

## Medaile Za zásluhy o stát v oblasti vědy pro Jiřího Drahoše

V neděli 28. října 2012 při slavnostním ceremoniálu na Pražském hradě u příležitosti výročí vzniku samostatného československého státu prezident České republiky Václav Klaus vyznamenal medailí Za zásluhy o stát v oblasti vědy prof. Ing. Jiřího Drahoše, DrSc., dr. h. c., předsedu Akademie věd České republiky. Toto vysoké ocenění dostal J. Drahoš jako významná osobnost české vědy v oboru chemie a organizátor vědeckého života.

Prof. Jiří Drahoš vystudoval fyzikální chemii na Vysoké škole chemicko-technologické

v Praze. Poté nastoupil do Ústavu teoretických základů chemické techniky ČSAV – dnes Ústav chemických procesů Akademie věd ČR, v. v. i. (působil zde jako vědecký pracovník, v letech 1996–2003 jako ředitel). Hlavním předmětem jeho odborného zájmu jsou vícefázové chemické reaktory. Je držitelem mnoha vědeckých ocenění, spoluautorem našich i zahraničních patentů a členem odborných společností a vědeckých institucí u nás i ve světě. Od r. 2009 je předsedou Akademie věd ČR (blíže [www.cas.cz](http://www.cas.cz)), o jejíž rozvoj se velmi zasloužil.



## Cena předsedy Akademie věd ČR za propagaci či popularizaci výzkumu, experimentálního vývoje a inovací 2012

V r. 2012 byla poprvé udělena Cena předsedy AV ČR za propagaci či popularizaci výzkumu, experimentálního vývoje a inovací. Ocenění nadále budou dostávat jednou za rok až tři osobnosti české vědy podle návrhů ředitelů pracovišť AV ČR a doporučení odborné poroty, Vědecké rady a Rady pro popularizaci AV ČR. Ceny prvním laureátům byly slavnostně předány 23. října 2012 v sídle AV ČR v Praze. Ocenění z rukou předsedy Akademie věd ČR prof. Jiřího Drahoše převzali RNDr. Jiří Grygar, CSc., doc. RNDr. Karel Hudec, DrSc., a doc. Mgr. Jaroslav Šebek, Ph.D.

### • Jiří Grygar

Známý vědecký pracovník Fyzikálního ústavu AV ČR, v. v. i., je autorem nebo

spoluautorem více než 100 původních vysoce hodnocených a citovaných prací v oborech fotometrie, spektroskopie a astročásticové fyziky. Podííl se na organizaci vědecké práce u nás, byl členem Vědecké rady AV ČR i několika ústavů AV ČR, byl předsedou České astronomické společnosti a Učené společnosti České republiky.

Jiří Grygar patří k našim nejvýznamnějším popularizátorům vědy v oblasti astronomie a astrofyziky, známým široké veřejnosti – přednáší, publikuje v novinách a časopisech, pravidelně vystupuje v rozhlasu i televizi. Je také autorem mnoha populárně vědeckých knih, např. *Vesmír je náš svět* (Orbis, Praha 1973), *Vesmír* (se Zdeňkem Horským a Pavlem Mayerem, *Mladá fronta*, Praha 1979 a 1983), *Vesmírná*

zastavení (Panorama, Praha 1990). Značné popularity dosáhl i televizní seriál *Okna vesmíru dokofán* (1981–92, 1998; r. 1990 v podobě knihy), na němž se podílel jako autor námětu, spoluautor scénáře a průvodce pořadem. V populárních publikacích i na veřejných vystoupeních se zabývá vztahem vědy a víry (např. *Velký třesk a Bible*, 1991 a 1997, *O vědě a víře*, 2001). Přestože odborný záběr J. Grygara neodpovídá přímo zaměření *Živy*, jeho příspěvky najdete také v našem časopise (např. *Česká věda po 20 letech na kruhovém objezdu – Živa 2010, 1: I*, nebo *Purkyňův jev a astronomie – Živa 2011, 5: 236–237*). Za vědeckou a popularizační činnost získal Jiří Grygar již řadu ocenění, např. jako zatím jediný Čech *Kalinga Prize* od UNESCO (v r. 1996), *Cenu Františka Nušla* od České astronomické společnosti (2011) a *Medaili Učené společnosti ČR za zásluhy o rozvoj vědy* (2012).

### • Karel Hudec

V r. 1955 byl přijat jako vědecký pracovník do Laboratoře zoologie (nyní Ústav biologie obratlovců) tehdejší ČSAV a této skupině zůstal věrný až do r. 1991. Po ukončení aktivní pracovní činnosti přednášel ornitologii a zoogeografii na katedře zoologie a ekologie Přírodovědecké fakulty Masarykovy univerzity v Brně. Svou vědeckou dráhu zaměřil na ornitologický výzkum, především na ekologii ptáků.

Karel Hudec je autorem nebo spoluautorem 542 článků v časopisech popularizačního zaměření, 29 knih a čtyř knižních překladů z němčiny. Zpracoval data týkající se výskytu, distribuce druhů a četnosti populací ptáků v Československu (později v České republice), která využil v důležitých ornitologických monografiích: *Fauna Československa (České republiky) – ptáci* (několik svazků a reedic), *Handbuch der Vogel Mitteleuropas* a *Birds of the Western Palearctic*. Rovněž se podílel na koordinaci

1 Laureáti Ceny předsedy Akademie věd ČR za propagaci či popularizaci výzkumu, experimentálního vývoje a inovací vědy za r. 2012. Zleva: Jiří Grygar, Karel Hudec a Jaroslav Šebek. Foto S. Kyselová, Archiv SSČ AV ČR, v. v. i.



aktivit v rámci International Waterfowl Research Bureau. K. Hudec je také dlouhodobě přispěvatelem Živy, jeho texty vycházely především v 80. letech; v poslední době se podílel na článcích o hromadném záletu brkoslava severního do ČR (Živa 2010, 6: 280–282) a změnách v ornitofauně ČR ve 20. stol. (Živa 2001, 6: 275–276).

Za svou práci již získal např. Cenu Československé akademie věd, Cenu Josefa Vavrouška, Cenu ministra životního prostředí nebo Literární cenu Josefa Hlávky za

Atlas hnízdního rozšíření ptáků v České republice.

#### ● Jaroslav Šebek

V Historickém ústavu AV ČR, v. v. i., se věnuje výzkumu církevních, sociálních a politických dějin 20. stol., dějinám česko-německých vztahů a historii evropských autoritativních hnutí. J. Šebek patří k nejvýznamnějším a nejznámějším popularizátorům v oblasti obecné historie a církevních dějin u nás. Je častým hostem v pořadech České televize a Českého rozhlasu – veřej-

nosti je známý jako zasvěcený komentátor historických událostí s přesahem do přítomnosti. Problematikou českých dějin ve 20. stol. se zabývá i ve svých knihách – Mezi křížem a národem (Centrum pro studium demokracie a kultury, Praha 2006), Dlouhé stíny Mnichova. Mnichovská dohoda očima signatářů a její dopady na Československo (s Janem Němečkem a Janem Kuklíkem, Auditorium, Praha 2011) nebo antologii textů Katolické noviny 1949–1989 (s Janem Paulasem, Praha 2009).

#### ● Pavel Suchan

Pracovník Astronomického ústavu AV ČR, v. v. i., a dlouholetý člen a místopředseda České astronomické společnosti, předseda výboru pro Astronomické olympiády. Dnes se zabývá hlavně popularizací astronomie (přednášky, sdělovací prostředky, projekt Do kosmu s Rtkem) a světelným znečištěním – ochranou pozorovacích podmínek a nočního životního prostředí.

#### ● doc. RNDr. František Weyda, CSc.

Byl zaměstnán v Entomologickém ústavu BC AV ČR, v. v. i., nyní na katedře medicínské biologie PříF JU v Českých Budějovicích. Od r. 2002 je členem Rady pro popularizaci vědy při AV ČR, spoluautorem filmových dokumentů (např. *Ips typographus* – chcete mě?, Louže nebo Kapitoly o havěti), vystupuje v televizních pořadech a dokumentech. Pořádá výstavy svých prací z oblasti vědecké fotografie (se Živou v r. 2002) i skupinové výstavy (např. Mikrosvět – výstava české vědecké fotografie). Je autorem řady článků také v Živě – např. v r. 2003 mimořádné přílohy věnované vědecké digitální fotografii v biologii.

## Čestné medaile Vojtěcha Náprstka za rok 2012

Oborové medaile Vojtěcha Náprstka Za zásluhy v popularizaci vědy byly uděleny 14. listopadu 2012 pěti laureátům:

#### ● RNDr. Václav Cílek, CSc.

Donedávna ředitel Geologického ústavu Akademie věd ČR, v. v. i., kde se zabývá otázkami spjatými s klimatickými oscilacemi a vývojem české krajiny. Je autorem a spoluautorem mnoha knih a publikuje také v řadě časopisů a v novinách. Rovněž se podílel na projektech České televize. Za svou práci získal např. Cenu VIZE 97, Cenu ministra životního prostředí, Českou hlavu za popularizaci a Cenu Trilobit.

#### ● Mgr. Jan Kolář, Ph.D.

Působí v Ústavu experimentální botaniky AV ČR, v. v. i., nejen jako vědec – je také

autorem téměř všech populárně-vědeckých příspěvků zveřejňovaných na webových stránkách ústavu a podílí se na organizaci Dnů otevřených dveří. Byl hlavním organizátorem dvou ročníků fotografické soutěže Rostlina s příběhem a tvůrcem i realizátorem výstavy Mutanti! o rostlinných mutantech a jejich využití ve výzkumu i běžném životě. Je autorem publikace Biologické hodiny rostlin (Academia 2006) a několika článků v Živě.

