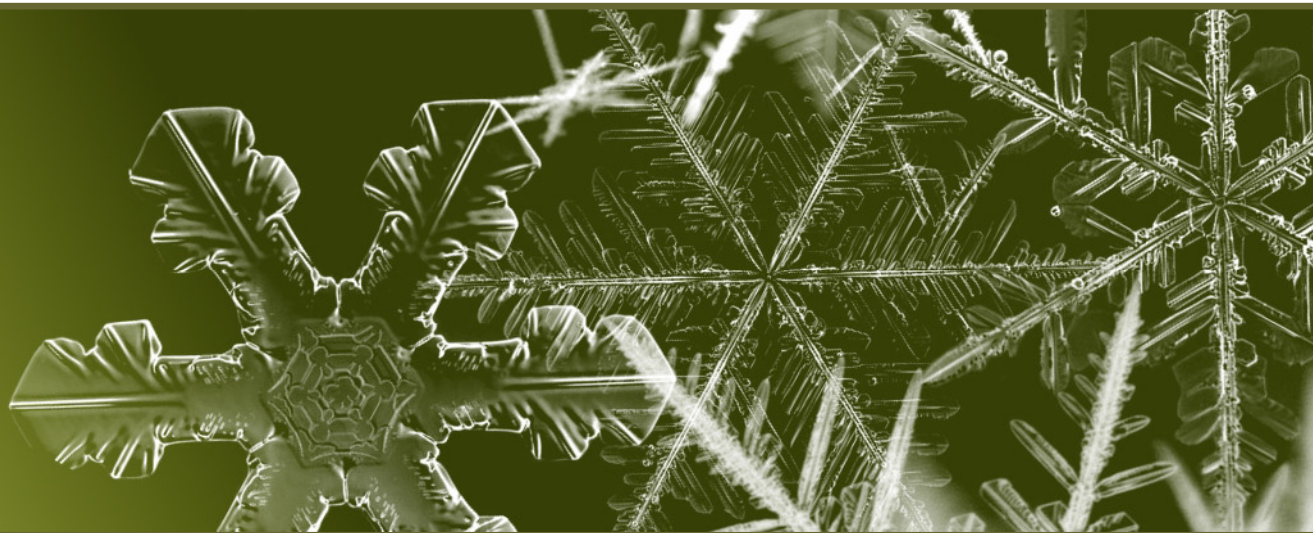
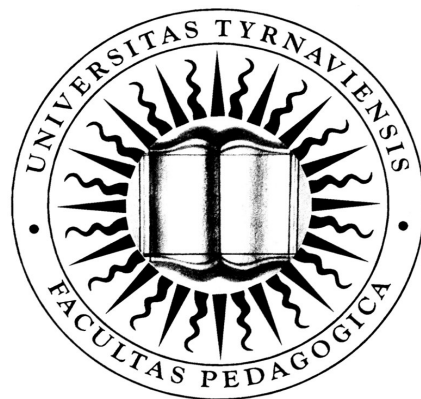


biológia ekológia chémia



časopis pre školy
ročník 14
číslo 4
2010

biológia ekológia chémia

časopis pre školy
ročník 14
číslo 4
2010

ISSN 1338-1024



rubriky

DIDAKTIKA PREDMETU

návrhy na spôsob výkladu učiva,
interpretovanie skúseností z vyučovania,
organizovanie exkurzií, praktických cvičení
a pod.

ZAÚJÍMAVOSTI VEDY

odborné vedecké články, najnovšie
vedecké objavy, nové odborné publikácie
a pod.

NOVÉ UČEBNICE

nové učebnice z biológie, ekológie, chémie

INFORMUJEME A PREDSTAVUJEME

rozličné aktuálne informácie z rôznych
podujatí v oblasti školstva, informácie
z MŠ SR, z vedeckých inštitúcií, študijné
smery, odbory univerzít v SR, vedecké
pracoviská, uplatňovanie absolventov

NAPÍSAI STE NÁM

námety, otázky čitateľov

OLYMPIÁDY A MIMOŠKOLSKÉ AKTIVITY

informácie o biologických a chemických
olympiádach, podnety na samostatnú
a záujmovú prácu žiakov mimo
vyučovacieho procesu

RECENZIE

posúdenie nových publikácií z odborov

OSOBNOSTI A VÝROČIA

profil osobností z chemických
a biologických vied, jubileá

NÁZORY A POLEMIKY

diskusie z korešpondencie čitateľov

NÁPADY A POSTREHY

rozličné námety použiteľné vo vyučovaní,
pripomienky k učebniciam, možnosti
používania alternatívnych učebníc, iných
pomôcok, demonštrovanie pokusov a pod.

pokyny pre prispievateľov

Príspevky musia byť dodané v elektronickej verzii
na CD alebo mailom na adresu bech@truni.sk
a jedna kópia v tlačenej podobe.
Príspevky píšete v textovom editore s výstupom
vo formáte .rtf, .doc alebo .odt.

Autori na konci príspevku uvedú celé meno, priezvisko
a titul, adresu pracoviska, pracovné zaradenie
a na konci príspevku sa podpíšu.

Vedecké štúdie a odborné príspevky by mali mať
rozsah 5 až 8 normostrán (jedna normostrana
zodpovedá 30 riadkom po 60 znakov vrátane medzier).
Príspevky informačného charakteru by nemali
byť dlhšie ako 3 normostrany.

Zoznam literatúry je potrebné obmedziť len na najnutnejší
rozsah a pramene citovať podľa normy STN ISO 690.
Privítame dodanie obrazového materiálu v dobrej kvalite.
Príspevky sú recenzované.
Nevyžiadané rukopisy nevraciam.

vydavateľ

Trnavská univerzita v Trnave
Pedagogická fakulta
Priemyselná 4
P. O. BOX 9
918 43 Trnava



redakcia

Trnavská univerzita v Trnave
Pedagogická fakulta
Priemyselná 4
P. O. BOX 9
918 43 Trnava

editor čísla

PaedDr. Mária Orolínová, PhD.

redakčná rada

prof. RNDr. Jozef Halgoš, DrSc.
prof. RNDr. Marta Kollárová, DrSc.
prof. RNDr. Eva Miadoková, DrSc.
prof. RNDr. Pavol Záhradník, DrSc.
prof. RNDr. Pavol Eliáš, CSc.
prof. PhDr. Ľubomír Held, CSc.
prof. RNDr. Peter Silný, CSc.
doc. RNDr. Zlatica Orsághová, CSc.
doc. Ing. Ján Regulí, CSc.
doc. RNDr. Ľudmila Slováková, CSc.
doc. RNDr. Katarína Ušáková, PhD.
doc. RNDr. Jarmila Kmeťová, PhD.
RNDr. Danica Černušáková, PhD.
RNDr. Ivan Varga, PhD.
PhDr. Jana Višňovská

Časopis Biológia, ekológia, chémia
vychádza štvrťročne a je bezplatne
prístupný na stránkach
<http://bech.truni.sk>

ISSN 1338-1024

obsah

DIDAKTIKA PREDMETU

2

*Odstraňujú neformálne vzdelávacie programy
„slepotu v oblasti rastlín“?*

ZAÚJÍMAVOSTI VEDY

5

*Morfológický pohľad na lymfatický systém človeka – 1. časť:
Historický pohľad na výskum štruktúr lymfatického systému*

10

*Dopravné nehody a možnosti prevencie
z pohľadu súdneho lekárstva*

OLYMPIÁDY A MIMOŠKOLSKÉ AKTIVITY

13

Tri obdobia Biologickej olympiády na Slovensku

INFORMUJEME A PREDSTAVUJEME

19

*Katedra ekológie FEŠRR Slovenskej poľnohospodárskej
univerzity v Nitre – 15 rokov činnosti*

21

Úvod k sérii článkov budúcich vedcov – chemikov

22

Prečo sa chcem stať vedcom?

24

Ako som si vybrala vedu

NÁPADY A POSTREHY

26

Oblátky

30

Skúmanie pôdného ekosystému žiakmi základných škôl

Odstraňujú neformálne vzdelávacie programy „slepotu v oblasti rastlín“?

PaedDr. Jana Fančovičová, PhD.¹
Mgr. Andrea Valková²
doc. PaedDr. Pavol Prokop, PhD.¹

¹Katedra biológie PdF TU v Trnave

²Súkromná SOŠ Gos-Sk, Trnava

Úvod

Negatívne postoje k prírodovedným predmetom sú častokrát spôsobené tradičným spôsobom vyučovania a memorovaním faktov (Selim a Shrigley, 1983; Shrigley, 1990). Výskumníci v oblasti environmentálneho vzdelávania navrhujú, že intervencie vo vzdelávaní (Zelesny, 1999) alebo kombinácia tradičného vyučovania s terénnym vyučovaním (Lisowski a Disinger 1991; Bogner, 1998; Leeming a Porter, 1997; Dettmann-Easler, Pease, 1999; Fernández-Manzanal et al., 1999; Bradley et al., 1999; Lindemann-Matthies, 2005; Hamilton-Ekke, 2007; Prokop et al., 2007; Rickinson et al., 2004), ktoré umožňujú žiakom aktívne sa zúčastňovať na vzdelávaní, by mohli podporiť proenvironmentálne správanie, vedomosti a pozitívne postoje k životnému prostrediu.

Za vhodnú alternatívu tradičného vyučovania sú považované neformálne vzdelávacie programy. Vplývajú však tieto neformálne aktivity na vedomosti, postoje a záujem o prírodu? Existuje mnoho štúdií potvrdzujúcich ich pozitívny vplyv nielen na vedomosti a postoje žiakov, ale zvyšuje sa tiež záujem žiakov o samotný predmet biológia.

Brossard et al. (2005) zistili, že návštevy ornitologickej stanice dlhodobo zvýšili vedomosti účastníkov o vtákoch. Podobný výsledok bol dosiahnutý krátkodobým jednoduchým experimentom, ktorý pozitívne ovplyvnil predstavy a vedomosti žiakov 6. ročníka o ekosystémoch (Prokop et al., 2007). Knox et al. (2003) zistili vplyv 2 – 4 týždňového neformálneho kurzu v USA zameraného na získavanie vedomostí a skúseností s mikrobiológiou a analýzou DNA u stredoškolských študentov. Vplyv na povolanie bol zistený aj inými autormi (Gibson a Chase 2002; Salmi, 2003). Zistilo sa aj zvyšovanie vnútornej motivácie a to najmä u žiakov I. stupňa (Salmi, 2003).

Neformálne vzdelávanie má nesporne vplyv nielen na environmentálne vedomosti a postoje, ale aj vedomosti a postoje v oblasti zoológie. Avšak ich vplyv na vnímanie rastlín u žiakov zostáva aj naďalej nepovšimnutý. Jedným z problémov, ktoré sa vyskytujú v mnohých prácach zameraných na neformálne vzdelávanie a ich vplyv na žiakov, je absencia kritéria vnímania rastlín žiakmi.

Rastliny silne ovplyvňujú procesy v ekosystémoch (Grime, 1998) sú však všeobecne pre žiakov menej atraktívne ako živočíchy (Wandersee, 1986; Martín-López et al., 2007; Schussler, Olzak, 2008). Nezaujím žiakov o rastliny bol zistený aj súčasnými výskumami zameranými na postoje žiakov k rastlinám (Fančovičová a Prokop, 2010). Pravdepodobne je to spôsobené tým, že

rastliny sa nepohybujú tak ako živočíchy (Kinchin, 1999). Wandersee a Schussler (1999) zaviedli pojem „rastlinná slepota“, ktorá bola vymedzená Strgarom (2007) nasledovne:

- neschopnosť vidieť alebo všimnúť si rastliny v prostredí,
- neschopnosť pochopiť význam rastlín v prostredí a pre človeka,
- neschopnosť oceniť estetickú a jedinečnú biologickú funkciu rastlín,
- tendencia zaradiť rastliny ako podradnejšie v porovnaní so živočíchmi.

Keďže predošlé výskumy boli zamerané na ekosystémy, a neboli skúmané zmeny v oblasti rastlín, nedá sa presne odhadnúť do akej miery ovplyvňujú samotné rastliny postoje a vedomosti žiakov o nich. V predložennom výskume sme sa preto zamerali na neformálne vzdelávanie zamerané na aktivity predovšetkým s rastlinami.

Metodika

Vo výskume sa zúčastnili žiaci ZŠ A. Kubinu piateho ročníka vo veku 10 – 11 rokov, pričom v každej skupine, experimentálnej aj kontrolnej, bolo 17 žiakov. Celý experiment bol realizovaný v areáli školy. Obom skupinám sme zadali v rovnakom čase pretest, posttest a po štyroch mesiacoch retenčný vedomostný test a postojovú škálu. Testy boli zamerané na vedomosti rastlinách a pomocou škály sme zisťovali postoje.

Škála týkajúca sa postojov k rastlinám pozostávala z 55 výrokov. Žiaci sa k jednotlivým výrokom vyjadrili na 5-stupňovej škále od úplného nesúhlasu (1) až po úplný súhlas (5). Výroky boli rozdelené do šiestich dimenzií: záujem o rastliny, význam rastlín pre život človeka a živočíchov, hodnota rastlín v meste (mestská zeleň), využitie rastlín pre život organizmov a kriminalita v parkoch a záujem o biológiu. Okrem týchto 55 výrokov sa žiaci mali vyjadrili k dvom otázkam súvisiacich s vyučovaním biológie v prírode. S cieľom testovať faktory ovplyvňujúce postoje žiakov k rastlinám, postojová škála obsahovala aj demografické údaje ako pohlavie, vek, bydlisko, prítomnosť záhrady, polročnú známku z biológie a najobľúbenejší predmet. Vedomostný test pozostával z 13 otázok, ktoré boli zamerané na botaniku. Okrem otázok s voľnou tvorbou odpovede sme použili otázky s výberom odpovede, doplňovacie otázky, priradňovacie otázky a kresbu ekosystému.

Reliabilita (spoľahlivosť) testov a škál bola zisťovaná pomocou Cronbachovho koeficientu reliability. Použité výskumné nástroje boli dostatočne spoľahlivé.

Postojová škála dosahovala hodnoty Cronbachovo alfa v preteste, postteste aj v retenčnom teste viac ako 0,7, čo je kritická hodnota reliability (alfa = 0,87, 0,94 a 0,94). Podobne spoľahlivý bol aj vedomostný test (alfa = 0,71, 0,80 a 0,81).

Na testovanie vplyvu experimentu na postoje sme použili multivariáciu analýzu kovariancie s opakovaním. Skóre postojov z posttestu a retenčného testu boli definované ako závislé premenné a vplyv experimentu, pohlavné rozdiely a vlastnenie záhrady boli nezávislými premennými. Skóre postojov pretestu bolo definované ako kovariát.

Výsledky

Vplyv experimentu na postoje žiakov k rastlinám a na preferenciu predmetu

Celkové skóre z postojov naznačuje, že žiaci v kontrolnej skupine nemajú výrazne pozitívne ani negatívne postoje. Vplyv experimentu však postoje k rastlinám v experimentálnej skupine výrazne pozitívne ovplyvnil (graf 1).

Biológia bola považovaná za najobľúbenejší predmet v preteste u menej ako 30 % detí v oboch skupinách. Avšak v postteste sme zistili, že počet respondentov, ktorí uviedli biológiu ako svoj najobľúbenejší predmet, v experimentálnej skupine štatisticky významne vzrástol. Naopak, v kontrolnej skupine sme podobný trend nezaznamenali (graf 2).

V experimentálnej skupine sa tento podiel žiakov v postteste aj v retenčnom teste významne zvyšoval, pričom v kontrolnej skupine zostával konštantný (graf 3).

Vplyv experimentu na vedomosti žiakov o rastlinách

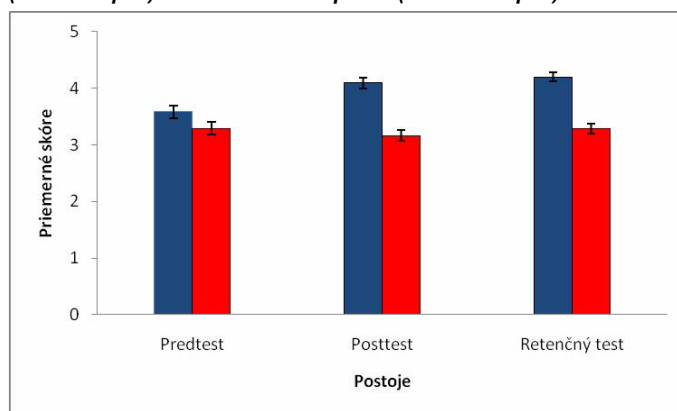
Zistili sme, že vplyv experimentu tiež ovplyvnil vedomosti – vysvetľuje až 75 % celkovej variability výsledkov ($F(1,25) = 75.75, p < 0.001$). Podobne ako v prípade postojov, experimentálna skupina mala signifikantne vyššie skóre v postteste a aj v retenčnom teste (graf 4).

Diskusia a záver

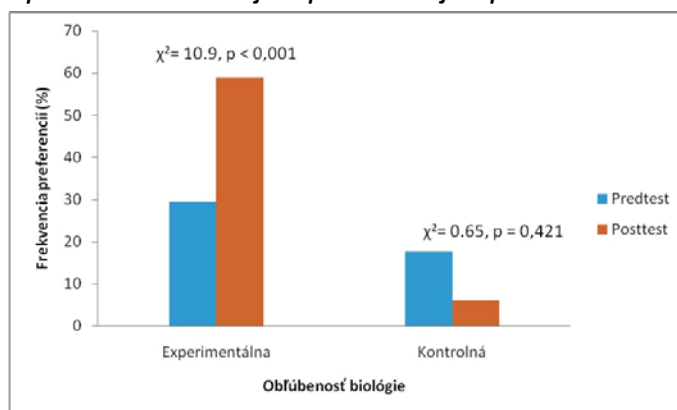
Predložená práca sa zaoberala špeciálne vedomosťami a postojmi žiakov k rastlinám, pričom sa však všetky realizované aktivity týkali aj zoológie aj botaniky.

Neformálne prírodovedné vzdelávanie pozitívne vplýva na vedomosti a postoje žiakov k rastlinám podobne ako bolo zistené v predchádzajúcich prácach (e.g. Rickinson et al., 2004; Žoldošová a Prokop, 2006; Hamilton-Ekke, 2007; Prokop et al., 2007). Poukazuje na fakt, že predložený druh vzdelávacieho programu môže byť úspešný nielen pri skúmaní vedomostí a postojov týkajúcich sa živočíchov, ktoré sú omnoho atraktívnejšie ako rastliny (Kinchin, 1999; Wandersee, 1986; Martín-López et al., 2007; Schussler, and Olzak 2008), ale aj v oblasti rastlín. Ďalším významným zistením, ktoré táto štúdia prináša je, že úspešnosť neformálneho vzdelávacieho programu nemusí byť viazaná na miesta, ktoré sú príliš vzdialené od školy (čo môže stáť viac času a peňazí pre žiaka, ale aj učiteľa).

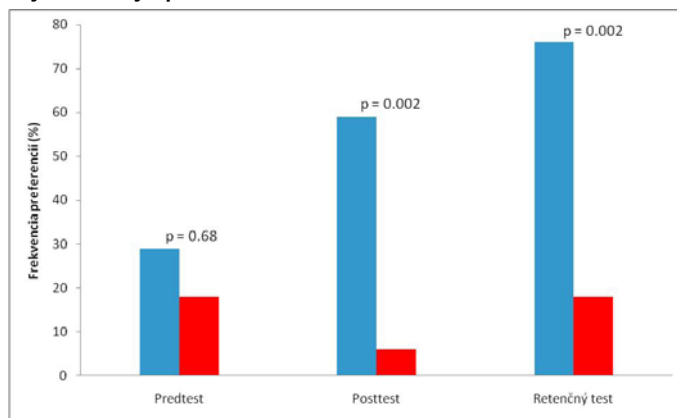
Graf 1. Rozdiely v postojoch k rastlinám medzi experimentálnou (modré stĺpce) a kontrolnou skupinou (červené stĺpce)



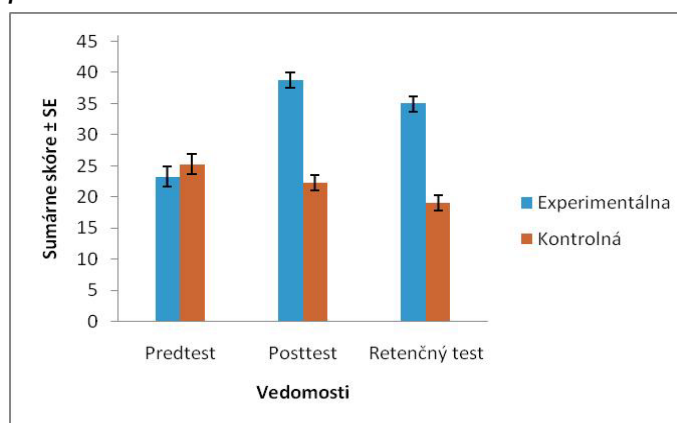
Graf 2. Rozdiely v obľúbenosti biológie medzi pretestom a posttestom v kontrolnej a experimentálnej skupine



Graf 3. Percento respondentov, ktorí považovali biológiu za svoj najobľúbenejší predmet



Graf 4. Rozdiely vo vedomostiach medzi skupinami v troch typoch testov



Sadenie stromov a iné aktivity v spolupráci s lesnými odborníkmi, prípadne inými odborníkmi v danej oblasti štatisticky významne vplyvajú na pochopenie úlohy rastlín v prírode a na budovanie pozitívnych postojov k tejto zložke (Fančovičová, Prokop, 2010). A čo viac, naše výsledky poskytujú prvé experimentálne dôkazy potvrdzujúce, že sadenie rastlín a práca s nimi v areály školy významne zlepšuje vnímanie rastlín žiakmi.

Zlepšené postoje k rastlinám by mohli prispieť k ochote niesť zodpovednosť za ochranu rastlín voči nežiaducim vplyvom, ktoré boli zapríčinené práve človekom (Martín-López et al., 2007) a tiež prispieť k formulovaniu správnych rozhodnutí týkajúcich sa urbanizácie. Táto skutočnosť je veľmi dôležitá vzhľadom na významnú úlohu rastlín v ekosystémoch (Grime, 1998; Kinzig et al., 2002). Podľa Tunnicliffe a Reiss (2000, p. 176), „škola podceňuje dôležité miesto rastlín vo vzdelávaní“.

Vzdelávací program v prírode môže zohrávať sľubnú úlohu v odstraňovaní tzv. „rastlinnej slepoty“ (Wandersee a Schussler, 1999) a budovaní pozitívnejších postojov k biológii vo všeobecnosti. Primárne mechanizmy zodpovedné za zmeny v spomenutej „slepote“ sú spojené s motiváciou respondentov za fyzické udržiavanie rastlín, špeciálne sadenie stromov, pomenovanie rastlín a ich správnu identifikáciu podľa kľúča, vedieť vysvetliť úlohu rastlín v prírode v spolupráci s odborníkmi. Všetky spomenuté aktivity môžu byť úspešné bezprostredne v areáli školy bez zbytočných finančných alebo časových nákladov. Neformálne vzdelávanie môže byť považované za vhodný doplnok tradičného vzdelávania biológie, ktoré buduje pozitívne postoje a prispieva k lepším a trvalejším vedomostiam o živých organizmoch.

Literatúra

- BOGNER, F. The influence of short-term outdoor ecology education on long-term variables of environmental perspective. *Journal of Environmental Education*, 29 (4), 1998, 17 – 30.
- BRADLEY, J. C., WALICZEK, T. M., ZAJICEK, J. M. Relationship Between Environmental Knowledge and Environmental Attitude of High School Students. *Journal of Environmental Education*, 30 (3), 1999, 17 – 22.
- DETTMANN-EASLER, D., PEASE, J. Evaluating the effectiveness of residential environmental education programs in fostering positive attitudes toward wildlife. *Journal of Environmental Education*, 31 (1), 1999, 33 – 40.
- FANČOVIČOVÁ, J., PROKOP, P. Development and Initial Psychometric Assessment of the Plant Attitude Questionnaire. *Journal of Science Education & Technology*, 19 (5), 2010, 415 – 421.
- GRIME, J. P. Essay review: benefits of plant diversity to ecosystems: immediate filter and founder effects. *Journal of Ecology*, 86, 1998, 902 – 910.
- HAMILTON-EKEKE, J. T. Relative Effectiveness of Expository and Field Trip Methods of Teaching on Students' Achievement in Ecology. *International Journal of Science Education*, 29 (15), 2007, 1869 – 1889.
- KINCHIN, I. M. Investigating secondary-school girls' preferences for animals or plants: a simple “head-to-head” comparison using two unfamiliar organisms. *Journal of Biological Education*, 33, 1999, 95 – 99.

- KINZIG, A. P., PACAL, S. W., TILMAN, D. *The functional consequences of biodiversity*. Empirical progress and theoretical expectations. Princeton university Press, 2002.
- LEEMING, F. C., PORTER, B. E. Effects of participation in class activities on children's environmental attitudes and knowledge. *Journal of Environmental Education*, 28 (2), 1997, 33 – 43.
- LINDEMANN-MATTHIES, P. ‘Loveable’ mammals and ‘lifeless’ plants: how children's interest in common local organisms can be enhanced through observation of nature. *International Journal of Science Education*, 27, 2005, 655 – 677.
- LISOWSKI, M., DISINGER, J. F. The effect of field-based instruction on student understandings of ecological concepts. *Journal of Environmental Education*, 23, 1991, 19 – 23.
- PROKOP, P., TUNCER, G., CHUDÁ, J. Slovakian students' attitudes towards biology. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 3 (4), 2007, 287 – 295.
- RICKINSON, M., DILLON, J., TEAMEY, K., MORRIS, M., CHOI, M. Y., SANDERS, D. BENEFIELD, P. *A review of research on outdoor learning*. Preston Montford, Shropshire: Field Studies Council, 2004.
- SCHUSSLER, E. E., OLZAK, L. A. It's not easy being green: student recall of plant and animal images. *Journal of Biological Education*, 42 (3), 2008, 112 – 118.
- SELIM, M. A., SHRIGLEY, R. L. The group Dynamics approach: A sociopsychological approach for testing the effect of discovery and expository teaching on the science achievement and attitude of young Egyptian students. *Journal of Research in Science Teaching*, 20, 1983, 213 – 224.
- SHRIGLEY, R. L. Attitude and behavior correlates. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 1990, 97–113.
- STRGAR, J. Increasing the interest of students in plants. *Journal of Biological Education*, 42 (1), 2007, 19 – 23.
- ZELEZNY, L. C. Educational Interventions That Improve Environmental Behaviors: A Meta-Analysis. *Journal of Environmental Education*, 31 (1), 1999, 5 – 14.
- ZOLDOSOVA, K., PROKOP, P. Education in the Field Influences Children's Ideas and Interest toward Science. *Journal of Science Education and Technology*, 15 (3), 2006, 304 – 313.
- WANDERSEE, J. H., SCHUSSLER, E. E. Toward a theory of plant blindness. *Plant Science Bulletin*, 47 (1), 2001, 2 – 9.
- WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Preventing Plant Blindness. *The American Biology Teacher*, 61, 1999, 82 – 86.
- WANDERSEE, J. H. Plants or animals – which do junior high school students prefer to study? *Journal of Research in Science Teaching*, 23, 1986, 415 – 426.

Obr. 1. Žiaci experimentálnej skupiny



Morfologický pohľad na lymfatický systém človeka – 1. časť: Historický pohľad na výskum štruktúr lymfatického systému

Bc. Veronika Jablonská - Mešťanová
Katedra antropológie
Prírodovedecká fakulta UK v Bratislave
MUDr. Lucia Havrlentová
Ústav histológie a embryológie
Lekárska fakulta UK v Bratislave
MUDr. Hana Gergiášková
Ústav súdneho lekárstva
Lekárska fakulta UK v Bratislave

Úvod

Už v dávnej minulosti ľudia empiricky zistili, že po prekonaní niektorých infekčných chorôb ako ovčie kiahne, osýpky alebo zápal príušnej žľazy (mumps) sa následne stávajú voči týmto chorobám odolní, imúnni. Ďalšie dlhodobé pozorovania ich utvrdili, že takto získaná odolnosť je špecifická, teda imunita proti ovčím kiahňam nechráni pred osýpkami. Žiaľ, relatívne dávno je známy aj možný útok imunitného systému proti vlastným štruktúram tela, tzv. autoimunitné choroby ako autoimunitná hemolytická anémia, niektoré formy cukrovky, lupus erythematosus (erythém = sčervenanie) alebo Hashimotova tyreoiditída (chronický zápal štítnej žľazy).

Lymfatický systém človeka, podobne ako iných cicavcov, pozostáva z roztrúsených buniek, tkanív, lymfatických orgánov a systému lymfatických ciev. Tie vykonávajú imunologický dohľad nad súčasťami celého tela a svojimi výkonnými zložkami reagujú proti potenciálne nebezpečným narušiteľom integrity tela, akým sú baktérie, parazity alebo vírusom infikované či nádorové bunky. Lymfatický systém teda prijíma signály z vonkajšieho i vnútorného prostredia a zabezpečuje biologické reakcie potrebné na adaptáciu, udržiavanie stálosti vnútorného prostredia, jedinečnosti a celistvosti jedinca. Navyše ako druhý systém po nervovom systéme má svoju vlastnú pamäť, lymfatický systém je teda schopný zapamätať si stretnutie s rôznymi antigénmi (antigén je látka, ktorá je schopná vyvolať tvorbu protilátok).

