

vrstev půdy a závrtch je *Lathrobium pallidum*. Tento druh byl nalezen nedaleko podzemního jezírka v Mladečských jeskyních. Velmi zajímavý je nález *Lathrobium dilutum* nedaleko Ostrova u Macochy v lokalitě „Zadní Bukovinky“ nad systémem Amatérské jeskyně (Horáková, Kvašková, nepublikované údaje). Jedná se o velmi vzácného drabčika žijícího skrytým způsobem života. I když není dosud dostatečně známa jeho bionomie, dá se předpokládat, že se druh může vyskytovat i v jeskyních.

Dalšími zajímavými druhy sbíranými v Moravském krasu (Macocha a Stará Rasovna) jsou *Parocysa longitarsis* a *Leptusa flavicornis*. Ani tyto druhy však nejsou typickými obyvateli jeskyní. V jeskyních a propastech (především ve vyšší nadmořské výšce) se můžeme setkat s druhem *Omaliium validum*. Tento drabčik je znám např. z Amatérské jeskyně nebo z Ledové jeskyně na Bukové hoře. Je to fyto-detritikol, nidikol a je citován i jako troglofil (Scheerpeltz 1968).

Drabčici jako bioindikátor a druhy zastoupené v Červeném seznamu ohrožených druhů ČR (Bezobratlí)

Drabčici mohou být velice dobře využiti pro bioindikaci stavu životního prostředí. Jednotlivé druhy byly zařazeny do tří ekologických skupin vzhledem k jejich vztahu k přirozenosti biotopu (Boháč 1990; Boháč, Matějčíek & Rous 2004). Tyto skupiny jsou následující:

R1 zahrnuje druhy biotopů nejméně ovlivněných činností člověka. Jedná se především o druhy s arктоalpinním, boreoalpinním a boreomantánním rozšířením, dále druhy charakteristické pro rašeliniště, druhy vyskytující se jen v původních lesních porostech, atd.

R2 zahrnuje druhy stanovišť středně ovlivněných činností člověka, většinou druhy kulturních lesů, ale i druhy neregulovaných a původnějších břehů toků.

E jsou to druhy odlesněných stanovišť silně ovlivněných činností člověka.

Druh *Atheta spelaea*, který je pro faunu ČR nový, byl autory článku zařazen do skupiny R2. Ze 182 druhů drabčiků nalezených v našich jeskyních patří do skupiny (R1) 18 druhů,

do skupiny (R2) 78 druhů a do skupiny (E) 39 druhů. Do skupiny reliktní prvního řádu (R1) patří následující druhy: *Aloconota cambrica* (Hranická propast), *Aloconota currax* (Stará Rasovna), *Aloconota languida* (Stará Rasovna), *Aloconota mihoki* (Stará Rasovna), *Atheta debilis* (Macocha), *Atheta obtusangula* (Stará Rasovna), *Gabrius astutus* (Hranická propast), *Geodromicus nigrita* (Macocha), *Lathrobium spadiceum* (Podolská j.), *Leptusa flavicornis* (Ledová j. na Bezdězu, Macocha, Stará Rasovna, Studená j.), *Lesteva pubescens* (Amatérská j.), *Mniusa incrassata* (Ledová j. na Bukové hoře), *Ocalea rivularis* (Amatérská j., Hranická propast, Macocha), *Ochtheophilus aureus* (Amatérská j., Macocha), *Omaliium validum* (Ledová j. na Bukové hoře, Loupežnická j., Jezevčí j., Nedobytná j., Bozkovské dolomitové j., Amatérská j., Lidomorna), *Parocysa longitarsis* (Macocha), *Tasgius pedator* (Koněpruské j.) a *Trichophya pilicornis* (Macocha, Podolská a Páterova j.). V případě lokality označované jako Stará Rasovna se jedná o poloslepé krasové údolí, kde byl průzkum proveden v okolí vchodu do Ledové jeskyně (K230 12 11 J05410).