#### ● PhDr. Milena Secká, CSc.

Pracuje v Náprstkově muzeu asijských, afrických a amerických kultur v Praze. Je odbornicí i popularizátorkou v oblasti etnologie a muzeologie, autorkou řady výstav, publikací, přednášek a dalších projektů.

## Zahájení činnosti Biotechnologického a biomedicínského centra BIOCEV

V sídle Akademie věd České republiky na Národní třídě v Praze byl 30. října 2012 oficiálně zahájen projekt BIOCEV, a to u příležitosti spuštění prvního z jeho pěti výzkumných programů. Jde o společný projekt 6 ústavů Akademie věd ČR (Ústavu molekulární genetiky, Biotechnologického ústavu, Mikrobiologického ústavu, Fyziologického ústavu, Ústavu experimentální medicíny a Ústavu makromolekulární chemie) a Přírodovědecké a 1. lékařské fakulty Univerzity Karlovy v Praze. Univerzita je klíčovým partnerem projektu nejen jako garant magisterských a doktorských studijních programů, které se budou v rámci BIOCEV realizovat; vybrané univerzitní týmy budou zapojeny prakticky do všech výzkumných cílů.

Celý projekt propojuje základní a aplikovaný výzkum v oblasti biomedicíny a biotechnologie a v budoucnu se má zařadit mezi centra excelentní vědy u nás

i v rámci Evropy. Očekává se, že výsledky vědeckého bádání budou využitelné pro vývoj nových léků nebo nových léčebných a diagnostických postupů.

Centrum financuje Evropský fond pro regionální rozvoj (prostřednictvím Operačního programu Výzkum a vývoj pro inovace), rozpočet České republiky a partneři projektu. Neočekávané překážky při schvalování bohužel způsobily zpoždění, a tak se projekt nachází teprve před zahájením druhého kola výběru dodavatele stavby. Zahájení výstavby ve Vestci ve Středočeském kraji se nyní plánuje na květen 2013, její dokončení na konci r. 2014.

Díky možnosti využít v začátcích projektu BIOCEV současná pracoviště v Praze se však podařilo vytvořit na Ústavu molekulární genetiky AV ČR, v. v. i., pod vedením doc. Radislava Sedláčka mezinárodní vědecký tým a v tomto roce tak zahájí první výzkumný program – Funkční genomika.

Jde o obor, který se na základě znalosti sekvencí genomu snaží definovat funkce jednotlivých genů, což je zásadní pro pochopení podstaty mnoha nemocí (v rámci výzkumu se vědci zaměřují např. na poruchy reprodukce, kardiovaskulární onemocnění, metabolické choroby, chronické záněty střev nebo rakovinu tlustého střeva). K detailnímu studiu funkcí konkrétních genů a pro hledání a vývoj nových léčebných postupů se vyvíjejí a používají myši a potkaní mutantní modely. Proto R. Sedláček zároveň rozvíjí České centrum fenogenomiky (tzv. myši kliniku), jehož plně funkční součástí je transgenní laboratoř produkující geneticky upravované myši modely, která se začlenila mezi světově uznávané instituce podílející se na mezinárodním programu Encyclopedie funkcí savčích genů. V týmu R. Sedláčka jsou zastoupeni i zahraniční vědci z Austrálie, Kanady, Německa, Polska nebo Turecka a úspěšní čeští vědci, kteří se vracejí do ČR po dlouhodobých pobytech v prestižních institucích ve světě.

Názvy dalších výzkumných programů – Buněčná biologie a virologie, Vývoj léčebných a diagnostických postupů, Strukturální biologie a proteinové inženýrství, Biomateriály a tkáňové inženýrství. Podrobnější informace a aktuální zprávy na webových stránkách projektu: [www.biocev.eu](http://www.biocev.eu).



## Ještě několik slov o „Botanospolu“

Sto let trvání České botanické společnosti vzbudilo oprávněnou pozornost, jak svědčí 4. číslo letošního *Živy* a hodně nabobtnalé 3. číslo *Preslií* (str. 391–862!). To je hlavně věnováno obrazu a analýze současné vegetace českých zemí, nicméně úvodní stať Františka Krahulce předkládá přehlednou historii jejího výzkumu. V *Živě* nalezneme však více vlastní historie společnosti i zajímavé portréty jejích významných představitelů. Je zřejmé, že každá instituce má i temná zákoutí, která není vhodné při slavnostní příležitosti příliš osvětlovat, nicméně je záslužné, že se jubilejní číslo *Živy* ani těmto temnějším místům nevyhýbalo. Zejména se tu objevily poukazy na hodnocení úlohy prof. Karla Domina ve vývoji české botanické komunity. Dovoluji mi, abych jako dlouholetý člen ČBS (od studií r. 1961) a posléze historik věd o životě připojil několik doplňujících poznámek.

Nepěkné projevy nevráživosti ve společnosti, v minulosti tak nápadné, souvisí s jevem, který se v historii věd objevuje jako problém dominance velmožů nebo papežů vědy, tedy osobností, jež se dostaly do čela vědeckých institucí a odtud rozhodují nejen o zaměření výzkumu, ale i o jeho personálním zabezpečení. Tyto osobnosti soustřeďují své podřízené či jinak závislé k plnění určitých úkolů, nicméně je také omezují a vzbuzují jejich zprvu skrývanou nevěli. V oblasti botaniky (a nejen tam) se to zřetelně projevovalo dlouhou dobu nenávisť nástupce ve vedení pražského botanického ústavu vůči svému předchůdci. Josef Velenovský brojil proti Ladislavu Čelakovskému, posléze Domin „elegantněji“ upozadil Velenovského, když mladý ambiciózní mimořádný profesor s kohortou svých přívrženců donutil prvního předsedu ČBS r. 1914 po

dvou letech k rezignaci. Ten později v knize *Přírodní filozofie* uveřejnil dojemnou story o nevděčném docentovi, kterého připravil na vědeckou dráhu (Dominovo jméno nepadlo, ale každému bylo jasné, o koho jde); zatímco později ve *Viniklářově* sborníku uváděl již jmenovitě, jak sám trpěl pod Čelakovským a Antonínem Fričem. Domin takové nářky vůči Velenovskému gentlemansky nepublikoval, nicméně své vlastní pocity po vyřazení z vědeckého života po r. 1945 už ani publikovat nemohl, nesměl. Taková vzájemná nevráživost „papežů vědy“ se objevovala i v zoologii (A. Frič versus František Vejdovský) a jistě i v jiných oborech. Bohumil Němec (viz *Živa* 2007, 5: 199–202) tuto situaci objasňoval tím, že rakouské úřady omezením rozvoje univerzity v českých zemích na Prahu podporovaly tento nezdravý vývoj, když ten, kdo měl ústav, rozhodoval o osudech svého oboru a těch, kdož se snažili v něm uplatnit. Odborné společnosti, pokud existovaly, byly mu k tomu nástrojem, proto ta snaha o jejich ovládnutí. Ale ani po r. 1918, kdy přibyl další botanický ústav na Moravě, se mnoho nezměnilo. S jeho přednostou Josefem Podpěrou dospěl Domin „k přátelské dohodě, podle níž si Podpěra vyhradil jako svou pracovní oblast Moravu a Slezsko, Domin Čechy a Slovensko“ (Klásterský 1970). Předobraz plánování vědy po r. 1948, nebo racionální dělba práce?

Nemohu se zbavit dojmu, že je v předloženém líčení v *Živě* poněkud „předominováno“. Je to pochopitelné, neboť stále musí tlačit svědomí, jak nevděčně se nejen společnost, ale i celá naše botanická spopolitost vůči Dominovi a jeho památce zachovala. Vždyť při jeho úmrtí nevyšel v odborném tisku ani nekrolog! Přitom se společnosti podařilo v *Presliích* vydat –

sice se sedmiletým zpožděním – vzpomínkové číslo pro J. Velenovského, ač byl politicky rozhodně na extrémnější pravici než Domin; zde podle mého osobního názoru nehrála hlavní roli nějaká zevní cenzura, ale skutečně nefalšovaný odpor mladší generace botaniků vůči Dominově někdejšímu „panování“ v botanické komunitě. Je jasné, že jeho neobyčejná pracovní aktivita se neprojevovala jen ve výzkumu, ale zároveň v organizaci vědecké práce, a to i tak, aby si zabezpečil první místo v rozhodování. Když v 30. letech začal Jaromír Klika vyjednávat s Melantrichem přípravu vydání nové souborné flóry ČSR, reagoval Domin vydáním „enumerace“ rostlinných druhů u nás rostoucích a sám, bezpochyby věrohodnější florista, se ujal v tomto směru iniciativy. Ta pak vyvrcholila v letech protektorátu floristickou akcí, z níž nashromážděný materiál byl zpracován do *Dostálovy Květeny* (Josef Dostál: *Květena ČSR*, 1950). Ovšem iniciátorský význam Dominovy aktivity v ní již připomenut nebyl... Nebyla to tak trochu krádež duchovního vlastnictví?