História výskumu súčastí lymfatického systému človeka siaha až do obdobia staroveku. Medzi prvými, ktorí sa zmieňovali o „bielej krvi“ v súvislosti s lymfatickými cievami, bol grécky lekár **Hippokrates z Kósu** (460 – 377 p. n. l.), zvaný aj „otec Západnej medicíny“. Avšak názory na funkcie lymfatického systému boli v tom čase chabé a nesprávne (Lešník, 2005). Od týchto čias sa lymfatický systém označoval ako *organum mysterii plenum* – orgány plné záhad.

Bunky lymfatického systému

Z morfologického pohľadu patrí lymfatický systém medzi difúzne systémy. To znamená, že vo všetkých častiach ľudského tela (okrem lymfatických orgánov oddelených od okolia väzivovým puzdrom – sú to najmä sliznice orgánov) je roztrúsených približne 10^{12} buniek lymfatického systému, ktorých spoločná hmotnosť je približne jeden kilogram. K nim však treba pripočítať ešte 10^{20} molekúl protilátok, regulačných a výkonných látok, bez ktorých by lymfatický systém nemohol fungovať (Buc 2009; Buc a Bucová, 2006).

Medzi základné bunky lymfatického systému patria **lymfocyty** a morfologicky aj funkčne rôznorodé **podporné bunky**. Podporné bunky môžu mať fagocytárnu aktivitu, na svojej plazmatickej membráne sú schopné prezentovať antigény, čím podporujú funkciu lymfocytov a regulujú imunitnú odpoveď. Medzi tieto bunky patria:

- **biele krvinky** – monocyty, ktoré sa po prestupe z krvi do väziva menia na výkonné makrofágy, neutrofilné, bazofilné a eozinofilné granulocyty,
- **retikulárne bunky** sleziny a lymfatických uzlín – v týchto orgánoch produkujú jemné retikulárne vlákna, tvoria retikulárne väzivo, čím vytvárajú podporu ostatným bunkám,
- **retikuloepitelové bunky** týmusu, ktoré vytvárajú nosnú sieťovinu pre vyvíjajúce sa T-lymfocyty v týmuse,
- **dendritové bunky a folikulárne dendritové bunky** lymfatických uzlíkov, ktoré na plazmatickej membráne svojich početných výbežkov prezentujú rôzne antigény pre ďalšie bunky imunitného systému,
- **Langerhansove bunky** pokožky,
- **žirné bunky** väziva, ktoré produkujú histamín a heparín a podieľajú sa napríklad na vzniku anafylaktického šoku (histamín okrem iného zvyšuje priepustnosť kapilár pre vodu, ktorá sa zhromažďuje vo väzive, čím vznikajú opuchy).

Lymfocyty predstavujú principiálne bunky lymfatického systému. Asi 70 % lymfocytov neustále cirkuluje medzi periférnou krvou a lymfatickými orgánmi, v ktorých vykonávajú imunologický dohľad nad bunkami tkanív. Tieto bunky sú najmä dlhožijúce T-lymfocyty. Zvyšných 30 % lymfocytov má schopnosť opustiť krvný obeh a presunúť sa do okolitého väziva, najmä do sliznicového väziva tráviaceho, dýchacieho a močovo-pohlavného systému. Funkčne môžeme rozlíšiť tri rôzne typy lymfocytov, **T- a B-lymfocyty a NK-bunky** (natural killer, prirodzení zabíjači). Toto funkčné rozdelenie je nezávislé od ich morfologických vlastností (veľkosti buniek), preto jednotlivé typy lymfocytov nie je možné rozlíšiť metódami klasickej histológie a svetelnej mikroskopie (pozn. táto práca poskytuje len základný prehľad o jednotlivých populáciách lymfocytov, ich podrobný opis nájde čitateľ v učebniciach imunológie).

B-lymfocyty sú pôvodom z kostnej drene a u cicavcov priamo v nej aj dozrievajú (získavajú imunokompetenciu). U vtákov, kde boli B-lymfocyty prvýkrát opísané, dozrievajú v špeciálnej výdutine kloaky, v tzv. Fabriciovej burze (*bursa Fabricii*). Lymfopoetická funkcia Fabriciovej burzy bola jasne preukázaná v 60. rokoch minu-

lého storočia u hydiny. Ak sa u kuracích embryí chirurgicky alebo chemicky (podaním vysokých dávok testosterónu) odstránili základy Fabriciovej burzy, dospelé kurčatá neboli schopné produkovať protilátky, čo viedlo k poškodeniu ich imunity. U kurčiat nastalo aj nápadné zníženie počtu lymfocytov v niektorých špecifických častiach sleziny a lymfatických uzlín. Keďže tieto oblasti boli závislé od funkčnosti burzy, bunky pochádzajúce z *bursa Fabricii* sa pomenovali ako B-lymfocyty (Glick, 1994). U cicavcov sa ekvivalent Fabriciovej burzy nepodarilo odhaliť, preto sa predpokladá dozrievanie B-lymfocytov v kostnej dreni, resp. niektorí autori predpokladajú aj spoluúčasť sliznice tráviacej trubice v tomto zložitom procese.

V procese dozrievania každý B-lymfocyt vyprodukuje od 50 do 100-tisíc imunoglobulínov triedy IgM a IgD, ktoré sa včlenia z vonkajšej strany do plazmatickej membrány bunky. Ak dôjde k reakcii týchto imunoglobulínov s príslušnými vysokošpecifickými časťami antigénov (epitopy), dochádza k aktivácii B-lymfocytov. Aktivované B-lymfocyty sa začnú mitoticky deliť, pričom vznikajú jednak protilátky produkujúce plazmatické bunky, ako aj dlhožijúce pamäťové B-lymfocyty. **Neaktivované B-lymfocyty** sú malé bunky s veľkým tmavým jadrom a malým množstvom cytoplazmy (vo svetelnom mikroskope vyzerajú ako zrnká maku, obr. 1). Ich konečné efektorové formy, teda **plazmatické bunky** majú veľké množstvo cytoplazmy (obr. 2). Tá je bohatá na drsné endoplazmatické retikulum, ktoré sa zúčastňuje produkcie špecifických protilátok. Tieto protilátky reagujú s antigénom, ktorý vyvolal ich vznik, pričom táto reakcia má viesť k zneškodneniu cudzieho antigénu (**protilátková, humorálna imunita**).

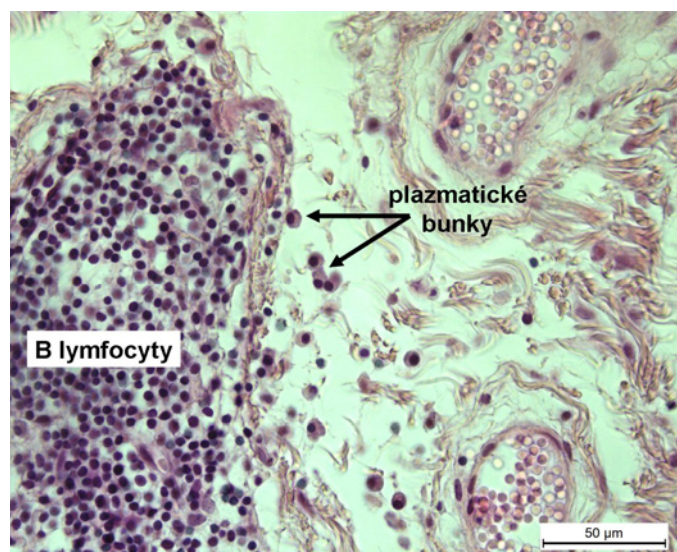
T-lymfocyty predstavujú funkčne rôznorodú populáciu buniek, ktoré sú zodpovedné za **celulárnu, bunkovú imunitu**. V procese dozrievania prekurzorové bunky T-lymfocytov opúšťajú prostredie kostnej drene a cestou krvných ciev sa presúvajú do týmusu (detská žľaza).

V týmuse prebieha prísne riadený proces ich množenia a dozrievania, pričom bunky týmusu (retikuloepitelové bunky, makrofágy, dendritové bunky) prezentujú vyvíjajúcim sa T-lymfocytom telu vlastné aj nevlastné antigény. Selekcia T-lymfocytov prebieha v niekoľkých stupňoch, pričom jej úlohou je odstránenie tých klonov T-lymfocytov, ktoré by mohli spustiť imunitnú reakciu proti vlastným štruktúram tela. T-lymfocyty sa musia „naučiť“ tolerovať vlastné štruktúry tela, čo je v protiklade k imunitnej odpovedi. Imunologická tolerancia je stavom, keď organizmus nereaguje na antigénový podnet. Schopnosť rozoznať vlastné antigény tela a cudzie antigény („self and non-self“), nie je geneticky zakódovaná, ale získava sa v týmuse. Preto možno týmus považovať za vysokú školu T-lymfocytov, pričom táto škola má mimoriadne prísne pravidlá. Aj vďaka nim až 98 % lymfocytov nedokončí proces získavania imunokompetencie a zaniká v procese programovanej bunkovej smrti, apoptózy. Zrelé, imunokompetentné T-lymfocyty následne opúšťajú týmus a cestou krvných a lymfatických ciev sa presúvajú do sekundárnych lymfatických orgánov, najmä do sleziny a lymfatických uzlín.

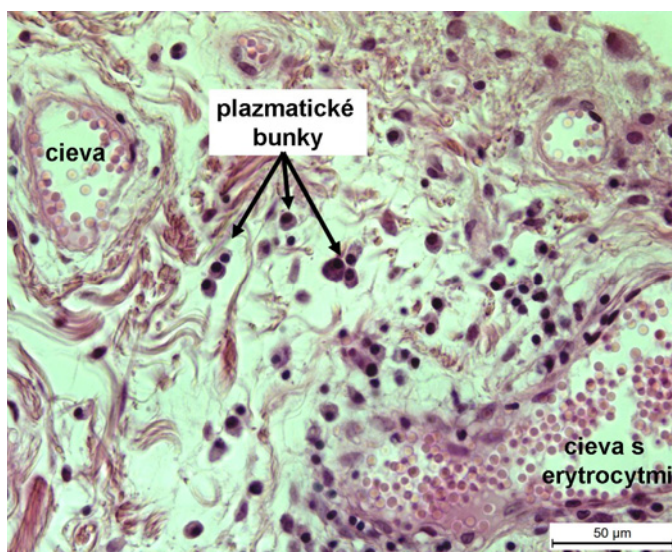
T-lymfocyty možno rozdeliť podľa funkcie do rôznych skupín, pričom pre každú z nich je charakteristický iný povrchový CD (cluster of differentiation) antigén plazmatickej membrány. Povrchové CD markery sa dajú ľahko zviditeľniť pomocou metód imunohistochemie, čím uľahčujú ich diagnostiku v jednotlivých tkanivách (z výskumných aj diagnostických účelov).

Pomocné T-lymfocyty (T helper) exprimujú na svojej plazmatickej membráne CD4 marker, možno ich rozdeliť ešte do ďalších kategórií. Imunokompetentné pomocné T-lymfocyty regulujú imunitnú odpoveď a sú hlavnými producentmi cytokínov. Sú schopné stimulovať B-lymfocyty k diferenciácii na plazmatické bunky, alebo spolupracujú s makrofágmi, ktoré menia na aktivované makrofágy. Majú nenahraditeľnú funkciu pri kontrole vnútrobunkových patogénov, najmä vírusov.

Obr. 1. Zhuk malých lymfocytov (prevažne malé B-lymfocyty vytvárajúce lymfatický uzlík) v riedkom väzive vo svetelnom mikroskope. (orig. zv. 400x)



Obr. 2. Plazmatické bunky, efektorové bunky B-lymfocytov, vo svetelnom mikroskope. Bunky majú excentricky uložené jadro a relatívne veľa cytoplazmy s bohato vytvoreným proteosyntetickým aparátom (tvorba protilátok). (orig. zv. 400x)



Aktiváciou B-lymfocytov na plazmatické bunky produkujúce protilátky nadobúdajú zodpovednosť aj za kontrolu mimobunkových patogénnych mikroorganizmov. Práve tieto bunky sú predominantne infikované vírusom HIV, ktorý vedie k postupnému poškodeniu imunitného systému a chorobe AIDS.

Cytotoxické T-lymfocyty exprimujú na svojej plazmatickej membráne CD8 marker. Ich úlohou je zneškodnenie buniek infikovaných vírusmi, inými vnútrobunkovými parazitmi, nádorové bunky alebo transplantované bunky.

NK-bunky (natural killers) sú pôvodom z rovnakej prekurzorovej bunky kostnej drene, ako B- a T-lymfocyty. Predstavujú asi 5 až 10 % všetkých lymfocytov. Svoje anglické pomenovanie (prirodzení zabíjači) dostali podľa schopnosti zneškodniť celý rad cieľových buniek. Napriek tomu, že nedozrievajú v týmusu, sú geneticky determinované na rozpoznanie vírusom infikovaných buniek alebo nádorových buniek. Produkujú proteíny (perforíny a granzýmy), ktoré vytvárajú kanáliky v plazmatickej membráne cieľovej bunky a sprostredkujú lýzu (rozklad) infikovaných buniek (podobný je aj mechanizmus boja cytotoxických T-lymfocytov proti cieľovým bunkám).

Antigén prezentujúce bunky

Interakcia medzi veľkou časťou antigénov a protilátok je nedostatočná k vyvolaniu imunitnej odpovede. Preto telu cudzie antigény sú často fagocytované špecifickými bunkami imunitného systému (antigén prezentujúce bunky) a v ich cytoplazme sú odbúrané na základné peptidy. Tieto peptidy sú následne prezentované na ich vonkajšej strane plazmatickej membrány ďalším bunkám imunitného systému, čím sa uľahčí ich aktivácia. Antigén prezentujúce bunky sú morfológicky rôznorodé, vo väčšine pochádzajú z kostnej drene a ich prekurzormi sú monocyty z periférnej krvi. Typickými antigén prezentujúcimi bunkami sú:

- Dendritové bunky – svoje pomenovanie dostali vďaka svojim dlhým výbežkom, vyskytujú sa najmä v lymfatických orgánoch,
- Makrofágy – sú to diferencované monocyty, ktoré opustili krvný obeh a presunuli sa do väziva,
- Folikulárne dendritové bunky – zvláštna populácia dendritových buniek, ktoré sa nachádzajú výhradne v lymfatických uzlíkoch lymfatických uzlín a sleziny. Pravdepodobne majú odlišný pôvod ako ostatné dendritové bunky,
- Langerhansove bunky – sú to antigén prezentujúce bunky pokožky,
- Retikuloepitelové bunky týmusu – výbežkami cytoplazmy obkolesujú jednotlivé klony vyvíjajúcich sa T-lymfocytov a tým ich izolujú od okolia. Pre svoju jedinečnú funkciu v procese dozrievania T-lymfocytov dostali pomenovanie „nurse cells“ (bunky pestúňky). Pôvodom sú z endodermu faryngového čreva embrya.

Monocytovo-makrofágový systém

Medzi ďalšie pomocné bunky lymfatického systému patria bunky monocytovo-makrofágového systému.

Tento systém predstavuje súbor rôznych fagocytujúcich buniek roztrúsených po celom tele, pričom majú dve spoločné vlastnosti:

- spoločný pôvod – z kostnej drene, pričom z krvotvornej kmeňovej bunky vznikajú najprv monocyty, ktoré približne tri dni cirkulujú v krvnom obehu a následne prestupujú do okolitého tkaniva, kde sa diferencujú na makrofágy a iné fagocytujúce bunky,
- rovnakú funkciu – význam v nešpecifickej imunite. Fagocytárna aktivita makrofágov závisí od stupňa ich aktivácie, pričom aktivované makrofágy majú vo svojej cytoplazme veľké množstvo lyzozómov, v ktorých zabíjajú pohltené mikroorganizmy. Makrofágy majú okrem toho schopnosť produkovať endogénne pyrogény (látky zvyšujúce telesnú teplotu), antivírusové látky zvané interferóny a spolupodieľajú sa pri hojení rán a remodelácii tkaniva (tvorba hyaluronidázy, elastázy a kolagenázy). Makrofágy môžu byť zároveň aj antigén prezentujúcimi bunkami.

V špecifických miestach tela sa makrofágy vznikajúce z monocytov nazývajú odlišne, napríklad:

- makrofágy vo väzive sa zvyknú nazývať aj histiocyty,
- makrofágy usadené v stene dilatovaných krvných kapilár medzi trámcami pečenej bunky pečene sa označujú ako Kupfferove bunky (v pečeni sa vlastne nachádza najväčšia populácia fixných makrofágov),
- makrofágy v pľúcach fagocytujúce prachové častice sa nazývajú prachové bunky (resp. alveolárne makrofágy),
- mezangiové bunky sú súčasťou obličkových teliesok,
- odbúravanie kostnej hmoty zabezpečujú mnohojadrové osteoklasty,
- v centrálnom nervovom systéme sú to bunky mikroglie (Hortegove glie).

História týmusu

Týmus „si môže prisvojiť nárok na poctu“, že je posledným dôležitým orgánom nášho tela, ktorý vydal tajomstvo o svojej funkcii. Po stáročia, až do roku 1961, kontroverzné tvrdenia komplikovali väčšinu otázok týkajúcich sa jeho funkcie. Dokonca ešte v roku 1971 jeden anglický lekársky slovník konštatoval, že „... funkcia týmusovej žľazy je nejasná. Pri poruchách iných endokrinných žliaz sa zväčšuje. Jedna teória týkajúca sa jeho funkcie je, že ovplyvňuje pohlavnú zrelosť.“ Pritom jeho rozhodujúca funkcia pri fungovaní normálneho imunitného systému bola potvrdená v roku 1961 francúzsko-austrálskym lekárom Jacquesom Millerom (Varga et al., 2007).

Slovo „thymus“ pochádza z latinskej podoby gréckeho „thymos“, čo znamená výrastok na rastline podobný bradávi. Grékom v tom čase zrejme ľudská detská žľaza pripomínala aj u nás známu liečivú bylinu dúšku materinu (*Thymus serpyllum*). Grécke slovo „thymos“ však zároveň vyjadruje aj dušu alebo srdce. Starovekí Gréci vykonávali posvätné rituály na mladých zvieratách

a všimli si veľké nahromadenie tkaniva v hrudníku, nad srdcom, ktoré niekedy siahalo až do oblasti krku. Usúdili, že toto miesto by mohlo byť sídlom duše (Jacobs et al., 1999; Nishino et al., 2006).

História výskumu funkcie týmusu sa datuje na viac ako dvetisíc rokov. Prvá zmienka o týmuse sa pripisuje **Rúfusovi z Efezu** (približne 100 pred n. l.). Tento grécky anatóm, známy svojimi výskumami z oblasti srdca a očnej gule, uvádza ako skutočných objaviteľov týmusu Egypťanov. Termín „týmus“ zaviedol do anatomickej nomenklatury slávny grécky lekár **Claudius Galén z Pergamonu** (130 – 200 n. l.) (Kachlik et al., 2008). Galén spozoroval, že týmus je proporčne najväčší v období detstva a predpokladal jeho úlohu pri **očisťovaní nervovej sústavy**.

V období renesancie sa známy belgický anatóm **Andreas Vesalius** (1514 – 1564) domnieval, že týmus má len ochrannú funkciu pre orgány uložené v hrudnom koši, ako „**hrudníkový vankúš**“. Začiatkom 17. storočia sa dokonca predpokladalo, že nejakým spôsobom **reguluje dýchanie** u plodov a novorodencov. Iní si naopak mysleli, že týmus vyplňa len prázdny priestor, ktorý neskôr vyplnia rastúce pľúca.

V roku 1777 **Wiliam Hewson** prvýkrát publikoval odbornú štúdiu o týmuse, ktorý sledoval u psov a teliat. Na základe svojich pozorovaní opísal zmeny veľkosti týmusu počas prenatálneho aj postnatálneho obdobia, čím potvrdil Galénove výsledky. Usúdil, že týmus je naplnený časticami podobajúcimi sa na niektoré krvné elementy a je pravdepodobne zvláštnym druhom modifikovanej lymfatickej uzliny (Hewson, 1777).

K ďalším objavom došlo až v roku 1846, keď anglický lekár **Arthur Hill Hassall** opísal rozdiely v mikroskopickú stavbu medzi týmusom a inými lymfatickými orgánmi (Hassall, 1846). Podľa Hassalla boli pomenované aj typické koncentrické útvary v dreni týmusu, tzv. Hassalove telieska.

Neznalosť anatómie týmusu viedli v minulosti aj k závažným medicínskym omylom, keď sa relatívne veľký týmus detí považoval paradoxne za chorobný stav (Pospíšilová et al., 2008). V roku 1830 opísal J. H. Kopp chorobu zvanú **tymická astma**, ako príčinu náhlej smrti u detí spôsobenej stlačením dýchacích ciest „zväčšeným“ týmusom (Kopp, 1830). Vtedajšie možnosti odhalenia presnej príčiny niektorých náhlych úmrtí detí boli značne obmedzené a tak „udusenie“ spôsobené normálne vyvinutým týmusom sa zdalo ako prijateľné vysvetlenie (obr. 3). Najmä keď sa veľkosť týmusu porovnávala s týmusom dieťaťa, ktoré umrelo po dlhotrvajúcej chorobe, ako záškrť (pozn. niektoré dlhotrvajúce choroby, podvýživa, vážne úrazy ako aj ďalšie formy stresu spôsobujú výrazné zmenšenie lymfatických orgánov). V roku 1889 zaviedol do praxe rakúsky lekár Paltauf ďalšiu nozologickú jednotku: **status thymolymphaticus**, pričom jediným prejavom tejto fiktívnej choroby bol veľký týmus pri pitve detí. Diagnóza status thymolymphaticus sa týkala výlučne detí, ktoré umreli počas narkózy (Jacobs et al., 1999; Nishino et al., 2006).

Ústrednú úlohu začiatkom 20. storočia v diagnostike „zväčšeného“ týmusu dohrala rádiológia. Boli zavedené striktné kritéria pre určenie veľkosti týmusu podľa natívnych snímok hrudníka. Za hraničnú hodnotu sa

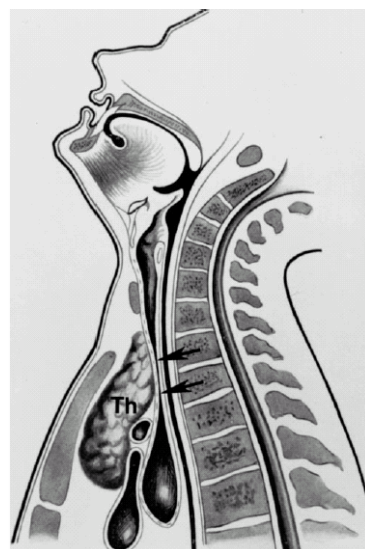
považovala dvojnásobná šírka týmusu vzhľadom k šírke chrbtici (Wasson, 1925; Portmann, 1950). Po potvrdení diagnózy sa vykonalo operačné odstránenie týmusu, úmrtnosť po tomto zákroku dosahovala až 33 %. Na území bývalého Československa v roku 1966 vyšla učebnica histológie od **profesora Wolfa**, v ktorej autor opisuje ako možnú príčinu náhlej smrti detí veľký týmus, tzv. **tymická smrť** (mors thymica). Profesor Wolf však správne pripúšťa, že možno práve veľký týmus je charakteristický pre zdravé dieťa, a že malé týmusy z materiálu patologických oddelení sú vlastne chorobne zmenené týmusy (Wolf, 1966). S odbúraním záhad spojených s týmusom začal v roku 1974 lekár John Caffey, ktorý vyslovil dodnes platný názor „... *mnoho chýb v medicíne, ktoré som videl, neboli spôsobené tým, že niekto nepoznal chorobu, ale tým že niekto nevedel ako vyzerá zdravý jedinec*“ (Miller, 2002; Miller, 2004).

Časté abnormality týmusu u detí s poruchami imunity zrejme vnukli predpoklad, že týmus nejakým spôsobom súvisí s vývinom imunitného systému. Tento vzťah objasnil až francúzsko-austrálsky lekár **Jacques Miller**. Narodil sa 2. apríla 1931 v Nice vo Francúzsku, vyrastal vo Francúzsku, Švajčiarsku, Číne (najmä v Šanghaji) a až v roku 1941 sa s rodičmi presťahoval do Austrálie. Jacques Miller po skončení štúdia medicíny na University of Sydney odišiel na študijný pobyt do Chester Beatty Research Institute v Londýne, ktorý sa špecializoval na výskum nádorových chorôb (Cohen, 2005). Miller v roku 1961 experimentálne odstránil kompletný týmus novonarodeným myšiam a dokázal, že tento zákrok spôsobil (Miller, 1961; Miller, 1964):

- zníženie počtu cirkulujúcich lymfocytov v krvi,
- zníženú protilátkovú odpoveď proti niektorým, ale nie všetkým antigénom,
- uhynutie myši po niekoľkých mesiacoch, pravdepodobne pre neschopnosť účinne bojovať s infekciami (nakoľko myši s odstráneným týmusom chované v bezmikróbných podmienkach neuhynuli).

Najmä vďaka týmto objavom je Jacques Miller považovaný za „novodobého otca imunológie“.

Obr. 3. Nákres „diagnózy“ tymická astma u dieťaťa. Podľa nákresu týmus (Th) „zatláča“ dýchacie cesty (šípky), podľa Crottiho (1922)



História sleziny

Slezina je najväčším opuzdreným lymfatickým orgánom človeka, predstavuje najväčšie nahromadenie lymfatického tkaniva človeka. To, že slezina nemá žiadny otvor (len pre vstup krvných ciev), zrejme skomplikovali výskum jej funkcií. Prvé hypotézy hovorili o nej ako o mieste odbúravania čiernej žlče. Podľa **Hippokrata** (460 – 377 p. n. l.) bola čierna žlč jednou zo štyroch telesných tekutín ovplyvňujúcich zdravotný stav jedinca. Zhromažďovanie „vymyslenej“ čiernej žlče mala spôsobovať zľú náladu, smútok či melanchóliu (Polák a Varga, 2006; Polák et al., 2009). **Erisistratus z Alexandrie** (310 – 250 pred n. l.), očarený symetriou tela tvrdil, že slezina je ľavostranným ekvivalentom pravo uloženého pečene. K podobným názorom dospel aj **Aristoteles** (384 – 322 pred n. l.), ktorý prvý opísal podrobne uloženie sleziny (Wilkins, 2002). Mimoriadna atraktivita tohto názoru by sa dala vysvetliť v tom období častým zväčšením sleziny v krajinách Stredného východu zamorených maláriou. Z historických prameňov ďalej vyplýva, že v antickom období slezinu vypaľovali horúcim oštepom u maratónskych bežcov, čo malo zlepšiť ich výkonnosť (Belko, 1992).

Obr. 4. Hippokrates vyšetruje ľavú oblasť pod rebrovým oblúkom stojaceho pacienta. Možno vyhmatáva slezinu?



Nie je presne známe, kedy sa objavili prvé správy o význame sleziny v boji proti infekciám. Až v roku 1777 ju prvýkrát Hewson zaradil medzi ďalšie lymfatické orgány (Wilkins, 2002). Na jej ochrannú funkciu zrejme upozornilo zväčšovanie sa v priebehu horúčkovitých chorôb a pri ťažkých infekciách. Od čias prvého chirurgického odstránenia sleziny vykonaného **Adrianom Zaccarellim** v roku 1549 sa neustále objavuje aj otázky o význame sleziny pre život človeka (Belko, 1992).

Okrem imunologickej funkcie je slezina zapojená aj do krvnej cirkulácie a významnou mierou sa podieľa na vylučovaní starých a opotrebovaných elementov krvi. Základom tejto schopnosti je jedinečná mikrocirkulácia krvi v slezine (Gálfiová et al., 2009; Gálfiová et al., 2010). Časť krvi prichádzajúca do sleziny sa voľne vylieva do priestorov retikulárneho väziva (otvorený obeh krvi v slezine). Krv sa z týchto priestorov následne dostáva do uzavretej cirkulácie tak, že preniká cez trojrozmernú sieťovinu retikulárneho väziva a následne prechádza („pretláča sa“) otvormi v stene ciev (širokých kapilár nazývaných sinusoidy).

Zásluhy v objavovaní uzavretej aj otvorenej cirkulácie krvi v slezine, ako aj v jej ďalších funkciách, majú aj slovenskí výskumníci z Ústavu patologickej anatómie Lekárskej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave, najmä prof. MUDr. Miroslav Brozman, DrSc. a prof. Ján Jakubovský, DrSc. so svojimi spolupracovníkmi (doc. MUDr. Štefan Polák, CSc., RNDr. Ladislav Guller, CSc., MUDr. Paulína Gálfiová, PhD. a RNDr. Martin Kopáni, PhD.).

