. V současné době podléhá sukcesi.

4 Společná fotografie účastníků celostátního kola Biologické olympiády. Snímeky: I. Králíček

podivnou. Mechanické podráždění receptorů její pasti vyvolá vznik akčního potenciálu. Ten se šíří pletivem a past se uzavře. K tomu je však třeba, aby nezbytný počet akčních potenciálů (resp. stimulů) nastal během určité časové periody. Kromě dotyků lze past aktivovat vysokou teplotou nebo třeba vnější elektrostimulací, při níž aplikace vnějšího napětí vyvolá okamžitý vznik akčního potenciálu stejně jako podráždění zmíněného receptorního aparátu. Úkolem studentů bylo provést právě elektrostimulaci. Nejprve museli správně sestavit elektrický obvod a poté ověřit pravohé napětí nutné pro aktivaci pasti.

Poslední praktická úloha, označená Kolik je to druhů? Molekulární ekologie, prověřila schopnost pracovat s daty a jejich soubory. Řešitelé využili několik počítačových programů a databází (např. pro práci se sekvencemi to byl volně dostupný software Notepad++ a MEGA). K tomu, abychom mohli druhy řádně popsat a spočítat, je zapotřebí správně je rozlišit (a také

definovat pojem druh jako takový). Na to se v minulosti daly použít především morfologické znaky, v posledních desetiletích nám však posun v technologiích dovolil podívat se na biodiverzitu podrobněji a zkoumat přímo sekvence DNA jednotlivých organismů. V této úloze si účastníci celostátního kola takovou práci s DNA vyzkoušeli. Zkoumali, jak se od sebe u různých organismů liší a co z toho plyne. Nakonec se výsledky analýz pokusili interpretovat. Rozlišování druhů na základě genů, resp. sekvencí DNA, se nazývá molekulární taxonomie. V dnešní době jde o jeden z hlavních nástrojů organismální biologie – spolu se znalostí morfologie, ekologie a chování organismů nám pomáhá pochopit složitou evoluční historii i genetickou rozmanitost. Molekulární metody lze používat na úrovni populací (populační genetika a fylogeografie pro studium mikroevoluce), druhů (vlastní molekulární taxonomie, v níž zjišťujeme hranice mezi druhy a sledujeme speciace) i velkých evolučních linií (molekulární fylogenetika, uplatňující se při poznávání makroevoluce).

Středeční ráno začalo náročným testem všeobecných biologických znalostí s 50 položkami. Odpoledne se účastníci vydali do oblasti Krňovic. Čekala je terénní úloha, která je od břehu Orlice po jednotlivých stanovištích zavedla až k rekultivovanému lomu Marokánka. V průběhu poutě za Marokánkou museli řešit mnoho úkolů: analýzu stop zanechaných bobrem, nutnost hlouběji se ponořit do kravského lejna, analyzovat řadu biotopů, identifikovat zde dominantní druhy a zaměřit se na jejich ekologii. Ale čekala je i odměna v podobě

napečených marokánek. Zadaní a řešení této úlohy, jejímž hlavním autorem byl Jan Simon Pražák z Muzea východních Čech, přináší elektronická příloha na webové stránce Živy.

Pro soutěžící byl připraven i zajímavý doprovodný program. Účastníci navštívili zoologickou zahradu ve Dvoře Králové a areál hospitálu v Kuksu s expozicemi věnovanou historii lékárnictví. Pod vedením zooložky Blanky Mikátové se vydali na noční průzkum lokality Na Plachtě, kde mohli obdivovat koncertující rosničky zelené, čolka obecného a č. velkého, blatnici skvrnitou, ale třeba i největšího vodního brouka světa – vodomila černého. Na Střední odborné škole veterinární si pak vyzkoušeli funkční modely koně a krávy, mohli odebrat krev nebo podojit krávu, asistovali u pitvy selete. Diskutovali také s majitelem firmy SENS, zaměřené na výroby cvrčích proteinů, které mohou být zajímavým zdrojem živočišných bílkovin a částečně nahradit ekologicky náročnou produkci masa. Na vlastní chuťové pohárky pak mohli i vyzkoušet některé z produktů zmíněné firmy.

Slavnostní vyhlášení výsledků soutěže proběhlo 28. dubna v aule Univerzity Hradec Králové. Každý soutěžící byl za svou snahu odměněn. Studenti předvedli excelentní znalosti v oboru přírodních věd, 19 z nich dosáhlo na úspěšného řešitele BiO. Zvítězil Daniel Čičovský z Biskupského gymnázia v Hradci Králové, druhé místo získala Tereza Maxerová z Gymnázia Jírovcova, České Budějovice, a třetí Marek Pavlica z Gymnázia Na Vítězném pláni v Praze; všichni tři nejúspěšnější soutěžící jako jednu z cen dostali předplatné Živy. Při vyhlásování bylo vidět, že kromě cen si studenti odnášejí i cenná přátelství, která zde vznikla nebo byla prohloubena. Všem studentům k jejich výsledkům gratulujeme a přejeme mnoho zajímavých biologických zážitků.

Zatím poslední, 56. ročník biologické olympiády skončil, ale pracovní skupiny (pro kategorie A a B pod vedením Petra Šímy, pro C a D vedené Ivo Králíčkem) již pracují na dalším ročníku. Témata budou Zlo (A a B) a Bezlesí (C a D). Věřím, že olympiáda bude motivovat a bavit další generaci mladých přírodovědců.

Více informací najdete na
<https://biologickaolympiada.czu.cz>.

Materiály k jedné z řešených úloh uvádíme na webu Živy.