

4

Manažmentový model pre subxerofilné lúky a pasienky

Iveta Škodová
Ivana Jongepierová
Milan Janák

4. Subxerofilné lúky a pasienky



Spoločenstvo
*Brachypodium
pinnati-Molinietum
arundinaceae*
v Moravsko-Lieskovskej
doline v Bielych
Karpatoch s aspektom
charakteristického druhu
Cirsium pannonicum.
Foto: I. Škodová

Opis a definícia biotopu/biotopov

Subxerofilné lúky a pasienky predstavujú travinno-bylinné porasty, v ktorých sa hojne vyskytujú širokolisté kvitnúce byliny a dominujú v nich viaceré druhy tráv, predovšetkým stoklas vzpriamený (*Bromus erectus*) alebo mrvica perovitá (*Brachypodium pinnatum*). Sú to sekundárne spoločenstvá, ktoré vznikli a pretrvávajú vďaka dlhodobej hospodárskej činnosti človeka. Podľa Katalógu biotopov Slovenska (Stanová & Valachovič 2002) sú zaradené do biotopu Tr1 Suchomilné travinno-bylinné a krovinné porasty na vápnom substráte, do podjednotiek Tr1b zväzu *Bromion erecti* a Tr1c zväzu *Cirsio-Brachypodium pinnati*. V rámci biotopov európskeho významu patria uvedené rastlinné spoločenstvá k biotopu 6210 Seminal dry grasslands and scrubland facies on calcareous substrates. Ak je lokalita bohatá na výskyt orchidej, považuje sa za prioritný biotop 6210* Important orchid sites (príloha 1, Smernica o biotopoch, 92/43/EEC).

Zapojené širokolisté travinno-bylinné porasty patria z hľadiska fytocenologickej klasifikácie do zväzov *Bromion erecti* a *Cirsio-Brachypodium pinnati*. Tieto zväzy reprezentujú najmezofilnejšie typy vegetácie v rámci triedy *Festuco-Brometea*. V porovnaní so zväzom *Cirsio-Brachypodium pinnati* sú spoločenstvá zväzu *Bromion erecti* mezofilnejšie, konštantne sa v nich vyskytujú viaceré lúčne druhy zväzu *Arrhenatherion elatioris*. Asociácie zväzu *Cirsio-Brachypodium pinnati* majú vzhľadom na prítomnosť niektorých xerotermných druhov (*Inula ensifolia*, *Carex humilis*, *Linum flavum*, *Teucrium chamaedrys*) náväznosť na spoločenstvá zväzov *Festucion valesiacae* a *Bromo pannonicum-Festucion pallentis*, s ktorými sa často vyskytujú v kontakte.

Celkové rozšírenie

Ťažiskom výskytu spoločenstiev zväzu *Bromion erecti* je západná časť strednej Európy, ktorá je pod vplyvom oceánickej klímy (Chytrý et al. 2007, Willems 1982). Vyskytujú sa vo Francúzsku, Veľkej Británii, Dánsku, južnom Švédsku (Willems 1982), Českej republike (Chytrý et al. 2007), Maďarsku (Borhidi & Sánta 1999), Rakúsku (Mucina & Kolbek 1993) a na Slovensku.

Zväz *Cirsio-Brachypodium pinnati* je rozšírený predovšetkým vo východnej časti strednej Európy s kontinentálnou klímou. Siahla od južného a východného Nemecka cez Poľsko, Českú republiku, Rakúsko, Slovensko a Maďarsko až po Rumunsko (Chytrý et al. 2007).

Rozšírenie na Slovensku

Na základe lokalizovaných fytocenologických zápisov uložených v Centrálnej databáze fytocenologických zápisov (Hegedúšová 2007), použitých v základnom súbore pre publikáciu Travinno-bylinná vegetácia Slovenska – elektronický expertný systém na identifikáciu syntaxónov (Janišová et al. 2007), bolo zistené rozšírenie subxerofilných spoločenstiev zväzov *Bromion erecti* a *Cirsio-Brachypodium pinnati* na Slovensku (obr. 1 a 2).