Z hlediska konkrétních jeskyní, resp. biotopů v nich je možné vyzdvihnout především jeskynní systém Amatérské jeskyně včetně propasti Macocha. Dalším pozoruhodným biotopem je např. Hranická propast, případně Ledová jeskyně na Bezdězu. Z praktického hlediska by mělo vždy platit, že pozornost si zaslouží každá lokalita s výskytem druhů zařazených do kategorie R1.

V rámci Červeného seznamu ohrožených druhů ČR – Bezobratlí (Boháč, Matějčíek & Rous 2005) jsou drabčici zastoupeni ve všech kategoriích. Kriticky ohrožený (CR) je druh *Atheta spelaea*, druhy ohrožené (EN) jsou *Aloconota*

cambrica, *Aloconota languida*, *Aloconota mihoki*, *Gabrius astutus*, *Lathrobium spadiceum*, *Ochtheophilus aureus* a druhy zranitelné (VU) pak *Aloconota currax*, *Atheta debilis*, *Atheta obtusangula*, *Geodromicus nigrita*, *Leptusa flavicornis*, *Lesteva pubescent*, *Mniusa incrassata*, *Omaliium validum*, *Parocysa longitarsis*, *Tasgius pedator*, *Trichophya pilicornis*.

Závěr

Přesto, že se v ČR nevyskytují drabčici vázaní způsobem života výhradně na jeskyně, žije i u nás řada velmi zajímavých druhů, které nacházejí své útočiště v podzemí. Tyto druhy žijí nejen ve vstupních prostorách jeskyní, ale i hluboko uvnitř. Ze 182 zjištěných druhů je pozoruhodný především nález drabčika *Atheta spelaea* v Hranické propasti, resp. v izolované části Rotunda suchá. Z troglofilních druhů stojí za zmínku také *Ochtheophilus aureus* ze systému Amatérské jeskyně a z propasti Macocha.

Jeskyně jsou ve většině případů biotopem minimálně ovlivněným činností člověka. Z drabčiků tuto skutečnost nejlépe dokládají druhy patřící mezi relikty prvního řádu (R1), obývající přirozené a původní habitaty. Z dosavadních údajů je v jeskyních zjištěn výskyt 18 druhů patřících do skupiny R1 (viz. výše). Především *Ochtheophilus aureus*, *Parocysa longitarsis*, *Leptusa flavicornis*, *Aloconota curax* a *Gabrius astutus* patří na území ČR mezi vzácné druhy. Do Červeného seznamu ohrožených druhů ČR (Bezobratlí) patří celkem 18 druhů čeledi Staphylinidae zjištěných v našich jeskyních, které jsou zastoupeny ve všech kategoriích. Velmi zajímavý je také poměrně častý výskyt drabčiků *Qeudius mesomelinus* a *Omaliium validum*. Prvně jmenovaný se v jeskyních vyskytuje nejen často, ale někdy i masově (Nedobytná jeskyně).

Zdroje

- ↪ Absolon K. (1916): Výsledky výzkumných cest po Balkáně. Část čtvrtá. *Čas. Morav. Mus. Zemského* 15: 242–309.
- ↪ Benick G. & Lohse G. A. (1974): *Staphylinidae: Aleocharinae: Callicerini (Athetae)*. In: Freude H., Harde K. W. & Lohse G. A. (eds.). *Die Käfer Mitteleuropas* 5. Goecke & Evers, Krefeld, pp.: 72–221.
- ↪ Boháč J. (1990): Numerical estimation of the impact of terrestrial ecosystems by using the staphylinid beetles communities. *Agrochemistry and soil science*, 39: 565–568.
- ↪ Boháč J. & Matějčíek J., (2003): Katalog brouků Prahy. Svazek IV – Drabčíkovití – *Staphylinidae*. Clarion Production, Praha, 256 pp.
- ↪ Boháč J., Matějčíek J. & Rous R. (2004): Check-list drabčíkovitých (*Coleoptera, Staphylinidae*) České republiky se zařazením druhů do skupin podle jejich ekologických nároků a citlivosti k antropogenním vlivům a podle stupně ohrožení.

Jak správně kosit?