Literatúra

- BELKO I. História chirurgie sleziny a názory na jej funkcie. In: BELKO, I.; HRONEC, A.; JAKUBOVSKÝ, J.; BROZMAN, M.; HOLÉČZY, P. *Slezina*. Martin : Vydavateľstvo Osveta, 1992, 9 – 15.
- BROZMAN, M.; JAKUBOVSKÝ J. *Slezina, štruktúrne základy funkcie*. Bratislava : Veda, 1988, 1 – 242.
- BUC, M. *Základná a klinická imunológia*. Bratislava : Univerzita Komenského, 2009, 1 – 602.
- BUC, M.; BUCOVÁ, M. *Základná a klinická imunológia pre ošetrovateľstvo a iné nelekárske odbory*. Bratislava : Univerzita Komenského, 2006, 1 – 336.
- COHEN, S. The Allergy Archives. Jacques Miller on the thymus. *J Allergy Clin Immunol*, 11, 2005, 1170 – 1171.
- COLES, M.; KIOUSSIS, D.; VEIGA-FERNANDES, H. Cellular and molecular requirements in lymph node and Peyer's patch development. *Prog Mol Biol Transl Sci*, 92, 2010, 177 – 205.
- EROSCHENKO, V. P. *diFiore's Atlas of Histology with Functional Correlations*. Eleventh Edition. Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins, 2008, 1 – 532.
- GÁLFIOVÁ, P.; VARGA, I.; KOPÁNI, M.; MICHÁLKA, P.; MICHÁLKOVÁ, J.; JAKUBOVSKÝ, J.; POLÁK, Š. Some possibilities of representing microcirculation in human spleen. *Biologia*, 64 (6), 2009, 1242 – 1246.
- GÁLFIOVÁ, P.; POSPIŠILOVÁ, V.; VARGA, I.; SIKUTA, J.; KISS, A.; MAJESKÝ, I.; JAKUBOVSKÝ, J.; POLÁK, S. Endocrine organs and laser scanning confocal microscopy (LSCM) imaging: vascular bed in human spleen. *Endocrine Regulations*, 44, 2010, 137 – 142.
- GARTNER, L. P.; HIATT, J. L.; STRUM, J. M. *Cell Biology & Histology*. Sixth Edition. Philadelphia : Lippincott Williams & Wilkins, 2011, 1 – 374.
- GARTNER, L. P.; HIATT, J. L. *Color Textbook of Histology*. Third Edition. Philadelphia : Saunders Elsevier, 2007, 1 – 573.
- GLICK, B. The bursa of Fabricius: the evolution of discovery. *Poult Sci*, 73 (7), 1994, 979 – 983.
- HASSALL, A. H. (Ed.) *Illustrations of the microscopic anatomy of the human body in health and disease*. London : Wood, 1846, 1 – 79.
- HEWSON, W. Experimental enquires III. In: CADELL, T. (Ed). *Experimental enquires in to the properties of the blood*. London : England, 1777, 1 – 223.
- JACOBS, M. T.; FRUSH, D. P.; DONNELLY, L. F. The right place at the wrong time: historical perspective of the relation of the thymus gland and pediatric radiology. *Radiology*, 210, 1999, 11 – 16.
- KACHLIK, D.; BACA, V.; BOZDECHOVA, I.; CECH, P.; MUSIL, V. Anatomical terminology and nomenclature: past, present and highlights. *Surg Radiol Anat*, 30, 2008, 459 – 466.
- KIERSZENBAUM, A. L. *Histology and Cell Biology. An Introduction to Pathology*. Second Edition. Philadelphia : Mosby Elsevier, 2007, 1 – 671.
- KOPP, J. H. *Denkwürdigkeiten in den ärztlichen praxis*. Frankfurt, Germany : Hermann, 1830.
- LEŠNÍK, F. Úvod do lymfologie. In: LEŠNÍK, F.; DANKO, J. (Eds). *Medicína sleziny. Morfológia, fyziológia, klinika, diagnostika, chirurgia a terapia lymfatického systému*. Bratislava : Hajko & Hajková, 2005, 1 – 2.
- MIKUŠOVÁ, R.; VARGA, I.; POLÁK, Š. Funkčná morfológia mikroprostredia týmusu so zameraním na Hassalove telieska. *Lekársky obzor*, 58 (12), 2009, 520 – 524.
- MILLER, J. F. Immunological function of the thymus. *Lancet*, 30 (2), 1961, 748 – 749.
- MILLER, J. F. The thymus and the development of immunologic responsiveness. *Science*, 144, 1964, 1544 – 1551.

MILLER, J. F. The discovery of thymus function and of thymus-derived lymphocytes. *Immunol Rev*, 185, 2002, 7 – 14.
 MILLER, J. F. Events that led to the discovery of T-cell development and function – a personal recollection. *Tissue Antigens*, 63, 2004, 509 – 517.
 NISHINO, M.; ASHIKU, S. K.; KOCHER, O. N.; THURER, R. L.; BOISELLE, P. M.; HATABU, H. The thymus: a comprehensive review. *RadioGraphics*, 26, 2006, 335 – 348.
 OVALLE, W. K.; NAHIRNEY, P. C. *Netter's Essential Histology*. Philadelphia : Saunders Elsevier, 2008, 1 – 493.
 POLÁK, Š.; VARGA, I. Funkčná morfológia ľudskej sleziny vo vzťahu k mikrocirkulácii krvi - literárny prehľad doplnený vlastnými mikrofotografiami. *Slovenská antropológia*, 9 (2), 2006, 59 – 66.
 POLÁK, Š.; GÁLFIOVÁ, P.; VARGA, I. Ultrastructure of human spleen in transmission and scanning electron microscope. *Biologia*, 64 (2), 2009, 402 – 408.
 PORTMANN, U. V. (Ed). *Clinical therapeutic radiology*. Clinton Mass : Colonial 1950, 1 – 204.
 POSPÍŠILOVÁ, V.; VARGA, I.; GÁLFIOVÁ, P.; POLÁK, Š. Morfológický pohľad na ontogézu týmusu človeka. *Čes-slov Pediat*, 63 (4), 2008, 201 – 208.
 ROSS, M. H.; PAWLINA, W. *Histology. A Text and Atlas*. Fifth Edition. Baltimore :

re : Lippincott Williams & Wilkins, 2006, 1 – 906.
 VARGA, I.; POSPÍŠILOVÁ, V.; TÓTH, F.; UHRINOVÁ, A. Týmus človeka – zabudnutý orgán. *Biológia, ekológia, chémia*, 10 (4), 2005, 14 – 20.
 VARGA, I.; POSPÍŠILOVÁ, V.; POLÁK, Š.; TÓTH, F. Týmus – už vyše dve tisícročia záhadami oparovaný orgán. *Medicínsky monitor*, 4 (1), 2007, 4 – 8.
 VARGA, I.; GÁLFIOVÁ, P.; ADAMKOV, M.; DANIŠOVIČ, L.; POLÁK, Š.; KUBÍKOVÁ, E.; GALBAVÝ, Š. Congenital anomalies of the spleen from an embryological point of view. *Med Sci Monit*, 15, 2009, 269 – 276.
 VARGA, I.; POSPÍŠILOVÁ, V.; GMITTEROVÁ, K.; GÁLFIOVÁ, P.; POLÁK, Š.; GALBAVÝ, Š. The phylogenesis and ontogenesis of the human pharyngeal region focused on the thymus, parathyroid, and thyroid glands. *Neuroendocrinol Lett*, 29 (6), 2008, 837 – 845.
 VARGA, I.; MIKUŠOVÁ, R.; POSPÍŠILOVÁ, V.; GÁLFIOVÁ, P.; ADAMKOV, M.; POLÁK, Š.; GALBAVÝ, Š. Morphologic heterogeneity of human thymic nonlymphocytic cells. *Neuroendocrinol Lett*, 30 (3), 2009, 275 – 283.
 WASSON, W. W. Radiology of infant chest. *Radiology*, 5, 1925, 1 – 365.
 WILKINS, C. B. S. The spleen: Historical review. *Br J Hemat*, 117, 2002, 265 – 274.
 WOLF, J. *Histologie*. Praha : Státní zdravotnické nakladatelství, 1966, 1 – 899.

ZAÚJÍMAVOSTI VEDY

BIOLÓGIA

Dopravné nehody a možnosti prevencie z pohľadu súdneho lekárstva

MUDr. Hana Gergišáková
 MUDr. Patrik Zon
 Ústav súdneho lekárstva,
 Lekárska fakulta UK v Bratislave

Úvod

Každoročne sa na našich cestách zraní, či vyhasne mnoho životov. V roku 2008 bol celkový počet mŕtvych 606, v roku 2009 sa bezpečnostnými opatreniami ako napríklad novým cestným zákonom podarilo znížiť úmrtnosť pri dopravných nehodách na 386. Je to zníženie medziročne o účtyhodných 36%. Po mnohých rokoch sa 9. týždeň v roku 2010 zapíše ako týždeň bez smrteľnej dopravnej nehody. Stále to však nestačí, pretože v roku 2006 sme sa Európskej únii zaviazali k zníženiu nehodovosti o 50% do roku 2011.

Základné definície

V zmysle ustanovenia § 64 zákona č. 8/2009 zo dňa 3. decembra 2008 o cestnej premávke a o zmene a doplnení niektorých zákonov sa dopravnou nehodou rozumie udalosť v cestnej premávke, ktorá sa stane v priamej súvislosti s premávkou vozidla a pri ktorej:

- sa usmrtí alebo zraní osoba,
- sa poškodí cesta alebo všeobecne prospešné zariadenie,
- uniknú do prostredia nebezpečné látky,
- na niektorom zo zúčastnených vozidiel vrátane prepravovaných vecí alebo na inom majetku vznikne hmotná škoda zrejme prevyšujúca jeden a pol násobok väčšej škody podľa trestného zákona.

Príčiny dopravných nehôd

Príčinou dopravných nehôd sa rozumie zlyhanie ľudského, technického a iného faktora. Ľudský faktor v prípade dopravnej nehody je konanie alebo nekonanie vodiča motorového vozidla v zmysle § 3 a 4 zákona č.

8/2009, ktorý obsahuje všeobecné a základné povinnosti vodiča ako účastníka cestnej premávky. Vyšetrenie dopravných nehôd poukazuje na fakt, že **zlyhanie ľudského faktora** je najčastejšou príčinou úrazov pri smrteľných nehodách. Vo všeobecnosti môžeme zlyhanie ľudského faktora rozdeliť do niekoľkých skupín:

1. Nesprávny spôsob jazdy, pod ktorý sa zaraďuje:
 - jazda mimo jazdného pruhu,
 - nesprávne predchádzanie,
 - nedodržanie bezpečnej vzdialenosti,
 - cúvanie.
2. Nedodržanie rýchlosti jazdy
 - neprispôsobenie rýchlosti jazdy svojim schopnostiam, vlastnostiam vozidla a nákladu,
 - neprispôsobenie jazdy poveternostným podmienkam, stavu a povahe vozovky a iným okolnostiam, ktoré by vodič mohol predvídať,
 - nedodržanie stanovenej alebo odporúčanej rýchlosti podľa dopravného značenia.
3. Jazda pod vplyvom alkoholu alebo inej návykovej látky, čo sa rozumie jazda po požití alkoholu, drog, iných psychoaktívnych látok.
4. Nevenovanie dostatočnej pozornosti vedeniu motorového vozidla, spočíva v tom, že vodič sa venuje aj inej činnosti ako je vedenie motorového vozidla. Sem patrí predovšetkým:
 - používanie mobilného telefónu,
 - fajčenie, konzumovanie potravín počas vedenia motorového vozidla.

Okrem týchto najčastejších príčin sa vyskytujú aj iné príčiny nevenovania pozornosti vedeniu motorového vozidla, ako napríklad aplikácie kozmetiky predovšetkým u žien, u mužov je to napríklad venovanie zbytočne veľkej pozornosti nastavovaniu autorádií ako aj nastavovanie iných prvkov výbavy automobilu, ktoré priamo nesúvisia s vedením motorového vozidla.

5. Nedanie prednosti v jazde, nerešpektovanie dopravného značenia, ktoré sa chápe ako spôsobenie prekážky inému účastníkovi cestnej premávky, čo môže spôsobiť zrážku vozidiel.

6. Nerešpektovanie dopravného značenia sa rozumie nerešpektovanie pokynov príslušníkov Policajného zboru, signalizačného zariadenia, zvislého dopravného značenia, čím vodič ohrozuje vodičov, ktorých dopravné značenie uprednostňuje v jazde v danom smere.

7. Nedodržanie bezpečnej vzdialenosti medzi vozidlami znamená, že vodič sa k pred ním idúcemu vozidlu priblíži na takú vzdialenosť, ktorá je nepostačujúca na bezpečné zníženie rýchlosti jazdy alebo prípadne zastavenie vozidla v prípade nepredvídateľnej udalosti vzniknutej vodičovi pred ním idúceho vozidla.

Ďalšie príčiny dopravných nehôd sú tzv. **príčiny technického charakteru**. Tým sa rozumie každé zlyhanie akéhokoľvek zariadenia zabudovaného v motorovom vozidle, ktoré by mohlo ovplyvniť smer a rýchlosť jazdy motorového vozidla. Medzi technické príčiny sa zaraďuje:

1. Zlyhanie riadiaceho systému t.j. od otáčania volantu až po únik vzduchu v pneumatike, čo znamená, že vozidlo sa stane neovládateľným (neudržateľným v priamom smere) aj napriek tomu, že vodič sa snaží vykonať všetky úkony na to, aby vozidlo udržal v smere svojej jazdy.

2. Zlyhanie brzdového systému – znemožnenie zníženia rýchlosti jazdy prípadne zastavenia motorového vozidla.

3. Únava materiálu a samovoľné uvoľnenie hnaných a hnacích jednotiek motorového vozidla – ich uvoľnenie alebo odpojenie.

4. Únava spojovacích materiálov prípojných príviesov a návesov, čo znamená odpojenie sa príviesu alebo návesu od prípojného vozidla, ktoré má za následok nekontrolovaný pohyb prípojného vozidla po vozovke až po celkový zlý technický stav motorového vozidla.

Okrem technických faktorov a zlyhania ľudského faktora existujú aj iné, nezaraďované príčiny do vyššie spomenutých skupín, a to sú predovšetkým:

- nerovnosť a poškodenie vozovky,
- prepadnutie sa cesty vplyvom prírodných katastrof,
- nepredvídateľná prekážka (vbehnutie zveri do jazdnej dráhy a pod.),
- počasie (silný vietor a pod.)

Mechанизmus zrážky chodca s automobilom

Mechанизmus dopravnej nehody t.j. vzájomné interakcie a pohyb jednotlivých prvkov sústavy vozidlo – chodec – prostredie a teda i lokalizácia, rozsah a charakter poranení chodca a poškodenie vozidla sú podmienené najmä vzájomnou polohou vozidla a chodca v okamihu stretu, rýchlosť a smer ich pohybu, tvar narážajúcich častí vozidla, hmotnosť chodca a jeho relatívna výška voči narážajúcemu vozidlu. Pri náraze predných častí vozidla do chodca rozoznávame 4 typy stretu:

Typ A – vozidlo klinovitého tvaru proti dospelému a dieťaťu. Prvotný náraz nastáva väčšinou pod ťažiskom

tela do predkolenia u dospelého alebo do stehien u dieťaťa, poprípade do kolien. Horná časť tela sa pohybuje relatívne proti vozidlu. Skôr ako narazí trup a hlava, pohybujú sa nohy smerom od vozidla v smere jazdy. So zvyšujúcou sa rýchlosťou vozidla môže dôjsť k opretiu o ramená a hlavu a zdvihnutiu ťažiska i nad výšku strechy.

Typ B – vozidlo s vyššou prednou časťou oproti dospelému alebo klinovitého tvaru oproti dieťaťu. Hlavný náraz síce nastáva pod ťažiskom tela chodca, hrana kapoty však leží vo výške ťažiska chodca alebo nad ním. Pre analýzu uveďme, že za pôsobisko nárazovej sily sa považuje stred medzi nárazníkom a hornou hranou čela vozidla. Dolné končatiny sa behom prvej fázy nárazu otáčajú okolo prednej časti vozidla.

Typ C – náraz vozidla s plochou vyššou prednou časťou. Telo je zachytené vo výške hrudníka, hlava naráža na vozidlo v podstate nárazovou rýchlosťou. Nedochoďa k zdvihnutiu a otáčaniu chodca.

Typ D – pri relatívne vysokej polohe nárazníka voči ťažisku chodca. Sila hlavného nárazu je nad ťažiskom, horná časť tela sa odráža od vozidla, telo padá pred vozidlo. Pri slabom brzdení je možné následné prejedenie.

U všetkých typov nárazu je spoločná prvá fáza, kedy telo chodca rotuje okolo predných výstupkov vozidla. Po odpútaní sa od vozidla nasleduje spravidla let, dopad najčastejšie na vozovku, šmýkanie a prevracanie tela s možnými ďalšími nárazmi (strom, chodník, iné vozidlo).

Možnosti prevencie dopravných nehôd

Je možné konštatovať, že k zlepšeniu podmienok dopravnej situácie, zníženiu množstva dopravných nehôd s ťažkým následkom ublíženia na zdraví až smrti je potrebné zabezpečiť v praxi zvýšené kontroly dodržiavania povolených rýchlostí, ako aj venovania dostatočnej pozornosti vodiča riadeniu motorového vozidla, a tiež eliminácie konzumovania alkoholických nápojov pred alebo počas vedenia motorového vozidla. V neposlednom rade je veľmi dôležité, aby si každý jeden vodič, sadajúci si za volant motorového vozidla, uvedomil fakt, že má v rukách „zbraň“, ktorá v krátkom okamihu môže navždy zmeniť jeho život a tak isto aj život nevinných obetí dopravných nehôd.

U spolujazdcov je to najmä používanie bezpečnostných prvkov, ktorými je vybavené motorové vozidlo, rešpektovanie účinného a platného zákona o cestnej premávke, ktorý im ukladá, ako sa majú správať v motorovom vozidle počas jazdy. A zároveň slovo spolujazdec hovorí aj o tom, že osoba sediaci na sedadle vedľa vodiča vpredu, by mala byť vodičovi osobného automobilu aktívne nápomocná pri vedení motorového vozidla a nielen pasívne sa vezúcim účastníkom. A zostávajúci spolujazdci sediaci vzadu sa majú správať tak, aby nerozptyľovali vodiča, nemali by vyhadzovať predmety z vozidla, mali by sa disciplinovane správať počas jazdy motorovým vozidlom a pod.

U chodcov je potrebné si uvedomiť, že sú tiež účastníkmi cestnej premávky. Tým pádom sú povinní dodržiavať účinný a platný zákon, ktorý im ukladá používať na prechod cez vozovku vyhradené miesta, nepohybo-

vať sa po vozovke na miestach pre nich neurčených. Najmä po požití alkoholu chodci spôsobujú na vozovke nepredvídateľnú prekážku a to tým, že sa nekoordinovane pohybujú po vozovke, prebiehajú cez vozovku na miestach mimo priechod pre chodcov, a pri značnom požití alkoholických nápojov nie je výnimkou ani plaziaci sa, či ležiaci chodec na vozovke. Tiež sa často stáva, že chodec vstúpi neočakávane na vozovku, len aby si skrátil cestu aj keď sa tým ohrozuje na zdraví, či až na živote. U starších ľudí je nutné konštatovať, že je potrebné aby si uvedomili, že vo vyššom veku majú pomalšie reakcie a teda cez vozovku sa majú pohybovať so zvýšenou opatnosťou a používať čo najviac reflexných prvkov, ktoré zabezpečia ich viditeľnosť na vozovke.

Ohľadom iných príčin dopravných nehôd, u ktorých došlo k úmrtiu, je možné konštatovať, že k bezpečnosti cestnej premávky by prispelo zlepšenie stavu vozoviek, zvýšené množstvo svetelných prvkov na vozovke, nakoľko zvýšená nehodovosť je najmä v nočných hodinách, zlepšenie výstražného dopravného značenia najmä v prípadoch prác na ceste, nepredvídateľných a iných prekážok na vozovke.

Analýza nehodovosti

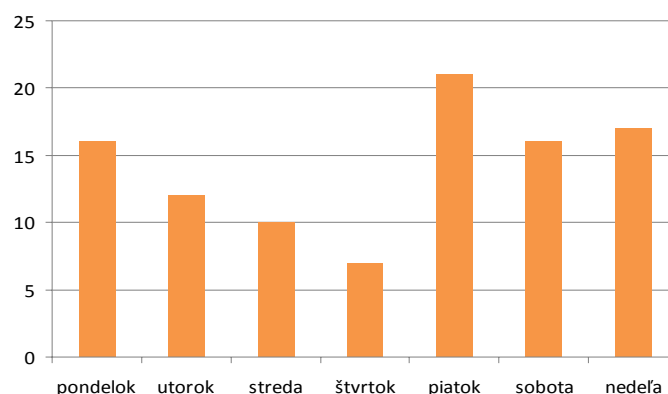
V rámci nášho predbežného výskumu sme analyzovali 105 dopravných nehôd, ktoré sa stali na území Bratislavského a Trnavského samosprávneho kraja v rozmedzí rokov 2004 až 2007. Pri nich umrelo súhrnne 113 osôb. Vo všetkých prípadoch ide o úmrtie počas dopravných nehôd ako príčinného vzťahu obete a dopravnej situácie, teda ide o vodičov motorových vozidiel ako aj spolujazdcov a taktiež aj chodcov ako účastníkov cestnej premávky. Konkrétne údaje sme získali z archívu Ústavu súdneho lekárstva Lekárskej fakulty Univerzity Komenského v Bratislave.

Z našich predbežných výsledkov vyplýva, že najviac dopravných nehôd sa stáva v piatok, potom nasledujú nedeľa, sobota a pondelok (graf 1). Je to zapríčinené zvýšenou frekvenciou v cestnej premávke, ako aj celkovou únavou vodičov motorových vozidiel najmä v piatok, kedy je koniec pracovného týždňa. Pod tieto výsledky skúmania sa podpísala aj hustota cestnej premávky v piatok a nedeľu v okolí hlavného mesta, čo sú dni, kedy sa väčšina obyvateľstva prepravuje po cestných komunikáciách.

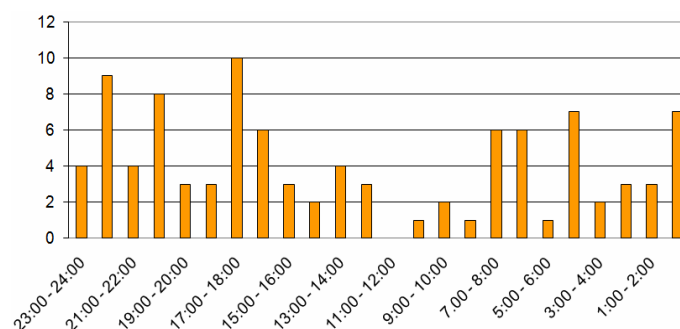
Podľa našich výsledkov, k najčastejšiemu úmrtiu pri dopravných nehodách dochádza v čase od 17.00 do 18.00 hod. Najnižšia úmrtnosť je v čase od 11.00 do 12.00 hod., čo je zrejme zapríčinené frekvenciou na pozemných komunikáciách (graf 2). Znamená to, že v čase od 17.00 do 18.00 hod. v rámci dňa je najväčšia frekvencia motorových vozidiel ako aj chodcov na cestných komunikáciách (presun osôb v produktívnom veku z práce, čas nákupov a pod.), v spojení s predchádzajúcim grafom a jeho výsledkami môžeme teda konštatovať, že piatok v čase tesne po pracovnej dobe a v období od 21.00 do 05.00 hod. sú najrizikovejšie obdobia v súvislosti so vznikom dopravnej nehody a jej následkami.

Vyhodnotením toho istého súboru vyplýva, že najväčšia úmrtnosť pripadá približne rovnomerne na spolujazdcov a vodičov motorových vozidiel (graf 3). Pri analýze dostupných dopravných nehôd bolo zistené, že pri zjavne vysokom počte úmrtí chodcov bolo najvyššie zastúpenie vo vekovej hranici nad 65 rokov. Z analýzy skúmaného súboru dopravných nehôd na grafe č. 4 vyplýva, že na skupinu do 18 rokov pripadá najnižšia úmrtnosť (obete patrili medzi skupinu chodcov alebo spolujazdcov). Do druhej skupiny od 18 do 25 rokov, ktorá je druhá najpočetnejšia patria najmä neskúsení vodiči, s nedostatkom zručností vo vedení motorového vozidla. Najpočetnejšia je skupina od 25 do 45 rokov, v ktorej je najvyššie zastúpenie vodičov. Dôvodom je mnoho, od preceňovania svojich schopností až po vyčerpanosť po náročnom pracovnom týždni. Vo vekovej skupine od 45 do 65 rokov sa nachádzajú v približne rovnakom počte spolujazdci a chodci. A v poslednej skupine nad 65 rokov, je zastúpenie vodičmi motorových vozidiel najnižšie a najviac je chodcov.

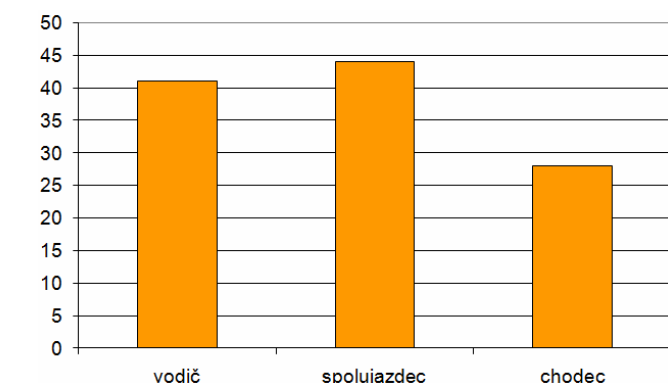
Graf 1. Počet úmrtí v jednotlivých dňoch týždňa



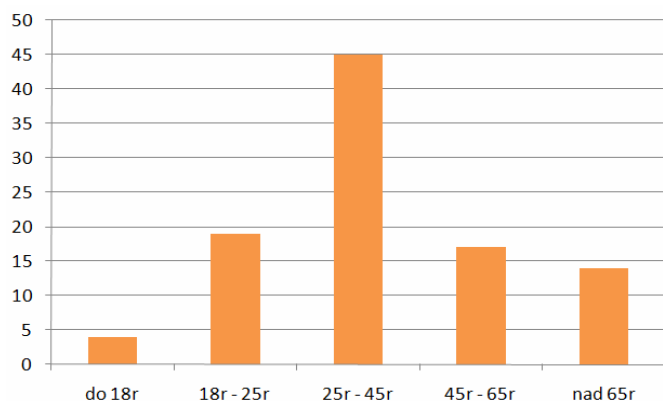
Graf 2. Úmrtnosť na dopravné nehody v jednotlivých hodinách dňa



Graf 3. Typ účastníka dopravnej nehody



Graf 4. Počet úmrtí v závislosti od veku



Záver

Z dostupných údajov možno konštatovať, že k zlepšeniu podmienok dopravnej situácie, zníženiu množstva dopravných nehôd s ťažkým následkom ublíženia na zdraví až smrti, je potrebné zabezpečiť v praxi zvýšené kontroly dodržiavania povolených rýchlostí, ako aj venovania dostatočnej pozornosti vodiča riadeniu motorového vozidla, a tiež eliminácie konzumovania alkoholických nápojov pred alebo počas vedenia motorového vozidla.

Chodci si musia uvedomiť, že tiež sú účastníkmi cestnej premávky a sú povinní dodržiavať účinný a platný zákon.

Literatúra

- BRADÁČ, A. Rozbor stretu vozidla s chodcom ako typický prípad technickej analýzy. In: KOLEKTÍV AUTORÚ: *Znalecké posudzovanie silničných nehod*. Ostrava : Dům techniky ČSVTS, 1984, s. 220 – 251.
- KREJZLÍK, Z., HRABOVSKÝ, J., KREJZLÍKOVÁ, E., MRÁZ, J., JANOUŠEK, S. Kraniocerebrální poranění při dopravních nehodách. In: *Plzeňský lékařský sborník, Suppl.* 46, 1983, 13 – 14.
- KREJZLÍKOVÁ, E., MRÁZ, J., KREJZLÍK, Z. K problematice a důsledkům dopravních nehod. In: *Soud. Lék.*, 17 (1), 1981, 14 – 16.
- KOLEKTIV. *Soudní lékařství*. Praha : Grada Publishing, 1999, 243 – 285.
- VYHLÁŠKA MV SR číslo 9/2009 Z. z.
- MEGO, M. Biomechanické aspekty zranenia chodca osobným autom. In: *Sborník vědeckých odborných sdělení ze symposia Současný stav a perspektivy rozvoje biomechaniky v ČSSR v kriminalistické, soudně lékařské a soudně inženýrské praxi*. Praha : Ústav kriminalistiky VŠ SNB, 1982.
- ŠPAČEK, B., FRIEDLANDER, J., MIKULECKÁ, M. Nehodovost spojená s úrazovostí v ČSSR. In: *Čs. zdrav.*, 35, 1987, s. 8 – 9, 342 – 352.
- VOREL, F. Dopravní nehody chodců. In: *Soud. Lék.*, 38 (4), 1993, 32 – 36.
- VOREL, F. Dopravní nehody chodců – odhad nárazové rychlosti vozidla na základě kvantity poranění chodce. In: *Soud. Lék.*, 38 (4), 1993, 37 – 38.
- ZÁKON NR SR číslo 8 / 2009 Z. z.