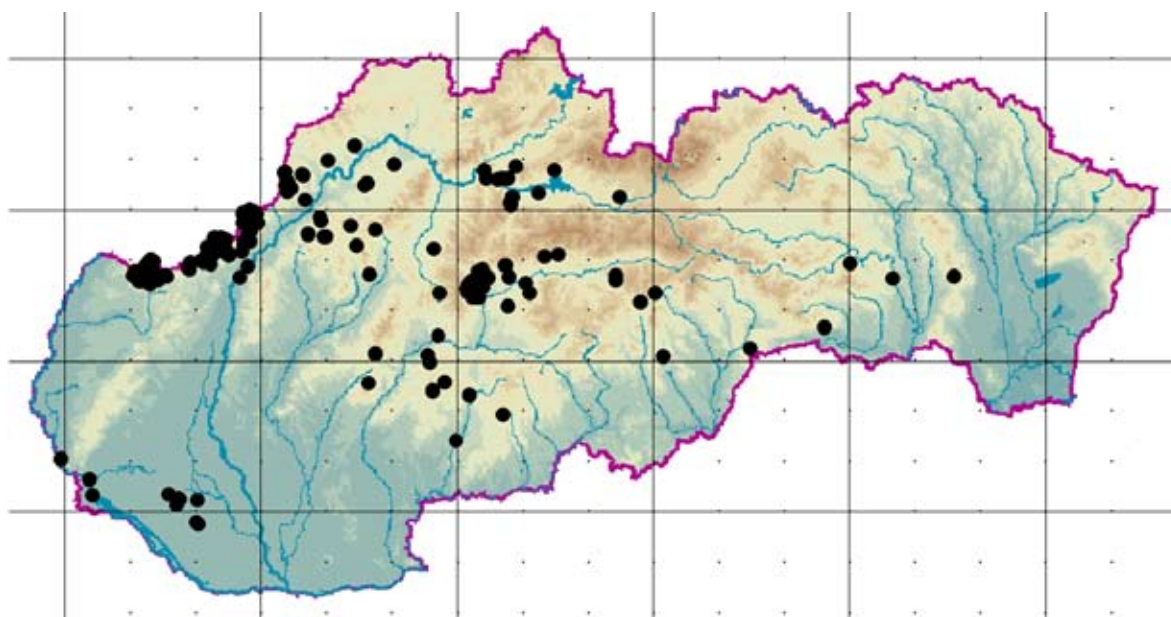
Ťažiskom rozšírenia asociácie *Brachypodio pinnati-Molinietum arundinaceae* sú Biele Karpaty. Hojne sa vyskytuje aj v Starohorských vrchoch a ojedinele bolo zaznamenané aj v Strážovských vrchoch, Štiavnických vrchoch a Slánskych vrchoch. Podobné porasty sú vzácné dokumentované z Veľkej Fatry a Pohronskeho Inovca, ale tu majú prechodný charakter.

Výskyt lúk so stoklasom vzpriameným (*Onobrychido viciifoliae-Brometum erecti*) bol doteraz zistený v orografických celkoch Biele Karpaty, Horehronské podolie, Javorníky, Liptovská kotlina, Zvolenská kotlina, Malé Karpaty, Muránska planina, Nízke Tatry, Podunajská rovina, Považský Inovec, Starohorské vrchy, Strážovské vrchy, Štiavnické vrchy, Tríbeč a Veľká Fatra.

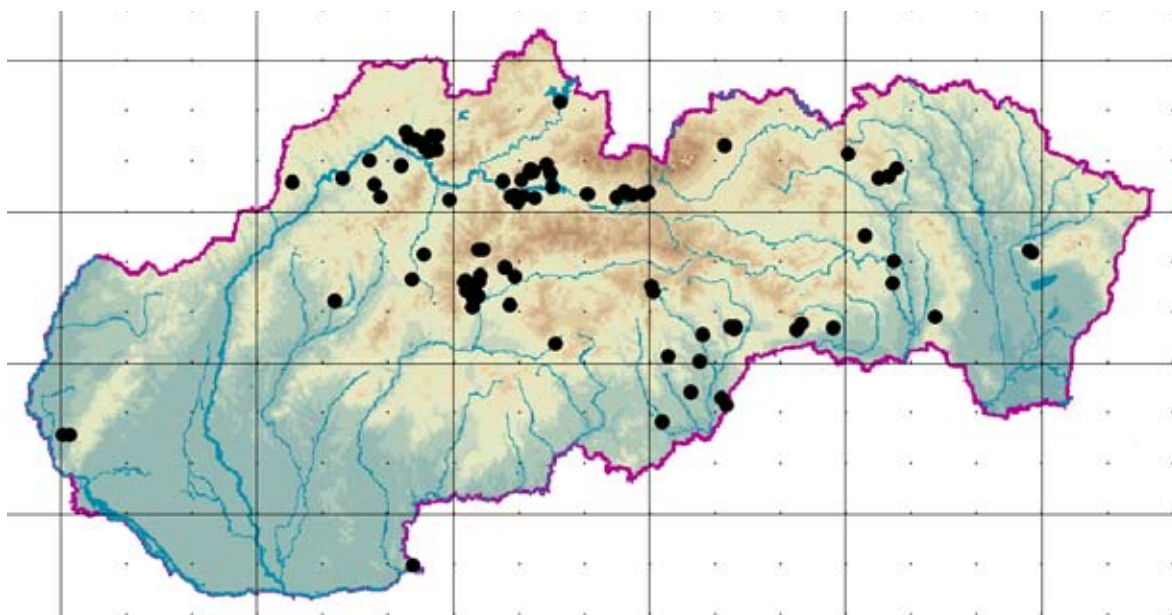
Výskyt asociácie *Scabioso ochroleucae-Brachypodietum pinnati* bol na území Slovenska zistený najmä v Strážovských vrchoch, Kysuckej vrchovine, Liptovskej kotlini, Chočských vrchoch, Slovenskom krase, Revúckej vrchovine, Čiernej hore, Slánskych vrchoch a Šarišskej vrchovine. Roztrúsene sa vyskytuje aj v ďalších častiach Slovenska.

Spoločenstvo *Polygalo majoris-Brachypodietum pinnati* bolo na Slovensku zaznamenané v južnej časti Malých Karpát. Ojedinele je dokumentované z Liptovskej kotliny, Turčianskej kotliny, Zvolenskej kotliny, Bodvianskej pahorkatiny, Vihorlatských vrchov a Burdy.

Rozšírenie spoločenstva *Carici albae-Brometum monocladii* je obmedzené na pohoria a kotliny centrálnych Karpát. Doteraz bolo fytocenologickými zápsmi doložené z Muránskej planiny, zo Starohorských vrchov a z Veľkej Fatry. Podobné porasty sú dokumentované aj z Turčianskej kotliny. Keďže druh *Bromus monocladus* je západokarpatsko-panónsky endemit (Kliment 1999), možno asociáciu *Carici albae-Brometum monocladii* považovať za špecifické západokarpatské spoločenstvo (Ujházy et al. 2007).