Karel Fajmon, Ivana Jongepierová

Travinobylinná společenstva patří celosvětově k druhově nejbohatší vegetaci na škálách od nejmenších ploch po plochy velké několik desítek metrů čtverečních. Jako primární bezlesí je ve střední Evropě najdeme jen na extrémních stanovištích – nad horní hranicí lesa, na silně zamokřených místech nebo na suchých skalnatých svazích. Naprostá většina je jich tedy podmíněna

dlouhodobou činností člověka, zejména využíváním jako louky či pastviny. To se v některých oblastech počítá ne na stovky, ale tisíce let. Způsob obhospodařování (kosení versus pastva, termíny a četnost sečí, přepásání apod.) je přitom v návaznosti na stanovištní podmínky podstatným faktorem ovlivňujícím strukturu a druhové složení porostů, tedy konkrétní vegetační typ.



Pokusné plochy v NPR Čertoryje v roce 2010. Foto: K. Fajmon



Zápis trvalých ploch v PP Kaňoury v roce 2011. Foto: I. Jongepierová



Zápis trvalých ploch na vrcholové louce v OP NPR Javorina v roce 2011. Foto: I. Jongepierová

Na současném, mnohde neradostném stavu travních porostů se podepsala intenzifikace zemědělství v 60. a 70. letech dvacátého století, následovaná útlumem obhospodařování v letech 90. a unifikací obhospodařování v souvislosti s evropskými dotacemi na údržbu, tzv. agro-environmentálními programy. Výsledkem je úbytek biodiverzity, a to nejen druhů vzácných, ale i druhů dříve hojných.

Zoologové již po delší dobu bijí na poplach a poukazují na nevhodnost celoplošného jednorázového pokosení lučních porostů, které je pro většinu bezobratlých zničující. Jedním z prosazovaných řešení se stalo kromě tzv. mozaikovitě seče (kosení ve více termínech se zhruba měsíčním odstupem) také ponechávání neposečených pásů do dalšího roku, které má zajistit potravní nabídku, úkryt i možnost

nerušeného vývinu mnoha bezobratlým. Historicky byla naprostá většina travních porostů sklízena každoročně, protože sedláci potřebovali seno pro dobytek na zimu, krajina byla ale mnohem členitější a senoseč probíhala díky ruční práci pozvolněji a šetrněji. Pokud snad občas zůstala nějaká část louky nepokosena, byly důsledky velmi odlišné nežli dnes, kdy dochází permanentně k plošné eutrofizaci vlivem atmosferické depozice dusíku a v krajině jsou široce rozšířeny konkurenčně silné expanzivní druhy trav jako ovsík vyvýšený (*Arrhenatherum elatius*) či třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*). Na loukách navíc různou měrou přetrvává vliv intenzivního hospodaření z doby socialismu, k němuž je vedle reziduí hnojiv možno připočíst také výrazný plošný úbytek druhově bohatých luk a jejich fragmentaci či současnou izolovanost (viz též Hájek 2015). Některé náhražky dřívějšího hospodaření tak lze vnímat jako nový prvek, který může mít po nějaké době vliv na rostlinnou složku travních společenstev (a nepřímo pak také na živočichy). Ke zjištění, co se v travě děje, pokud je porost posečen v různých termínech, nebo naopak neposečen, uskutečnili botanici v uplynulých dvaceti letech několik víceletých sledování na experimentálních trvalých plochách na loukách v Bílých Karpatech.

Pozdní seč, dvě seče a několikaleté nekosení

V letech 1997–2004 probíhal v NPR Čertoryje pod vedením L. Klimeše z BÚ AV Třeboň rozsáhlý pokus (Klimeš et al. 2013), jehož cílem bylo získat data o vlivu základních typů obhospodařování na květnaté bělokarpatské louky asociace *Brachypodio pinnati-Molinietum arundinaceae* s dominantním sveřepem vzpřímeným (*Bromus erectus*), na louky invadované třtinou křovištní (*Calamagrostis epigejos*) a na porosty s dominancí bezkolence rákosovitého (*Molinia arundinacea*).