OLYMPIÁDY A MIMOŠKOLSKÉ AKTIVITY

BIOLOGIA

Tri obdobia Biologickej olympiády na Slovensku

prof. RNDr. Pavol Eliáš, CSc.

Katedra ekológie FEŠRR SPU Nitra

V predchádzajúcom príspevku (Eliáš, 2008) sme ukázali, že biologická olympiáda na Slovensku sa začala organizovať už v roku 1961 ako krajská súťaž na východnom Slovensku, po vzniku nového administratívneho členenia ČSR v roku 1960. Je spojená so Stanicou mladých prírodovedcov v Spišskom Hrhove.

Podľa príkladu východného Slovenska postupne vznikli súťaže obdobné Biologickej olympiáde aj v ostatných krajoch Slovenska. Požiadavka celoslovenskej spolupráce sa ukazovala celkom zreteľne. Celoslovenské stretnutie mladých prírodovedcov sa uskutočnilo v dňoch 15. – 16. 10. 1966 v Jahodnej pri Košiciach za účasti 107 delegátov z celého Slovenska. Cieľom bolo vyhodnotenie celoročnej prírodovednej práce všetkých krajov. V nasledujúcom roku (1967) sa takéto stretnutie uskutočnilo v Stredoslovenskom kraji, v Martine. V r. 1968 sa rozhodlo organizovať celoštátnu, t.j. československú prírodovednú súťaž. ÚK STTM vyhlásila v roku

1968 prírodovednú súťaž a biologickú olympiádu v celoštátnom meradle, v snahe zapojiť do záujmovej prírodovednej činnosti mládeže všetky kraje v republike. Ústredné kolo súťaže sa uskutočnilo v dňoch 27. 2. – 1. 3. 1969 v Prahe. Medzi 50 súťažnými prácami boli aj súťažiaci z košického kraja. Nové federatívne usporiadanie Československa a zriadenie samostatného Ministerstva školstva SR v roku 1969 spôsobilo, že sa prírodovedné súťaže žiakov základných a stredných škôl na Slovensku organizovali samostatne ako celoslovenské súťaže.

Z historického hľadiska môžeme vo vývoji biologickej olympiády na Slovensku rozlíšiť **tri rozdielne obdobia**: prvé samostatné obdobie až do zjednotenia biologických súťaží v bývalom Československu v roku 1981, druhé obdobie – desať plus jeden spoločných československých ročníkov (1981 – 1992), a nakoniec súčasné tretie obdobie od vzniku samostatnej Slovenskej republiky v roku 1993.

Prvé obdobie: Celoslovenská súťaž (1970 – 1981)

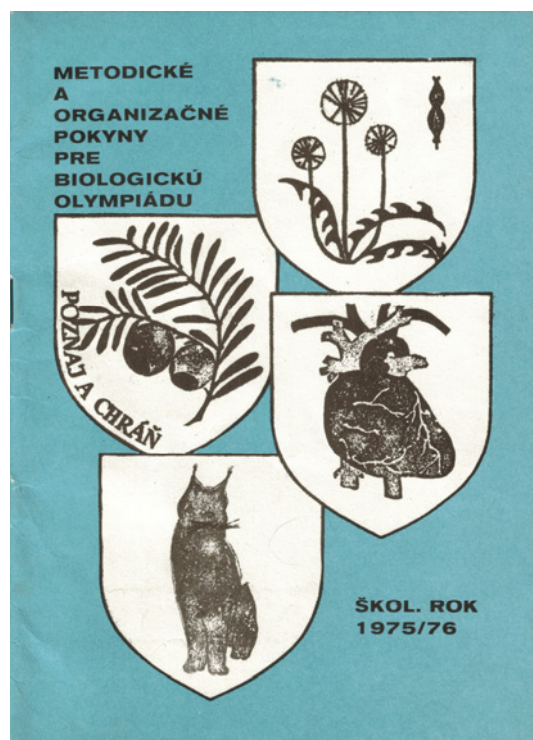
Prvé obdobie celoštátnej súťaže žiakov v biológii na Slovensku začína po roku 1970 s tromi, resp. štyrmi krajinami (V roku 1971 sa hlavné mesto SSR Bratislava, rozšírené o niektoré obce, odčlenilo od Západoslovenského kraja, do samostatného, Bratislavského kraja).

Vyhlasovateľom biologickej olympiády bolo Ministerstvo školstva SSR a SÚV SZM. Organizovaním a odborným riadením olympiády bol poverený UDPM KG – Ústredná stanica mladých prírodovedcov v Bratislave a Národná, neskôr Slovenská komisia biologickej olympiády. Predsedom komisie bol prof. MUDr. et RNDr. J. Valšík, Dr.Sc., lekár, antropológ, z Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave.

Ústredný dom pionierov a mládeže KG v Bratislave vydával pre každý školský rok **Metodické a organizačné pokyny pre biologickú olympiádu**. Témy spracovávali a laboratorné práce navrhli obvykle učitelia Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave. Pokyny zostavovala prom. biol. Soňa Brteková, tajomníčka SKBiO.

Súťažiaci vypracovali samostatnú písomnú prácu na určené témy, pričom mali možnosť zvoliť si ľubovoľnú tému z odboru podľa vlastného výberu.

Obr. 1. Ukážka titulnej strany metodických a organizačných pokynov pre Biologickú olympiádu



Biologická olympiáda škôl I. a II. cyklu sa členila na **štyri kategórie**. Dve kategórie, A a B, boli určené pre stredné školy a kategórie C a D pre základné školy. Súťažilo sa podľa odborov, ktoré boli štyri. Tri boli spoločné pre všetky kategórie: botanika, zoológia, ochrana prírody. Štvrtý odbor bol odlišný podľa kategórií: drobný chov pre kategórie C a D a biológia človeka pre kategórie A a B. Vo všetkých kategóriách sa organizovali štyri kolá: školské, okresné, krajské a národné kolo. Medzinárodná súťaž – predmetová olympiáda v biológii ešte nebola.

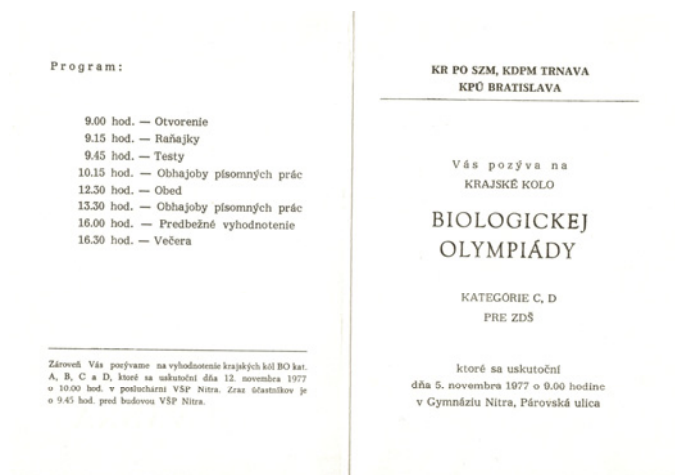
Súťaž v jednotlivých kolách pozostávala z obhajoby písomnej práce, precvičenia dvoch laboratorných úloh (kat. A, B) a testu. V školských kolách súťažiaci precvičovali predpísané povinné laboratorné práce z botaniky a zoológie (10) počas školského roka. Dokladom o precvičení boli protokoly, ktoré odovzdali na posúdenie učiteľom a predkladali ich do vyššieho súťažného kola spolu s písomnou prácou.

Súťaž bola organizovaná podľa školských rokov. Samotné krajské kolá (samostatne pre školy I. cyklu a samostatne pre školy II. cyklu) sa konali vždy na jeseň, v októbri a v novembri nasledujúceho školského roka. Za nimi nasledovali národné kolá. Jednotlivé ročníky sa na Slovensku vtedy ešte nečíslovali.

Biologickú olympiádu v krajoch zabezpečovali krajské komisie biologickej olympiády (4-členné) a odborné komisie, kabinety biológie KPÚ v Bratislave, Banskej Bystrici a v Košiciach, Krajské domy pionierov a mládeže (prírodovedné oddelenia) v Bratislave, Trnave, Banskej Bystrici a v Košiciach a ODPM v sídlach okresov.

Krajské kolá sa obvykle konali v krajských mestách a v Bratislave na vybraných gymnáziách. V Západoslovenskom kraji sa konali vždy v Nitre (osem rokov) na Gymnáziu Nitra, Párovecká ulica. Súťažiaci písali krátke testy, riešili laboratorné úlohy, ktoré sa však nebodovali, iba započítavali. Ale hlavne obhajovali samostatné písomné práce pred obvykle najmenej trojčlennou odbornou komisiou. Členmi odborných komisií boli vysokoškolskí učitelia z vysokých škôl, vedeckí pracovníci ústavov Slovenskej akadémie vied v Bratislave, rezortných výskumných ústavov a múzeí. Najlepšie práce z jednotlivých odborov postupovali do národného kola.

Obr. 2. Ukážka pozvánky na krajské kolo Biologickej olympiády Západoslovenského kraja v Nitre



Druhé obdobie: československá súťaž (1981 – 1992)

V roku 1981 došlo k zjednoteniu biologickej olympiády v celom Československu. V obidvoch národných republikách (v Slovenskej republike a v Českej republike) sa zrušili národné kolá a víťazi kategórie A z oblastí (krajov) postupovali priamo do celoštátneho, československého kola. Ostatné kategórie sa končili v oblastných kolách.

Vytvoril sa **nový model** (nová koncepcia) súťaže, keď sa ťažisko súťažných úloh presunulo do laboratórnych prác a vedomostných testov. Okrem samostatných písomných prác, ktoré boli dominantné pre slovenskú biologickú olympiádu, študenti súťažili v riešení praktických laboratórnych úloh a teoretických úloh (testy). Zachovala súťaž v praktickom poznávaní druhov organizmov (rastlín, živočíchov). Zrušili sa súťažné odbory a vyhlasovali sa odborné zamerania celých ročníkov.

Zjednotenie Biologickej olympiády v Československu bolo vyvolané viacerými dôvodmi. Išlo o kompromis medzi dvomi prístupmi a modelmi súťaže, ktorý vytvoril predpoklad pre iniciovanie a založenie medzinárodnej súťaže v biológii. Súčasne vznikla aj Stredoškolská odborná činnosť (SOČ), ktorú organizovala mládežnícka organizácia (ÚV SZM). Predmetová olympiáda v biológii sa považovala za súčasť výchovno-vzdelávacieho procesu na základných a stredných školách, v ktorom mal učiteľ kľúčovú úlohu pri výbere a príprave súťažiacich.

Súťaž vyhlasovali obidve ministerstvá školstva ČSR a SSR a UDPM JF v Prahe a UDPM KG v Bratislave a ÚV SZM v Prahe spolu s Ústrednou komisiou Biologickej olympiády ČSSR. Predseda a podpredseda boli vždy z rôznych republík, tajomníci z každej republiky s rozdelenými úlohami podľa kategórií. Prvým predsedom UK BiO bol doc. RNDr. Karol Erdelský, CSc., rastlinný fyziológ, z Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave. Materiály (súťažné úlohy) sa vypracovali centrálne v Prahe, prekladali sa do slovenčiny a vydávali ako metodické a organizačné pokyny Ústrednou stanicou mladých prírodovedcov v Bratislave. Krajské a celoštátne kolá sa konali na jar (marec – apríl). Jednotlivé ročníky súťaže sa číslovali podľa ročníkov v Českej republike.

Zmeny organizácie a obsahovej náplne Biologickej olympiády sa v obidvoch republikách hodnotili kriticky.

Tab. 1. Tematické zameranie ročníkov BiO, Kategória A, B v druhom, spoločnom československom období Biologickej olympiády (1981 - 1992)

Ročník	Téma
1981/1982	Voda
1982/1983	Všeobecné
1983/1984	Všeobecné (základné metódy v geobotanike, liečivé rastliny, mäkkýše)
1984/1985	Poľnohospodárstvo
1985/1986	Ekológia
1986/1987	Fyziológia rastlín a živočíchov
1987/1988	Ochrana prírody, životné prostredie
1988/1989	Genetika
1989/1990	Antropológia

Podľa Vostála (1989) BiO „v podstate prijala štatút dovedy platný v českých krajoch, značne odlišný od tradície BiO na Slovensku.“ (s. 1). Národné súťaže boli zjednotené podľa organizačného vzoru zavedeného v českých krajoch, kde sa na rozdiel od slovenskej tradície kladlo ťažisko olympiády na laboratórne práce a vedomostné testy, kým vlastná samostatná (experimentálna) písomná práca sa stala druhoradou. Aj okruh tém písomných prác sa zadával celoštátne a v prvých ročníkoch zjednotenej BiO bol tematicky značne zúžený, takže vyhovoval iba malému počtu žiakov zaujímajúcich sa o biológiu. Tieto zmeny mali veľmi nepriaznivý dopad najmä na východné Slovensko, ktoré bolo kolískou BiO, a preto malo aj najhlbšie zakorenené jej pôvodné tradície. Tieto zmeny spolu s ďalšími organizačnými zmenami na úrovni kraja, zmena krajskej komisie, nedostatočná informovanosť atď. spôsobili pokles záujmu verejnosti o účasť v BiO v prospech iných prírodovedných súťaží. Stredné školy, vrátane gymnázií, sa zapojili najmä do SOČ. Potvrdzujú to štatistické údaje (Kurzová, 1990). Tento neutušený stav sa odrazil na celoštátnych kolách BiO, kde sa umiestnenie súťažiacich zo Slovenska podstatne zhoršilo.

Pozitívne sa hodnotilo vydávanie metodických materiálov BiO. Bol vydaný Metodický výklad k organizačnému poriadku biologickej olympiády (1987). Konkretizovala sa v ňom príprava a organizácia jednotlivých kôl, priebeh laboratórnej (terénnej) časti súťaže, štruktúra samostatnej písomnej práce, spôsob obhajoby a bodového hodnotenia prác atď. Cieľom tohto dokumentu bolo zjednotenie a zdokonalenie súťaže na všetkých úrovniach, od školských kôl až po celoštátne kolo.

Pravidelne sa vydávali pokyny a návody pre samostatné práce, a to vo viacročnom predstihu (1984 – 1987, 1987 – 1988, 1988 – 1990). Námety na samostatné písomné práce na roky 1990 – 1993, osem pre každú kategóriu (Eliáš a kol., 1990) boli koncipované veľmi široko. Umožnili súťažiacim v plnom rozsahu uplatniť a rozvíjať svoje záujmy z botaniky, zoológie, ekológie, anatómie a fyziológie rastlín a živočíchov i človeka. Tým sa vytvoril aj široký priestor na uplatnenie individuálnych prístupov súťažiacich k spracovaniu tém.

Pre vyhlasované témy súťažných ročníkov BiO boli vydané úspešné príručky, ktoré sa stali vyhľadávanými medzi súťažiacimi i učiteľmi.

Tab. 2. Tematické zameranie ročníkov BiO, Kategória C, D v druhom, spoločnom československom období Biologickej olympiády (1981 - 1992)

Ročník	Téma
1981/1982	Starostlivosť o životné prostredie
1982/1983	Starostlivosť o životné prostredie
1983/1984	Kultúrna biocenóza
1984/1985	Pohyb v prírode
1985/1986	Voda a vodné spoločenstvá
1986/1987	Rastliny a živočichy ľudských sídiel a ich okolia
1987/1988	Zvieratá a rastliny v byte
1988/1989	Človek, jeho výživa a zdravie
1989/1990	Ochrana prírody
1990/1991	Adaptácia organizmov
1991/1992	Les
1992/1993	Rastliny a živočichy (morfológia, anatómia, fyziológia)

Od šk. r. 1990/1991 sa aj v kategóriách pre stredoškolákov uplatňovalo širšie biologické zameranie úloh (anatómia, morfológia, fyziológia rastlín a živočíchov, ekológia).

Celoštátne kolá BiO sa konali iba v kategórii A – posledný ročník gymnázií, resp. posledné ročníky stredných škôl. Uskutočnili sa v rôznych univerzitných mestách v Česku (Praha, České Budějovice, Hradec Králové), na Morave (Olomouc, Brno, Lednice na Morave) a na Slovensku (Bratislava, Nitra, Banská Bystrica). Dvakrát sa uskutočnili iba v severomoravskom meste Olomouc a v západoslovenskom meste Nitra.

Súťaž bola veľmi náročná, bola považovaná za najnáročnejšiu prírodovednú biologickú súťaž. Súťažiaci zo Slovenska sa len ťažko presadzovali v konkurencii a spočiatku nedosahovali porovnateľné výsledky. Ani školy neboli dostatočne vybavené na prípravu študentov na riešenie náročných laboratórnych úloh. Záujem učiteľov o túto súťaž poklesol. Preto klesal počet žiakov a študentov zapojených do súťaže. Písalo sa aj o poklese kvality práce. Poklesla účasť študentov a počet škôl, ktoré pripravovali študentov pre túto súťaž sa znížil. V školskom roku 1985/86 sa v západoslovenskom kraji zapojilo do súťaže 24 stredných škôl (kat. A), resp. 20 škôl (kat. B). V roku 1988 sa zapojilo 27 stredných škôl (zo všetkých 53) a 171 základných škôl (zo všetkých 477). Odliv súťažiacich spôsobilo aj zameranie ročníkov podľa biologických odborov, ktoré bolo povinné tak pre písomné práce, ako aj pre vedomostno-laboratórnu časť súťaže. Citelne to bolo v ročníkoch zameraných na biológiu človeka a genetiku. Lepšia príprava súťažiacich pred súťažou, (ktorá mala tradíciu v Českej republike formou letných sústredujení účastníkov BiO), vrátane založenia Východoslovenského klubu mladých biológov v Košiciach, priniesli svoje ovocie. Neskôr sa predsa presadili najlepší študenti z Bratislavy a východného Slovenska a dosiahli výborne umiestnenia aj na medzinárodných dvojstranných súťažiach mladých biológov medzi Poľskom a Československom v r. 1986 (Roman Letz) a r. 1988 (Juraj Minárik).

Vyvrcholením medzinárodnej aktivity čs. organizátorov v druhom období biologickej olympiády bolo, po úspešných štyroch medzinárodných stretnutiach mladých biológov Poľska a Československa v rokoch 1985 – 1989 (v roku 1986 sa konalo v Modre-Pieskoch), založenie Medzinárodnej biologickej olympiády (IBO) a organizovanie jej prvého ročníka v roku 1990 v Československu (Olomouc). Významnú úlohu pri jej založení zohrali práve slovenskí členovia UK biologickej olympiády ČSFR. Politický vývoj po roku 1989 podporil myšlienku medzinárodnej súťaže v biológii, urýchlil jej realizáciu a viedol k jej rýchlej internacionalizácii, keď k prevažne pôvodne socialistickým krajinám sa pripojili krajiny ostatného sveta.

Po roku 1990 sa československá súťaž ocitla v zložitých podmienkach. Častá výmena funkcionárov v zabezpečovacích útvaroch MŠ (UDPMJF Praha, DPMKG Bratislava, Stanica mladých prírodovedcov na Búdkovej ceste) sťažovali prácu komisie. Zmena koncepcie, resp. prístupu MŠ SR, výmena názorov na postavenie a financovanie súťaží, vytvorenie novej organizácie na Slovensku (IUVENTA. EKOIUVENTA), výmena tajom-

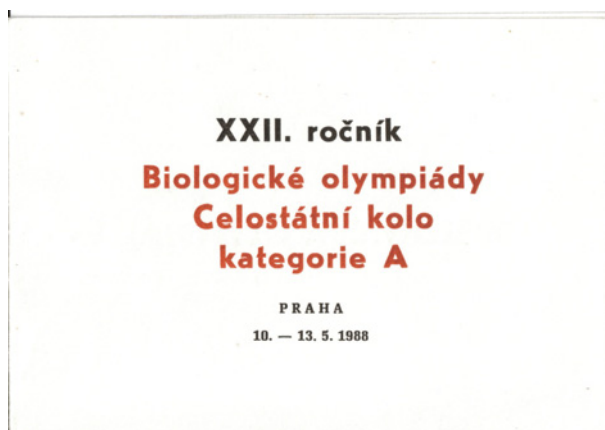
níkov komisií, to všetko sa odrazilo na samotnej súťaži. Výrazne sa to prejavilo na celoštátnom kole jubilejného 25. ročníka BiO v roku 1991, ktoré sa na žiadosť českých kolegov konalo v Nitre. Spomienky na mimoriadne úspešné celoštátne kolo 20. ročníka BiO v roku 1986, ktoré sa konalo tiež v Nitre, boli veľmi silné. Situácia však už bola odlišná, finančné prostriedky veľmi skromné. Bola to aj rozlúčka dlhoročných pracovníkov Stanice mladých prírodovedcov na Búdkovej ceste (dr. Kozmon, dr. Brteková).

V roku 1991 odstúpil doc. RNDr. M. Tetter, CSc., z postu predsedu UK BiO ČSFR v Prahe (odišiel do politiky, neskôr sa stal primátorom mesta České Budějovice). Na jeho miesto bol zvolený RNDr. Pavol Eliáš, CSc. z Botanického ústavu SAV v Bratislave, ktorý pracoval v ústrednej komisii od roku 1986.

V roku 1992 sme museli zabezpečiť aj tretiu medzinárodnú biologickú olympiádu na Slovensku vo Vysokých Tatrách – v Poprade a Tatranskej Štrbe. Zachraňovali sme totiž situáciu, ktorá vznikla v I.B.O. koncom roka 1991 po odrieknutí gréckeho hostiteľa. Medzinárodná súťaž bola úspešná, napriek mimoriadne krátkemu obdobiu (polroka) na jej prípravu, i napriek zložitej vnútropolitickej situácii (Eliáš, 1994). Národný organizačný výbor, UK BiO, s podporou EKOIUVENTA v Bratislave, urobili kus dobrej práce, čo zahraniční účastníci ocenili na konci súťaže dlhým potleskom.

27. ročník Biologickej olympiády 1992/1993 bol odrazom zmenenej vnútro politickej situácie a očakávaného a napokon aj realizovaného nového štátneho usporiadania v Česko-Slovenskej federatívnej republike. Ročník sa začal v r. 1992 v spoločnom štáte a ukončil v r. 1993 v dvoch samostatných republikách. Predsedníctvo UK BiO ČSFR na svojom zasadnutí dňa 30. 9. 1992 v Bratislave rozhodlo o spoločnom zabezpečení 27. ročníka BiO s tým, že súčasťou spoločného československého kola kat. A v Brne budú len testy a laboratórne úlohy bez obhajob písomných prác (tie v ČR nová komisia, resp. česká časť PUK BiO zrušila). Tento postup potvrdilo aj spoločné zasadnutie Predsedníctva UK BiO a Predsedníctva SK BiO dňa 11. 2. 1993 v Brne. Oficiálny názov spoločného kola bol „Česko-Slovenské kolo BiO“. Súčasťou kola bolo ešte aj poznávanie prírodnín (15 druhov rastlín a 15 druhov živočíchov).

Obr. 3. *Pozvánka na celoštátne (československé) kolo biologickej olympiády v Prahe*

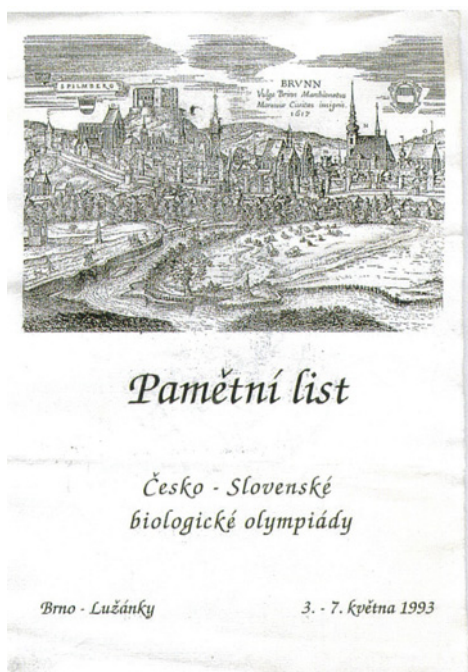


Obr. 4. Pozvánka na česko-slovenské kolo 27. ročníka Biologické olympiády v Brně

Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy ČR
Institut dětí a mládeže MŠMT ČR
Ústřední komise biologické olympiády
Slovenská komise biologické olympiády
VÁS ZVOU NA
ČESKO - SLOVENSKÉ KOLO
27. ročníku
BIOLOGICKÉ OLYMPIÁDY
které se uskuteční
od 3.5. do 7.5. 1993
na agronomické fakultě VŠZ
v Brně



Obr. 5. Pamětní list Česko-slovenské biologické olympiády v r. 1993 v Brně



Tento ročník bol osobitný a zvláštny nielen tým, že bol posledným federálnym a prvým akoby medzištátnym, ale aj svojou koncepciou, svojim poňatím. Biologická olympiáda za celé to obdobie akoby hľadala svoju tvár, ktorá sa formovala v diskusiách na rokovaní Predsedníctva a ÚK BiO. Organizátori a účastníci česko-slovenského kola BiO si uvedomovali jeho historický význam a vydali „Pamětní list česko-slovenského kola BiO“.

Spoločné ročníky BiO sa skončili, ale ÚK BiO navrhovala, aby republikové komisie pracovali samostatne s tým, že budú vzájomne v kontakte, pokiaľ ide o úlohy, zameranie súťaže pre jednotlivé roky a výmenu názorov a skúseností pre organizovanie BiO v republikách. Spoločné rokovanie PŘÚK BiO ČR a PrSK BiO SR dňa 11. 2. 1993 v Brne spresnilo formy spolupráce medzi obidvomi komisiami. Zrušenie samostatných písomných prác v ČR a zrušenie zamerania ročníkov v SR, ako aj ďalšie zmeny v organizovaní a financovaní národných súťaží, spôsobili, že sa pôvodné zámery obidvoch predsedníctiev nenaplnili. Obidve strany pokračujú v spolupráci na úrovni medzinárodnej biologické olympiády.

Tretie obdobie Biologickej olympiády (po roku 1993)

Po vzniku samostatnej Slovenskej republiky v roku 1993 sa súťaž opäť organizovala samostatne na Slovensku, avšak trochu inak ako v prvom období. Samostatné písomné práce čoskoro nahradili projekty a prezentácia výsledkov vo forme vývesiek (posterov). Vlastná súťaž mala okrem poznávania rastlín a živočíchov dve časti – časť teoreticko-laboratórnu a časť projektovú. Študenti mohli súťažiť v obidvoch častiach, neskôr (až do súčasnosti) len v jednej z nich.

Vytvorila sa Slovenská komisia biologické olympiády a jej predsedom sa stal RNDr. Pavol Eliáš, CSc. z Botanického ústavu SAV, ktorý bol posledným predsedom ÚK biologické olympiády ČSFR až do rozdelenia Česko-Slovenska. Tajomníkom bol Mgr. Karol Fingerland.

Vznikom Slovenskej republiky v roku 1993 došlo k novému územnému členeniu Slovenska, v rámci ktorého vzniklo osem krajov a následne v roku 1996 vzniklo aj osem krajských úradov. Odbory školstva, mládeže a telesnej kultúry Krajských úradov, resp. krajské školské správy začali s prípravou a realizáciou súťaže na krajskej úrovni už v školskom roku 1996/1997.

Nový Organizačný poriadok Biologickej olympiády, registrovaný MŠ SR v r. 1995, ktorý bol uverejnený v Pokynoch (Eliáš, 1995), zvýraznil význam testov, zaviedol riešenie projektov a ich prezentáciu vo forme vývesiek (posterov). Zaviedli sa tri kategórie pre stredné školy: kat B1 pre žiakov prvých ročníkov stredných škôl, kategória B2 pre žiakov druhých ročníkov a kat. A pre žiakov posledných dvoch ročníkov stredných škôl. Konkretizovalo sa prepojenie na medzinárodné súťaže IBO a INEO.

V tomto období prebiehala na krajskej úrovni súťaž v nasledovných kategóriách: kategória A, kategória B (B1, B2), v ktorých súťažili študenti gymnázií, v kategórii C súťažili žiaci posledného ročníka základných škôl. Súťaž pozostávala z vedomostnej a projektovej časti. Súťažiaci mohli súťažiť v oboch častiach alebo si zvoliť len jednu z uvedených častí súťaže. Vedomostná časť súťaže pozostávala z vedomostného testu, praktickej úlohy a poznávania rastlinných a živočíšnych druhov. Pre kategóriu C súťaž pozostávala z vedomostnej a projektovej časti a na krajskom kole pre túto kategóriu súťaž končila. Do celoštátneho kola postupovali len najlepší súťažiaci z kategórie A a B.