Obr. 1. Rozšírenie spoločenstiev zväzu *Bromion erecti* na Slovensku.



Obr.2. Rozšírenie spoločenstiev zväzu *Cirsio-Brachypodium pinnati* na Slovensku.

Charakteristika biotopu, ekológia a variabilita

Zväz ***Bromion erecti*** Koch 1926 – subatlantické širokolisté polosuché trávniky

Spoločenstvá zväzu *Bromion erecti* (obr. 3) predstavujú náhradné spoločenstvá po dubovo-hrabových alebo bukových lesoch. Vyskytujú sa od planárneho až do submontánneho stupňa na rôzne orientovaných miernych i strmších svahoch. Podložie tvorí prevažne vápnitý flyš, vápence alebo dolomity, ojedinele vyvreliny. Pôdy sú stredne hlboké až hlboké. Porasty tohto zväzu sú rozšírené v mierne teplých klimatických oblastiach bohatších na zrážky. Na Slovensku sú využívané prevažne ako jednokosné lúky, na ktorých sa najmä v minulosti koncom leta vypásala otava. Často tvoria podrast riedkych ovocných sádov. Niektoré porasty slúžia len ako extenzívne pasienky.

Diagnostické, konštantné a dominantné druhy pre jednotlivé zväzy uvádzame podľa publikácie Janišová et. al. 2007. Tieto druhy boli stanovené na základe analýzy rozsiahleho súboru fytocenologických zápisov všetkých syntaxónov, ktoré sa vyskytujú na Slovensku (16 640 zápisov).



Obr. 3. Subxerofilné lúky zväzu *Bromion erecti* na lokalite Štefanová pri Vrbovcích v CHKO Biele Karpaty.
Foto: I. Škodová

Diagnostické druhy: *Arrhenatherum elatius*, *Betonica officinalis*, *Brachypodium pinnatum*, *Bromus erectus*, *Campanula glomerata* agg., *Carex montana*, *Carlina acaulis*, *Cirsium pannonicum*, *Colymbada scabiosa*, *Dactylis glomerata*, *Festuca rupicola*, *Filipendula vulgaris*, *Chamaecytisus supinus*, *Knautia kitchellii*, *Koeleria pyramidata* agg., *Lathyrus latifolius*, *Medicago falcata*, *Onobrychis viciifolia* agg., *Plantago media*, *Polygala comosa*, *Polygala major*, *Potentilla alba*, *Potentilla heptaphylla*, *Primula veris*, *Ranunculus polyanthemos*, *Salvia pratensis*, *Tragopogon orientalis*, *Trifolium montanum*, *Trifolium rubens*, *Trisetum flavescens*, *Trommsdorffia maculata*, *Viola hirta*.

Konštantné druhy: *Acetosa pratensis*, *Agrostis capillaris*, *Achillea millefolium* agg., *Anthoxanthum odoratum* agg., *Arrhenatherum elatius*, *Betonica officinalis*, *Brachypodium pinnatum*, *Briza media*, *Bromus erectus*, *Campanula glomerata* agg., *Carex montana*, *Carlina acaulis*, *Cirsium pannonicum*, *Colchicum autumnale*, *Cruciata glabra*, *Dactylis glomerata*, *Dianthus carthusianorum* agg., *Festuca pratensis*, *Festuca rubra* agg., *Festuca rupicola*, *Filipendula vulgaris*, *Galium verum* agg., *Helianthemum nummularium* agg. (*H. ovatum*), *Jacea pratensis*, *Leontodon hispidus*, *Leucanthemum vulgare* agg., *Linum catharticum*, *Lotus corniculatus* agg., *Luzula campestris* s. lat., *Medicago falcata*, *Pimpinella saxifraga* agg., *Plantago lanceolata*, *P. media*, *Poa pratensis* agg., *Potentilla heptaphylla*, *Primula veris*, *Prunella vulgaris*, *Ranunculus polyanthemos*, *Salvia pratensis*, *Sanguisorba minor*, *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, *Tithymalus cyparissias*, *Tragopogon orientalis*, *Trifolium montanum*, *Trifolium pratense*, *Trisetum flavescens*, *Veronica chamaedrys* agg., *Vicia cracca*, *Viola hirta*.

Dominantné druhy: *Brachypodium pinnatum*, *Bromus erectus*, *Carex montana*.

Spoločenstvá zväzu *Bromion erecti* stoja synekologicky, ako aj floristicky na rozhraní xerothermných travinno-bylinných spoločenstiev triedy *Festuco-Brometea* a mezofilných lúk triedy *Molinio-Arrhenatheretea* (Škodová 2007a, 2007b). Patria k druhovo najbohatším porastom v západnej a strednej Európe. Dominantným druhom je prevažne *Bromus erectus*, niekedy *Brachypodium pinnatum* alebo *Carex montana*. Zastúpené sú mnohé teplomilné druhy triedy *Festuco-Brometea*, najmä *Salvia pratensis*, *Trifolium montanum*, *Galium verum* agg., *Campanula glomerata*, *Cirsium pannonicum*, *Sanguisorba minor*, *Medicago falcata*, *Potentilla heptaphylla*, *Helianthemum ovatum*, *Dianthus carthusianorum* agg. a *Koeleria pyramidata* agg. V porastoch zväzu *Bromion erecti* bývajú prítomné aj mezofilné druhy zväzu *Arrhenatherion elatioris*: *Dactylis glomerata*, *Tragopogon orientalis*, *Lotus corniculatus*, *Leucanthemum vulgare*, *Veronica chamaedrys*, *Trifolium pratense*, *Arrhenatherum elatius*, *Acetosa pratensis*. Tieto spoločenstvá majú veľký význam aj z hľadiska výskytu viacerých ziedkavých a ohrozených druhov, najmä z čeľade *Orchidaceae*: *Gymnadenia conopsea*, *Dactylorhiza sambucina*, *Traunsteinera globosa*, *Platanthera bifolia*, vzácné *Ophrys holubiana*.