Celkem se jednalo o 225 pokusných ploch (o velikosti 0,75 × 0,75 m) umístěných v 9 blocích o velikosti 10 × 10 m, na kterých bylo první čtyři roky testováno kosení v červnu (ve dvou variantách výšky strniště: v 5–10 nebo 10–15 cm nad povrchem půdy), v září, v obou termínech, mulčování a dočasné nekosení simulující nepravidelnost

obhospodařování. V dalších třech letech bylo zjišťováno, jak rychle se obnoví složení porostu, pokud se nastolí původní management – jedna seč na přelomu června a července. V červnu byl každoročně ve všech čtvrcích proveden soupis druhů s odhadem jejich pokryvností. Výsledky ukázaly, že posunutí seče až na září je možné především v nízkoprodukčních druhově bohatých porostech s dominancí sveřepu vzpřímeného. Krátkodobě nevede k žádným negativním důsledkům a umožňuje generativní reprodukci druhům kvetoucím v létě.

Dále však bylo zjištěno, že i krátkodobé přerušování pravidelného kosení vede k degradaci porostu, k ústupu řady druhů a k nežádoucímu nárůstu pokryvnosti dominantní trávy. Tento efekt se projevil jak v porostech bezkolence a třtiny, tedy dvou druhů, které mají tendenci převládnout na nedostatečně udržovaných nebo opuštěných loukách, tak v porostech se sveřepem, které jsou méně produktivní. Rychlost degradace nedostatečně udržovaných travních porostů silně závisela na jejich produktivitě. Zatímco málo produktivní louky se sveřepem se měnily při snížené intenzitě obhospodařování relativně málo, produktivnější porosty s bezkolencem a třtinou degradovaly rychleji. V jejich případě došlo k značné akumulaci suché biomasy, silnému zastínění půdního povrchu a v důsledku toho k ústupu nízkých a konkurenčně slabších druhů. Naopak, očekávaný pozitivní vliv dvou sečí ročně se projevil pouze v porostech se třtinou. U ostatních typů obhospodařování nebyl za dobu trvání pokusu zjištěn významný vliv ani na pokryvnost dominant, ani na počet druhů, po víceletém opakování některého z těchto managementů by se však změny projevit mohly.