Metodické a organizačné pokyny pre 31. ročník BiO (Eliáš a kol., 1996) vyšli s adresárom nových oblastných komisií (Bratislava + 3). Informácie o biologické olympiáde začal uverejňovať nový časopis pre školy *Biológia, ekológia, chémia* (vychádza od roku 1996 až do súčasnosti).

Celoslovenské kolá sa organizovali postupne podľa jednotlivých krajov. 28. ročník v roku 1994 sa uskutočnil v Zlatých Moravciach (Nitra), ďalšie vo Zvolene (1995), Bratislave (1996), Košiciach (1997) a Partizánskom (1998).

Na konci roka 1998 predseda SK BiO doc. P. Eliáš odstúpil z funkcie na protest proti organizačnej a finančnej neistote, neustálej výmene tajomníkov SKBiO zo strany IUVENTY a nedostatočnej podpore MŠ SR.

Následne odstúpili aj niektorí ďalší dlhoroční členovia SK BiO. Novým predsedom sa stal doc. RNDr. Dušan Matis, CSc., zoológ, z Katedry zoológie Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave. „Vsadil“ na mladých – dal priestor mladým biológom – doktorandom a študentom Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave. Tajomníkom zostal Mgr. R. Lehotský z IUVENTY. Doc. Matis vytvoril nové skupiny na prípravu úloh. Urobil zmeny v súťaži, vrátil sa k samostatným písomným prácam, pričom projekty ponechal. Začal vydávať BiO Spravodaj a založil Neinvestičný fond „BIOLÓGIA pre budúcnosť“ na podporu talentov a biologických súťaží. Uzatvoril dohody o spolupráci s fakultami vysokých škôl (Prírodovedecká fakulta UK Bratislava, Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva SPU Nitra). Celoštátne kolá sa konali v Prešove (1999), Liptovskom Mikuláši (2000), vo Voderadoch (Trnava, 2001), Nitre (2002), Modre (2003) a v Banskej Bystrici (2004). Od šk. r. 2001/2002 sa vytvorila nová kategória E – pôvodná súťaž Poznaj a chráň.

V r. 2004 došlo k nateraz poslednej zmene na poste predsedu BiO – predsedom sa stala Mgr. Miroslava Slaninová, PhD. z Katedry genetiky Prírodovedeckej fakulty UK v Bratislave. Aj jej zásluhou sa v posledných rokoch Biologická olympiáda na Slovensku ešte viac priblížila k požiadavkám medzinárodných súťaží – Medzinárodnej biologickej olympiáde (IBO) a Medzinárodnej olympiáde environmentálnych projektov (INEPO). Zvýšila sa náročnosť testov i laboratórnych úloh. Väčšie požiadavky sa kladú aj na projekty a ich prezentáciu vo forme posterov. Národná súťaž v projektoch sa organizuje ako malá vedecká konferencia, ku ktorej sa vydávajú aj abstrakty prezentovaných súťažných projektov a samostatných písomných prác. Biologická olympiáda v súčasnosti vytvára široký priestor pre talentovaných študentov na realizáciu a rozvíjanie talentu. Celoštátne kolá sa uskutočnili v Košiciach (2005), Partizánskom (2006), Prešove (2007), Liptovskom Mikuláši (2008), Rakoviciach (2009) a Nitre (2010).

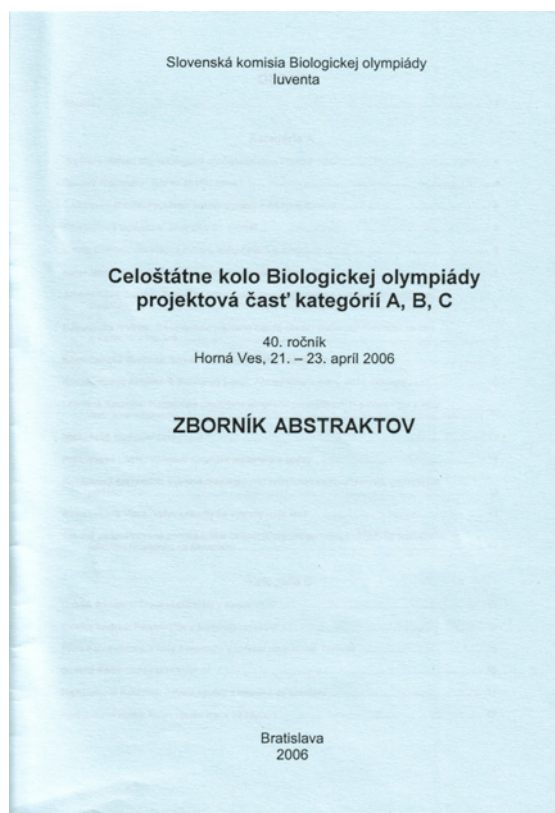
Literatúra

- ELIÁŠ, P. a kol. *Námety na samostatné písomné práce na roky 1990 – 1993*. Praha : UDPM JF, 1990.
- ELIÁŠ, P. 3. Medzinárodná biologická olympiáda na Slovensku. In: *Bull. Slov. Bot. Spoloč.*, 15, 1993, 73 – 74.
- ELIÁŠ, P. *Organizačný poriadok súťaží organizovaných v rámci Biologickej olympiády v Slovenskej republike*. Bratislava : EKOIUVENTA, 1996. ISBN 80-85172-96-8.
- ELIÁŠ, P. a kol. *Biologická olympiáda SR. XXXI. Ročník. Metodické a organizačné pokyny na školský rok 1996/1997, kategórie A, B1, B2*. Bratislava : IUVENTA, 1996. ISBN 80-85172-95-X.
- ELIÁŠ, P. XXX. rokov biologickej olympiády na Slovensku. In: *Biológia, ekológia, chémia*, č. 1, 1996, roč. 1, s. 21 – 22.
- ELIÁŠ, P. K začiatkom biologickej olympiády na Slovensku. In: *Biológia, ekológia, chémia*, č. 3, 2008, roč. 12, s. 14 – 17.
- KURZOVÁ, O. Biologická olympiáda v Západoslovenskom kraji z hľadiska profesionálnej orientácie žiakov. In: *Prírodné vedy ve škole*, č. 4, 1990, roč. 42, s. 125 – 128.
- VOSTÁL, Z. Z histórie Biologickej olympiády (III). In: *Mladý prírodovedec*, č. 1, 1990, s. 1 – 3.

Obr. 6. *Metodické a organizačné pokyny Biologickej olympiády na šk. r. 1996/1997*



Obr. 7. *Zborník abstraktov z vedeckej konferencie Biologickej olympiády v Partizánskom*



Katedra ekológie FEŠRR Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre – 15 rokov činnosti

prof. RNDr. Pavol Eliáš, CSc.

Katedra ekológie FEŠRR SPU Nitra

Katedra ekológie v tomto roku oslávila 15 rokov svojej existencie. Bola zriadená v roku 1995 na novej Fakulte záhradníctva a krajinného inžinierstva (FZKI) Vysokej školy poľnohospodárskej (VŠP) v Nitre, ako katedra s celouniverzitnou pôsobnosťou. Úlohou katedry bolo zabezpečiť výučbu ekológie, ekologických disciplín, na všetkých fakultách tejto vysokej školy. Katedra bola súčasťou FZKI až do vytvorenia Fakulty európskych štúdií a regionálneho rozvoja (FEŠRR) SPU v Nitre (1. apríla 2004). Od roku 2004 až doteraz pôsobí v organizačnej štruktúre FEŠRR SPU v Nitre.

V tomto príspevku načrtujeme vznik a krátku históriu katedry, jej výchovno-pedagogickú a vedecko-výskumnú činnosť, vedecko-organizačné aktivity, spoluprácu v minulosti a v súčasnosti a náčrt rozvoja v najbližších rokoch.

(1) Vznik a krátka história katedry. Zriadenie katedry ekológie sa pripravovalo ako súčasť projektu založenia novej Fakulty pre odbory záhradníctvo, záhradná a krajinná architektúra a krajinné inžinierstvo z pôvodnej Agronomickej fakulty VŠP v Nitre. Bolo to v prvej polovici 90-tych rokov 20. storočia v atmosfére priaznivej pre rozvoj ekológie a ekologickej (skôr environmentálnej) výchovy na Slovensku, resp. v bývalom Československu (Eliáš, 2001, 2007). V tomto období boli katedry ekológie postupne založené na väčšine slovenských univerzít prírodovedného zamerania.

K založeniu katedry bol pozvaný a na základe výberového konania k 1. 10. 1995 prijatý RNDr. Pavol Eliáš, CSc., vtedy vedúci vedecký pracovník Botanického ústavu Slovenskej akadémie vied v Bratislave. Urobil analýzu ekologickej výučby na fakultách VŠP v Nitre (Eliáš, 1995) a navrhol koncepciu katedry s celoškolskou pôsobnosťou. Dr. Eliáš bol prvým pracovníkom katedry, ktorá pri svojom vzniku nemala vlastné priestory, ani pracovníkov. Čoskoro však bola umiestnená v budove vysokej školy na „Vršku“ (Mariánska ul.), kde sídli dodnes. V novostavbe vysunutého pracoviska univerzity v Kolíňanoch (v Inštitúte vzdelávania a poradenstva SPU) získala učebňu, laboratórium a pracovne a nové laboratórne prístroje.

V ďalších rokoch katedra zabezpečovala rozsiahlu pedagogickú činnosť s dvomi internými a jedným externým pedagógom a dvomi doktorandmi. Veľký počet predmetov a vysoký počet študentov viedli k veľkej zaťaženosti pedagógov. K zmene došlo v r. 1999 a 2000, keď na katedru boli prijatí ďalší dvaja pedagógovia. Katedra získala nové priestory a vlastnú učebňu v Nitre, ktorú využíva až do súčasnosti. Najväčší počet pracovníkov mala katedra v r. 1999 – 2000: jedného profesora, dvoch docentov, dvoch odborných asistentov a dvoch technických pracovníkov, štyroch denných a dvoch externých doktorandov (Eliáš, 1999). V tomto období už bola katedra vybudovaná na štandardnej úrovni, porovnateľnej

s inými katedrami, vrátane zabezpečenia počítačovou a modernou didaktickou technikou. Doc. Eliášovi sa podarilo Katedru ekológie vybudovať vďaka medzinárodnej (BUP) i domácej spolupráce (CŠŠ, IPVS Kolíňany, výskumné projekty), bez väčšej finančnej podpory dekanátu fakulty.

V nasledujúcom období bol chod katedry ovplyvnený odchodom pracovníkov i doktorandov na materské a rodičovské dovolenky. Na ich miesta sa prijali noví pracovníci, na zastupovanie po dobu čerpania dovoleniek. Tento stav v prípade technických pracovníkov trval až do súčasnosti.

Ku dňu 1. apríla 2004 bola katedra organizačne začlenená do novej Fakulty európskych štúdií a regionálneho rozvoja (FEŠRR) SPU v Nitre, kde zabezpečuje výučbu ekologických a environmentálnych predmetov pre študijné programy fakulty a ďalšie tri fakulty univerzity. V roku 2005 Katedra ekológie oslávila 10-ročné jubileum už v podmienkach novej fakulty.

Katedra v nových podmienkach formovala svoje partnerstvo s ostatnými katedrami fakulty prevažne ekonomického zamerania. Čoraz viac sa orientovala na problematiku prírodných zdrojov a otázky životného prostredia, čo si vyžiadalo zavedenie nových predmetov a prijatie nových pedagógov. V r. 2006 a 2007 sa zlepšili pracovné podmienky katedry investíciami do modernizácie a technického rozvoja na katedre a učebne (PC, internet). Pracovisko v Kolíňanoch bolo zrušené a vybavenie učebne a laboratória technika boli prevezené na katedru do Nity.

V súčasnosti má katedra šesť pedagógov – dvoch profesorov a štyroch odborných asistentov – a dvoch technických pracovníkov. Vedúcim katedry je prof. Eliáš.

Katedra má vlastnú knižnicu, ktorú zriadila SLPK na žiadosť vedúceho katedry prof. Eliáša v roku 1995. Knižničný fond tvoria publikácie presunuté zo SLPK (knihy a časopisy), diplomové, bakalárske a dizertačné práce, ale najmä darované publikácie (časopisy a knihy darom od vedúceho katedry a iných inštitúcií, knihy od prof. Repku). Čiastková knižnica umožňuje prezenčné štúdium študentom v dennej a externej forme štúdia, pri príprave seminárnych prác, záverečných bakalárskych a diplomových prác, slúži doktorandom aj učiteľom pri príprave na vyučovanie. Študenti knižnicu hromadne využívajú v obdobiach prípravy seminárnych prác.

(2) Pedagogická činnosť katedry. Katedra sa do vyučovacieho procesu zapojila v akademickom roku 1996/1997. Mala dvoch pedagógov – odborných asistentov a jedného docenta. Katedra ponúkala 17 predmetov (Kúbek a kol., 1996). Z toho reálne v tomto roku zabezpečila výučbu troch predmetov: Ekológia (Eliáš, Hanáčková), Ekológia krajiny a Ekológia drevín (obidva posledné doc. Supuka). Ďalšie predmety katedra postupne zaviedla do výučby v nasledujúcich rokoch.

V ďalšom období Katedra ekológie zabezpečovala výučbu ekológie na FZKI pre študijné odbory Záhradníctvo a Krajinné inžinierstvo a pre študijné odbory na bývalej Agronomickej fakulte, najmä pre študijný odbor Aplikovaná biológia. Menovite predmety: Ekológia (Základy ekológie), Ekológia rastlín, Ekológia drevín, Krajinná ekológia, Environmentálna ekológia, Biosozológia, Ekologické inžinierstvo (Húska a kol. 1998). Gestorovala študijné zameranie Ekologické inžinierstvo v rámci študijného odboru Krajinné inžinierstvo. Pre študentov iných fakúlt, najmä Fakulty manažmentu a ekonomiky, ponúkala minor Environmentálny manažment, ktorý si vyberali aj študenti dištančného štúdia v pobočkách SPU (Eliáš, 1999). Výučba sa zabezpečovala najmä v priestoroch katedry na Mariánskej ul. a praktická výučba (laboratórne cvičenia) v učebni v Inštitúte vzdelávania a poradenstva (IPVS) SPU, Kolíňany, kde sa študenti dopravovali školským autobusom. Súčasťou výučby boli aj celodenné, neskôr poldenné terénne cvičenia v okolí Nity v rámci predmetov Ekológia, Biosozológia a Ekologický monitoring. Technický pracovník katedry odborným dohľadom zabezpečoval (a robí tak až do súčasnosti) pestovanie rastlín pre praktické laboratórne cvičenia z predmetu Ekológia v skleníkoch a na pozemkoch Botanickej záhrady SPU.

Katedra organizovala Letnú školu ekológie, resp. biodiverzity v Račkovej doline (Západné a Vysoké Tatry) a vo Vlkolínci (Nízke Tatry). Počas troch rokov sa jej zúčastnili študenti univerzity, ako aj zo zahraničia (USA, Thajsko).

V roku 1996 sa katedra stala garantom trojročného celoživotného špecializovaného štúdia „Enviromanažment a komunikácia v cudzom jazyku“, ktoré zabezpečovala v spolupráci s Nadáciou ASPEKT v Nitre (garant prof. Eliáš). Pre CŠŠ zabezpečila výučbu predmetov Ekológia (Základy ekológie), Krajinná ekológia, Environmentálna ekológia, Biosozológia, Ekologický monitoring a Ekologické inžinierstvo. Toto štúdium garantovala až do roku 2003. V roku 2003 FZKI ukončila spoluprácu s Nadáciou ASPEKT a poslední absolventi CŠŠ Enviromanažment a komunikácia v cudzom jazyku ukončili štúdium štátnymi skúškami v máji t.r.

Katedra spolupracovala s programom dištančného vzdelávania „Ochrana biodiverzity“, pre ktorý pripravila učebné texty (Eliáš 1997, 1998, 2000).

Nadalej sa zúčastňovala na výchove doktorandov na FZKI a AF, zabezpečovala prednášky a konzultácie z populačnej biológie rastlín, ekologických metód a inváznej ekológie.

Od r. 2004 katedra zabezpečovala výučbu ekologických a environmentálnych predmetov na FEŠRR pre študijné programy fakulty a ďalšie tri fakulty univerzity. Spolu s Katedrou trvalo udržateľného rozvoja FEŠRR v Nitre.

re a Katedrou environmentálneho manažmentu FEŠRR v Košiciach spolugarantovala študijný program Manažment prírodných zdrojov (1. a 2. stupeň) – bakalárske i magisterské štúdium, v dennej a externej forme štúdia.

V roku 2005 garantom ŠP Manažment prírodných zdrojov (2. stupeň) bol Akreditačnou komisiou schválený doc. Eliáš. Katedra pristupovala k účasti na študijnom programe rozvíjaním integrovaného prístupu k prírodným zdrojom – integrovaného manažmentu prírodných zdrojov. Svoje postavenie vidí v ekosystémovom manažmente a vo väčšom uplatňovaní ekologických prístupov v manažmente a regionálnom rozvoji. V ZS 2007/2008 boli do výučby zavedené dva nové povinné predmety – Integrovaný manažment prírodných zdrojov a Manažment prírodných zdrojov v chránených územiach – v 2. stupni štúdia ŠP Manažment prírodných zdrojov (5. ročník) v Košiciach. V LS 2007/2008 ďalší nový predmet – Európsky významné biotopy a ich ochrana, ktorý v prvom roku vyučoval externý učiteľ.

V súčasnosti katedra garantuje študijný program Environmentálne manažerstvo (Bc., Ing.). Garantom študijného programu je prof. Eliáš v oboch stupňoch i formách vzdelávania. Študijný program bol v r. 2009 reakreditovaný v prvom i druhom stupni, v dennej i externej forme štúdia.

Katedra v súčasnosti zabezpečuje výučbu 15 predmetov v prvom a druhom stupni štúdia pre FEŠRR, FZKI a Fakultu biotechnológie a potravinárstva (FBP). V doktorandskom stupni sa zúčastňuje podľa požiadaviek na výchove doktorandov na FZKI a Fakulty agrobiológie a potravinových zdrojov (FAPZ), zabezpečuje prednášky a konzultácie z populačnej biológie rastlín a inváznej ekológie. V súčasnosti pre fakultný ŠP Integrovaný rozvoj vidieka a pripravený ŠP Environmentálny manažment.

(3) Doktorandské štúdium. Katedra ekológie zabezpečovala výchovu doktorandov na FZKI v rámci študijných odborov Záhradníctvo a Krajinné inžinierstvo. Témy doktorandských prác boli zamerané na biodiverzitu a jej ohrozenie, menovite na výskum biotických invázií a invázneho správania sa zavlečených druhov rastlín (najmä v povodiach) a na populačno-biologický výskum rastlín s klonálnym rastom. Neskôr v súvislosti s výskumom vplyvu sucha na vodný režim a adaptabilitu záhradných rastlín, ktorý bol riešený v rámci projektu VEGA, boli školení dvaja doktorandi. Na FEŠRR školiла katedra jedného interného doktoranda v študijnom odbore Verejná správa a regionálny rozvoj a jedného v odbore Krajinné inžinierstvo.

V predchádzajúcich rokoch na Katedre ekológie úspešne ukončilo štúdium 9 doktorandov.

(4) Vedecko-výskumný program katedry. Od vzniku katedry v r. 1995 sa vedecko-výskumná činnosť orientuje na problematiku biodiverzity od jedincov až po ekosystémy, resp. krajinu, jej zmien v dôsledku prírodných a antropogénnych distúrbancií v podmienkach meniacej sa klímy, osobitne na výskum inváznych druhov rastlín, biodiverzity poľnohospodárskej krajiny a mestských sídiel.

Katedra sa profilovala na výskum inváznych druhov a stratégií pri ochrane biodiverzity. Má metodické skúsenosti s monitorovaním a manažmentom invázií a inváznych druhov. Rozvíja populačnú ekológiu a fyziologickú ekológiu rastlín. V súčasnosti sa orientuje na výskum ekológie organizmov, populácií a spo-

ločností so zreteľom na významné funkčné skupiny druhov. Rozvíja metódy umožňujúce determinovať fenotypickú plasticitu organizmov na základe morfológických, anatomických a fyziologických znakov, prispievajúcich k poznaniu tolerancie rastlín k suchu a ekologickej konštitúcie druhov vo vzťahu k vodnému režimu.

Ťažiskovou problematikou vo vedecko-výskumnej činnosti katedry je výskum ekológie a manažmentu inváznych zavlečených druhov rastlín. Podporený bol grantom VEGA pre projekt „Ekológia a manažment inváznych zavlečených druhov rastlín“ (1999 – 2001), ktorý bol ukončený s pochvalou.

Prevažná časť projektov riešených na katedre má charakter základného výskumu, čiastočne spadajú do aplikovaného výskumu. Realizačné výstupy majú charakter metodík, projektov a štúdií.

V súčasnosti katedra rieši dva výskumné projekty VEGA. Projekt „Fungovanie nížinného lesného ekosystému v podmienkach klimatickej zmeny“ (2010 – 2012) sa rieši v spolupráci s Ústavom krajinskej ekológie SAV v Bratislave, pobočka v Nitre. Nadviazal na predchádzajúci projekt „Zmeny biodiverzity a štruktúry lesného ekosystému za 30 rokov: Výskumná plocha Báb“, ktorý sa riešil v rokoch 2007 – 2009.

Druhý projekt „Ekologické determinanty kvality života na vidieku“ (2010 – 2011) vychádza z dlhodobého zámeru výskumu na Fakulte európskych štúdií a regionálneho rozvoja SPU v Nitre do r. 2015 „Determinanty kvality života na vidieku“. Jeho cieľom je analyzovať ekologické podmienky vybraných vidieckych obcí, resp. mikroregiónov ako ekologických determinantov kvality života obyvateľov na vidieku z hľadiska ich možného využitia ako vhodných ekologických indikátorov kvality života vo vidieckych oblastiach na lokálnej, resp. mikroregionálnej úrovni.

Pracovníci katedry sa podieľajú aj na riešení projektov iných pracovísk zameraných na výskum alternatívnych zdrojov energie. Skúmajú kvantitatívne a kvalitatívne vlastnosti biomasy bylin využitelných na energetické účely a dynamiku rastu tzv. energetických bylín v podmienkach južného Slovenska, ich biologicko-chemické, energetické a ekonomické hodnotenie.

Riešenie uvedených projektov je bezprostredne späté s procesom vzdelávania, najmä participáciou diplomantov a doktorandov na riešení projektov. Pribežné výsledky z riešenia projektov sú prezentované na vedeckých seminároch a konferenciách konaných doma a v zahraničí.

Riešené projekty tvoria významnú poznatkovú základňu pre publikačnú činnosť riešiteľov, pre vedeckú výchovu doktorandov a pre využitie výsledkov výskumu pri tvorbe skript a učebníc.

(5) Vedecko-organizačná činnosť katedry. Katedra ekológie sa podieľala na organizovaní vedeckých konferencií v spolupráci so SEKOS – Slovenskou ekologickou spoločnosťou pri SAV a SBS – Slovenskou botanickou spoločnosťou pri SAV. Od roku 1996 organizačne zabezpečila konferencie Populačnej biológie rastlín (posledná desiatka konferencia sa uskutočnila v r. 2009) a konferencie Invázie a invázne organizmy (posledná šiesta konferencia sa konala v r. 2008). Táto podpora vyplývala aj z pozície vedúceho katedry ekológie – prof. Eliáš bol v r. 1997 – 2001 predsedom SEKOS a v ďalších rokoch bol

členom hlavného výboru SEKOS, naposledy (v r. 2007 – 2010) predsedom sekcie pre vzdelávanie a výchovu. V roku 2008 katedra organizačne spoluzabezpečila vedeckú konferenciu SEKOS na tému „Výučbou ekológie na školách k ekologickej gramotnosti“. V r. 2010 zorganizovala vedeckú konferenciu „Starostlivosť o biodiverzitu vo vidieckej krajine“.

(6) Medzinárodná spolupráca. Katedra ekológie a jej pedagogickí pracovníci sa zúčastňujú na práci viacerých medzinárodných programov, telies a organizácií, čím sa stali súčasťou medzinárodnej siete vysokých škôl a vedeckých inštitúcií v Európe a ostatnom svete. Uvedieme iba niektoré z nich.

Medzinárodný program Baltskej univerzity. Od r. 1997 sa katedra zapojila do medzinárodného programu Baltskej univerzity (BUP), ktorý organizuje Uppsalská univerzita od r. 1991. BUP je sieť asi 225 univerzít a iných inštitúcií vyššieho vzdelávania v regióne Baltského mora. V r. 1998 bolo pri Katedre ekológie zriadené Centrum Programu Baltskej univerzity pre Slovenskú republiku a Českú republiku. Činnosť Centra BUP od jeho založenia v r. 1998 až do r. 2008 riadil prof. Eliáš. Od svojho vzniku pracovalo však bez personálneho obsadenia až do roku 2008. Fakulta a jej katedry sa podieľali na realizácii dohôd o Programe Baltskej univerzity medzi SPU a Univerzitou v Uppsale a využívali možnosti, ktoré BUP a kooperácia v sieti Univerzít Baltského regiónu poskytuje v oblasti vyučovacieho procesu, kooperácie a mobility učiteľov a študentov. Na fakulte Katedra ekológie a Katedra trvalo udržateľného rozvoja zabezpečovali výučbu medzinárodných kurzov v zmysle dohody, ako povinne voliteľných a voliteľných predmetov v rámci študijných programov akreditovaných na fakulte, menovite kurzy: Životné prostredie (Environmental Science) Baltského regiónu, Ľudia Baltiku (politické, kultúrne a spoločenské aktivity) (Baltic Sea Region) a Trvalo udržateľný rozvoj Baltského regiónu (Sustainable Baltic Region). Výber a vyslanie študentov na medzinárodné študentské konferencie k udržateľnému rozvoju Baltského regiónu sa riadi aktivitou študentov v rámci kurzov BUP. Študenti sa vysielajú každoročne na rôzne aktivity BUP.

Centrum, resp. katedra v r. 1999 a 2005 organizovali pracovné stretnutia (medzinárodné rokovania) riaditeľov Centier BUP z krajín Baltského regiónu na Slovensku (Nitra, Tatry).

Európska ekologická federácia (EEF). Federácia vedeckých ekologických spoločností v Európe združuje a zastrešuje ekologické vedecké spoločnosti vo všetkých európskych krajinách s cieľom podporovať európsku vedeckú spoluprácu v oblasti ekológie. Organizuje európske ekologické kongresy, vydáva elektronický vedecký časopis Web Ecology. Účasť katedry je reprezentovaná vedúcim. Prof. Eliáš zastupuje Slovenskú ekologickú spoločnosť pri SAV ako oficiálny delegát v Koncile EEF (EEF Council). Od r. 2006 je voleným členom Výkonnej rady Federácie (EEF Executive Board). Na zasadnutí Koncilu EEF v októbri 2008 v Lipsku bol opätovne zvolený za riadneho člena EEF EB na roky 2009 – 2011.

Prof. Eliáš bol v r. 1995 – 1999 programovým tajomníkom EEF a v r. 1999 – 2002 generálnym tajomníkom EEF. V r. 1999 – 2006 bol členom redakčnej rady vedeckého časopisu Web Ecology. Organizačne sa podieľal na príprave európskych ekologických kongresov v Budapešti (1995), Porto Carras (1999),

Lunde (2002) a Lipsku (2008), a organizoval viacero medzinárodných vedeckých konferencií EEF (Smolenice 1995, Kiel 1996).

Vedecký výbor pre problémy životného prostredia (SCOPE). Toto medzinárodné teleso ICSU bolo založené v r. 1969 ako poradný orgán pre vlády a riadiace inštitúcie na riešenie problémov v oblasti životného prostredia. Združuje okolo 40 národných akademií vied a rovnocenných inštitúcií celého sveta. Výsledky riešenia medzinárodných projektov publikuje v SCOPE Reports (doteraz 70 kníh) a v informačných letákoch. Prof. Eliáš vedie Slovenský národný komitét SCOPE (SNK SCOPE) od jeho vzniku v r. 1993. Ako delegát reprezentoval SR na všetkých Valných zhromaždeniach SCOPE (1994 – Paris, 1995 – Tokyo, 1998 – Piscataway, 2001 – Bremen, 2005 – New Delhi, 2009 – London). Komitét rozvíja v podmienkach Slovenska problematiku udržateľného rozvoja a biotických invázií, ku ktorým organizuje vedecké stretnutia (konferencie, workshopy). Katedra ekológie organizačne zabezpečila šesť vedeckých konferencií „Invázie a invázne organizmy“, ktoré sa konali v Nitre v r. 1996 – 2008.

Medzinárodná biologická olympiáda (IBO). Medzinárodná súťaž študentov stredných škôl v biológii, víťazov národných biologických olympiád. Súťaže sa v súčasnosti zúčastňuje 60 krajín zo všetkých kontinentov sveta. Prof. Eliáš je koordinátorom IBO za Slovenskú republiku a členom Poradného výboru IBO (AB IBO). Pracuje v medzinárodnej jury IBO. Je jedným z iniciátorov a zakladateľov tejto medzinárodnej súťaže. Podieľal sa na organizovaní prvého ročníka IBO v r. 1990 v Olomouci a v r. 1992 viedol odbornú komisiu na treťom ročníku IBO v Poprade-Tatrách. V roku 2009 sa uskutočnil 20. ročník súťaže v Japonsku, na ktorom prof. Eliáš dostal ocenenie za jeho prínos v založení a rozvoji tejto medzinárodnej súťaže.