Ale teď poněkud jinak. Je třeba uznat, že nechuť mladší generace botaniků vůči Dominově dlouholeté diktátorské funkci v oboru měla své důvody. Jistě též politické, a také hrál svou úlohu obecný příklon doleva, starý odpor vůči tzv. insigniádě (zde ovšem Domin proboujával jen to, na co česká univerzita měla zákonné právo). Ovšem bezpochyby odsouzeníhodná byla jeho druhorepubliková iniciativa Akce národní obnovy (ANO; i dnes se objevilo jedno politické hnutí s takovým názvem!), která se s heslem „odbenešit“ pokoušela ovládnout mocenské poměry. Jenže Dominova diktatura v botanice musela jeho spolupracovníky a žáky opravdu tísnit, už z hlediska jejich nutně omezeného vědeckého růstu. Z morálního hlediska je sice povážlivé, že jeho nejbližší spolupracovníci František A. Novák a Josef Dostál se proti němu obrátili v jeho krizovém období, kdy čelil převážně vykonstruovaným obviněním politického charakteru, lze však pochopit, že představa dalšího panování tohoto vladaře v oboru byla pro ně noční můrou. To platilo také pro další mladší botaniky a jejich postoj byl dostatečný. Ani Vladimír Krajina o jeho návratu do vedení ústavu nestál, byť Slavomil Hejný ve svém zkrslujícím hodnocení 70 let ČBSBS tvrdil opak (lze to mimo jiné doložit z deníků B. Němce v Archivu Akademie věd ČR). Krajina byl spiritus agens tzv. asistentského zákona, který v 30. letech vylepšoval situaci univerzitních asistentů, a je nasnadě, že se takové počínání jeho šéfovi příliš nelíbilo. Po r. 1948 ovšem nastala jiná situace, a tak si mohl Hejný libovat, jak nejen botanická veřejnost, ale i celý národ odsoudil Domina, a chválit, jak Akční výbor ČBSBS vyloučil ze svých řad K. Domina, V. Krajinu a Miroslava Pulcharta (Dominova spolupracovníka z floristické akce, který pro něho neohroženě svědčil před Národním soudem).

1 Prof. Zdeněk Černohorský ve své pracovních na katedře botaniky Přírodovědecké fakulty Univerzity Karlovy v Praze, v Benátské ulici (snímek z druhé poloviny 80. let 20. stol.). Foto K. Prášil



Tolik k lepšímu pochopení celého kontextu „papežů vědy“ v oboru botaniky, na něž jsme při četbě botanického čísla *Živy* naráželi. Je třeba ještě dodat, že posléze v 50. letech během mocenského klání v botanické komunitě ztratila ČSBS značně na významu, když byla jako „výběrová vědecká společnost“ glajchšaltována s jinými společnostmi pod dohledem ČSAV. Ale v období normalizace došlo opět k utuhnutí, když nový „soudruh papež botaniky“, ředitel Botanického ústavu ČSAV S. Hejný převzal i předsednictví ČSBS, jejímž prostřednictvím mohl zesilovat svůj vliv na univerzitní botaniku. Zasažoval do všeho možného. Vzpomínám, jak mi telefonicky vynadal, když jsme v *Pracích z dějin přírodních věd* otiskli stať o vývoji české botaniky, kterou napsal jeho spolustraníček Emil Hadač, jenž si tu dovilil uvést jméno V. Krajiny. Později, za nových poměrů, se však Hejný již nerozpokoval napsat pochvalná hesla Domin a Krajina do *Zahradnického slovníku* naučného. Samozřejmě, S. Hejný dokázal zabránit přílišným exce-

sům v pronásledování skutečných odborníků, ale také někdy působil „drsným dojmem“, jak píše autoři jeho medailonku, aspoň na outsidersy, jako jsem byl já. Patují si ho hlavně z různých konferencí, kolem něho se hemžili „insideri“, kterým stále něco přikazoval, stále organizoval... Asi se také stále obával. Je jisté, že S. Hejný zaujal v naší botanické pospolitosti výjimečnou vládnoucí pozici, jaké předtím dosáhl jedině K. Domin.

Nakonec připojím kritickou poznámku k výběru osobností představených v *Živě*. Mrzí mě, že se tu nevzpomněla osobnost prof. Zdeňka Černohorského (1910–2001; více v rozhovoru k jeho devadesátinám v *Živě* 2000, 6: LXXXI–LXXXII a také ve vzpomínkovém příspěvku v *Živě* 2001, 5: LXVIII), který byl dlouholetým šéfredaktorem *Preslií* (vedl je od ročníku 1967/35 do ročníku 1989/61). Jako profesor morfologie rostlin byl mezi studenty velmi obáván, potrpěl si totiž na jasném vyjadřování, přesných formulacích, však se také zasloužil o didaktiku biologické výuky; na druhé

straně se rovněž dokázal pěkně uvolnit (např. při botanické exkurzi v Českém Krumlově za účasti Josefa Holuba a Vladimíra Skalického). Vzpomínám, jak mne tak trochu spiklenecky přizval k spoluautorství článku Jany Osbornové-Kosinové k životnímu jubileu Jana Jeníka s tím, že jako Jeníkův žák a současně vedoucí oddělení dějin přírodních věd v tehdejší Ústavu československých a světových dějin ČSAV (tedy součástí oficiálních struktur) bych mohl případně obhájit publikování proti kritice Jeníkových odpůrců (měl na mysli Radovana Hendrycha neblahé paměti, který Jeníka vystrnadil z fakulty). Zdeněk Černohorský vedl dlouho a úspěšně časopis společnosti v politicky proměnlivých dobách a podařilo se mu ho udržet na vysoké odborné úrovni, rovněž byl členem výboru Společnosti, v letech 1965–75 dokonce jejím předsedou (ve funkci ho vystřídal právě S. Hejný). Rozhodně si zasloužil v síni slávy alespoň krátkou zmínku.

Jan Robovský

RECENZE

## Ferdinand Damaschun, Sabine Hackethal, Hannelore Landsberg, Reinhold Leinfelder (eds.): Klasse, Ordnung, Art – 200 Jahre Museum für Naturkunde Berlin

Přírodovědná muzea bývají občas nesprávně vnímána jako zaprášená místa, kde se zastavil čas a kde nacházíme „neživá zvířata“. Moderní přírodovědné muzeum je ale jiné – živé, neboť tradičně dokladuje rozmanitost přírody, ale také ji zkoumá nebo výzkum umožňuje dalším odborníkům, a v neposlední řadě usiluje o její atraktivní přiblížení návštěvníkům. U vyhynulých nebo vyhynulých organismů nám muzea navíc ukazují, o jaký kus přírodního bohatství jsme již přišli, a jsou tak pomyslným varovným prstem pro nás i další generace. V posledních desetiletích získávají expoziční části těchto institucí interaktivní a dynamickou podobu, možná také proto, že je třeba mladé návštěvníky odpoutat od internetu a jiných počítačových zábav. Návštěvnost muzeí závisí i na šikovné propagaci a pro povědomí o jejich užitečnosti je třeba společností vychovávat a záměry vhodné popularizovat.

Berlínské přírodovědné muzeum (Museum für Naturkunde) patří mezi přední světová muzea tohoto zaměření, a to díky bohatým sběrům z celého světa, řadě vynikajících přírodovědců (správců sbírek i „sběratelů“) a v poslední době také kvůli zdařilé rekonstrukci a modernizaci expozičních částí, čímž se kromě jiného podařilo zahladit poslední stopy války, kdy byla velká část budovy poškozena bombardováním. Rekonstrukce se dočkal také asi nejpůsobivější objekt – obří sauropodní dinosaur *Brachiosaurus brancai* nale-



1 Každý sbírkový předmět v muzeu má svou historii. Žkamenělé zbytky velemloka *Andrias scheuchzeri* byly zprvu mylně považovány za pozůstatky lidí (člověk – svědek potopy) a beletristicky zpracovány ve *Válce s mloky* Karla Čapka. Foto J. Robovský

zený mezi léty 1909–13 na území dnešní Tanzanie. U příležitosti 200 let existence a dokončování rekonstrukce vznikla zajímavá a inspirativní publikace, která čte-

náře provází chronologicky dějinami tohoto muzea. Autoři relativně velké a ilustracemi i fotografiemi bohaté knihy propojili dílčí časová období s poutavými příběhy o některých přírodninách (nejstarší preparát divokého prasete, „typový exemplář“ člověka, gorily horské nebo slona pralesního) a osobnostech spojených s institucí. Těmito příběhy kniha výrazně rozšiřuje čtenářskou obec, protože obrazový doprovod snadno strhne ke čtení každého návštěvníka muzea. Výhodou je vyváženost, publikace zahrnuje kapitoly o mineralogii, paleontologii, entomologii, antropologii, ornitologii, mammaliologii apod. Ani čtenář-specialista nebude zklamán, protože se kniha věnuje také osobnostem méně známým, přičemž se autoři nebojí otevírat kontroverzní témata (např. vědecké bádání Ernsta Schäfera v Tibetu propojené s jeho nacistickým angažmá). Ze známých osobností je v knize přiblížen např. všestranný Peter Simon Pallas, cestovatel Hinrich Lichtenstein působící především v Africe, embryolog kytovců Willy Küenthal, výstřední savčí systematik Paul Matschie, který byl schopen popsat na základě jedné kůže či sourozí dva nové savčí druhy, již zmíněný E. Schäfer nebo „papež“ světové ornitologie Erwin Stresemann. V knize postupně procestujeme velkou část světa a uvidíme, že berlínské přírodovědné muzeum není jen archívem přírody, ale dynamickým vědeckým pracovištěm.

Myslím si, že tato publikace může být inspirací pro popularizaci sbírkových fondů ostatních muzeí a lze ji doporučit všem zájemcům o historii přírodních věd a samotnou přírodu.