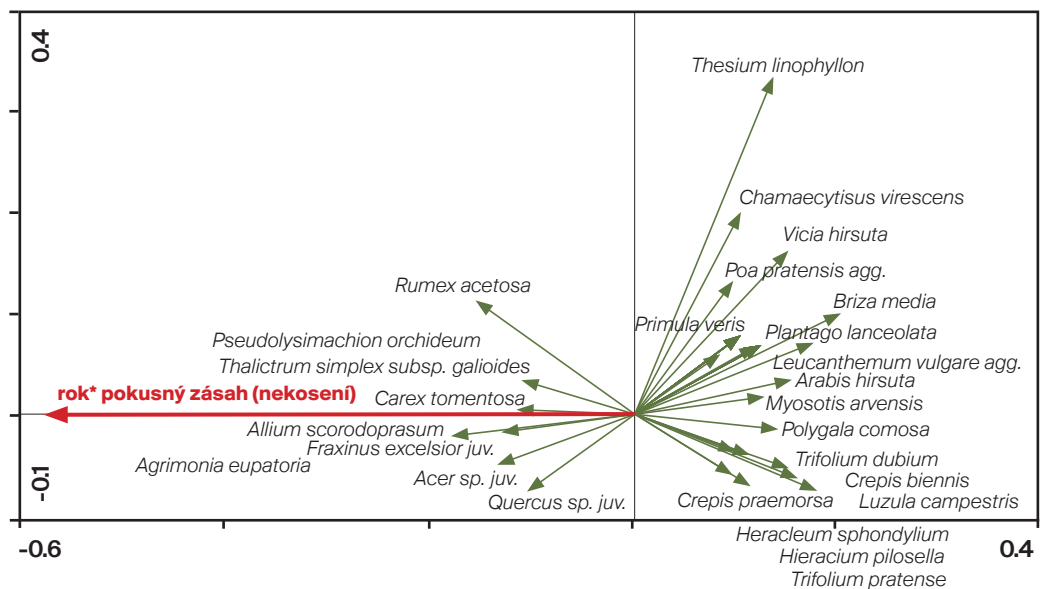
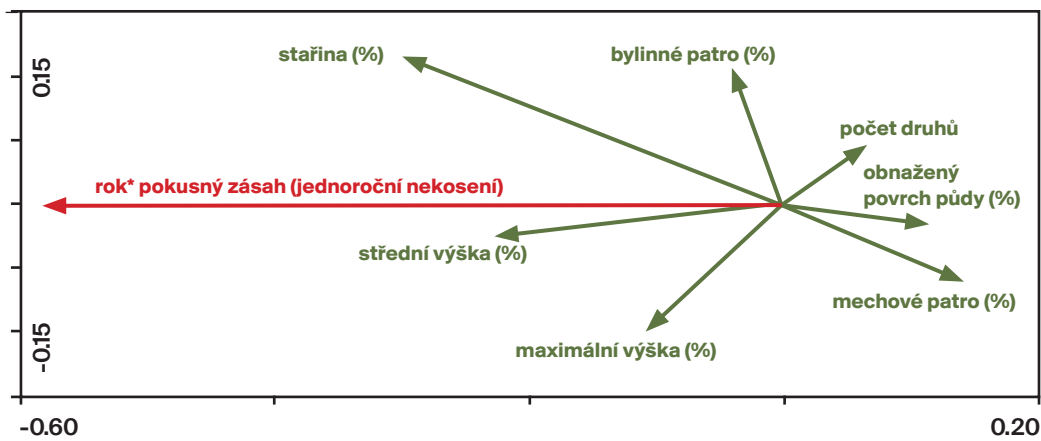
Po obnově původního managementu na několik let nekosených plochách rozdílne zareagovaly porosty s dominancí třtiny a porosty s bezkolencem. Zatímco na místech se třtinou vedlo obnovení seče po třech letech k návratu druhové bohatosti porostů ke stavu blízkému situaci před začátkem experimentu, na místech s dominancí bezkolence zůstávala druhová bohatost dočasně nekosených ploch i třetí rok po obnovení kosení signifikantně nižší. To zjevně souvisí s dlouhou perzistencí bezkolence, jehož

pokryvnost na dočasně nekosených plochách výrazně neklesla ani po třech letech obnoveného kosení. Při výběru ploch pro případné nekosené pásy je tedy potřeba vyhýbat se nejen místům s hojnějším výskytem třtiny křovištní, ale ještě důsledněji místům s dominancí bezkolence rákosovitého.

Jeden rok nesečený pás

S cílem zjistit, zda může luční společenstvo ovlivnit i pouhé jednorozční ponechání části louky ladem, byly v roce 2008 založeny trvalé plochy na čtyřech lokalitách v různých částech

Bílých Karpat. Lokality byly zvoleny tak, aby postihly různé typy luk, neboť mohou na ponechání ladem reagovat různě. Jednalo se o NPR Čertoryje (k.ú. Kněždub, teplomilná louka asociace *Brachypodio pinnati-Molinietum arundinaceae*), vrcholovou louku na Velké Javořině (k.ú. Strání, ochranné pásmo NPR Javorina, horská louka svazu *Violion caninae*), PR Hutě (k.ú. Žitková, karpatská psinečková pastvina asociace *Anthoxantho odorati-Agrostietum tenuis*) a PP Kaňoury (k.ú. Nedašov, mezofilnější typ asociace *Brachypodio pinnati-Molinietum arundinaceae*).