Katedra ekológie a ďalšie katedry SPU každoročne pripravujú víťazov národnej biologickej olympiády formou vybraných prednášok a laboratórnych, resp. terénnych cvičení počas dvoch týždňových sústreďení, ktoré organizuje Slovenská komisia biologickej olympiády pred každým ročníkom IBO. Podieľajú sa tak na úspechoch slovenskej delegácie (súťažiacich) v jednotlivých ročníkoch (zisk strieborných a bronzových medailí).

(7) Perspektíva. Katedra ekológie prijala celý rad úloh v oblasti vzdelávania a rozvoja študijného programu, vo vedecko-výskumnej oblasti, ako aj v oblasti odborného rastu pracovníkov a personálnej práce. Napr. vo vedecko-výskumnej oblasti sa žiada:

- Zabezpečiť a naďalej udržať kvalitný terénny a laboratórny výskum, vrátane celoročného výskumu na stacionároch (výskumná plocha v Bábe).
- Finančné zdroje pre vedecko-výskumnú prácu získavať cez grantové úlohy a projekty, tak, aby katedra v oblasti výskumu a prevádzky bola ekonomicky samostatná.
- Prehľbovať vedecko-výskumnú orientáciu katedry smerovanú k študijnému programu Environmentálne manažérstvo, osobitne výskum biodiverzity, ekosystémového manažmentu a ekosystémových služieb.
- Výsledky výskumu zverejňovať v kvalitných domácich a zahraničných vedeckých časopisoch.
- Učiteľov katedry podporovať pri príprave vedeckých príspevkov.
- Rozvíjať medzinárodnú spoluprácu pre dosiahnutie vysokej metodologickej úrovne a kvality riešených úloh, ako aj medzinárodnej prezentácie výsledkov práce na vedeckých podujatiach a vo vedeckých časopisoch v zahraničí.

Literatúra

- ELIÁŠ, P. Ekológia ako východisko riešenia problémov životného prostredia Slovenska. Kongres slovenskej vedy '93, In: Zb. ref. z II. sekcie: *Planéta Zem, zdroje a samoregulačné procesy*. Bratislava: Centrum strateg. štúdií SR a Minist. kultúry SR, 1993, 15 – 17.
- ELIÁŠ, P. Ekologické a environmentálne vzdelávanie vo svete. In: *Stratégia environmentálneho vzdelávania a výchovy na školách Slovenskej republiky a vo svete*. Zborn. ref., Bratislava: Strom života, 1994, 90 – 98.
- ELIÁŠ, P. Súčasný stav výučby ekológie na Vysokej škole poľnohospodárskej v Nitre z hľadiska potrieb Fakulty záhradníctva a krajinného inžinierstva. In: SEKO a kol. (eds.) *Stratégia environmentálneho vzdelávania na školách*. Bratislava: Strom života, 1995, 66 – 67.
- ELIÁŠ, P. *Ochrana biodiverzity (Terminologický slovník) : Učebné texty pre dištančné štúdium a ostatné formy vzdelávania*. Nitra: Slovenská poľnohospodárska univerzita, 1998. ISBN 80-7137-566-7.
- ELIÁŠ, P. Predstavujeme ekologické pracoviská: Katedra ekológie Fakulty záhradníctva a krajinného inžinierstva Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre. In: *SEKOS Bulletin*, 7 (2), 1999, s. 34 – 35.
- ELIÁŠ, P. (eds.) *Ekologické vedy na konci 20. storočia*. In: *Ekologické štúdie* 3. Bratislava: SEKO, 2001, s. 111 – 116.
- ELIÁŠ, P. Poznámky k dejinám ekológie na Slovensku. In: *SEKOS Bulletin*, 15, 2007, s. 38 – 44.
- HÚSKA, D. a kol. *Študijná príručka 1998/1999*. Nitra: Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva. Vysoká škola poľnohospodárska v Nitre, 1998.
- KÚBEK, A. a kol. *Študijná príručka 1996/1997*. Nitra: Agronomická fakulta. Fakulta záhradníctva a krajinného inžinierstva. Vysoká škola poľnohospodárska v Nitre, 1996. ISBN 80-7137-312-5.
- MIDRIAK, R. Študijné a vedné odbory z oblasti ekológie a environmentalistiky v Slovenskej republike. In: HALADA, L., ELIÁŠ, P. (eds.), *Ekologické štúdie* 3, Bratislava: SEKO, 2001.

INFORMUJEME PREDSTAVUJEME

CHÉMIA

Úvod k sérii článkov budúcich vedcov – chemikov

doc. Ing. Ján Reguli, CSc.

Katedra chémie, PdF TU v Trnave

O zlom obraze vedy a vedcov v očiach verejnosti sa vie už dlho a o jeho príčinách sa popísalo už mnoho papiera. Jedným z dôvodov je nedostatok skúseností a zručností vedcov zrozumiteľne a prístupne opísať, čo robia. Preto sa na mnohých univerzitách otvárajú študijné programy komunikácie vedy (*Communicating Science* alebo *Science Communication*) a pre vedcov sa organizujú kurzy komunikácie a spolupráce s verejnosťou. Pre doktorandov chemických ústavov Slovenskej akadémie vied (Ústavu polymérov, Ústavu anorganickej chémie a Chemického ústavu) sme zorganizovali dvojročný seminár pod názvom *Komunikácia vedcov s verejnosťou – prečo a ako?*

Na prvom stretnutí sme účastníkom predstavili dôležitosť chápania vedy verejnosťou, potrebu komunikácie vedcov s verejnosťou, formy a metódy spolupráce vedcov s verejnosťou a niektoré zásady, užitočné pri tvorbe textov predstavujúcich výsledky práce vedcov širokej laickej verejnosti. Na druhom stretnutí si účastníci navzájom predstavili svoje výskumné projekty prostredníctvom krátkych prezentácií.

Hlavnou úlohou účastníkov bolo napísať článok na tému prečo sa chcú venovať vedecko-výskumnej práci. Poprosili sme o esej v rozsahu do 1500 slov, v ktorej by čitateľom ozrejmili, prečo si zvolili štúdium chémie na vysokej škole a následné doktorandské štúdium a čo je cieľom ich dizertačnej práce. Chceli sme, aby zrozumiteľne vysvetlili, aké výskumné metódy využívajú a najmä prečo je ich výskum potrebný a pre koho budú jeho výsledky užitočné (čo sa môže podariť objaviť, vyrobiť, vyliečiť,...). A mali najmä napísať, či (a prečo) ich táto práca baví a zaujíma a či by odporúčali aj iným študentom študovať a skúmať to, čo robia oni.

Z prvých odovzdaných príspevkov vidíme, že napriek mnohým okolnostiam, ktoré neprajú takejto voľbe povolania, sa na Slovensku stále nájde zopár nadšencov pre experimentálnu vedeckovýskumnú prácu. Uvedomujeme si, že nasledujúce príspevky sa dosť líšia od iných článkov nášho časopisu. Veríme ale, že takéto vyznania mladých chemikov môžu byť motivujúce pre stredoškolských študentov, ale i mladších žiakov v čase voľby svojho ďalšieho štúdia.

Prvé dva príspevky, ktoré nájdete v tomto čísle možno nezodpovedajú na všetky uvedené otázky, zaujali nás však najmä svojou úprimnosťou, zanietením a aj vtipnosťou autorov.

Prečo sa chcem stať vedcom?

Ing. Tomáš Bertók
Chemický ústav SAV

Byť vedcom v dnešnej dobe znamená (nielen na Slovensku, ale v podstate v ktorejkoľvek krajine) stretnúť sa s uznaním a súčasne s nedôverou zo strany laickej verejnosti. Pokiaľ ide konkrétne o oblasť chémie a chemickej technológie, tá je celosvetovo (v podvedomí „bežných“ ľudí – nevedcov) spájaná najmä s produkciou pohonných hmôt a petrochemickým priemyslom. Pri týchto slovách sa každému vybaví ako prvé asociácie masívne znečistenia vodných ekosystémov, ktoré vznikajú pri podnikových haváriách a nekontrolovanom úniku odpadu do životného prostredia.

Obr. 1. Analýza DNA



Ľudia prechovávajú jednak obrovskú nedôveru k vedeckej komunite, ale zároveň majú rešpekt pred tým, čomu sami nerozumejú, a to je často práve chémia. Ja som mal v škole vždy rešpekt pred svojimi učiteľmi, ktorým som na prvých prednáškach nerozumel ani slovo. Keď sa ma moja obvodná pani lekárka opýtala, čo som to vlastne vyštudoval, tak len ako počula slovo „chémia“ striasla sa a urobila „brrrrrr, fuj!“ Medzi ďalšie populárne – expresívne, komentáre môjho odboru patria najmä vlastné podstatné mená, často s biblickým podtextom.

Prírodovedné a technické predmety v súčasnosti nie sú veru veľmi populárne, na Slovensku aj pre ťažké „uchytenie sa“ v praxi ako čerstvý absolvent. Platové vyhladky tiež nie sú práve povzbudzujúce (už len v porovnaní so susedným Rakúskom, či Nemeckom), nehovoriac ešte o vysokých nárokoch kladených na študentov. To väčšinu mladých ľudí veľmi rýchlo odradí od takéhoto štúdia, čo má za následok to, že každý ide radšej študovať predmety iného zamerania (väčšinou ekonomického, príp. manažmentu). Teda nechcem kriviť ekonómom, poznám ľudí, ktorí majú ekonomiu radi, a ktorí vedeli že chcú ísť študovať práve tento odbor. Tu sa ale môže stať, že sa ľudia prvýkrát, a dobrovoľne, pripravujú o možnosť sebarealizácie. A to aj kvôli tomu, že sami sú jednoducho nedostatočne informovaní o tom, čo všetko moderné chemické technológie ponúkajú. Preto je veľmi dôležitá popularizácia vedy najmä v očiach mladých ľudí. Problémom však nie je nízky počet mediálnych kanálov, cez ktoré plynú informácie k ľuďom. Aj u nás, na Slovensku, ich je stále dosť. Problém je v marketingu. Môžu existovať stovky populárno-vedeckých časopisov, pokiaľ však ľudia ani nevedia o ich existencii, samozrejme sa k informáciám nedostanú.

Ďalšia vec je, že dnešní ľudia bývajú veľmi pohodlní – čo sa im nestrčí pod nos, o to neprejaví záujem. Preto je na druhej strane, na strane vedcov a odborníkov z praxe a školstva, aby sa pokúsili informácie pretlačiť z úzkych vedeckých kruhov medzi ľuďmi, ktorí o ne perspektívne môžu prejavíť záujem. Reč by mala byť najmä o stredných školách – či už odborných alebo gymnáziách. Aby ľudia nemuseli vidieť vo vede, a najmä v chémii, len nebezpečný odpad, znečistené lesy a rieky, a pod., ale napríklad aj lacnejšie lieky, potraviny ktoré sa menej kazia, mikroorganizmy, ktoré dokážu očistiť našu zem od nebezpečných látok, ktoré sme si do nej sami dostali. Včasnejšiu diagnózu nebezpečnej choroby, alebo aj každodennú kozmetiku.

Medzi časté poznámky laikov patrí napr., že na Slovensku sa predsa aj tak nijaká úžasná veda nerobí, veď na Slovensku sa nič nerobí poriadne, nie tak ako v zahraničí. Ďalšia chyba – a je to chyba slovenských vedcov, že sa sami nestarajú o to, aby ľuďom ukázali, že aj v takých podmienkach pre vedu, aké vytvára tento štát, je možné robiť u nás na špecializovaných pracoviskách, ako sú vysoké školy, Slovenská akadémia vied a niektoré výskumné ústavy (pretransformované na akciové spoločnosti), kvalitnú vedu, ktorá sa minimálne vyrovná tomu, čo sa robí za našimi hranicami. Máme na Slovensku množstvo odborníkov, vedcov s dlhoročnými skúsenosťami a vysokoškolských učiteľov, ktorí sú aj v zahraničí uznávanými osobnosťami.

Aj preto by sa mala nová generácia inšpirovať, pretože aj špičkoví vedci začínali ako mladí ľudia, ktorí sa rozhodovali, na akú vysokú školu pôjdu (zopár razy „vyleteli“ zo skúšky, kým ju urobili...), stretli sa s neúspechom pri práci v laboratóriu, či v osobnom živote, tak ako každý z nás.

Aj my, vedci, sme iba obyčajní ľudia, ktorí potom, čo odídu z práce, žijú svoje normálne, každodenné radosti a starosti. Vedec sa nijako nelíši od bežných ľudí. Ľudia si to ale neuvedomujú, pre nich vedci žijú v malej uzavretej komunite, niekde hlboko v lese, kam sa nikto iný nikdy nedostane, a rozmnožujú sa len medzi sebou, čo samozrejme nutne musí vyústiť do toho, že jedného dňa všetci vymrú, lebo im dôjdu ženy... Prípadne ešte vedci nemajú vlastný domov, lebo spia priamo na zemi v laboratóriách, kde si celý deň len prelievajú farebné kvapaliny z jednej banky do druhej, a bláznivo sa pri tom smejú. Nie je to celkom tak – i keď musím uznať, že je to jedna z mojich obľúbených aktivít...

Ľuďom treba odhaliť druhú tvár vedy, ako aj ľudskú stránku našich vedcov. Ochoťne im veci ukázať, oceniť každý záujem, ponúknuť im možnosť podieľať sa na úspechu a dať im príležitosť realizovať sa, zapojiť fantáziu a intuíciu – to je podľa mňa to, čo ľudí dokáže nadchnúť. Píšem to tak trochu z mojich vlastných skúseností. Netušil som, aká veda sa robí u „nás“, ani čo to všetko „obnáša“. Nevedel som, ako funguje systém na vysokých školách, pravdu povediac ma to ani netrápilo, bol som rád, že som zmaturoval a mám pred sebou štyri mesiace prázdnin. Keď som ešte na gymnáziu videl predmety, ktoré ma čakajú na novej škole, mal som pocit, že sa nič nezmení... Matematika, fyzika, informatika, veľmi podrobne chémia aj biológia. Právo, ekonómia, manažment, cudzí jazyk, telesná výchova. Môj zúfalý pokus vyhnúť sa predmetom, ktoré som nenávidel mi nejako nevyšiel, ale kvôli tým niekoľkým, ktoré som si obľúbil, som si povedal, že vydržím! Vtip bol v tom, že som ani poriadne nevedel, čo obsahujú predmety, ktoré som mal tak rád. To som sa dozvedel až na fakulte. Význam predmetov, ako je napr. matematika a informatika pre biochemického technológa.

V mojom štúdiu mi veľmi pomohlo niekoľko vynikajúcich učiteľov, ktorí mi ukázali, že vlastne všetko, čo sa človek učí, každý predmet, je len nástroj pre vedu. Veda je len jedna, len ľudská myseľ je tak obmedzená, že si ju musela rozdeliť na niekoľko sekcií. Veda tu existuje – my ju len objavujeme, s využitím toho, čo nás učia v školách. Pre mňa dôvodom ostať vo výskume bol prístup, s akým som sa stretol, a ktorý som opísal vyššie. Možnosť vyskúšať si veci, o ktorých si myslím, že sú pri riešení problému, ktorým sa zaoberám, podstatné. Možnosť povedať si vlastný názor, riadiť sám svoj výskum, ale zároveň mať pri sebe niekoho skúseného, kto ma podrží a poradí mi, ak niečo nevyjde. Možnosť robiť niečo užitočné a vzdelávať sa ďalej, tak aby som bol aj sám so sebou spokojný. Aj takto sa budujú vzťahy medzi ľuďmi, a tiež nie iba medzi vedcami, ale aj medzi „normálnymi“ ľuďmi.

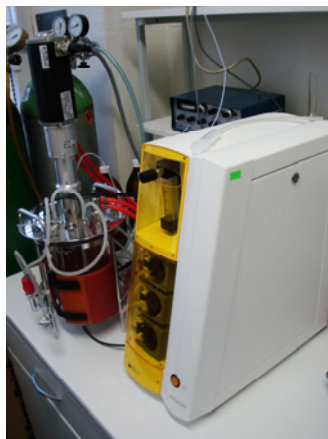
V žiadnom prípade netvrdím, že ľudia, ktorí študujú niečo iné ako chémiu, sú iní, alebo nebodaj ešte horší ako my – chemici. Každý robí to, čo najlepšie vie, každý vie niečo iné a každý to robí tak, ako vie a ako chce. Mňa by nikto na svete nenaučil napr. ušit' si košelu – pritom na to netreba vysokú školu, a je to vec, ktorú ja osobne skutočne obdivujem. Nikto nie je lepší alebo horší – pokiaľ sa chce vo svojom živote niekam posunúť, vždy niečo zdokonaľiť. A netreba sa pritom pozeráť na to, ako sa budem musieť veľa učiť v škole, a aké to bude ťažké, a vlastne mne sa už nechce trápiť sa so skúškami... radšej pôjdem na nejakú ľahšiu školu, ktorá ma nebude baviť, ale nebude ma to stáť toľko driny!

Práve neúspechy a prekážky sú to, čo nás posúva ďalej, kvôli čomu rastieme, ak ich prekonávame. To je jedna z vecí, ktoré nás učia na vysokých školách – v živote nič nepríde zadarmo. Ani vo vede, ani v učárni, ani v obchode s košelfami! Veda je tu pre každého, preto aby nám pomáhala lepšie žiť, vytvárať niečo aj pre spoločnosť, podieľať sa na vzdelávaní mladých ľudí – vidieť výsledky svojej práce. To je perspektíva, ktorá pre mňa osobne stála za tú drinu na fakulte – podieľať sa na tomto všetkom, byť súčasťou tej komunity obvyčajných ľudí pracujúcich pre túto spoločnosť, žijúcich hlboko v lese a zúfalo hľadajúcich opačné pohlavie aby nevymreli. Obdiv patrí všetkým ľuďom, ktorí dokážu byť vzorom pre nerozhodných, mladých ľudí!

Obr. 2. **Extrakcia DNA**



Obr. 3. **Malý laboratórny fermentor**



Obr. 4. **Improvizovaný vianočný stromček**



Ing. Tomáš Bertók je absolventom a doktorandom Fakulty chemickej a potravinárskej technológie Slovenskej technickej univerzity v Bratislave, jeho školiacim pracoviskom je Chemický ústav Slovenskej akadémie vied, kde sa venuje príprave nanoštruktúrovaných povrchov a ich využitiu v biorozpoznávaní.

Ako som si vybrala vedu

Ing. Andrea Schenk Mayerová
Chemický ústav SAV

Už ako malá som prejavovala známky inteligencie (nie, nie som vôbec namyslená, toto o mne tvrdí mama... Chuck Norris možno dokáže človeka zabiť 1281 vecami, ktoré nájde v priemerne vybavenej izbe, vrátane izby samotnej, ale ani on sa neodváža hádať s mojou mamčou!). Som žena, a preto dozaista nikoho neprekvapí, keď poviem, že mám rada logiku a logické myslenie (ak toto číta nejaký pán, ktorý ženskú inteligenciu považuje za oxymoron, poprosím ho láskavo, aby sa nasmial, ja ho vidím!). Zrejme práve z tohto dôvodu som si v škole obľúbila prírodné vedy. V nich sa totiž nekladie dôraz na bifľovanie sa poučiek, ale skôr na rozmyšľanie. Študent si výsledok môže zväčša odvodiť, ak dokáže činnosť niektorých mozgových buniek odkloniť od meditovania nad tým, kedy konečne zazvoní na prestávku a čo mu bolo nariadené na desiatu. *Summa summarum*, pri vyššie opísanom premýšľaní nad výberom povolania mi vyšlo, že moja životná dráha spočíva niekde v širokej oblasti vedy a výskumu.

Ako správna budúca vedkyňa som pri rozhodovaní o svojej neskoršej *alma mater* použila okrem iných aj vylučovaciu metódu. Medicínu som zavrholá hneď – pohľad na krv síce vo mne vyvoláva súcit s raneným, ale odpadnutý lekár by asi nikomu nepomohol. Právo som bez výraznejšieho zvažovania vylúčila tiež. Ako som napísala vyššie, memorovanie ma nebaví (plus, najbližšie k tomu, aby sa mi dejepis ako-tak páčil som mala pri pozeraní Gladiátora). Z podobných dôvodov sa mi nechcelo ísť ani na ekonomickú. A vraj sa tam k študentom chovajú horšie ako my vedci k pokusným zvieratám alebo vláda SR k dôchodcom či učiteľom. Tak som si jedinu prihlášku nakoniec podala na FCHPT STU a musím povedať, že svoj výber v žiadnom prípade neľutujem.

Netvrdím, že tá škola je jednoduchá (i keď poniektorí sme ju zvládali bez problémov), a ani že som mala presnú víziu o špecializácii hneď od začiatku. Našťastie sme si ju vyberali až v treťom ročníku. V opačnom prípade by som teraz vyrábala jogurty kdesi v mliekarni. Aj v tomto prípade, ako v mojom živote už viac krát, zaúradovala teta Šťastena. Zoznámila som sa s Francúzom, zaoberajúcim sa výrobou arómu. Nadšený z mojej francúzštiny (absorbovanej na bilingválnom gymnáziu) a prírodovedného zamerania ma dotiahol na letnú stáž v súkromnej firme odkiaľ moje kroky viedli na katedru biotechnológie. Tam som robila bakalársku aj diplomovú prácu.

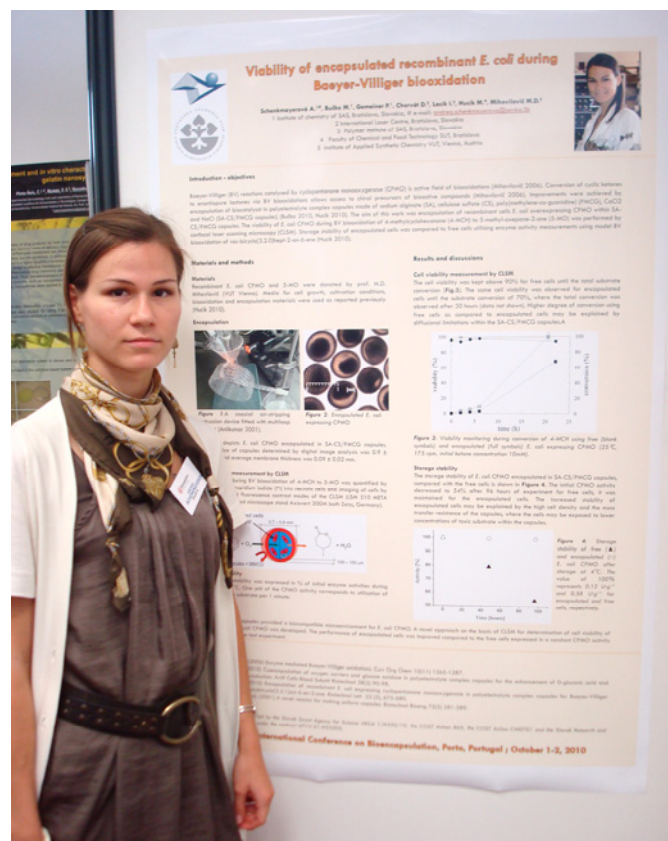
O možnosti, že pôjdem na doktorantúru som rozmyšľala už keď som šla študovať na vysokú školu. Potom prišlo obdobie počas piateho ročníka pri vypracovaní diplomovej práce, keď som trávila zhruba 12 hodín denne v laboratóriách a iných priestoroch našej milovanej univerzity (nie, jedáleň sa neráta). Vtedy som si povedala, že ďalšie 4 roky v novodobej otrokárskej spoločnosti nezvládnem psychicky ani fyzicky, a že na doktorantúru ma nik nedostane ani keby začali snežiť traktory. Napriek tomu, keď som sedela v labáku tesne pred obhajobami („tesne“ rozumej „v týždni pred štátnicami, keď sa ešte dokončovali experimenty do diplomovej práce“), uvedomila som si, že možno už nikdy nebudem držať v ruke Petriho misku, očkovať mikroorganizmy, ani vykonávať iné príjemno-zaujímavo-záslužné činnosti, ktoré postavy v bielych plášťoch spravidla v laboratóriách uskutočňujú (napr. spánok, jedenie pizze...). Vtedy ma prepadla mierna melanchólia, a keď jej pomohol aj bližšie neidentifikovaný pocit strachu zo zvyšku života stráveného za počítačom ako kancelárska šedá myš, bolo rozhodnuté. Šla som za docentom, ktorý ma odporučil na SAV. A tak som tu.

Konkrétnejšie sa teraz venujem téme „Geneticky modifikované mikroorganizmy ako celobunkové katalyzátory enantioselektívnych biooxidácií pre nové imobilizované biotechnológie“. (Pre pánov, ktorí sa na začiatku smiali na slovnom spojení „ženská inteligencia“ – no čo hoši, kto sa smieje teraz?) Keď to takto niekomu poviem, väčšinou sa nestretnem s pochopením. Niektorí ľudia reagujú vcelku zaujímavým výrazom na tvári a škrabaním sa na hlave. Prípadne blahosklonným úsmevom pripomínajúcim psychiatra, za ktorým príde človek s tým, že je Napoleon Bonaparte, a že ak nezaútočí do dvoch týždňov na Rusko, tak prepasie šancu na ovládnutie sveta a možnosť oslavovať Silvestra v zasneženej vysvietenej Moskve.

Preto sa svoju náplň práce snažím veľmi konkrétne a zjednodušene vysvetliť tým, že optimalizujem proces, pri ktorom používam geneticky modifikovanú baktériu, ktorá produkuje enzým, ktorý potom katalyzuje reakciu, počas ktorej dochádza k premene syntetického substrátu na produkt. Tento produkt sa potom ďalej používa v organickej syntéze a finálne produkty sú významné farmaceutiká. Najmä antivirotiká, antileukemiká, antibiotiká a iné smiešne antiveci. Snáď okrem antihmoty – o ktorej všetci, ktorí čítali Dana Browna vedľa, že je vyrábaná vo Švajčiarsku (*alias* Eldoráde pre nás slovenských vedcov) a skladovaná iluminatmi v rímskych katakombách; Antigony – tú pre zmenu vyrobil Sofokles a je pre nás vedcov nedotknuteľná (lebo ten tvrdohlavý Grék má na ňu *copyright*); a antilop – o tom, kto a ako vyrába antilopy sa zmieňovať nebudem, to je téma skôr pre biológov a nie biotechnológov.

V prípade, že aj toto veľmi zjednodušené vysvetlenie zlyhá (strela som sa aj s takým prípadom, lebo niektorí moji kamaráti študovali právo a iné humanitné vedy... bez urážky), tento krát sa blahosklonne usmejem ja a poviem, že používam mikroorganizmy na výrobu chemických látok, ktoré sú vo finálnej verzii bioproduktmi, a tak sa môžu používať takmer kdekoľvek, lebo predpona *bio-* je teraz veľmi v móde.

Obr. 1. Autorka pri svojom posterí na konferencii v Porte



Pracovať v oblasti vedy ma baví, poskytuje mi to množstvo možností uskutočňovať rôzne zaujímavé pokusy, príležitosti z času na čas zistiť niečo nové a dozvedieť sa viac o tom, prečo veci fungujú tak, ako fungujú (a ako vlastne fungujú). Človek si takto rozširuje svoje obzory a zároveň aj osobnostne a intelektuálne rastie.

Ďalšou výhodou práce v oblasti vedy je to, že môžete spoznať zaujímavých ľudí sŕšiacich inteligentným humorom (ktorý bohužiaľ obyčajní smrteľníci nie vždy dokážu pochopiť). O vedcoch síce panuje vo všeobecnosti názor, že sú to svojské strapaté tvory v bielom plášti, nosiace okuliare zameniteľné so starožitnými variantmi reštauračných popolníkov a dorozumievajúce sa zväčša neidentifikovateľnými zvukmi (aj keď sporadicky podobnými slovenčine). Možno je to v niektorých prípadoch pravda, ale podotýkam, že okrem bielych plášťov nosíme pomerne často aj normálne kusy oblečenia. A aplikáciou kontaktných šošoviek sa môžeme maskovať oveľa dôkladnejšie a pohybovať sa medzi nevedcami a nevedkyňami takmer nepoznani. A pokiaľ ide o tú reč, my si z vás iba robíme kruté žarty, v skutočnosti vieme po slovensky rovnako dobre ako vy, ale baví nás sledovať vaše výrazy na tvári, keď hovoríme *science speakom*. Je to niečo ako experiment, v ktorom ste vy pokusné zvieratká. Pre vedca však nie je problém *downgradeovať* sa na úroveň bežného človeka. Myslíte, že to tak jednoducho ide aj opačným smerom?