Na Slovensku sa v rámci zväzu *Bromion erecti* vyskytujú dve spoločenstvá: *Brachypodio pinnati-Molinietum arundinaceae* Klika 1939 a *Onobrychido viciifoliae-Brometum erecti* T. Müller 1966.

Lúky asociácie *Brachypodio pinnati-Molinietum arundinaceae* (obr. 4) sú zapojené, dvojvrstvové porasty, kde vo vrchnej vrstve prevládajú širokolisté trávy: *Bromus erectus*, *Arrhenatherum elatius*, *Avenula pubescens*, *Brachypodium pinnatum*. Spodnú vrstvu tvoria nižšie trsnaté trávy a ostrice: *Carex montana*, *C. caryophylla*, *Festuca rupicola* a početné byliny: *Cirsium pannonicum*, *Betonica officinalis*, *Serratula tinctoria*, *Lathyrus latifolius*, *Trifolium rubens*, *T. montanum*, *Geranium sanguineum*, *Potentilla alba*. Pozoruhodný je spoločný výskyt druhov s rôznymi ekologickými nárokmi. Spoločne sa tu vyskytujú druhy suchších výhrevných stanovišť – *Helianthemum ovatum*, *Polygala major*, *Astragalus danicus*, *Scorzonera purpurea*, s mezofilnými a vlhkomilnými druhmi – *Galium boreale*, *Sanguisorba officinalis*, *Serratula tinctoria*, *Betonica officinalis* a lemovými druhmi – *Geranium sanguineum*, *Trifolium medium*. Na pôdach s nižším obsahom vápnika sa s väčšou pokrývnosťou vyskytujú druhy chudobnejších stanovišť *Viola canina*, *Potentilla erecta*, *Polygala vulgaris*, *Carlina acaulis*, *Nardus stricta* a ustupujú vápnomilné druhy – *Trifolium alpestre*, *Polygala major*, *Melampyrum cristatum*. Lúky s ostricou horskou a pichliačom panónskym patria k druhovo najbohatším lúčnym spoločenstvám na Slovensku. Sú premenlivé najmä v závislosti od vlastností pôdy. Porasty najsuchšieho variantu s *Teucrium chamaedrys* sa vyskytujú na plytkých vápnitých pôdach. Na hlbších vápnitých pôdach na vápencovom alebo flyšovom podloží sa vyskytujú porasty variantu s *Lathyrus latifolius*. Na mierne kyslých pôdach boli zaznamenané porasty variantu s *Potentilla erecta* (Škodová 2007a).



Obr. 4. Lúky zväzu *Bromion erecti* (asociácia *Brachypodio pinnati-Molinietum arundinaceae*) na lokalite Bučkova jama pri Vrbovcích v CHKO Biele Karpaty.
Foto: I. Škodová



Obr. 5. Subxerofilné lúky zväzu *Bromion erecti* (asociácia *Onobrychido viciifoliae-Brometum erecti*) v Bošáckej doline v CHKO Biele Karpaty.
Foto: I. Škodová

V porastoch asociácie *Onobrychido viciifoliae-Brometum erecti* (obr. 5) zvyčajne výrazne dominuje *Bromus erectus*. Z ďalších tráv su prítomné druhy *Festuca rupicola*, *Arrhenatherum elatius*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Briza media* a *Festuca pratensis*. Popri teplomilných druhoch, ako je *Salvia pratensis*, *Galium verum*, *Pimpinella saxifraga*, *Plantago media*, *Trifolium montanum* sú zastúpené mezofilné byliny – *Trifolium pratense*, *Veronica chamaedrys*, *Leucanthemum vulgare*, *Tragopogon orientalis*. Keďže porasty tejto asociácie sa vyskytujú prevažne na vápnitých pôdach, v poraste sa vyskytujú viaceré vápnomilné druhy ako *Sanguisorba minor*, *Filipendula vulgaris* a *Anthericum ramosum*. Stoklasové lúky sú pomerne druhovo bohaté.