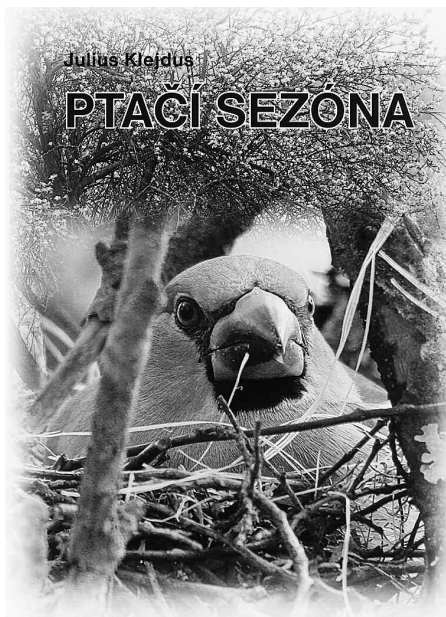
**Basilisken-Press, Verlag Natur & Text, Berlin/Rangsdorf 2010, 334 str.**  
**Cena 29,95 Euro**



## Julius Klejdus: Ptačí sezona

Zájem o ptáky je u nás podobně jako jinde v Evropě, zejména v Anglii a Německu, poměrně častým zaměřením mezi laickými kruhy zájemců o přírodu a ochranářů. Proto i potřebná populární literatura o této skupině je v České republice dosti bohatá a především z titulů vyšlých v posledních desetiletích je z čeho si vybrat. Nicméně převážně jde pouze o určovací klíče různé úrovně a záběru z ruky našich profesionálních popularizátorů zoologie, případně o podobné příručky v překladech zahraničních titulů. Jen výjimečně se na trhu objeví volnější povídání o ptácích v naší přírodě, jejichž autory jsou zaujatí a odborně dokonale vybavení laičtí ornitologové, označovaní nejčastěji trochu pejorativně jako „ptáčkaři“. A to je právě případ publikace Ptačí sezona vydané v r. 2011 s podporou nakladatelství Centa v Brně. Jde o rozsáhlejší knihu s množstvím fotografií na 350 stranách křídového papíru, která kromě zasvěceného textu nabízí přes 1 000 kvalitních barevných snímků běžných i vzácných druhů ptáků v jejich přírodním prostředí. Autorem je známý jihomoravský ornitolog MVDr. Julius Klejdus (publikuje také pravidelně v Živě), který podává čtenářům zprávu o svých dlouholetých zkušenostech s pozorováním a zejména fotografováním ptáků v méně známé západní části jihomoravské krajiny. Jde sice jen o nevelkou přírodní oblast Znojemska, Břeclavska a Brněnska, ale popisované skutečnosti jsou z valné části platné i obecněji a mohou zaujmout a poučit každého zájemce o tuto problematiku, hlavně pak začínající ptáčkaře, kteří tu najdou přístupný návod k vlastnímu poznávání ptáků v přírodě.

Publikace má trefný název a pro pořádek je text seřazen do kapitol podle ročních období od jara do zimy, s úvodní kapitolou



seznamující s obecným chováním ptáků v průběhu roku. Je to tedy zajímavý soubor autorových poznatků, které získal během let ve své známé krajině a nyní je sděluje ve shrnujících souvislostech a s bohatým obrazovým doprovodem, což je pro podobně zaměřené zájemce a následovníky zcela nenahraditelné a potřebné.

Jak jsem uvedl výše, hodnotu této publikace zvyšují především fotografie, z nichž mnohé jsou zcela unikátní a ukazují i řadu vzácných druhů přímo v přírodě. Text je vlastně často jen doprovodem k jsem získaným v prvním sledu obrazem. Už v tomto výběru ptačích pohledů je patrné autorovo zaměření na některé atraktivní zástupce, jimž se zvláště věnoval a které jsou pro jeho krajinu typické. Jde zejména o druhy z okolí vod, z nich především

husy velké, bukač velký, bukáček malý, různé druhy kachen a potápek, nebo drobní ptáci rákosin, např. sýkořice vousaté, rákosníci, rovněž málo známí moudivláčci lužní a další. Pozornost však také věnuje našim dravcům, jejichž spektrum je ve výběru fotografií rovněž velmi pestré. Taktéž dovedl přiblížit obrazem i textem zajímavé druhy, které přežívají v kaňonovitých skalnatých údolích moravských řek, jako jsou sovy, případně přistěhovalce z jihu (např. vluhu pestrou) a bohatý soubor zimních hostů, tedy pohled do období, které skýtá v jihomoravské zemědělské krajině a kolem vod rovněž pestré zážitky. Ostatně nemusí jít vždy o druhy vzácné, také docela běžní ptáci kolem nás jsou představeni velmi neotřelými pohledy, které zaujmou i zkušenějšího pozorovatele přírody. Celkem je v knize zachyceno 161 druhů ptáků, což je opravdu počet v podobných českých publikacích sotva dosažitelný.

Obsah knihy je didakticky dobře sestaven – po obecném úvodu hlavní obsah patří životu jednotlivých druhů ve všech sezonách roku a zároveň v pěti hlavních biotopech, které se ve sledované oblasti vyskytují. Je navíc cenným dokumentem o stavu a vývoji druhového složení jihomoravské ornitofauny v několika posledních desetiletích. Kromě běžných druhů jsou uvedeni i mnozí přistěhovalci z posledních let (např. strakapoud jižní, jeřáb popelavý, některé druhy husí) a kromě toho možná i poslední svědectví o přítomnosti památných druhů, jako byl drop velký, dytík úhorní a další.

Autor použil kromě snímků ptáků v jejich prostředí i méně obvyklé fotomontáže, kterými chtěl umocnit dokonalou představu čtenářů. Jako staromilec ovšem nejsem příznivcem počítačových experimentů, protože jsem toho názoru, že ptáci jsou dostatečně estetičtí a názorní i bez takového eskamotérství. Stejně tak mi nevyhovují ani fotomontáže snímků proložené navíc textem (např. str. 61, 63 atd.), ale to jsou spíš výjimky. Mohu se však mýlit, možná právě tento způsob prezentace bude současné počítačové generaci vyhovovat.

Nicméně ani má poznámka nemění nic na faktu, že se veřejnosti dostává do ruky publikace, která potěší zasvěcené a přitáhne k zájmu o naši přírodu i další, zejména mladou generaci. I když je kniha koncipována jako pohled do svérázné jihomoravské přírody a neměla by tedy chybět v knihovně žádného místního přírodníka, má mnohem širší dopad a ocení ji určitě také ptáčkaři z jiných oblastí Čech a Moravy.

**Vydal J. Klejdus ve spolupráci s nakladatelstvím Centa, Brno 2011 348 str. Cena neuvedena, v internetové distribuci od 417 Kč**

**1** Orel mořský (*Haliaeetus albicilla*) hnízdí v popisované oblasti v posledních letech pravidelně. Jeho hnízdění se váže na více či méně rozlehlé lužní porosty.  
**2** Bukáček malý (*Ixobrychus minutus*) zde hnízdí pouze na některých lokalitách a poměrně vzácně, jeho početnost bývá v jednotlivých letech dosti proměnlivá. Snímky J. Klejduse



## Glyfosátové herbicidy – sleva, která není zadarmo

Zhruba před 30 lety se zemědělství v USA vydalo cestou jednoho herbicidu – glyfosátu Roundup. Současně se omezovala do té doby běžná klasická orba a zavedly se geneticky modifikované plodiny odolné vůči glyfosátům, označované RR (Roundup Ready). Tím se otevřel prostor pro velký objem a rozsah užívání glyfosátů i přechod odvětví rostlinné výroby ke strategii jednoho herbicidu. Následující text přináší informace k této problematice čerpající z vědeckých poznatků publikovaných v posledních letech v *European Journal of Agronomy* a v dalších odborných časopisech; jde o překlad článku Dona M. Hubera z Purdue University v USA (2010).

Vliv glyfosátu na výživu rostlin a na jejich choroby se dlouho přehlížel, ale nyní je každým rokem vzhledem k účinkům jeho reziduí stále zřejmější. Široké používání glyfosátu i rychlé zavedení geneticky modifikovaných plodin odolných vůči tomuto herbicidu (sója, kukuřice, bavlna, cukrová třtina, cukrová řepa nebo vojtěška) nesmírně zvýšilo jeho spotřebu na zjednodušenou kontrolu plevelů, a tím také zvýšilo deficity některých základních živin a řady stopových prvků. To přináší nutnost jejich průběžného doplňování.

Abychom mohli učinit opatření nutná ke zmírnění negativních účinků tohoto systému, potřebujeme rozumět tomu, jak glyfosát působí a jak funguje RR gen zodpovědný za odolnost rostlin. V tomto směru rozhoduje uvážlivé užívání glyfosátu. Škody způsobené glyfosátem se často připisují vlivu jiných faktorů, např. suchu nebo kolísání vlhkosti, mrazu nebo naopak vysokým teplotám, hluboké setbě, zbytkům po předchozí plodině apod. Shrnutí známých mechanismů působení glyfosátu a jeho reziduí na plodiny uvádí tab. 1.

### Glyfosát jako herbicid

Glyfosát neboli N-fosfomonometylglycin byl patentován v r. 1964. Chelátory kovů (látky, které na sebe aktivně vážou ionty) se v zemědělství užívají ke zvýšení rozpustnosti a příjmu stopových prvků (mikroživin) nezbytných pro fyziologické procesy rostlin. Používají se také jako herbicidy a další biocidy (k potlačení nitrifikačních bakterií, jako fungicidy, regulátory růstu organismů atd.). Navazují na sebe kovy (měď, železo, mangan, nikl, zinek) nezbytné pro aktivitu enzymů. Na rozdíl od některých látek, jež vyvazují jeden či pouze několik kovů, glyfosát váže široké spektrum prvků ze skupiny makro- i mikroživin (vápník, hořčík, měď, železo, mangan, nikl, zinek). Právě tato schopnost způsobuje, že glyfosát představuje širokospektrý herbicid a je silným antimikrobiálním činidlem, neboť ovlivňuje funkci velkého počtu základních enzymů.