Osobne som rada, že môžem mať doktorantúru na SAV-ke, pretože to znamená, že nemám na starosti množstvo študentov ako kolegovia na fakulte, môžem sa venovať svojim experimentom a práci v laboratóriu (čiže presne tomu, kvôli čomu som sa na doktorantúru hlásila). Dokonca som za to aj platená. To čudo sa honosne nazýva štipendium. V arabských krajinách by to možno pri pohľade na výslednú sumu brali ako „bakšiš“, bohaté deti bohatých rodičov by tomu finančnému obnosu nadávali „znižené vreckové“ a tety v supermarkete za pokladňou by to nazvali stručne, jasne a výstižne „plat“. Keďže z toho doktorand neodvádza dane a sociálne poistenie si väčšina z nás neplatí (dať päťtinu platu niekomu dobrovoľne, ak nemusíte?), tak to nakoniec nie je také zlé. Vilu na Floride si síce nekúpim, ale bezdomovci pod mostom sa ma nateraz obávať nemusia.

Do istej miery ma mrzí súčasná situácia u nás, pokiaľ ide o dotovanie vedy a výskumu. Je pravda, že veda na Slovensku má problémy s financiami a nemôžeme si dovoliť uskutočňovať všetky typy vedeckých činností, ktoré by sme chceli a často aj potrebovali (najmä z dôvodu, že chýbajú priestory alebo vybavenie). Na druhej strane ma teší, že napriek tomuto všetkému dosahujeme dobré, t. j. publikovateľné výsledky. Môžeme byť na seba hrdí, že aj v horších podmienkach sme schopní rozvíjať svoje myšlienkové pochody a nápady. Zároveň je to rozhodne fajn pocit, keď sa človek na konferencii pri rozhovoroch s kolegami z iných krajín alebo pri prezentáciách necíti akoby tam bol len do počtu alebo na vyššom *leveli* školskej exkurzie.

Pokiaľ ide o otázku „Čo so mnou bude po tom, ako skončím doktorandské štúdium?“, to je o niečo tvrší oriešok. Ostať pracovať na SAV by mohlo byť fajn. Ale pri vyššie spomenutých finančných a materiálnych podmienkach, ako aj každoročnej zábave hláv pomazaných, ktoré úpenlivo (ba priam vedecky) skúmajú, ktoré položky v našom rozpočte v porovnaní s predchádzajúcim rokom poškrtajú, o tejto variante nie som stopercentne presvedčená. Celkom obstojným vedľajším efektom toho škrtania by ale bolo, keby toho dôsledkom musela SAV vyslať mladých (to ako aj mňa, napriek tomu, že 20-tku oslavujem už šesť rokov) na post-doktorandské štúdium niekam do zahraničia. Byť takto vyexpedovaná do teplých krajín, kde svieti slnko celý rok, by bolo príjemné. Okrem toho, že by sa človek vrátil (a vrátil by sa?) pekne opálený (inak opaľovanie škodí zdraviu, tak všetko s mierou!) a plný endorfínov (lebo slnečné lúče pomáhajú ich tvorbe), určite by na takej sťaži získal množstvo profesionálnych poznatkov a aj osobných skúseností. Rozhodne by mal širšie možnosti uplatnenia sa nielen vo verejnom, ale aj v súkromnom sektore, či už u nás alebo v zahraničí. Nuž, rozhodovanie o mojej budúcnosti asi nechám na budúcnosť...

Obr. 2. Autorka pri očkovacom boxe v laboratóriu



Obr. 3. Autorka pri konfokálnom skenovaní laserovým mikroskopes v laserovom centre



Ing. Andrea Schenk Mayerová je absolventkou a doktorandkou Fakulty chemickej a potravinárskej technológie STU v Bratislave, jej školiacim pracoviskom je Chemický ústav SAV. Skúma geneticky modifikované mikroorganizmy ako celobunkové katalyzátory enantioselektívnych biooxidácií pre nové imobilizované biotechnológie.

Oblátky

doc. Ing. Mária Linkešová, CSc.
Bc. Martina Mozoláková
Katedra chémie, PdF TU v Trnave

„Toto je strašná domácnosť! Chýbajú tu základné potravinové články! Nemáme už ani jednu napolitánku!“ – rozčuľoval sa kedysi môj desaťročný syn po prehliadke obsahu zásuvky so sladkosťami.

Napolitánky, čiže povedané odbornou potravinárskou terminológiou „ploché oblátky plnené tukovou plnkou“ a tie synove obľúbené boli ešte aj „polomáčané“, sa stali už neodmysliteľnou súčasťou našich maškrít. Na trhu sa môžeme stretnúť s viacerými druhmi. Odborná literatúra ich rozdeľuje podľa úpravy korpusu na jednoduché (tortové), plnené, resp. plnené polomáčané a celomáčané, podľa tvaru na ploché (štvorcové, obdĺžnikové, okrúhle, oválne), duté (nádobky na zmrzlinu, tobolky na lieky), trubičky a iné špeciálne tvary (vlnky, v tvare orecha, hriba), podľa farby (biele, hnedé, ...), podľa povrchu na hladké a ornamentové, podľa druhu plnky na plnené suchými cukrovými, tukovými, bielkovými či ovocnými plnkami.

Stretávame sa s nimi prakticky denne v rôznej podobe, pod rôznymi názvami, rozmanitých chutí, rôznych tvarov a rozmerov. Sú súčasťou mnohých potravín, či už ako finálny produkt plnené rôznymi krémami, ako už spomínané napolitánky, po ktorých siahneme, keď dostaneme chuť na drobnú sladkosť, alebo pri zvýšenej telesnej aktivite na rýchle doplnenie energie. V podobe zmrzlinových kornútov sú bodkou za konzumáciou tejto studenej maškrtky, vo forme drobných toboľiek naplnených liekmi sa s nimi stretávame v čase choroby. Špeciálne kúpeľné oblátky sú typickou a už neodmysliteľnou súčasťou viacerých kúpeľných miest a kúpeľného života. V neposlednom rade sú oblátky súčasťou náboženských obradov židovského i kresťanského náboženstva, odkiaľ sa zrejme dostali až na štedrovečerný stôl v podobe oblátok vianočných.

Hoci majú oblátky rôzne názvy, tvary, či už ich považujeme za jedlo alebo pochutinu, alebo sú súčasťou náboženských obradov, zloženie ich cesta neprešlo v priebehu vekov veľkými zmenami – hlavnými zložkami sú múka, väčšinou pšeničná, a voda. Spravidla sa mení iba pomer hlavných surovín alebo niektoré prídavné látky. A všetky majú spoločné to, že ich cesto nie je kvasené.

Kde hľadať pôvod oblátok? Ako ďaleko do histórie treba zísť? S najväčšou pravdepodobnosťou sa treba pozrieť do jednej z najstarších známych kníh – do biblie. Naznačuje to už sám pôvod ich názvu. Oblátky sa pôvodne pripravovali iba na cirkevné účely (omšové oblátky) z pšeničnej múky a vody. Od toho mnohí historici odvodzujú názov oblátok, lebo latinsky „oblata“ znamená „obetný chlieb“. Iní sa zase domnievajú, že názov „oblátka“ vznikol z gréckeho slova „obelinos“, ktorým sa nazývalo pečivo pečené medzi dvoma platňami.

Za pôvodom oblátok vo forme nekvaseného chleba sa musíme zrejme vybrať až do Starého zákona, do knihy Exodus – 2. kniha Mojžišova, kapitola XIII – zákon o nekvasenom chlebe. V knihe Exodus sa opisuje odchod Izraelitov z egyptského otroctva, z ktorého Mojžiš vyslobodil svoj národ. Počas tohto úteku v čase veľkonočnej večere jedli obetovaného pečeného baránka s chlebom. V časovej tiesni chlieb nestihol vykvasiť, preto iba liali cesto na oheň a piekli nevykysnutý chlieb. Na pamiatku oslobodenia z egyptského otroctva slávia Izraeliti paschu, a to už približne 3 500 rokov. Je to najväčší židovský sviatok. Slovo *pascha* (πάσχα) je grécka transkripcia hebrejského slova *pesach*, obidve slová s významom *prechod* – odniekiaľ niekam. Veľkonočné sviatky volajú aj Sviatkami nekvasených chlebov.

Ústredným obradom slávania paschy bola večera, pri ktorej židia jedli pečeného baránka, nekvasený chlieb, červené víno, zeleninu, ovocné omáčky. Pre kresťanov sa pamätnou a významnou stala tá pascha, ktorú slávil Ježiš Kristus so svojimi učeníkmi tesne pred svojím ukrižovaním. Pri tejto svojej poslednej paschálnej večeri použil „jedálny lístok“ tohto tradičného izraelského sviatku a premenil nekvasený chlieb na svoje telo a víno na svoju krv. Preto sa v katolíckej omši používa nekvasený chlieb. Je to to isté, ako keď židia používajú pri paschálnej večeri nekvasený chlieb, ktorý nazývajú maces.

Zo začiatku sa používal chlieb v takej forme, ako ho používali židia – vo forme posúchov. Keďže pri lámaní chleba vznikajú omrvinky, zo strachu zneuctenia sa v stredoveku začali piecť malé oblátky – dnešné hostie, ktoré by mali byť také malé, že už nepotrebujú lámať. V súčasnosti sa v západných cirkvách používa nekvasený chlieb, vo východných kvasený chlieb. U grécko-katolíkov a pravoslávnych sa pečie z kvaseného cesta v tvare malých koláčikov nazývaných **prosfory**. Všetky druhy, vrátane macesu, majú spoločnú základnú surovinu, ktorá má pôvod ešte u starých Izraelitov – pšeničnú múku. U nich iba tá bola tou správnou surovinou na výrobu obetného chleba, na rozdiel od chleba obyčajného konzumného, ktorý mohol obsahovať aj iné prísady.

Hostie už tradične vyrábajú rádomové sestry v kláštorných priestoroch. Výroba oblátkových hostií z nekvaseného cesta má svoje prísne pravidlá. Keďže striktné vyžaduje iba dve suroviny – pšeničnú múku a vodu – v sklade sa nachádzajú iba vrecia s múkou a vodovod. Zo zarobeného cesta správnej konzistencie sa pečú veľké obdĺžnikové pláty rôznej hrúbky. Hrubsie oblátky sa vyrábajú na automate, ktorý si sám hadicou čerpá cesto a pečie niekoľko tabúl naraz. Tenké hostie sa pečú na ručných strojoch.

Na okrúhlu platňu sa naberačkou naleje malá vrstva cesta a priloží sa vrchná časť platne. Pečenie v oboch prípadoch trvá iba niekoľko sekúnd. Z veľkých plátov sa potom vykrajujú do tvaru veľkého alebo malého kolieska. Pláty sa najskôr vlhčia horúcou parou vo vlhčiarni, kde sú uložené cez noc, aby zmäkli. Bez tohto úkonu by boli krehké a pri vykrajovaní by sa drobili. Vykrajovanie je práca, ktorá si vyžaduje presné oko a značnú zručnosť. Teraz sú už vykrajovacie stroje elektrické, ale pred časom sa ešte poháňali nohou, podobne ako šijacie stroje. Nakoniec sa hostie ešte triedia, aby sa vyradili tie nekvalitne vykrojené, balia sa do plastových vrecúšok a tie potom do škatúl.

Na Slovensku sa hostie v súčasnosti vyrábajú v Prešove, vo výrobní, ktorú spravujú rehoľné sestry z rádu Congregatio Jesu – Inštitútu Preblahoslavenej Panny Márie. S ich výrobou začali ešte v roku 1921. Spočiatku vyrábali hostie iba pre svoju potrebu, neskôr pre celú Košickú diecézu. V 50. rokoch 20. storočia, keď boli v Československu zrušené kláštory, sťahovala sa ich výroba spolu s rehoľnými sestrami po rôznych kútoch Slovenska, až sa v roku 2007 vrátila na svoje pôvodné miesto do Prešova. Sortiment ich výroby je bohatý čo do vzorov na oblátke, ale rozlišujú sa aj hrúbkou a tvarom. Na oblátke sú vyobrazené znaky kríža alebo iné náboženské symboly. Vo výrobní majú na pečenie dva automaty a sedem ručných strojov. Tie automatické pre nich na špeciálnu objednávku nedávno vyvinuli a vyrobili vo Východoslovenských strojárňach. Hostie vyrábajú hlavne pre katolícku, ale aj pre evanjelickú cirkev. Vzorom sa neodlišujú. Svojimi výrobkami zásobujú farnosti na celom Slovensku, ale aj na Ukrajine a v Rusku.

Zrejme tu niekde treba hľadať aj pôvod iného druhu oblátok spájaných s druhým veľkým sviatkom, ktorý má pôvod v kresťanstve – s Vianocami. Máme na mysli samozrejme vianočné oblátky.

Ich výroba má na Slovensku dlhú tradíciu, o čom svedčia železné kliešte, používané na ich pečenie, nachádzajúce sa v zbierkových fondoch viacerých múzeí na Slovensku, ktoré pochádzajú ešte zo 16. storočia. Na niektorých sa piekli oblátky po celé generácie. Takáto forma, nazývaná aj oblátkareň (oplatkovnica) alebo jednoducho železo, je masívny železný alebo liatinový nástroj v tvare veľkých roztváracích nožníc, ktoré sú ukončené dvoma okrúhlymi, oválnymi alebo aj hranatými platňami. Vnútroštrana jednej platne je dekorovaná rytým obrazom, ktorý sa pri pečení vtlačí do cesta. Obrazy bývajú duchovné i svetské.

Vianočné oblátky sa pripravovali z nekvaseného cesta, piekli sa oblátky vodové, cukrové, orechové, s prísadou voňavého korenia, ale aj so zapečenou petržlenovou vňaťou alebo s rozdrvenými šípkami. Tieto boli určené pre domáce zvieratá, na ktoré gazdovia tiež pamätali – nech aj ony vedia, že sú sviatky. Pôvodne sa nepripravovali doma, ale pekávali a roznášali ich kňazi, miestami až do 18. stor. Neskôr táto povinnosť prešla na učiteľov – rektorov, ktorí ju mali dokonca aj písomne zakotvenú v prijímacích zmluvách. Väčšine z nás je známa poviedka Martina Kukučina s názvom Vianočné oblátky, ktorá bola aj sfilmovaná a ktorej príbeh je založený práve na tejto povinnosti, s ktorou sa stretol na svojom novom pôsobisku mladý dedinský učiteľ.

Obr. 1. Pečenie hostíí

a. Liatie cesta na rozpálenú platňu



b. Upečené obdĺžnikové pláty vo vlhčiarni.



c. Vykrajovanie hostíí.



d. Balenie hostíí pred ich expedíciou.



Obr. 2. Automat na pečenie hostíí.



Obr. 3. Okrúhle kliešte na výrobu vianočných oblátok z roku 1567.



Obr. 4. Tradičné pečenie vianočných oblátok, resp. trubičiek pomocou klasického železa ohrievaného na priamom ohni.



Obr. 5. Automat na pečenie kúpeľných oblátok.



Začiatkom adventu obchádzali žiaci všetky domy s vinšom a vyberali obilie na vianočné oblátky. Ešte v prvej polovici 20. storočia na mnohých slovenských dedinách pieklo vianočné oblátky niekoľko žien na otvorenom ohnisku umiestnenom na rektorskom alebo farskom dvore. Roznášali ich s vinšom opäť žiaci v posledný týždeň pred Vianocami. Vinše skladali väčšinou učitelia. Deti dostávali za to niekoľko grajciarov pre seba „od cesty“ a pre učiteľa peniaze, strukoviny, mak – tzv. oblátkový dôchodok. Na iných dedinách bolo zase zvykom prichádzať na začiatku adventu na faru, kde sa gazdiné zapisovali do zošita, v ktorý deň a na ako dlho budú železá potrebovať. Niekedy to bolo na pol dňa, dakedy i na tri dni, kedy si ich odniesli a napiekli si oblátky doma.

Evanjelici robili oblátky na železách, ktoré neputovali, ale vlastnila ich jedna osoba. Okrem toho boli aj jedny cirkevné, na ktorých sa piekli oblátky iba pre bohoslužby. Čas pečenia „svetských“ vianočných oblátok nastal vždy po sviatku Všetechsvätých a trval až do Vianoc. Výrobci sa za ne neplatilo peniazmi, ale naturáliami – klobáskami, slaninou, masťou, múkou a podobne.

Pečenie bola práca náročná, lebo železá boli dlhé a ťažké a pieklo sa na otvorenom ohni, ktorý obvykle aj nepríjemne dymil. Pri práci často zvyčajne vyšlo von z nožníc, preto boli okraje nepravidelné. Po upečení sa obstrihovali do pekného hladkého tvaru, čomu sa tešili najmä deti, ktoré mali za úlohu tento „odpad“ zlikvidovať. Spočiatku sa robili oblátky iba rovné, až neskôr sa začali robiť rúrky (trubičky). Pri pečení rúrok museli byť obvykle dve osoby – jedna držala ťažké a horúce železo, druhá oblátku šikovne skrúcala, obvykle natáčaním na drevenú paličku.

V súčasnosti sa pečenie vianočných oblátok rozšírilo do mnohých domácností. Pečú sa na elektricky vyhrievaných platniach, ktoré ešte pred niekoľkými rokmi zhotovovali prakticky „na kolene“ zruční domáci majstri, dnes sa dajú kúpiť už aj v obchode. Takže ak na ne dostaneme chuť aj v mimovianočnom čase, môžeme si ich kedykoľvek bez problémov dopriať. Napriek tomu sa však ich konzumácia stále neodmysliteľne spája s Vianocami.

Pri štedrej večeri sú symbolicky prvým jedlom, ktoré sa podáva. Hoci v rôznych regiónoch Slovenska má štedrovečerné menu rôzne zloženie, oblátky nemôžu chýbať na stole ani v jednom z nich. Jedla sa buď samotné, ale najčastejšie potreté medom, v niektorých častiach Slovenska sa pridávajú orechy alebo cesnak vo viere, že ľudia ostanú zdraví, budú žiť v dostatku a hojnosti. V niektorých regiónoch kúsok z oblátky odlamujú a nechávajú pre smrť, aby zďaleka obišla ich príbytok a aby ju ani nenapadlo navštíviť ich domácnosť, inde – ako sme už spomenuli – dávajú oblátky aj dobytku. Vianočným oblátkam sa v zmysle ľudovej viery pripisovali aj magické účinky. Odkladalo sa z nich do osiva, na liečenie, na ochranu pred požiarom, na okurovanie (okiadzanie).

Inú, osobitnú kapitolu oblátok tvoria oblátky kúpeľné. Už od svojich začiatkov sa stali neodmysliteľnou súčasťou atmosféry počas prechádzok kúpeľných hostí po kúpeľných kolonádach. I keď ich história nie je taká stará, je tiež zaujímavá.

Prvé kúpeľné oblátky sa objavili už v 18. storočí, približne roku 1785, v okolí Karlových Varov. Spočiatku ich piekli v niektorých domácnostiach mešťanky a nechávali ich roznášať na predaj. Oblátky z tohto obdobia bývali už rôzne zdobené, v priemere mali okolo 13 cm. Stála tradícia pečenia oblátok v kúpeľoch vznikla v Mariánskych Láznach v roku 1856, kedy sa v malej rodinnej továrni začali piecť kúpeľné oblátky vo veľkom. Výrobky sa balili do škatúl a prevážovali ozdobnou šnúrkou. Od roku 1864 sa už oblátky začali predávať aj v iných kúpeľných mestách. Od tej doby sa pečú podľa receptúry, ktorá sa dodnes takmer nezmenila. Sú svetlohnedej farby a po upečení základnej oblátky sa spekajú spolu dva pláty pomocou vyhrievaných klieští spolu s náplňou. Pôvodnou náplňou bola zmes mletých mandlí s cukrom. V dejinách kúpeľných oblátok je dôležitý ešte jeden rok – 1947, kedy sa okrem „bielych“ kúpeľných oblátok začali vyrábať aj čokoládové, čo znamenalo v ich výrobe revolučnú zmenu.

Na Slovensku má kúpeľníctvo podobne dlhú tradíciu ako v Čechách, ale vlastná výroba oblátok tu dlho neexistovala. Ich história začala pomerne nedávno – v septembri 1989, keď v piešťanskom Ružovom mlyne začali vyrábať prvé kúpeľné oblátky. Know-how získali noví výrobcovia v známej veľkovýrobni v Mariánskych Láznach, stroje na ich výrobu si však museli vyrobiť sami. V súčasnosti vyrábajú tieto oblátky v takom množstve, že ich dodávajú aj do iných kúpeľných miest, a to nielen slovenských, ale dokonca i českých. V Piešťanoch sa v súčasnosti vyrábajú dva základné druhy – klasické – dve spečené oblátky naplnené sypkou suchou zmesou s rôznymi príchuťami a plnené súdržnou krémovou náplňou tiež s rôznymi príchuťami, ktoré sa už nespekajú.

Vývojom prešlo aj výrobné zariadenie. Spočiatku bola ich výroba podobná tej, ktorú poznáme z historickej výroby vianočných oblátok – pomocou železných klieští, ktoré sa vkladali do pecí vykurovaných uhlím. Aj tieto oblátky sa upiekli nepravidelne a prebytočné cesto sa muselo odkrajovať. Odkrojky sa potom za symbolickú cenu predávali deťom. Neskôr začali výrobcovia používať na pečenie aj spekanie plynové piecky. Od roku 1950 sa pečenie a spekanie oblátok ďalej zdokonalilo. Nastúpili elektricky vyhrievané kliešte, ktoré na začiatku 70. rokov 20. storočia definitívne vytlačili plnoautomatické stroje. Do kruhového stroja s viacerými pekacími kliešťami sa privádza cesto, leje sa na elektricky vyhrievané platne a kliešte sa samočinne otvárajú a zatvárajú.

No a napokon sme sa dostali opäť tam, kde sme začali – k napolitánkam, čiže k bežným konzumným oblátkam najrôznejších tvarov, náplní, príchuťí, prípadne i použití, po ktorých siahneme do útrobov prístrojov či špajzí vtedy, keď dostaneme chuť na niečo sladké.

Hlavnou surovinou na ich výrobu je – akože inak – hladká pšeničná múka T650, ktorá okrem vody predstavuje až 94 % všetkých používaných surovín. Výnimku tvoria oblátky používané vo farmaceutickom priemysle na výrobu toboliiek na lieky, ktoré sa vyrábajú zo zemiakového, kukuričného alebo pšeničného škrobu. (Prvou fázou ich výroby je uvarenie škrobového mazu, čiže „puding“, ktorý sa po vychladnutí ešte upravuje prísadami bez kypridiel a pečú sa vo formách s úplne hladkým povrchom.)

Pri výrobe ostatných oblátok sa môže pridávať i múka hrubá, ryžová, jačmenná, sójová, ďalej sušené mlieko, stužený potravinový tuk emulgovaný lecitínom, sušený vajec žltok, kypridlá. Ďalšími prísadami môžu byť napríklad bryndza, syr, srvátka, škrob, enzýmy, soľ, aromatické látky (vanilka, škoric, citrónová aróma), do niektorých druhov aj bravčová masť (duté oblátky), či farbivá prísady (farba medová, žltá, kakao, kulér). Najlepším farbivom je však sacharóza (repný cukor), prípadne laktóza (mliečny cukor) nachádzajúca sa v mlieku, ktoré počas pečenia karamelizujú, čo spôsobuje vznik zlatistej farby plátov ako aj príjemných chuťových látok. Na natieranie foriem sa používa stužený potravinový tuk, prípadne, tak ako za čias našich predkov, včelí vosk.

Pri priemyselnej veľkovýrobe sú v súčasnosti všetky pracovné úkony mechanizované a prebiehajú bez dotyku ľudskej ruky – od prípravy cesta, cez jeho dopravu a dávkovanie na pečiacu plochu pecí, vlastné pečenie, až po konečnú úpravu. Príprava cesta je napriek množstvu predpisov celkom jednotná, pozostáva zo zmiešania surovín a vymiešania hladkej polotekutej hmoty, ktorá sa na záver ešte precedí. Pečenie v peciach prebieha na podobných vyhrievaných platniach, aké sme spomínali napríklad pri kúpeľných oblátkach, ktoré majú rôzne vzorovaný povrch a je medzi nimi rôzna vzdialenosť, podľa požadovanej hrúbky oblátky. Pečenie trvá od 45 sekúnd do 4 minút pri teplotách od 120 – 150 °C na začiatku, cez 280 °C v strednej fáze až ku cca 250 °C na konci pečenia. Vodná para, ktorá sa pri tom vyvíja, je hlavným kypriacim prostriedkom. A aj tu vznikajú tzv. odpečky – kúsky upečeného cesta, ktoré vytiekli z formy, ktoré sa však dajú použiť iba na skrmovanie. Konečná úprava zahŕňa plnenie, vykrajovanie a okamžité zabalenie do nepriechodného obalu, aby nenavlhli a zachovali si krehkosť.

Ak sa vám pri čítaní týchto riadkov ozvali Pavlovove reflexy, nie je to žiaden problém, sortiment tejto sladkej maškrtky je na našom trhu naozaj široký a pestrý, prispôbený najrôznejším odtieňom chutí zákazníkov. Ale ako poznáme chute slovenských konzumentov oblátok, myslíme si, že aj napriek tejto širokej ponuke by väčšina siahla po „plochej, polomáčanej, plnenej tukovou plnkou“, čiže jednoducho povedané (snáď nebudeme obviňené z šírenia reklamy) – po horalke či tatranke.

A na záver jeden recept na vianočné oblátky s originálnym postupom tak, ako ich piekli naše staré mamy:

Na jeden liter zohriateho mlieka sa vezme 60 deka múky a 3 – 4 deka masla alebo masti. Múka sa dá na misu, k nej 12 deka utľčeného cukru, škoric, vanilkového cukru a môžu sa pridať i klinčeky. Škoricu pomelieme na mlynčeku a klinčeky utľčieme v maziariku. Do múky sa vlieva pomaly mlieko, aby sa múka dobre zamiesila. Cesto sa musí vytrepať na hladko, potom sa ďalej prisýpa múka. Keď cesto stojí, zhutne, vtedy sa prileje mlieko. Železo pred pečením musí byť očistené, na otvorenom ohni z oboch strán zohriate. Potom sa železo natrie masťou alebo kožkou z dobrej slaniny a naleje sa za lyžicu cesta. Železo sa pomaly zatvára a z oboch strán sa hreje. Za niekoľko minút je oblátka upečená, železo sa otvorí, oblátka sa podberie nožom, sníme sa a ukladá na papier. Prvé sú obyčajné nevydarené, treba ich ochutnať, či sú dosť sladké alebo dosť krehké.

Literatúra

BLÁHA, L. a kol. *Technológia pre 3. ročník stredných odborných učilíšť a učňovských škôl*. Bratislava : Alfa, 1994. ISBN 80-05-00904-6
BOTÍK, J., SLAVKOVSKÝ, P. *Encyklopédia ľudovej kultúry Slovenska*. Bratislava : VEDA – vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied. 1995.
Demko, V. *Skôr než v dielni opracujúčo i len jediný kus železa* [online]. [cit. 2010-07-12]. Dostupné na http://www.efocus.sk/images/archiv/file_1066_0.pdf

KOLEKTÍV *Redemptionis Sacramentum*. Praha : Res Catholica, 2004. ISBN 80-239-5093-2
KOLEKTÍV *Technológia cukrárskej výroby*. Bratislava : PROMP, 2002. ISBN: 80-968366-5X
KOLEKTÍV *Veľká kniha slovenských Vianoc*. Martin : Vydavateľstvo Matice slovenskej, 2008. ISBN 978-80-89208-92-0
Reholné sestry vyrábajú hostie. [online]. [cit. 2010-07-12]. Dostupné na <http://korzar.sme.sk/c/4399034/reholne-sestry-vyrabaju-hostie.html>
TUMPACH, J. *Eucharistie vo svetle najstarších pamiatok literárnych, ikonografických a epigrafických*. Praha : Cyrillo-Methodějská knihtiskárna a nakladatelství V. Kotrba, 1910.

NÁPADY A POSTREHY

BIOLÓGIA

Skúmanie pôdného ekosystému žiakmi základných škôl

PaedDr. Radoslav Kvasničák, PhD.

Katedra biológie, PdF TU v Trnave

prof. PhDr. Ľubomír Held, CSc.

Katedra chémie, PdF TU v Trnave

Úvod

V nadväznosti na predchádzajúce príspevky (Kvasničák, Held, 2008; 2010) predkladáme námet na sériu úloh pre žiakov, pri ktorej žiaci skúmajú pôdny ekosystém. Úlohy sú syténé najmä ekologickým obsahom, ale sú prítomné aj fyzikálne merania. Súbor žiackych úloh môže okrem toho prispieť k rozvíjaniu prírodovednej gramotnosti, a to najmä použitím „výskumných metód“ samotnými žiakmi, zaznamenaním pozorovaní, interpretáciou pozorovaných skutočností, prezentáciou, korekciou, argumentáciou a ďalším zovšeobecnením pozorovaných výsledkov pred väčšou skupinou (triedou). Podobne ako predchádzajúce príspevky aj tento bol inšpirovaný konštruktivistickými programami prírodovedného vzdelávania a môže byť využitý ako aplikácia výskumne ladennej koncepcie prírodovedného vzdelávania, pretože spĺňa jej viaceré prvky.