Zväz ***Cirsio-Brachypodion pinnati*** Hadač et Klika ex Klika 1951 – subkontinentálne širokolisté polosuché trávniky

Spoločenstvá zväzu *Cirsio-Brachypodion pinnati* (obr. 6) sú rozšírené prevažne v planárnom a kolínnom vegetačnom stupni, ale miestami vystupujú i do submontánnnych polôh. Osídľujú výhrevné stanovišťa na vypuklých hrebienkoch, alebo na svahoch prevažne s južnou, juhozápadnou alebo juhovýchodnou orientáciou. Pôdy sú zväčša stredne hlboké. Podložie je tvorené najmä vápencami, dolomitmi alebo vápnitými pieskvcami. Travinno-bylinné porasty tohto zväzu sú na Slovensku sekundárneho pôvodu. Tvoria náhradné spoločenstvá po teplomilných dubových a dubovo-hrabových lesoch, vo vyšších polohách po bučinách. Zväčša boli využívané ako extenzívne pasienky, ojedinele ako nízko-produktívne



Obr. 6. Travnno-bylinné porasty zväzu *Cirsio-Brachypodium pinnati* (asociácia *Polygalo majoris-Brachypodietum pinnati*) na lokalite Vrchná hora v Malých Karpatoch.
Foto: I. Škodová

jednokosné lúky. Na niektorých miestach, kde sa v súčasnosti nachádzajú tieto spoločenstvá, boli v minulosti vinice (Malé Karpaty).

Diagnostické druhy: *Brachypodium pinnatum*, *Agrimonia eupatoria*, *Anthyllis vulneraria*, *Asperula cynanchica*, *Aster amelloides*, *Carex michelii*, *Carlina vulgaris*, *Cirsium acaule*, *Colymbada scabiosa*, *Festuca rupicola*, *Gentianella campestris*, *Linum catharticum*, *Linum flavum*, *Medicago falcata*, *Ononis spinosa*, *Pilosella bauhinii*, *Plantago media*, *Potentilla heptaphylla*, *Salvia verticillata*, *Sanguisorba minor*, *Scabiosa ochroleuca*, *Securigera varia*, *Teucrium chamaedrys*, *Thymus pulegioides*, *Tithymalus cyparissias*, *Veronica teucrium*, *Viola hirta*.

Konštantné druhy: *Brachypodium pinnatum*, *Agrimonia eupatoria*, *Achillea millefolium* agg., *Anthyllis vulneraria*, *Asperula cynanchica*, *Briza media*, *Carlina acaulis*, *C. vulgaris*, *Colymbada scabiosa*, *Festuca rupicola*, *Galium verum* agg., *Helianthemum nummularium* agg., *Hypericum perforatum*, *Leontodon hispidus*, *Leucanthemum vulgare* agg., *Linum catharticum*, *Lotus corniculatus* agg., *Medicago falcata*, *Pilosella bauhinii*, *Pimpinella saxifraga* agg., *Plantago lanceolata*, *P. media*, *Potentilla heptaphylla*, *Salvia pratensis*, *S. verticillata*, *Sanguisorba minor*, *Scabiosa ochroleuca*, *Securigera varia*, *Teucrium chamaedrys*, *Thymus pulegioides*, *Tithymalus cyparissias*, *Viola hirta*.

Dominantné druhy: *Brachypodium pinnatum*, *Bromus monocladus*.

V travnno-bylinných porastoch zväzu *Cirsio-Brachypodium pinnati* dominujú širokolisté trávy, najmä *Brachypodium pinnatum*, v niektorých prípadoch *Bromus monocladus*. Z ostatných tráv a graminoidov býva konštantne zastúpená *Festuca rupicola* a *Briza media* a niektoré druhy nízkych ostríc ako *Carex michelii* a *C. alba*. V spoločenstve sa vyskytujú početné teplomilné byliny, v spodnej vrstve predovšetkým *Teucrium chamaedrys*, *Plantago media*, *Thymus pulegioides*, *Potentilla heptaphylla*, *Helianthemum ovatum*, *Scabiosa ochroleuca*, *Sanguisorba minor*, *Securigera varia*, *Anthyllis vulneraria*, *Agrimonia eupatoria*, *Salvia verticillata* a *Colymbada scabiosa*. V spoločenstvách tohto zväzu sa vyskytujú viaceré vzácne a ohrozené druhy z čeľade Orchidaceae, napríklad *Orchis militaris* a *Ophrys holoserica* (obr. 7).

V porovnaní s asociáciami zväzu *Bromion erecti* možno považovať spoločenstvá zväzu *Cirsio-Brachypodium pinnati* za xerofilnejšie. Prítomné sú viaceré druhy xerothermných stanovišť: *Inula ensifolia*, *Carex humilis*, *Linum flavum*, *Teucrium chamaedrys*, *Scabiosa ochroleuca*, *Anthericum ramosum*.

Na Slovensku sú v súčasnosti rozlišované tri spoločenstvá patriace do zväzu *Cirsio-Brachypodium pinnati*: *Scabioso ochroleucae-Brachypodietum pinnati* Klika 1933, *Polygalo majoris-Brachypodietum pinnati* Wagner 1941 a *Carici albae-Brometum monocladi* Ujházy et al. 2007.

Asociácia *Scabioso ochroleucae-Brachypodium pinnati* zahŕňa zapojené alebo mierne rozvoľnené, pomerne nízke, dvojvrstvové porasty, v ktorých dominuje predovšetkým *Brachypodium pinnatum*, *Bromus erectus*. Z ostatných tráv sa vyskytuje *Festuca rupicola* a *Briza media*, z ostríc najmä *Carex flacca*. V čase kvetu tvoria hornú vrstvu byliny – *Anthericum ramosum*, *Scabiosa ochroleuca*, *Pimpinella saxifraga*, *Salvia verticillata*, *Securigera varia* a *Sanguisorba minor*. V spodnej vrstve sa vyskytujú druhy *Teucrium chamaedrys*, *Thymus pulegioides*, *Linum catharticum* a *Lotus corniculatus*. Prítomné sú viaceré pasienkové druhy ako napr. *Carlina acaulis*, *Ononis spinosa* a *Anthyllis vulneraria*. Niekedy môžu v poraste dominovať bylinné druhy vytvárajúce výrazný aspekt, napr. *Anthericum ramosum* alebo *Genista pilosa*. Spoločenstvo je pomerne druhovo bohaté.