Výsledky RDA všech ploch (1,5 × 1,5 m) jeden rok po nepokosení (data z let 2008 a 2009) se zobrazením měřených proměnných (horní graf) a druhů, které nejvíce zareagovaly na pokusný zásah (dolní graf). Čím menší úhel svírají zelené šipky s červenou šipkou nekosení a čím jsou delší, tím více daná proměnná nebo druh s nekosením souvisí. Šipky proměnných či druhů, které reagují na nekosení kladně, směřují doleva (např. přibývá stařiny a semenáčků dřevin). Šipky proměnných nebo druhů, reagujících na nekosení negativně, směřují doprava (např. pokryvnost mechového patra). Vliv nekosení (v interakci s časem) na druhové složení vegetace je signifikantní na hladině významnosti $p < 0,01$.

Na každé lokalitě bylo v roce 2008 založeno po deseti trvalých plochách ve dvou velikostních kategoriích (1,5 × 1,5 m a 0,5 × 0,5 m, menší umístěné uvnitř větších ploch). Zároveň na nich byl zapsán výchozí stav (obdobnou metodikou jako v předchozím případě) před pokusným zásahem. Následně byla vždy polovina ploch na lokalitě pokosena a druhá ponechána do dalšího roku bez zásahu. V roce 2009 již byly pokoseny všechny trvalé plochy a bylo sledováno, do jaké míry přetrvává vliv nekosení části ploch z roku 2008 do roku 2010.

Na lokalitě Čertoryje bylo sledování cíleně prodlouženo na čtyři roky, a to pro zhodnocení, zda při opakovaném nepokosení téže plochy ob rok dochází ke kumulaci změn ve vegetaci. Plochy nekosené v roce 2008 byly proto ponechány nekosené i v roce 2010, a v roce 2011 tak byl zaznamenán stav po opakovaném nepokosení. Tento zásah simuloval extrémní případ, kdy by tatáž luční plocha byla ponechána ladem bez dostatečně dlouhého meziobdobí pravidelného kosení.

Rozdíly mezi kosenými a jednou nepokosenými plochami se nejvíce projeví v druhově chudém porostu na dešťovými srážkami dobře zásobené Velké Javořině a na druhově bohaté, ale dosti produktivní louce na Kaňourech.



Sameček kobylky zavalitě (*Polysarcus denticauda*) na rudohlávkou jehlanovitým (*Anacamptis pyramidalis*) v NPR Čertoryje. Foto: Katarína Devánová

Kromě prokazatelných změn v pokryvnosti druhů došlo i k drobným změnám v druhovém složení. Na nepokosení reagují kladně zejména semenáčky dřevin. Z nemnohých bylin je to například řepík lékařský (*Agrimonia eupatoria*), jenž bývá častým druhem nekosených lesních lemů a zarůstajících stadií suchých luk, dále ostřice plstnatá (*Carex tomentosa*), orlíček obecný (*Aquilegia vulgaris*), česnek ořešec (*Allium scorodoprasum*) nebo šťovík luční (*Rumex acetosa*). Ve všech případech jde o druhy vytrvalé a poměrně mezofilní. Zřetelně více druhů bylin vykazuje vazbu na pravidelně kosené plochy, neboť už i jednoroční nepokosení vedlo k jejich úbytku. Jsou mezi nimi konkurenčně slabé traviny jako třeslice prostřední (*Briza media*), tomka vonná (*Anthoxanthum odoratum*), kostřava vláskovitá (*Festuca filiformis*) nebo bika ladní (*Luzula campestris*), druhy sušších míst jako devaterník velkokvětý tmavý (*Helianthemum grandiflorum* subsp. *obscurum*), vítod chocholatý (*Polygala comosa*), len počistivý (*Linum catharticum*) nebo chlupáček zední (*Pilosella officinarum*), některé jednoleté, případně krátkověké druhy náročnější na prostor ke klíčení jako např. pomněnka rolní (*Myosotis arvensis*), ale také množství běžných lučních druhů jako zvonek rozkladitý (*Campanula patula*), jitrocel kopinatý (*Plantago lanceolata*), kopretina bílá (*Leucanthemum vulgare* agg.) nebo kozí brada východní (*Tragopogon orientalis*).