Herbicidní působení glyfosátu spočívá ve vyvazování manganu, čímž ho činí nedostupným pro řadu enzymů vyžadujících tento prvek pro svou aktivitu – v první řadě jde o 5-enolpyruvylšikimát-3-fosfát syntázu (EPSPS), která se uplatňuje hned na počátku šikimátové cesty tvorby sekundárních metabolitů (viz dále). Podobně může ovlivnit další enzymy zapojené do primárního i sekundárního metabolismu a vyžadující jiné kovy (kobalt, měď, železo, hořčík, nikl, zinek). I některé z těchto enzymů se účastní šikimátové cesty, jež se podílí na reakci rostlin na stres a na jejich obraně proti patogenům produkcí látek s antimikrobiálními účinky (fytoalexiny, flavonoidy aj.), aminokyselin a peptidů s inhibičním působením na patogeny, hormonů účastnících se procesu zajizvení (fyzického oddělení patogenů), tvorby kalusu a mecha-

nismů, pomocí nichž se rostlina vyhýbá chorobám. Jsou-li blokovány enzymy šikimátové cesty, stává se rostlina vysoce náchylnou k působení různých půdních patogenů (*Fusarium*, *Pythium*, *Phytophthora*, *Rhizoctonia* aj.), jež jsou navíc glyfosátem stimulovány – zvyšuje se jejich virulence (např. Levesque a Rahe 1992, Johal a Huber 2009). Je to právě aktivita těchto patogenů, která rostlinu ve skutečnosti zabíjí. Nedostane-li se glyfosát nějakým „nedopatřením“ do kořenů, může nadzemní část zakrtnout, ale rostlina přežije. Je velice obtížné usmrtit rostlinu ve sterilní půdě pouhým vyražením šikimátové metabolické dráhy, pokud nejsou současně přítomny půdní patogeny. Genetické modifikace rostlin cílené na toleranci vůči glyfosátu šikimátovou dráhu částečně obnovují, což pak umožňuje selektivní působení herbicidu.

Glyfosát se jako chemická látka pohybuje ve floému (vodivých drahách rostliny), hromadí se v dělivých, meristematických pletivech (v kořenech, vzrostných vrcholech nebo reprodukčních orgánech, také v hlízkách bobovitých rostlin – *Fabaceae*) a dostává se zpět do půdy vylučováním kořeny (z RR i ostatních plodin) nebo rozkladem zbytků ošetřených rostlin.

Rozklad glyfosátu ve většině půd je pomalý nebo žádný, a pokud k odbourávání dochází, jde o vedlejší metabolismus mikrobů. Může se tedy dlouhodobě hromadit – v půdách i ve vytrvalých rostlinách. Omezený rozklad však může představovat „bezpečnostní prvek“, protože většina degradačních produktů glyfosátu působí velice toxicky, i na RR rostliny. Fosforečná hnojiva mohou uvolnit glyfosát vázaný na půdu a může dojít ke škodám na následných plodinách. Některé z pozorovaných účinků glyfosátu a jeho reziduí uvádí tab. 1.

### Rostliny s geny Roundup Ready (RR)

Rostliny geneticky upravené k toleranci glyfosátu obsahují jeden nebo více genů Roundup Ready poskytujících alternativní cestu EPSPS (EPSPS-II), jež není glyfosátem blokována. Jakmile se geny dostanou do rostliny, přetrvávají v ní stále. Důvodem vkládání těchto genů je zajištění selektivity herbicidu, aby se glyfosát dal na rost-

**Tab. 1** Dosud známé skutečnosti o vlivu glyfosátu na výživu a choroby rostlin

1. Glyfosát je silný chelátor kovů (Ca, Co, Cu, Fe, Mn, Mg, Ni, Zn) – v postřikových směsích, v půdě i v rostlinách.
2. Je rychle přijímán kořeny, stonky i listy, pohybuje se celou rostlinou (i u Roundup Ready – RR plodin).
3. Hromadí se v dělivých pletivech (i u RR plodin).
4. Inhibuje mnoho životně důležitých enzymů (enzymy šikimátové dráhy, především EPSPS).
5. Zvyšuje náchylnost rostlin k suchu a chorobám.
6. Vykazuje nespécifické herbicidní působení (šírokospektrá kontrola plevelů).
7. Část glyfosátu rostliny vylučují svými kořeny do půdy – exudace.
8. V půdě je imobilizován vazbou na půdní kationty (Ca, Co, Cu, Fe, Mg, Mn, Ni, Zn) – chelace.
9. Vytrvává a hromadí se v půdě i v rostlinách po celé roky – ale díky chelaci se rychle imobilizuje.
10. Z vazeb na půdní částice je uvolňován fosforem, a tak zpřístupňován rostlinám.
11. Je toxický pro půdní organismy, jež zvyšují dostupnost živin a jejich příjem rostlinami.
12. Inhibuje příjem a transport Fe, Mn a Zn rostlinou při velice nízkých koncentracích, kdy se ještě neprojevuje herbicidní účinek.
13. Stimuluje půdní patogeny a jiné mikroorganismy, což vede ke snížení dostupnosti živin.
14. Snižuje tvorbu sekundární stěny a ligninu (i u RR rostlin).
15. Inhibuje fixaci dusíku vyvázáním niklu potřebného při syntéze ureidů – je toxický pro bakterie rodu *Rhizobium*.
16. Snižuje fyziologickou dostupnost a koncentrace Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn a Zn v pletivech rostlin i v jejich semenech.
17. Rezidua glyfosátu v půdě mohou poškozovat rostliny, které je přijímají kořeny.
18. Rezidua zvyšují hladinu mykotoxinů ve stoncích, slámě, zru a v plodech.
19. Snižuje fotosyntézu (fixaci CO<sub>2</sub>).
20. Způsobuje opadávání pupenů a plodů, má i další hormonální účinky.
21. Rezidua se hromadí v plodinách i krmivech a vstupují do potravních sítí, což vyvolává otázky bezpečnosti potravin.





1 Ve Spojených státech amerických se Roundup Ready kukuřice již běžně pěstuje – její pokryvnost půdy je nízká, proto poskytuje prostor plevelům, proti nimž se používají herbicidy.

2 Pšenice se pro RR systém připravuje. U ní však nehrozí takové ztráty od plevelů kvůli odnožování. Snímky M. Kovářové



liny aplikovat přímo a nebyl omezen na použití před vzejitím plodiny. Jelikož jde o náhradní fyziologický mechanismus, vyžaduje aktivita této duplicitní cesty od rostliny energii, jež by byla jinak využita na tvorbu výnosu. K expresi genů RR nedochází v meristematických pletivech, v nichž se glyfosát hromadí, takže tato rychle metabolizující pletiva vyžadující vyšší dostupnost esenciálních mikroživin nutných k buněčnému dělení a růstu nemají alternativní EPSPS cestu. Geny RR se přenášejí pylm na dceřině rostliny a také z rozkládajícího se pletiva do půdních mikroorganismů.

Zbytkový glyfosát v pletivech RR rostlin může imobilizovat železo, mangan, zinek a další živiny aplikované na list po dobu 8–35 dní. To snižuje dostupnost látek potřebných k fotosyntéze, odolnost vůči chorobám a další zásadní fyziologické funkce. Přítomnost RR genů snižuje příjem živin (u bakterií fixaci dusíku) a jejich fyziologickou účinnost a může být částečnou příčinou nižšího výnosu a také nižšího obsahu živin v semenech u RR plodin v porovnání s nemodifikovanými liniemi, z nichž byly odvozeny. Dále se projevuje nižší účinností využívání vody a zvýšeným stresem zapříčiněným suchem.

### Glyfosát a výživa rostlin

Glyfosát snižuje dostupnost základních živin jejich vyvázáním (chelací, viz výše) po dodání, neboť je v rostlině několika násobně více volného glyfosátu než všech nevázaných kationtů. Po aplikaci herbicidu je proto často pozorováno zesvětlení či žloutnutí, jež přetrvává tak dlouho, než rostlina dokáže chybějící živiny doplnit příjmem z půdy. Odeznění tohoto symptomu ukazuje na obnovení fyziologických procesů, to ale neznamená, že by živiny byly přítomny v dostatečném množství;

nedostatek mikroživin se často nazývá „skrytý hlad“. Příjem i transport železa, manganu a zinku rostlinami se drasticky snižuje (až o 80 %) již při koncentracích glyfosátu běžných jako „pozadí“ (méně než 1/40 dávky herbicidu). Siderofory – sloučeniny, které vážou železo s vysokou účinností (vylučované bakteriemi, houbami či travami), a reduktázy železa v kořenových exudátech jsou v podmínkách živinového stresu glyfosátem inhibovány, což ještě prohlubuje stres z nedostatku živin v chudých půdách.

Jak již bylo uvedeno, glyfosáty jsou v půdě obtížně degradovány a pravděpodobně se v ní po celá léta hromadí, navázané na půdní kationty. Produkty rozkladu poškozují RR plodiny stejně jako plodiny ostatní. Ukládání a hromadění glyfosátu ve vytrvalých rostlinách, v půdě a kořenových meristémtech může významně omezit růst kořenů a tvorbu pletiv přijímajících živiny. Glyfosát také snižuje příjem živin z půdy nepřímo svým toxickým působením na mnoho půdních mikroorganismů, které zpřístupňují živiny mineralizací organických látek, redukčními procesy, symbiózou apod.

Degradace rostlinných pletiv během růstu, nekrózy nebo rozklad reziduí uvolňují glyfosát z meristematických pletiv v koncentracích, jež jsou pro rostliny toxické. Např. pšenici hrozí největší poškození dva týdny po postřiku plevelného jílku, kdy se nahromaděný glyfosát uvolňuje z jeho odumírajících pletiv. Po pravidelném ošetření plevelů je proto třeba oddálit výsev ozimé pšenice o 2–3 týdny, aby se mohl glyfosát z kořenových exudátů navázat na půdní kationty, kdy není přístupný pro příjem rostlinami (tj. dochází k jeho imobilizaci). Vazba na půdní kationty nastává i při samotném postřiku glyfosátem.