Obr. 7. V biotopoch subxerofilných lúk sa často vyskytujú viaceré druhy z čelade Orchidaceae. *Orchis militaris* na Vrchnej hore v Malých Karpatoch. Foto: I. Škodová

V nízkych, zapojených alebo mierne rozvoľnených porastoch asociácie *Polygalo majoris-Brachypodium pinnati* dominuje *Brachypodium pinnatum*, alebo niektoré z bylín ako *Inula ensifolia* a *Anthericum ramosum*. Ostatné trávy sú zastúpené len s malou pokryvnosťou: *Koeleria macrantha*, *Festuca rupicola*, *Briza media*, *Arrhenatherum elatius*. Na niektorých miestach môže v dôsledku absencie obhospodarovania prevládať druh *Geranium sanguineum* alebo *Peucedanum cervaria* a porasty nadobudnú lemový charakter. V spoločenstve sú zastúpené viaceré druhy bylín, ktoré počas kvitnutia vytvárajú výrazný farebný aspekt, napr. *Inula ensifolia*, *Polygala major*, *Linum flavum*, *Aster amelloides*, *Anthericum ramosum*.

Stoklasovo-ostrícové porasty asociácie *Carici albae-Brometum monocladis* sú dvojvrstvové, zapojené alebo mierne rozvoľnené. Dominuje v nich *Bromus monocladus*. Hornú vrstvu tvoria okrem stoklasu aj niektoré byliny, ktoré v čase kvitnutia môžu vytvárať výrazný farebný aspekt: *Anthericum ramosum*, *Buphtalmum salicifolium*, *Salvia pratensis* a *S. verticillata*. Z ostatných tráv sa na zložení porastov podieľajú *Briza media*, *Brachypodium pinnatum* a *Festuca rupicola*. V spodnej vrstve sa vyskytujú predovšetkým nízke druhy ostríc: *Carex alba*, *C. michelii*, *C. montana*, *C. panicea*, *C. caryophyllea*, *C. tomentosa* a nízke pasienkové druhy *Thymus pulegioides*, *Carlina acaulis*, *Anthyllis vulneraria*, *Plantago media*. V spoločenstve sú zastúpené viaceré teplomilné a vápnomilné druhy, ako je *Hippocrepis comosa*, *Polygala amara*, *Teucrium chamaedrys*, *Acinos alpinus*, *Phyteuma orbiculare* a *Globularia punctata*.

Druhy živočíchov viazané na biotop

Pestrá štruktúra porastov subxerofilných lúk a pasienkov tvorená viacerými dominantami a s bohatým zastúpením rôznych druhov širokolistých kvitnúcich bylín predurčuje vysokú diverzitu bezstavovcov viazaných na tieto biotopy. Najnápadnejšou a jednou z najvýznamnejších skupín sú motýle (Lepidoptera). Nachádzame tu viacero ekosozologicky významných druhov, napr. žltáček zanoväťový (*Colias myrmidone*, obr. 8), modráčik Rebelov (*Maculinea alcon rebeli*, obr. 9), modráčik vičencový (*Polyommatus damon*), súmračník žltoškrvný (*Thymelicus acteon*), perlovec dvojradový (*Brenthis hecate*), hnedáček nevädzový (*Melitaea phoebe*), čiastočne tiež očkán šedohnedý (*Hyponephele lycaon*) a očkán skalný (*Chazara briseis*), ktorý je v súčasnosti na Slovensku pravdepodobne vyhynutý.

Žltáček zanoväťový (*Colias myrmidone*) je druhom európskeho významu, v súčasnosti kriticky ohrozený vymretím v rámci celého svojho areálu výskytu (Patočka et al. 2009). Na Slovensku sa posledné, veľmi



Obr. 8. Žltáčik zanoväťový (*Colias myrmidone*) je v súčasnosti asi najohrozenejším motýlom Európy. Na Slovensku prežíva na niekoľkých posledných lokalitách, vo viacerých okolitých krajinách vyhynul. Foto: L. Vítaz



Obr. 9. Modráčik Rebelov (*Maculinea alcon rebeli*) obľubuje najmä extenzívne pastviny s výskytom horca krížateho (*Gentiana cruciata*), ktorý je živnou rastlinou jeho húseníc. Foto: H. Kalivoda

malé populácie vyskytujú v Bielych Karpatoch a Považskom Inovci. Živnou rastlinou húseníc sú rôzne druhy zanovätí, u nás *Chamaecytisus supinus* a *Ch. austriacus*. Je to dobre lietajúci druh, vytvárajúci metapopulácie. Historicky sa pomerne početne vyskytoval na viacerých lokalitách západného Slovenska (Borská nížina, Malé Karpaty, Myjavská a Chvojnická pahorkatina, Biele Karpaty, Trnavská pahorkatina, Považský Inovec, Ponitrie, južné úpätia Strážovských vrchov). Jednalo sa pravdepodobne o jednu veľkú metapopuláciu. Vzhľadom na súčasný výrazný úbytok vhodných biotopov na dobre chránených miestach sa samice javia ako sedentárne (t.j. viazané len na určité obmedzené miesto), čo výrazne zvyšuje zraniteľnosť druhu (http://www.lepidoptera.sk/docs/colias_myrmidone.html).