Opis žiackych výskumných úloh a možnosti ich realizácie

Súčasťou dokumentácie navrhnutého vyučovacieho modelu je *metodický list pre učiteľa a terénne pracovné listy*, ktoré obsahujú podrobný návod na samostatnú prácu žiakov. V predkladaných témach prevláda biologicko-ekologický aspekt. Stanovili sme si za cieľ oboznámiť žiakov so spoločenstvom živočíchov žijúcich v pôdnom ekosystéme. Produktom činnosti u žiakov sú pracovné listy, neskôr dotvorené a prezentované pred žiackym kolektívom. Počas realizácie žiackych výskumných úloh učiteľ vystupuje ako koordinátor – riadi činnosť žiakov a usmerňuje ich aktivitu. Dopĺňa poznatky žiakov informáciami, zaujímavými poznámkami o výskyte a spôsobe života pozorovaných živočíchov a rastlín v kontexte s vybraným typom skúmaného ekosystému. Pre žiakov môžu byť prospešné aj základné informácie o výskyte a spôsobe života modelových zástupcov živočíchov pôdného ekosystému, ktoré sú spracované vo forme *Kalendára výskytu modelových zástupcov živočíchov* (Tab. 1). Pri determinácii živočíchov (bezstavovcov) a určení druhového názvu môžeme pre pedagogické účely zhotoviť *obrázkovú prílohu*. Zostavíme ju prekopirowaním obrázkov z odbornej literatúry podľa zoznamu modelových zástupcov živočíchov uvedených v *tabuľke č. 1*. Pri každom druhu nájdeme odkaz na publikáciu, v ktorej sa zobrazenie živočícha nachádza. *Druhy zákonom chránené* sú označené červeným písmom, preto pri ich pozorovaní v prirodzenom prostredí dbáme na prísnu ochranu. Použitím obrázkovej prílohy priamo v teréne žiaci efektívne a rýchlo determinujú pozorovaných živočíchov typických pre pôdny typ ekosystému.

Spracovanú tému naplňujú štyri žiacke výskumné úlohy s empiricko-experimentálnym zameraním. V *prvej úlohe* žiaci zhotovujú mapku skúmaného územia a zisťujú základné abiotické a biotické zložky prostredia. Žiaci pracujú v heterogénnych skupinách pričom využívajú v prírodnom prostredí jednoduché fyzikálne merania ako sú: smer vetra, stav oblačnosti, zisťovanie nadmorskej výšky a meranie teploty ovzdušia a teploty pôdy skúmaného územia (Obr. 1). Súčasťou *druhej úlohy* je zber živočíchov pomocou zemných pascí v prírodných podmienkach s dôrazom na ochranu zákonom chránených živočíchov (Obr. 2). Pozorovaných a získaných živočíchov žiaci priamo v teréne

určujú pomocou odbornej literatúry ako sú atlasy, kľúče, encyklopédie (Obr. 3), pričom zisťujú vzájomné vzťahy medzi biotickými zložkami v ekosystéme v kontexte s abiotickými faktormi prostredia (teplota pôdy, vzduchu, smer vetra a stav oblačnosti). *Tretia úloha* je zameraná na skúmanie potravných vzťahov v pôdnom ekosystéme, kde žiaci pozorovaných a získaných živočíchov zmysluplne priadajú do potravného reťazca. Zaujímavou pre žiakov sa javí aj úloha skúmajúca fidelitu – viazanosť pozorovaných živočíchov na listovú opadanku, na ktorú sú zástupcovia hmyzu svojím vývinom viazané. U žiakov tým na základe vlastnej skúsenosti v prírodných podmienkach vzniká systém poznatkov z ekológie opierajúci sa o základnú charakteristiku biotických a abiotických zložiek prírody typických pre pôdny ekosystém. Súčasťou *štvrtej úlohy* je spracovanie výsledkov z pozorovaní, ktoré žiaci prezentujú pred žiackym kolektívom. Prostredníctvom kontrolných prevažne problémových otázok si žiaci ujasňujú *informácie* o základných interakciách *ekologického charakteru*, ako sú potravné vzťahy vnútrodruhové, medzidruhové vzťahy, vzájomné pôsobenie biotických a abiotických zložiek prostredia, vplyvy jednotlivých faktorov na pôdny ekosystém. Navrhnutá *hodinová dotácia* pre jednotlivé úlohy spracovanej témy je osem vyučovacích jednotiek, realizovaných v dvojhodinových blokoch v teréne.

Použitá odborná literatúra

HÝLEK, K. et al. *Naši prírodou, krok za krokom*, adresár Picfauna, Praha : Albatros, 1997.
BRTEK, L. et al. *Veľká kniha živočíchov*, Bratislava : Príroda a. s., 1997.
GARMS, H. *Rastliny a živočchy, Príručka na určovanie*. Žilina : Knižné centrum, 1997.
REICHHOLFOVÁ-RIEHMOVÁ, H. *Sprievodca prírodou, Hmyz*. Bratislava : Ikar, 1997.

Príprava výskumných úloh

Príprava si vyžaduje štúdium biotických zložiek prostredia, z ktorého budeme získavať biologický materiál. Vhodné je sa oboznámiť s charakteristickými zástupcami pôdného ekosystému priamo na študovanom území. Biologický materiál žiaci získavajú pomocou zemnej pasce prípadne ručným zberom. Pracujú pod dozorom učiteľa, ktorý im objasní správnu metódu zberu. Zemnú pascu možno zhotoviť aj podľa obrázka, ktorý je uvedený v publikácii (Kvasničák, 2010, s. 14). Po „výskume“ žiaci vrátia získaných živočíchov späť do svojho prírodného prostredia, na ktoré sú organizmy svojím vývinom viazané. Téma s názvom *Skúmanie vlastností pôdného ekosystému* je rozdelená do štyroch častí, ktoré sú prezentované štyrmi úlohami: **1. Mapovanie študovaného územia**, **2. Život v pôde a na jej povrchu**, **3. Potravné vzťahy v ekosystéme**, **4. Výsledky z pozorovaní a ich interpretácia**. Ku každej úlohe je v závere vytvorený súbor otázok, ktorý charakterizuje vedomosti, ktoré by žiaci mali získať po úspešnom riešení úlohy. V každej časti navrhujeme postup pri riešení experimentálnych úloh.

Tab. 1. Kalendár výskytu modelových zástupcov živočíchov – bezstavovcov

Druh živočicha	Mesiac	Metóda zberu	Miesto výskytu a spôsob života
Pavúky			
<i>Slieď obýčajný</i> ¹²³⁴	IV. – X.	Individuálny zber	Obľubuje vlhké stanovišťa. Nerobí siete. Samička nosí kokón prilepený na vnútornej strane bruška.
Mnohonôžky			
<i>Zvinavec obýčajný</i> ¹²³	III. – XI.	Individuálny zber	Rozšírený v lesných pôdach. V prípade nebezpečenstva sa skrúca do guľôčky. Živí sa rastlinnou potravou.
<i>Mnohonôžka čiarová</i> ¹²³	III. – X.	Individuálny zber	Hojná na okrajoch polí a ciest. Pri zvliekaní sa zväčšuje počet článkov tela aj počet párov nôh. Je všežravá.
Stonožky			
<i>Stonožka obýčajná</i> ¹²³	IV. – XI.	Zemná pasca	Pod kameňmi a kôrou stromov. Je dravá. Potravu tvorí najmä hmyz a pavúky. Vyskytuje sa v hojnom počte.
Svrčky			
<i>Medvedík obýčajný</i> ¹²³⁴	IV. – IX.	Zemná pasca	Lúky a brehy stojatých vôd. Je všežravý, v zemi požíra koreňky rastlín. Živí sa aj larvami hmyzu.
<i>Svrček poľný</i> ¹²³⁴	V. – X.	Individuálny zber	Poľné medze a trávnaté stráne. Vyhrabáva si do zeme diery. Pri vchodoch týchto chodieb prenikavo cvrliká.
Chrobáky			
<i>Utekáčik poľný</i> ¹²⁴	IV. – X.	Zemná pasca	Polia, suchšie lúky a pasienky. Imága sa cez deň zdržujú v kyprej pôde pod listovou hrabankou a kameňmi.
<i>Bystruška fialová</i> ¹²	V. – X.	Zemná pasca	Hojná od nížín do vrchov. Nápadná je svojou fialovou obrubou kroviek. Obýva polia, lesy a záhrady.
<i>Bystruška kožovitá</i> ¹²	IV. – X.	Zemná pasca	Háje, redšie lesy a pasienky. Parí medzi najväčšie stredoeurópske bystrušky. Živí sa najmä slizniakmi.
<i>Strelček väčší</i> ¹²⁴	IV. – VIII.	Zemná pasca	Hojne na medziach a pod kameňmi. Pri vyrušení vystrekuje z bruška tekutinu, ktorá na vzduchu vybuchuje.
<i>Lajniak hladký</i> ¹²³⁴	V. – X.	Zemná pasca	V lesoch na exkrementoch zvierat. Z hnoja a exkrementov zvierat si upraví guľôčku, do ktorej vloží vajíčko.
<i>Zdochlinár obýčajný</i> ¹²³	IV. – X.	Zemná pasca	V lesoch na vlhkých miestach. Cez deň je ukrytý pod starou kôrou prhov, v machu a pod kameňmi.
<i>Drobčik hubový</i> ¹²	IV. – X.	Zemná pasca	Hojný v lesoch a v hubách. Na zemi sa rýchlo pohybuje so vztyčeným bruškom. Je všežravý.

Úloha č. 1: Mapovanie študovaného územia

Problém: Zhotov mapku skúmaného územia pôdneho ekosystému.

Príprava: Ekosystém je základná stavebná a funkčná jednotka prírody. Jeho súčasťou sú organizmy, ktoré môžu existovať len v určitých podmienkach. Rastliny, živočchy a mikroorganizmy vo svojom prírodnom prostredí na seba vzájomne pôsobia. Nemôžeš skúmať vzťahy v prírode na celom svete, či na Slovensku. Skúmanie všetkých vzťahov v prírode, na povrchu pôdy, či v jej hĺbkach, by ti tiež robilo ťažkosť. Preto na svoj výskum vyber časť územia pôdneho ekosystému a iba určité vzťahy v ňom. Povrchovú vrstvu pôdy, ktorú budeš skúmať, nazvi skúmané územie (SÚ).

Otázky a čiastkové úlohy pre žiakov: Ktoré zložky tvoria pozorovaný ekosystém? Ako vplyvajú tieto zložky na skúmaný typ ekosystému? Aké sú vzťahy medzi organizmami a medzi organizmami a ich prostredím? Ako ovplyvňujú fyzikálne vlastnosti život organizmov v skúmanom ekosystéme.

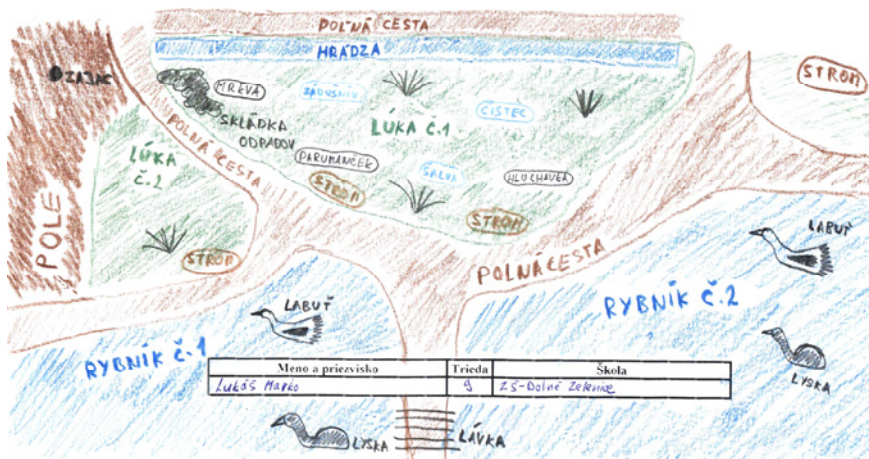
Pomôcky a literatúra: tvrdá podložka, turistická mapa, veľký hárok papiera, farebné ceruzky, pero, teplomer a stužka;

BRTEK, L.: *Veľká kniha živočíchov, hmyz, ryby, obojživelníky, plazy, vtáky, cicavce.*

ČERVENKA, M.: *Veľká kniha rastlín, hornín, minerálov a skamenelín.* GARMS, H.: *Rastliny a živočchy, Príručka na určovanie.*

Postup: Vyber si malú časť územia pôdneho prostredia (10 x 10 m), ktoré budeš skúmať. Nakresli mapku skúmaného územia (SÚ). Na SÚ si všimaj orientačné body ako stromy, kríky, budovy, cesta, prípadne práchnivý kmeň a zaznač ich do mapky SÚ. Pozoruj fyzikálne vlastnosti SÚ. Do pozorovania zahrň tieto fyzikálne faktory: nadmorská výška (približnú hodnotu zistiš v turistickej mape), teplota ovzdušia (zmeriaš ju presne pomocou teplomeru), stav oblačnosti (jasno, polojasno, oblačno – uveď aktuálny stav), smer vetra (zistiš visiacou stužkou), teplota pôdy (zistiš ju tiež pomocou teplomeru), druh pôdy (piesočnatá, hlinitá, ílovitá – aktuálny stav zistiš hmatom ruky). Svoje zistenia zaznač do tabuľky v žiackom pracovnom liste (Obr. A). Pozoruj rastliny a živočchy na povrchu pôdy a zakresli ich do mapky SÚ. Môžu sa tu vyskytovať: stromy, kríky, byliny, chrobáky, pavúky, hmyz, vtáky a hlodavce. Hľadaj dôkazy ľudskej činnosti na SÚ. Schematicky ich zakresli a urob stručnú poznámku. Všimaj si aj divoké skládky odpadov a rozkladajúci sa organický materiál.

Mapka ekologických vzťahov skúmaného územia					
Názov lokality	LÚKA - HORNÉ ZELENICE				
Klimatické faktory	Stav oblačnosti	Teplota vzduchu	Teplota pôdy	Smer vetra	Nadmorská výška
	POLOOBĽACNOST	25°C	20°C	SEVEROZÁPAD	180 m n. m.



Obr. A. Mapovanie skúmaného územia žiakom základnej školy (ZŠ Horné Zelenice)

Zhrnutie: Na SÚ si všimaj vzájomné vzťahy medzi organizmami a organizmami a ich prostredím. Za akým účelom navštevuje hmyz rozkladajúce sa rastlinné a živočíšne telá? Porozmýšľaj ako ovplyvňuje teplota pôdy život na skúmanom území? Čo môže spôsobiť odstránenie povrchovej vrstvy pôdy v ekosystéme? Zdôvodni príčiny a dôsledky zasahovania človeka do prírodného prostredia? Zamysli sa nad zložením pôdného ekosystému, ktoré zložky ho tvoria?

Úloha č. 2: Život v pôde a na jej povrchu

Problém: Pozorujte a určite názvy živočíchov získaných pomocou zemných pascí.

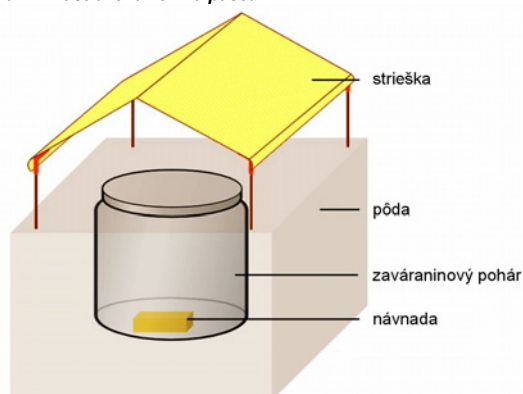
Príprava: V pôde a na jej povrchu žije veľké množstvo organizmov. Na povrchu pôdy rastú rastliny, ktorými sa živia bylinožravé živočchy. Tie sú potravou všežravých a mäsožravých živočíchov. Všetky odumreté zvyšky organizmov sa postupne rozkladajú pomocou mikroorganizmov a baktérií a tak sa v podobe živín vracajú do obehu látok, ktorý je nevyhnutný pre biologickú rovnováhu pôdného ekosystému.

Otázky a čiastkové úlohy pre žiakov: V odbornej literatúre vyhľadaj k nájdeným živočíchom čo najviac zaujímavostí o spôsobe života. Každú zaujímavosť si zapíš ako poznámku k získanému druhu živočicha. Zisti z literatúry, ako sa nájdené druhy živočíchov prispôbili svojmu prostrediu. Urob schematický náčrt pozorovaných živočíchov. Všimni si ich vonkajšiu stavbu. Ich farebnosť tela je tiež dôležitá. Zakresli ju a porozmýšľaj aký má pre živočchy význam?

Pomôcky a literatúra: sklenené poháre (7 dcl), návnada (kúsok syra alebo slaninky), tvrdá podložka, papier, farebné ceruzky, pinzeta, lupa; BRTEK, L.: *Veľká kniha živočíchov, hmyz, ryby, obojživelníky, plazy, vtáky, cicavce*. GARMS, H.: *Rastliny a živočchy, Príručka na určovanie*.

Postup: Pri zbere pôdných organizmov budeš potrebovať zemnú pascu, ktorú zhotoviš pomocou pokynov v odbornej literatúre: napr. BRTEK, L.: *Veľká kniha živočíchov, hmyz, ryby, obojživelníky, plazy, vtáky, cicavce*, s. 25. Môžeš si pomôcť aj obrázkom (Obr. B). Pomocou zemnej pasce a ručného zberu dokážeš získať živočchy žijúce na povrchu pôdy. Získané živočchy zo zemnej pasce umiestni do sklenených pohárov a pozoruj ich správanie. Zisti slovenský druhový názov získaných živočíchov pomocou odbornej literatúry. Pri určovaní živočíchov môžeš použiť odbornú literatúru ako atlasy, kľúče, encyklopédie, kde máš k dispozícii obrázkovú prílohu živočíchov žijúcich v pôde a na jej povrchu. Vedci – biológovia sa často „dorozumievajú“ pomocou latinských názvov, ktoré dokážeš určiť pomocou už použitej odbornej literatúry. Potom pozoruj vonkajšiu stavbu tela určených druhov živočíchov. Vyplň podľa obrázka (Obr. C) rodový a druhový názov živočicha a ostatné údaje na štítku.

Obr. B Nastražená zemná pasca



Obr. C Menovkový štítok

DRUHOVÝ NÁZOV ŽIVOČÍCHA	
Slovenský názov:	
Odborný názov:	
Lokalita:	
Dátum:	
Určil:	

UPOZORNENIE: Získané živočchy sú viazané svojím životom na pôdny ekosystém. Po výskume ich vypusti späť do prírody.

Zhrnutie: Ktoré živočchy sú typické pre pôdny ekosystém? Kde prebieha ich vývin a čo tvorí ich potravu? Ktoré živočchy sa podieľajú pri udržiavaní biologickej rovnováhy v prírode?

Úloha č. 3: Potravové vzťahy v ekosystéme

Problém: Aké potravové vzťahy existujú v pôdnom ekosystéme.

Príprava: Rastliny a mikroorganizmy sú takmer v každom ekosystéme začiatkom potravového reťazca. Ako potrava sú zdrojom organických látok nevyhnutných pre život dokonalejších organizmov najmä živočíchov. Tieto potravové reťazce organizmov sú prepojené do rozvetvených potravových reťazcov, ktoré tvoria potravovú sieť. Na základe potravových reťazcov a potravej siete organizmov dokážeš zistiť potravové vzťahy v ekosystéme.

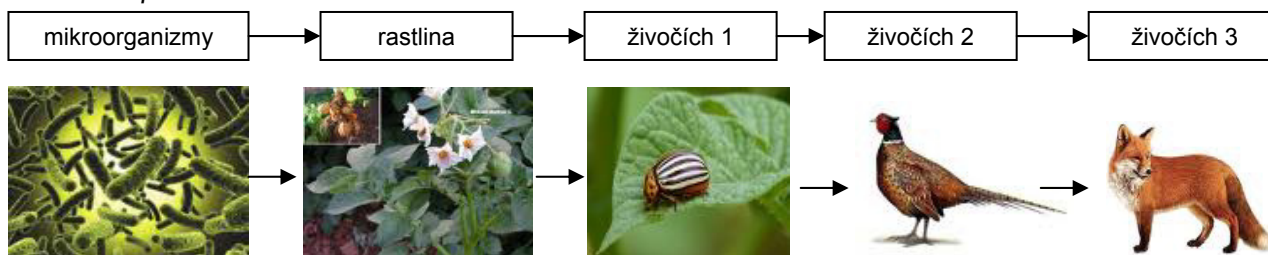
Otázky a čiastkové úlohy pre žiakov:

Na príklade pôdného ekosystému vysvetli pojmy: potravový reťazec a potravová sieť. Ako ovplyvňujú kvalitu pôdy mikroorganizmy? Vyskytujú sa na skúmanom území? Porovnaj zastúpenie rastlín a živočíchov v potravových reťazcoch a v potravej sieti pôdného ekosystému? Ktoré organizmy zabezpečujú stabilitu pôdného ekosystému?

Pomôcky: schéma potravového reťazca, pinzeta, lupa, tvrdá podložka, papier, farebné ceruzky a pero.

Postup: Na skúmanom území pozoruj živočchy a rastliny žijúce na povrchu pôdy. Dokážeš určiť, ktoré neživé zložky prírodného prostredia sú súčasťou pozorovaného ekosystému? Zakresli obrázok pôdného ekosystému, zameraj sa na rastliny, živočchy a prostredie, v ktorom si ich pozoroval. Zakresli aj neživé zložky skúmaného územia. Pomocou obrázka schematicky zakresli potravový reťazec medzi pozorovanými organizmami. Pozorované rastliny a živočchy zakresli pod schému potravového reťazca. V potravovom reťazci určí druhové názvy rastlín a živočíchov. Porozmýšľaj aké organizmy môžu byť na začiatku a na konci potravového reťazca. Z vytvorených potravových reťazcov získaných od svojich spolužiakov zostav zmysluplnú potravovú sieť pôdného ekosystému.

Obr. D Schéma potravného reťazca



* Pásavka zemiaková (*Leptinotarsa decemlineata*) ako hospodársky škodca na zemiakoch tvorí zložku potravy pre bažanta poľovného (BENT, A. C. a kol. 1932), ktorý môže byť súčasťou potravného reťazca rôznych predátorov napr. lišky hrdzavej.

Zhrnutie: Na príklade potravných reťazcov porovnaj zastúpenie bylinožravých a všežravých živočíchov v ekosystéme. Porozmýšľaj, ako ovplyvňujú potravné vzťahy v prírode. Navrhni potravnú sieť organizmov pôdneho ekosystému, ktorých si pozoroval. Uveď príklad potravného reťazca, ktorého súčasťou je človek. Aké následky môže mať hromadenie škodlivých látok? Kto je najčastejšie „príčinou a obeťou“ ich nahromadenia? Porozprávaj o potravných vzťahoch pôdneho ekosystému svojim spolužiakom.

Úloha č. 4: Výsledky z pozorovaní a ich interpretácia

Problém: Aké sú zásady ústnej prezentácie výsledkov?

Príprava: Vedieť vytvoriť zmysluplnú informáciu, ktorá bude pre tvojich spolužiakov zaujímavá je záležitosťou cviku. Vyskúšaj si svoju vedeckú tvorivosť, komunikačné, vyjadrovacie schopnosti a prezentuj získané výsledky z pozorovaní svojim spolužiakom. Výsledkom tvojej práce je získaný biologický materiál na študovanom území, náčrt pôdneho ekosystému, potravný reťazec pozorovaných organizmov v prírodných podmienkach.

Otázky a čiastkové úlohy pre žiakov:

Dokážeš svoje výsledky z pozorovaní v teréne spracovať písomnou formou? Z potravných reťazcov vytvor zmysluplnú potravnú sieť pôdneho ekosystému. Prezentuj zistenia z pozorovaní pred žiackym kolektívom.

Pomôcky a zhotovený študijný materiál:

poznámkový blok a ceruzka, vypracované žiacke pracovné listy, mapka študovaných vzťahov na SÚ a náčrt zložiek pôdneho ekosystému, potravné reťazce a potravná sieť so zástupcami pozorovaných organizmov, menovkové štítky – druhové názvy pozorovaných živočíchov.

Postup:

Príprav si žiacke pracovné listy, ktoré si počas výskumu vytvoril. Zamysli sa nad svojimi zisteniami, na ktorých si počas skúmania ekosystému pracoval. Z potravných reťazcov pozorovaných živočíchov vytvor zmysluplnú potravnú sieť typickú pre pôdny ekosystém. Môžeš rozobrať aj nasledujúce situácie: fyzikálne faktory a ich vplyv na spoločenstvo pôdnych organizmov, získané rastliny a živočíchov na skúmanom území a ich vzájomné vzťahy, potravné vzťahy na SÚ, vplyv človeka a stabilita pôdneho ekosystému. Svoje tvrdenia dokumentuj mapkou SÚ, náčrtom ekosystému a jeho potravnými vzťahmi. Ukáž aj menovkové štítky – druhové názvy pôdnych živočíchov, ktoré si na SÚ získal. Vysvetli výsledky a zistenia z pozorovaní svojim spolužiakom. Zvýrazni svoje úspešné zistenia, ale povedz aj o ťažkostiach a neúspechoch svojej práce. Spýtaj sa svojich spolužiakov na ich poznámky a kritiku. So spolužiakmi veď diskusiu a daj každému príležitosť vyjadriť sa. Obhajuj svoju prácu, ale buď pripravený od spolužiakov prijať ich návrhy a nové nápady. Po ukončení prezentácie svojich pozorovaní, sa nezabudni spolužiakom poďakovať za pozornosť.

Zhrnutie:

Zmysluplné vyhľadávanie informácií v odbornej literatúre, práca so živým biologickým materiálom a jeho určenie, meranie fyzikálnych faktorov prostredia a skúmanie potravných vzťahov v prírode sú len čiastkové úlohy, ktoré sú v biológii veľmi dôležité. Aj tvoj výskum na úrovni pôdneho ekosystému môže byť užitočný pre žiakov v iných triedach. Možno práve oni sa pokúsia vyriešiť problémy, ktoré si načrtol, preveria tvoju prácu a posunú tvoje skúmanie o kúsok ďalej.

Záver

Naše doterajšie skúsenosti ukazujú, že využitie činností žiakov a ich vlastných skúseností pre učenie môže byť motivujúce a získané poznanie je oveľa intenzívnejšie než učenie z kníh (čítaním), či multimediálnych prezentácií. Čas, ktorý žiaci práci venujú nepovažujeme za premrhaný, lebo prináša aj ďalšie efekty smerujúce k rozvinutiu prírodovednej gramotnosti.

Podakovanie: V závere chceme vysloviť poďakovanie pedagógom, ktorí nám pomohli pri realizácii overovacieho vyučovania v prírodných podmienkach na vybraných základných školách trnavského regiónu: ZŠ Spartakovská, Trnava, ZŠ J. Bottu, Trnava, ZŠ Učeného Tovarišstva, Trnava, ZŠ A. Kubinu, Trnava, ZŠ Križovany, ZŠ Voderady, ZŠ Zavar, ZŠ Brestovany a ZŠ Horné Zelenice. Výsledky výskumu z prvotného overenia vyučovacieho modelu sú v súčasnosti pilotnými zisteniami v rámci implementácie výskumne ladennej koncepcie do sekundárneho prírodovedného vzdelávania v Slovenskej republike (The Fibonacci project 244684, s dobou riešenia 2010 – 2013).

Literatúra

- BENT, A. C., ed. *Life histories of North American gallinaceous birds*. New York : Dover Publications, Inc., 1932.
- BRTEK, L. et al. *Veľká kniha živočíchov, hmyz ryby obojživelníky plazy vtáky cicavce*. Bratislava : Príroda, 1997. ISBN 80-07-00990-6.
- ČERVENKA, M. et al. *Veľká kniha rastlín hornín minerálov a skamenelín*. Bratislava : Príroda, 1997. ISBN 80-07-00988-4.
- GARMS, H. *Rastliny a živočíchov, Príručka na určovanie*. Žilina : Knižné centrum, 1997. ISBN 80-88723-62-0.
- HÝLEK, K. et al. *Naší prírodou, krok za krokom*. (CD nosič) Praha : Albatros, 1997.
- KVASNIČÁK, R.; HELD, L. Model vyučovania ekológie so zameraním na ekologické vzťahy lesného ekosystému. In: *Biológia, ekológia, chémia*, č. 3, 2008, ročník 12, s. 27 – 30, ISSN 1335-8960.
- KVASNIČÁK, R. Alternatívne možnosti zhotovenia entomologických pomôcok používaných pri zbere biologického materiálu v školských podmienkach. In: *Biológia, ekológia, chémia*, č. 1, 2010, ročník 14, s. 14 – 17, ISSN 1338-1024.
- KVASNIČÁK, R.; HELD, L. Skúmanie lúčneho ekosystému žiakmi základných škôl. In: *Biológia, ekológia, chémia*, č. 3, 2010, ročník 14, s. 13 – 18, ISSN 1338-1024.

ISSN 1338-1024