I když se po opětovném pokosení tyto změny většinou ztratily, na živinami bohatší lokalitě Kaňoury byl i po dvou letech kosení patrný mírný vliv nepokosení ve změněném poměrném zastoupení jednotlivých druhů. Zejména v produktivnějších porostech by proto mělo být ponechávání části nezkosených porostů silně omezeno, a pokud se k němu přistoupí, mělo by být důsledně dbáno na to, aby

byla zvolená místa ponechávána nekosená v časovém odstupu delším než pět let. I v méně produktivním porostu na Čertoryjích se totiž ukázalo, že časté opakování nekosení na témže místě, byť přerušené aspoň jedním rokem kosení, může vést ke kumulaci nepříznivých změn ve vegetaci, například k úbytku druhů (dříve se projevuje na menších plochách) a ke zvýšení pokryvnosti expanzivních trav jako třtina křovištní (*Calamagrostis epigejos*) či válečka prapořitá (*Brachypodium pinnatum*). Na druhou stranu se ukázalo, že v málo produktivních porostech by krátkodobé nekosení mohlo mírně prospívat také některým vzácnějším druhům rostlin, jako je žluťucha jednoduchá svízelořitá (*Thalictrum simplex* subsp. *galioides*) nebo rozrazil vstaváčovitý (*Pseudolysimachion orchideum*).

Poznanky ze sušších luk v Bílých Karpatech mají zjevně obecnější platnost, protože odpovídají také výsledkům recentního průzkumu mokřadních luk v Železných horách (Janeček et al. 2013) i řady dřívějších pokusů s různými způsoby obhospodařování lučních porostů temperátní zóny (Klimeš in Jongepierová 2008). Vyplývá z nich, že frekvence kosení je jedním z faktorů zásadně ovlivňujících vývoj, druhové složení a druhovou pestrost travních společenstev. Proto by se při stanovování odlišného termínu a frekvence kosení, než bylo obvyklé v dobách předválečných, mělo brát v úvahu, o jaký porost se jedná, nakolik je úživný a zda se v něm nevyskytuje nějaký invazní či potenciálně expanzivní druh.

Poděkování

Výsledky byly získány díky podpoře projektů GAČR 206/97/0937, a 206/01/1037 a VaV SP/2d3/54/07 a pomoci více než 40 profesionálních i amatérských botaniků z České republiky i zahraničí.

Zdroje

- Hájek M. (2015): Historický a prehistorický management luk a jeho případné dnešní aplikace. Zprávy České botanické společnosti, Materiály, in press.
- Janeček Š., de Bello F., Horník J., Bartoš M., Černý T., Doležal J., Dvorský M., Fajmon K., Janečková P., Jiráská Š., Mudrák O. & Klimešová J. (2013): Effects of land-use changes on plant functional and taxonomic diversity along a productivity gradient in wetmeadows. *Journal of vegetation science* 24: 898–909.
- Jongepierová I. (ed.) (2008): Louky Bílých Karpat. Grasslands of the White Carpathian Mountains. ZO ČSOP Bílé Karpaty, Veselí nad Moravou, 461 pp.
- Klimeš L., Hájek M., Mudrák O., Dančák M., Preislerová Z., Hájková P., Jongepierová I. & Klimešová J. (2013): Effects of changes in management on resistance and resilience in three grassland communities. *Applied Vegetation Science* 16: 640–649.



Děti z přírodovědného kroužku Sedmikvítek se učí také spolupráci, která je pro ochranu přírody velice důležitá. Foto: Martina Kučerová

Environmentální výchova v NP Šumava slaví 20 let

Martina Kučerová

Správa NP Šumava realizuje environmentální výchovu ve čtyřech střediscích environmentální výchovy – ve Vimperku, v Kašperských Horách, ve Stožci a od letošního května také na Horské Kvildě. Jak se podařilo vybudovat tuto jedinečnou

činnost, kterou ročně vyhledá okolo 8 000 účastníků? V článku představím aktivity pracovníků Správy NP Šumava, díky kterým se potvrzuje motto středisek environmentální výchovy, že „Národní park Šumava je tou nejlepší učebnou pod širým nebem“.