Modráčik Rebelov (*Maculinea alcon rebeli*) si vyžaduje suché a vyhriate krovinaté stráne s nezapojenou vegetáciou, často na bázičkom podloží. Obľubuje predovšetkým extenzívne pastviny. Motýľ je jednogeneračný (koniec júna – august). Živnou rastlinou húseníc je *Gentiana cruciata*. Samice kladú pomerne veľké vajíčka do pukov a pazúch listov živnej rastliny. Pri väčšom počte lariev v jednom semenníku bol medzi larvami pozorovaný kanibalizmus. Húsenice žerú 2 – 3 týždne v semenníkoch hostiteľskej rastliny, potom vypadávajú do podrastu a nechávajú sa adoptovať hostiteľskými mravcami rodu *Myrmica*. V mraveniskách prebieha jednoročný alebo dvojročný vývin. Mortalita húseníc modráčikov v mraveniskách môže dosiahnuť až 80 – 90 %. Motýľ vytvára uzatvorené sedentárne populácie viazané len na určité obmedzené miesto. Imága majú minimálnu schopnosť disperzie a väčšina z nich neopúšťa svoje mikrostanovišťa. Samice sa zdržujú v blízkosti živných rastlín, obe pohlavia sajú nektár najmä na bôbovitých rastlinách (*Fabaceae*) (<http://www.lepidoptera.cz/motyli/index.php?s=motyli&id=96>).

Na lúkach asociácie *Brachypodio pinnati-Molinietum arundinaceae* sa vyskytuje tiež modráčik bahnisť (*Maculinea nausithous*) a modráčik krvavcový (*M. teleius*), obidva druhy sú viazané na druh *Sanguisorba officinalis*. Na porasty subxerofilných lúk a pasienkov sa viazala aj dnes už neexistujúca xerofilná populácia mlynárika východného (*Leptidea morsei*). Tento druh motýľa ešte prežíva na niekoľkých lokalitách severného Slovenska (Slovenský raj, Nízke Tatry).

K indikačným druhom motýľov patria podľa Patočku et al. (2009) okrem už uvedených druhov napr. *Leucoptera heringiella* a *Coleophora supinella* (viazaná na *Chamaecytisus*), *Stagmatophora albiapicella* (na *Globularia*), *Fulvoclysis nerminae* (na *Scabiosa*), *Marasmarcha lunaedactyla* (na *Ononis*), *Anania verbascalis* (na *Teucrium*), *Leucoptera onobrychidella* a *Bembecia scopigera* (na *Onobrychis*), *Jordanita chloros* (na *Colymbada*), *Melitaea didyma* (na *Plantago media* a *P. lanceolata*), *Minois dryas* (na *Bromus erectus*), *Coenonympha glycerion* a *C. arcania* (na *Brachypodium pinnatum*).

Spoločenstvá rovnokrídlovcov subxerofilných lúk a pasienkov tvoria napr. druhy kobylôčka krátkokrídla (*Metrioptera brachyptera*, obr. 10), k. zelenkastá (*M. bicolor*), koník červenokrídly (*Psophus stridulus*), k. trojfarebný (*Omocestus rufipes*) (Rajtar et al. 2003). Zo stavovcov sa na biotopoch subxerofilných lúk a pasienkov vyskytujú napr. užovka hladká (*Coronella austriaca*), užovka stromová (*Ela-*



Obr. 10. Kobylôčka krátkokřídla (*Metrioptera brachyptera*) je pomerne početný druh stredne vlhkých až vlhkých lúk v kotlinách a horských oblastiach Slovenska.
Foto: A. Krištín

phe longissima), strnádka cia (*Emberiza cia*) (Rajtar et al. 2003). Posledný menovaný druh dosahuje na Slovensku severnú hranicu svojho areálu. Je viazaný na teplé, oslnené, strmé, skalnaté alebo kamenisté svahy s hustým porastom tráv a roztrúsených drevín lesostepného charakteru. Ohrozuje ho zarastanie v dôsledku zanechania hospodárenia a zalesňovanie xerofilných lúk.

Trendy

Poloprírodné subxerofilné lúky, ktoré boli v minulosti v Európe hojne rozšírené, patria dnes k vzácnym a ohrozeným biotopom, ktoré sú v posledných desaťročiach vytláčané do izolovaných oblastí. Celková rozloha travinno-bylinných porastov sa v Európskej únii znížila počas rokov 1975 až 1998 priemerne o 12% (Calaciura & Spinelli 2008). Tlak na trávne porasty neustále vzrastá, najmä z dôvodu ponechania mnohých lúk a pasienkov ladom a vďaka zmenám v obhospodarovaní. Travinno-bylinné porasty prekonávajú kvalitatívne i kvantitatívne zmeny a prirodzený vývoj vegetácie vyústil na mnohých miestach takmer do zániku týchto biotopov. Zostávajúce plochy sa stávajú extrémne fragmentované, zväčša obmedzené na vápencové výbežky alebo stepné svahy, kde je vývoj lesa blokovaný (Butaye et al. 2005). Veľké množstvo lúk bolo zarastených drevinami a do mnohých subxerofilných porastov invadujú druhy mezofilných lúk, napr. ovsík obyčajný (*Arrhenatherum elatius*). Napríklad v Rakúsku v dôsledku absencie obhospodarovania, hnojenia a zarastania krovínami utrpeli biotopy subxerofilných lúk značnú redukciu (Essl 2005).