Jednou z výhod střídání plodin je zvýšená dostupnost živin pro následnou plodinu. Vysoká hladina dostupného manganu (130 mg/kg), jež se vyskytuje po pěstování běžné kukuřice, však nebyla pozorována po RR kukuřici ošetřené glyfosátem. Nižší dostupnost mikroživin po určitých RR plodinách je nutné vyrovnat jejich aplikací – pro optimalizaci výnosu a snížení výskytu chorob u následných plodin.

### Účinky glyfosátu na půdní organismy ovlivňující příjem živin rostlinami

Glyfosát je toxický pro žížaly, symbiotické mykorrhizní houby (příjem fosforu a zinku), omezuje mikroby, jež převádějí nerozpustné půdní oxidy manganu a železa na formy dostupné pro rostliny (zástupci rodů *Pseudomonas*, *Bacillus* apod.), fixátory dusíku (*Bradyrhizobium*, *Rhizobium*) i organismy podílející se na přirozené, biologické kontrole nemocí rostlin způsobovaných půdními mikroorganismy, které snižují příjem živin kořeny. Při použití glyfosátu na ornou půdu je jeho kontakt s těmito organismy omezen v důsledku rychlého vázání a imobilizace. Glyfosát z kořenových exudátů a z rozkládajících se pletiv plevelů nebo RR plodin zasahuje tyto organismy v nejbližším okolí kořenů – rhizosféře. Deficity mědi, železa, hořčíku, manganu, niklu a zinku včetně jejich stále silnějších projevů nejsou nikterak výjimečné ani v půdách, které kdysi tyto živiny poskytovaly v dostatečném množství. Přidání daných mikroživin škodlivé účinky glyfosátu omezilo a také zvýšilo výnosy.

I přes svou toxicitu vůči mikroorganismům stimuluje glyfosát patogenní půdní mikroby, jež omezují dostupnost živin jejich oxidací nebo vyvázáním ve svých buňkách (např. draslík). Jde o běžné se vyskytující bakterie a houby způsobující hnilobu kořenů i nadzemních částí rostlin, kolonizátory kořenů, jejichž množství snižují a tak narušují transport živin a způsobují chřadnutí a odumírání hostitele.

Mezi rostlinné patogeny stimulované glyfosátem patří mimo jiné: *Botryosphaeria dothidea*, *Corynespora cassiicola* (suchá skvrnitost listů), síťoploka travní (*Gaeumannomyces graminis*), řada zástupců rodu *Fusarium*, *Clavibacter michiganensis* subsp. *nebraskensis* (Goss' wilt – odumření horních listů kukuřice), *Magnaporthe grisea* (viz dále), *Myrothecium verrucaria*, *Phaeomonilla chlamydozpora*, zástupci rodů *Phytophthora* a *Pythium*, *Thielaviopsis bassicola* nebo *Xylella fastidiosa*.

### Glyfosát a choroby rostlin

Mikroživiny jsou regulátory, aktivátory a inhibitory rostlinných obranných mechanismů zajišťujících odolnost vůči stresu a chorobám. Navázání těchto živin glyfosátem narušuje obranyschopnost rostlin a naopak podporuje mechanismy vedoucí k rozvoji chorob. To zesiluje účinek řady abiotických vlivů (praskání kůry, deficity živin) stejně jako infekcí u RR i u normálních rostlin. O mnoha těchto chorobách se uvádí, že se „náhle vyskytly“ nebo „znovu objevily“, neboť v minulosti buď nezpůsobovaly ekonomické ztráty, nebo byly účinně kontrolovány zemědělskými metodami a postupy.

#### ● Choroby neinfekčního původu (zapříčiněné abiotickými vlivy)

Výzkum prováděný na Univerzitě státu Ohio ukázal, že praskání kůry, spaleny od slunce nebo mrazu a vymrzání stromů a okrasných trvalek jsou způsobeny glyfosátem použitým ke kontrole plevelů v přízemním patru porostu a že se glyfosát může ve vytrvalých rostlinách hromadit po dobu 8–10 let. Herbicid se do nich dostává přes kůru – z postřiku rozptýleného ve vzduchu, nebo z kořenových exudátů

plevelů přijatých kořeny stromů. Ještě několik let po skácení infikovaných jedinců docházelo k silnému poškození stromů sousedících s jejich pařezy ošetřenými glyfosátem proto, aby se zamezilo obrůstání z pařezové obnovy (např. v boji s chorobou působící žloutnutí citrusů).

#### ● Infekční choroby

Více než 20 let byla u obilí po předchozí aplikaci glyfosátu pozorována vyšší infektivita sífoplodky travní, houby způsobující hnilobu (černání pat) stébel, a patogenní houby rodu *Phytophthora*, původce krčkové hniloby. Černání stébel se opět objevuje v mnoha obilnářských oblastech světa, kde se užívá glyfosát ke kontrole plevelů před výsevem. Podobnou chorobu, která celosvětově napadá i rýži, působí *Magnaporthe grisea* rozmáhající se v Brazílii především tam, kde se po RR rostlinách vysévá pšenice. Tři uvedené houbové patogeny zasahují kořeny ječmene i pšenice.

Druhy rodu *Fusarium* jsou velmi rozšířenými patogeny obilnin, způsobujícími fuzariózy klasu. Vyvolávají vážné choroby pšenice a ječmene pouze v mírném pásu USA. Díky extenzivnímu používání glyfosátu však dosáhly epidemického rozsahu, takže ve většině obilnářských oblastí Severní Ameriky dnes převažují nad chorobami jinými. Kanadský výzkum ukázal, že jedna a více aplikací glyfosátu tři roky před výsevem pšenice zvýšily výskyt fuzariózy o 75 % u všech plodin a o 122 % u plodin s minimalizovanou orbou, kde se užívá glyfosátu více. Nejsilnější výskyt fuzariózy je tam, kde se v jedné sezoně vysévá pšenice po RR plodinách. Glyfosát mění fyziologii rostlin (metabolismus uhlíku a dusíku), zvyšuje náchylnost pšenice a ječmene k fuzariózám a zvyšuje produkci toxinů, což souvisí s přechodnou tolerancí pšenice a sóji ke rzím. Glyfosátem stimulovaný výskyt fuzarióz s sebou nese dramatické zvýšení hladiny toxinů (deoxynivalenol, nivalenol, „vomitoxiny“) a estrogenních mykotoxinů (zeralenol) v obilkách a dále nárůst výskytu černání stébel i krčkové hniloby. K produkci mykotoxinů dochází v pletivech kořenů a bází stébel, pak se přesouvají do stonků, plev a obilek. Objevily se obavy z používání slámy a plev jako podestýlky pro prasata a dobytek, hladiny mykotoxinů totiž značně převyšovaly klinicky významná množství ovlivňující neplodnost a jevící toxicitu. To vzbuzuje také obavy o zdraví a bezpečnost obilí vstupujícího do potravního řetězce. Pěstitelé a patologové si uvědomují vztah příčiny a důsledku, takže seznam chorob ovlivněných glyfosátem narůstá.

#### System kontrol plevelů glyfosátem a účinek na výživu rostlin

Máme-li zmírnit dopad nedostatku živin v programu, který s užíváním glyfosátu počítá, potřebujeme vědět, jaké jsou jeho účinky na dostupnost živin a jejich funkci a jaký vliv mají geny RR na využívání živin. Z těchto znalostí vyplývají čtyři důvody, proč v prostředí s glyfosátem přihnojovat – všechny ukazují na to, že součástí procesu obnovy musí být uvážlivé užívání glyfosátu.

#### ● Zajištění dostatku živin

Extenzivní výzkum ukázal, že zvýšení půdní koncentrace a dostupnosti mikro-

živin (zvláště manganu a zinku, ale i mědi, železa a niklu) pomocí přihnojení může kompenzovat sníženou dostupnost prvků i jejich nižší fyziologickou účinnost u RR plodin. Na vysoce úrodných půdách se nemusí potřeba dodání živin projevit několik let po přechodu ke glyfosátu. Má-li se zabránit nezvratným ztrátám na výnosech i kvalitě, je načasování doplnění mikroživin zásadnější u obilnin (ječmen, kukuřice, pšenice) než u luštěnin.

Množství živin, určené na základě analýzy půdy a rostlinných pletiv jako dostatečné pro geneticky neupravené plodiny, bude zřejmě nutné u RR plodin navýšit, aby pokrylo veškeré jejich fyziologické potřeby. Vzhledem k tomu, že volný reziduální glyfosát u RR rostlin může na 8–15 dní vyvázat většinu mikroživin dodaných s postřikem na list, je asi nejlepší dodat mikroživiny 1–2 týdnů po ošetření RR plodin glyfosátem. Náklady na postřik na list však často od tohoto opatření odrazují. Nově existují přípravky obsahující směs glyfosátu s mikroživinami (živinové fosfity), jež udržují dostupnost těchto látek, aniž by narušily herbicidní aktivitu glyfosátu. Rostliny na tyto směsi reagují dobře, přípravky se tak mohou stát účinným prostředkem k překonání deficitů na půdách s nízkou zásobou živin, nebo zmírnění zhoršené fyziologické účinnosti živin.

Výběr semen s vysokým obsahem živin nebo ošetření semen mikroživinami mohou zajistit v podmínkách silného deficitu jejich dostatek v raných růstových fázích, podpoří rozvoj kořenového systému a napomohou růstu životaschopných semenáčů, jež budou více tolerovat později aplikovaný glyfosát. Mikroživiny jako např. mangan nejsou účinné při aplikaci na půdu, neboť je mikroby oxidují na nedostupnou formu, ale mohou se aplikovat přímo na semeno či list.

#### ● Detoxikace zbytkového glyfosátu

Pro detoxikaci meristematických a jiných pletiv, kořenových exudátů i půdy se přidávají látky vhodné k navázání zbytkového glyfosátu. Některé živiny (vápník, mangan) se v rostlinných pletivech téměř nepohybují, takže bývá prospěšnější mikroživiny kombinovat než dodat jednotlivě, aby se vázaly na zbytkový glyfosát v meristematických i trvalých pletivech. Např. aplikace manganu na list spolu s pohyblivějším zinkem může řešit vyvázání manganu glyfosátem a zároveň pomocí zinku zajistit detoxikaci glyfosátu v meristematických pletivech. Síran vápenatý (dihydrát – sádra) pomáhá odstraňovat glyfosát z kořenových exudátů jeho vyvázáním na vápník (do postřiků s tvrdou vodou se doporučuje síran amonný mimo jiné proto, aby zabránil reakci s vápníkem a hořčíkem, jež by aktivitu herbicidu blokovaly).

I když bioremediace (dekontaminace půdy s využitím rostlin nebo mikroorganismů) glyfosátu hromadícího se v půdě může být v budoucnu možná, první produkty jeho rozpadu jsou toxické pro normální i RR rostliny. Tato problematika vyžaduje větší pozornost, neboť použitím fosforečných hnojiv dochází k uvolnění vázaného glyfosátu, který je pak pro rostliny přístupný (a toxický). Zmíněné ošetření semen mikroživinami může přispět i k určité detoxikaci glyfosátu během klíčení.

#### ● Biologická opatření k nápravě

Přihnojování je důležité také proto, aby se obnovila aktivita mikrobů inhibovaných zbytků glyfosátu v půdě a z kořenových exudátů a zlepšila se dostupnost živin, jejich zásoba i rovnováha. Výběr takových odrůd, které mají vyšší účinnost v příjmu a využívání živin, a jejich úprava na toleranci ke glyfosátu napomohla u některých RR plodin k vyšším výnosům. V této oblasti lze ještě mnohé zlepšit. Podpora aktivity půdních mikrobů s cílem zvýšit příjem živin rostlinami se provádí pomocí inokulace semen, úpravami prostředí podporujícími určité skupiny organismů a zaváděním různých pěstebních postupů. Existuje mnoho organismů používaných na podporu růstu rostlin, z nichž nejznámější jsou hlízkové bakterie bobovitých (rody *Rhizobium*, *Bradyrhizobium*). Pokračující užívání glyfosátu při rotování obilnin a bobovitých výrazně snížilo populace těchto mikroorganismů v půdě, takže se často doporučuje jimi semena bobovitých plodin každoročně naočkovat.

Biologické opatření, které by kompenzovalo účinek glyfosátu na půdní organismy podléjící se významně na koloběhu živin, je použitelné, pokud nový organismus také toleruje glyfosát a je schopný překonat přirozenou biologickou pufrací kapacitu půdy a získat z ní potřebné živiny. Tato podmínka je zvláště důležitá v případě bakterií vázajících dusík, mykorhizních hub a organismů redukcujících minerály. Také modifikace půdního prostředí orbou, střídáním plodin a dalšími praktikami může představovat rozumnou cestu, jak žádoucí biologickou aktivitu půdy podpořit.

#### ● Zvyšování odolnosti rostlin

##### proti stresu a půdním patogenům

Základním požadavkem pro udržení výnosu a kvality úrody je zachovat plodiny zdravé. Tolerance rostlin na stres a různé patogeny napadající kořeny závisí na dostatku mikroživin, které udržují fyziologické obranné mechanismy založené na šikimátové dráze, syntéze aminokyselin a dalších cestách, jež jsou v prostředí glyfosátu narušovány. Postupná aplikace určitých mikroživin, zvláště vápníku, mědi, železa, manganu a zinku, která kompenzuje prvky ztracené vazbou na glyfosát, proto vede ke zvýšení odolnosti rostlin proti patogenům i opakovanému výskytu chorob. Důležitou roli bude mít šlechtění plodin na lepší schopnost využívání živin a odolnost vůči chorobám.

Plné znění článku: <http://www.greenpasture.org/utility/showArticle/?objectID=7213> [Proceedings Fluid Fertilizer Forum, February 14–16, 2010. Vol. 27. Fluid Fertilizer Foundation, Manhattan]



## Glyfosát není novodobým DDT

Chce-li svět uživit svých více než 7 miliard lidí, neobejde se bez výkonného konvenčního zemědělství. A to zase bez účinných moderních herbicidů, co nejvíce „přátelských“ vůči přírodě, včetně člověka. Žádný z herbicidů nebyl, není a nikdy nebude bez nežádoucích vedlejších účinků. Jsou to pouze větší či menší různě nutná zla.

Glyfosát čili Roundup je v historii nejužívanějším herbicidem. Navzdory účinnosti však patří nejspíš k těm menším zlům. Pokud se používá podle předpisu (koncentrace, četnost aplikace), on sám ani jeho produkty po rozpadu neškodí živočichům, člověku, ba ani půdní mikroflóře – jde o fosforylovaný glycin, jednu z nejběžnějších aminokyselin. Jeho rozkladem tedy nevznikají děsivá rezidua. Lze-li (na rozdíl od tvrzení v předchozím článku) věřit většinové odborné literatuře, glyfosát se rozpadá v půdě velmi rychle.

Terčem zájmu ideologických odpůrců se tento herbicid stal v kontextu s velkoplošným rozšířením rezistentních genetiky modifikovaných (GM) plodin – zvláště pak Roundup Ready (RR) sóji v Jižní a Severní Americe. Přínosem těchto technologií není pouze jejich cena, ale i kupř. protierozní efekt. Není třeba hubit plevele orbou, po sklizni může hned následovat setba. K velkoprodukcí RR plodin přispěla i sama Evropa, která sice ostentativně prosazuje moratoria na GM rostliny, ale zároveň pokrytecky dováží miliony tun sójové moučky, bez níž by se zhroutila živočišná výroba.

Na straně druhé je jisté dobře, že vzrostl zájem vědců o různé vedlejší účinky nebo agrotechnické důsledky nadměrných aplikací glyfosátu. Tematické zaměření příspěvku na str. CXXXII lze tedy jen uvítat. Jeho text se ale bohužel hemží odbornými nepřesnostmi, jejichž oprava by vydala na

článek nejméně stejně dlouhý. Jediný příklad za všechny: kdyby platilo konstatování, že herbicidní působení glyfosátu spočívá „majoritně“ v inhibici mnoha enzymů (nejen klíčového/cílového EPSPS) vyvážaním manganu (resp. jiných kovů) z jejich aktivních center, tak se celá strategie využití RR plodin zhroutí. Specifická odolnost těchto odrůd vůči glyfosátu je totiž dána vnesením bakteriálního genu kódujícího pouze a jedině syntézu EPSPS necitlivé vůči glyfosátu. Jiné enzymy tuto ochranu nemají, a přesto RR rostliny postřik Roundupem přečkají, nepodlehnu patogenům, zřejmě nestrádají nedostatkem mikroelementů, ani nemají poloviční výnos kvůli energeticky náročnější syntéze alternativní bakteriální EPSPS. Vedlejší účinky velkých koncentrací glyfosátu na jinou enzymovou výstavu rostlin či půdní mikroflóry samozřejmě nelze vyloučit – ale v daném kontextu je lze považovat za podružné.

Odkaz na webové stránky, z nichž článek čerpá, nepovažuji za neobjektivnější. Materiál psaný emeritním prof. D. M. Huberem pro „biozemědělce“ má spíše charakter účelového sdělení než seriózní vědecké rešerše. Naštěstí další zdroje (zvláště Johal a Huber 2009; European Journal of Agronomy 31: 144–152) stojí za přečtení.

## Kontaktní adresy autorů

### Pavel Amcha

e: pavel.amcha@volny.cz

### Miloš Anděra

Národní muzeum  
Vínohradská 1  
115 79 Praha 1  
e: milos\_andera@nm.cz

### Jan Andreska

Pedagogická fakulta UK  
M. Rettigové 4  
116 39 Praha 1  
e: jan.andreska@gmail.com

### Otakar Brázda

Stomatologická klinika 1. LF a VFN UK  
Kateřinská 32  
128 01 Praha 2  
e: otakar.brazda@centrum.cz

### Tomáš Černý

Kat. dendrol. a šlech. les. dřevin FLD ČZU  
Kamýčká 129  
165 21 Praha 6 – Suchbát  
e: cernyt@fld.czu.cz

### Vladimír Hanák

Katedra zoologie PřF UK  
Viničná 7  
128 44 Praha 2  
e: vhanak.chir@seznam.cz

### Veronika Holá

Mikrobiologický ústav LF MU a Fakultní nemocnice u sv. Anny  
Pekařská 53  
656 91 Brno  
e: veronika.hola@fnusa.com

### Jakub Horák

Výzkumný ústav Silva Taroucy pro krajinu a okrasné zahradnictví, v. v. i. (VÚKOZ)  
Květnové nám. 391  
252 43 Průhonice  
e: jakub.sruby@seznam.cz

### Jan Janko

Katedra filozofie FF ZČU  
Sedláčkova 19  
306 14 Plzeň  
e: jan.janko@seznam.cz

### Martin Kohoutek

Břežky 333  
535 01 Přelouč  
e: ketuohok@seznam.cz

### Marcela Kovářová

Botanický ústav AV ČR, v. v. i.  
Zámek 1  
252 43 Průhonice  
e: Marcela.Kovarova@ibot.cas.cz

### Pavel Kovář

Katedra botaniky PřF UK  
Benátská 2  
128 01 Praha 2  
e: kovar@natur.cuni.cz

### Michal Krížek

Matematický ústav AV ČR, v. v. i.  
Žitná 25  
115 67 Praha 1  
e: krizek@cesnet.cz

### Jarmila Kubíková

Katedra botaniky PřF UK  
Benátská 2  
128 01 Praha 2  
e: jarmila.kubikova@nature.cz

### Adam Lacina

Ústav botaniky a zoologie PřF MU  
Kotlářská 2  
611 37 Brno  
e: adamice@seznam.cz

### Hana Laudátová

Korejská 7  
616 00 Brno  
e: hana.laudatova@seznam.cz

### Vojen Ložek

Nušlova 55/2295  
158 00 Praha 13 – Stodůlky

### Jiří Malíček

Katedra botaniky PřF UK  
Benátská 2  
128 01 Praha 2  
e: jmalicek@seznam.cz

### Jiří Moravec

Národní muzeum, zoologické odd.  
Cirkusová 1740  
193 00 Praha 9 – Horní Počernice  
e: jiri\_moravec@nm.cz

### Zdeněk Opatrný

Katedra experim. biologie rostlin PřF UK  
Viničná 5  
128 44 Praha 2  
e: zdenek.opatrný@natur.cuni.cz

### Jan Plesník

Agentura ochrany přírody a krajiny ČR  
Kaplanova 1931/1  
148 00 Praha 11 – Chodov  
e: jan.plesnik@nature.cz

### Jan Robovský

Katedra zoologie PřF JU  
Braníšovská 31  
370 05 České Budějovice  
e: JRobovsky@seznam.cz

### Milena Rychnovská

Katedra ekologie a život. prostředí PřF UP  
tř. Svobody 26  
771 46 Olomouc  
e: rychnovska.milena@o2active.cz

### Eva Součková

Štěchovice 97  
798 12 Vrbátky  
e: eva.hlavacova@email.cz

### Petr Šíma (Ilja Trebichavský)

Mikrobiologický ústav AV ČR, v. v. i.  
Vídeňská 1083  
142 20 Praha 2  
e: sima@biomed.cas.cz  
e: trebichavsky@tiscali.cz

### Vladimír Vondřejš

Katedra genetiky a mikrobiologie PřF UK  
Viničná 5  
128 44 Praha 2  
e: vondrejs@gmail.com

## Summary

### **Laudátová H., Dostál O.: Gregor Johann Mendel – His Life Roles and Activities in the Moravian Region**

Nowadays Gregor Johann Mendel is among the most renowned Czech scientists. Although his ideas about cross-pollination of plants were ahead of their time, Mendel did not suffer from his lack of success. He was a valued abbot, popular teacher, successful breeder, beekeeper and meteorologist.

### **Ložek V., Juříčková L.: Stream Corridors, Alluvia and Molluscs II.**

The conditions for the use of snail shells from flood deposits are characterized. Snails can spread up and/or down stream, but suitable flood deposits containing shells are usually found in the lowlands. Flood debris can contain shells of rare and subterranean species, occurring in a river environment in negligible numbers. Fossil shells in this material indicate nearby fossiliferous sediments.

### **Holá V.: Microbial Biofilms 3. Biofilm Communities in the Human Body and Biofilm Infections**

Biofilm, as a form of microbial existence, is very important from the medical point of view. Both our native microflora and pathogenic bacteria live in the biofilm form. Microbes growing in the biofilm show higher resistance to external conditions and to the action of antimicrobials, which is considered to be very important virulence factor common to all biofilm-positive bacteria. The article deals with both biofilm-formed native microflora and biofilm infections.

### **Malíček J.: Lichens, Secondary Metabolites and Their Importance for Taxonomy**

Lichens are characterized by the production of a large amount of secondary metabolites. Most of them are specific to these organisms. Lichenologists commonly use the metabolites to distinguish between phenotypically similar taxa. To achieve this aim, they use a plethora of detection methods, including spot reactions, chromatography, and microcrystallization tests.

### **Cerný T.: The Koksaghyz Dandelion – an Alternative to the Rubber Tree**

Natural rubber is currently produced largely from the tropical Rubber Tree (*Hevea brasiliensis*), which is grown on large plantations in south-eastern Asia. However, some rubber-forming plants can also be found in the temperate zone. The most important species is the tiny dandelion named Koksaghyz or the Russian Dandelion (*Taraxacum koksaghyz*), belonging to the *Asteraceae* family and native to south-eastern Kazakhstan. This plant has an exciting history and recently has been intensively researched as an alternative to Hevea rubber. This article describes value of this member of *Asteraceae* family for the human community.

### **Kohoutek M., Rejl J.: Old Clay Pits in the Přelouč District as Habitats of Interesting Species**

This article describes abandoned old clay pits in the Přelouč district, which became a refuge for several plant and animal species of conservation concern.

### **Kubíková J.: Lake Achensee in the Tyrol – Its Beauty Past and Present**

This article refers to the rich vegetation on the rocky slopes along the Achensee (Tyrol, Northern calcareous Alps, Karwendel-alpen) described by Professor Anton Kerner 150 years ago. The vegetation today is much less diverse, the subalpine species abundant in the last centuries are absent while the species of mixed mountainous forest prevail. The abundance of the Heather (*Calluna vulgaris*), which was not mentioned by A. Kerner, may indicate acidification due to acid rain. And the retreat of subalpine species may indicate the ongoing change to a warmer climate.

### **Lacina A., Horsák M.: Pagodulina pagodula – Another Successful Alpine-origin Skydiver**

During the last 12 years, 23 mollusc species were recorded in the Czech Republic for the first time. With the exception of several introduced and invasive species, some of these molluscs are native, rare and even endangered, including *Pagodulina pagodula*. This rare woodland snail of Alpine origin was found in spring 2012 in the Mutenská obora Nature Reserve, which includes the forested slopes above the Moravská Dyje River in South Moravia. This is another occurrence of the species outside its Alpine range, in addition to one site in Poland, two in Slovakia, and a few sites in Hungary and the Balkan Peninsula. The species was also recorded in the Czech Republic in several interglacial sediments of the Pleistocene and also in one profile of Holocene origin (Atlantic period), not far away from the recent site.

### **Amcha P.: Artificial Formicaries – a Window into the World of Ants**

Various types of artificial ant nests (formicaries) are described. These include simple laboratory types to more complex formicaries whose esthetic design is suitable for flat interiors. Formicaries facilitate not only the observation of natural ant behaviour inside a nest, but also of the remarkable practices used by young queens to appropriate the nest of a host ant species. In such equipment it is even possible to arrange a predatory raid by slave-making ants and observe their behaviour inside the attacked nest. Such observations would not have been possible in natural conditions.

### **Horák J.: Habitat Factors Affecting the Expansion of Beetles Dependent on Dead Wood**

Saproxylous beetles are one of the most studied groups of organisms. This article summarizes the key habitat features – position, insolation, diameter, decay stage and tree species – which influence the general distribution of beetles dependent on dead wood.

### **Křížek G. O., Hagen G. M., Křížek P., Havlová M., Křížek M.: Optical Grooves on Butterfly Wings**

Microscope images of scales from the wings of the male butterfly *Apatura ilia* of two

forms (*ilia* and *clytie*) show parallel fibres with tiny transverse grooves. These can cause (due to the light interference) violet or blue iridescence on the wings, which normally have brown pigmentation. We examined the dependence of the sudden color changes on variable illumination and observation angles.

### **Moravec J.: Courtship Behaviour in the Dice Snake**

In suitable habitats the population density of the Dice Snake (*Natrix tessellata*) can be obviously higher than the density of other central European snakes. Under such conditions the Dice Snakes can form larger aggregations of mating individuals, in which male-male mating competition takes place. Dice Snake mating aggregations observed in the Ohře river valley are described and the mating strategy of males and female is discussed. Special attention is paid to mating in above-ground positions, e.g. on trees.

### **Anděra M., Václavová L.: The Barbary Sheep – a Story with a Happy Ending**

This article summarizes available data on the free-living population of the Barbary Sheep (*Ammotragus lervia*) in the Plzeň District in the 1970s to 1990s. This population originated through repeated escapes of the Barbary Sheep from the Plzeň Zoo (1972–87). The Barbary Sheep appeared to be viable in the wild, and its free-living population ceased to exist not before 1994. Additionally, a short review of the Barbary Sheep stock in Czech zoos is presented (1985–2011).

### **Andreska J.: The Brown Bear – Its Extermination and Its Return to the Czech Landscape II.**

The prolonged survival of the Brown Bear (*Ursus arctos*) population in the Bohemian Forest was largely possible due to the protection of this animal, which was considered a rare and desirable trophy. Consequently the bear was able to survive in the Bohemian Forest for a hundred years longer than in the Ore Mountains. Isolated populations in the Sudetes survived in Moravia, and the last specimens were hunted down in the 1740s. Bears hunted down during the 19<sup>th</sup> century in the Beskydy Mts. can almost certainly be considered casual migrants from the Slovak part of this mountain range. The return of bears to the territory of Moravia and Silesia corresponds with the consolidation of the Slovak population due to the protection introduced in 1932.

### **Součková E.: Chövsgöl National Park and the Choridol Saridag Nature Reserve**

The Chövsgöl National Park is located in the northwest of Mongolia near the border with Russia. It occupies a transition zone where the central Asian steppes meet the Siberian taiga forest. The article presents a brief overview of native flora and fauna and current environmental issues.