Na Slovensku v súčasnosti predstavujú najväčšiu hrozbu pre subxerofilné biotopy sukcesné zmeny v dôsledku absencie obhospodarovania. Viaceré lokality boli zahrnuté do maloplošných chránených území, alebo do území európskeho významu. Štátna ochrana prírody, ani vlastníci či nájomníci nemajú dostatok finančných prostriedkov na zabezpečenie ich manažmentu. Nebyť iniciatívy mimovládnych organizácií, ktoré sa snažia získavať nevyhnutné prostriedky z rôznych zdrojov a zadarmo poskytujú pracovnú silu, boli by mnohé lokality zarastené. Je nevyhnutná každoročná pravidelná záruka kosenia, či pastvy a financovanie zo strany štátu nad rámec bežných dotácií, hlavne v ťažko prístupných polo-
hách (Devánová, in verb.)

Ohrozenia

Intenzifikácia lúk, hnojenie, aplikácia herbicídov

Intenzifikácia poľnohospodárstva predstavuje predovšetkým prísun živín hnojením a aplikáciu herbicídov, čo spôsobuje transformáciu lúk na druhovo chudobné typy porastov (Essl 2005). Na zvýšený obsah živín veľmi citlivo reagujú najmä mnohé druhy orchideí a ďalších ohrozených druhov, ktoré sa často vyskytujú v porastoch zväzu *Bromion erecti* (Willems et al. 1993). V minulosti sa „zvyšovala“ kvalita a úrodnosť trávnych porastov prísevom kultivarov tráv *Dactylis glomerata* a *Arrhenatherum*

elatus, ktoré sa vyznačujú veľkou produkciou biomasy, čo následne viedlo k zníženiu biodiverzity. Keďže na Slovensku dochádza od konca minulého storočia k útlmu poľnohospodárskej výroby, intenzifikácia trávnych porastov v súčasnosti nepredstavuje reálnu hrozbu. Po ukončení intenzívneho hnojenia na mnohých lokalitách dochádza k prirodzenej obnove trávneho porastu. Príkladom môžu byť lúky na lokalite Žalostiná v katastri obce Vrbovce v Bielych Karpatoch, ktoré boli v sedemdesiatych až osemdesiatych rokoch minulého storočia tzv. „zrekultivované“. Časť plochy bola rozoraná a osiata zmesou hybridných kultúrnych tráv. Až do roku 1990 bola plocha každoročne výdatne hnojená. Po roku 1990 lokalita prešla viacerými etapami. Prestala byť hnojená a bola naďalej kosená, po skrachovaní družstva bola niekoľko rokov nepokosená, potom pomulčovaná a až posledných 5 rokov je pravidelne kosená. Po niekoľkých rokoch nehnojenia pôvodne dominantná reznáčka laločnatá (*Dactylis glomerata*) z porastu ustupuje a vzhľadom na blízkosť vhodných plôch so zachovanou vegetáciou sa tu postupne objavujú vzácne druhy, napríklad *Gymnadenia conopsea* a *Scorzonera purpurea*, a obnovujú sa spoločenstvá subxerotermných lúk. V roku 2008 bolo práve na tejto lokalite pozorovaných viac jedincov ohrozeného motýľa žltáčka zanolčového, ako v blízkych maloplošných chránených územiach. Pre bezstavovce zvlášť platí, že treba chrániť celú krajinnú štruktúru (Devánová, in verb).

Intenzívna pastva

Jednou z hlavných príčin poklesu rozlohy subxerofilných trávnikov v Európe je nerozumná, intenzívna pastva. Pasenie domestikovaných zvierat bol, a v mnohých oblastiach zostáva, kľúčovým faktorom zachovania suchých trávnikov na vápencoch v mnohých častiach Európy, preto zmeny v pastve dobytká budú vždy tieto biotopy výrazne ovplyvňovať a sú hlavnou príčinou ich nepriaznivého stavu (Rodwell et al. 2007, Pihl et al. 2001). Nadmerná pastva, predovšetkým v lete, vedie k nadmernému ohryzu, zošlapu a zdupaniu, ktoré zapríčiňujú pôdnu eróziu a pokles druhového bohatstva a diverzity, stratu vysokých bylín a inváziu trnitých druhov s nízkou kŕmnou hodnotou pre hospodárske zvieratá (Calaciura & Spinelli 2008). Na Slovensku sú biotopy subxerofilných trávnikov momentálne ohrozené nadmernou pastvou len vo výnimočných prípadoch, skôr by bolo potrebné na mnohých miestach extenzívnu pastvu zaviesť.

Ponechanie lúk ladom, následná sukcesia

Absencia obhospodarovania a ponechanie lúk a pasienkov ladom vedie k postupnému vytváraniu krovínových fácií a prechodných štádií s teplomilnou lemovou vegetáciou. Invázia krovín je považovaná za vážnu hrozbu, pretože môže následne spôsobiť zvýšenie obsahu živín v pôde a pokles druhového bohatstva nelesných druhov v priebehu pokračujúcej sukcesie (Calaciura & Spinelli 2008). Pokiaľ nie sú trávno-bylinné porasty obhospodarované, výrazne sa zvyšuje dominancia niektorých druhov tráv, hlavne *Brachypodium pinnatum* a *Bromus erectus*, čím sa redukuje dostupnosť svetla pre ostatné druhy (Klimeš 2008b). Zvýšené ukladanie stariny vedie k zmenám v obsahu využiteľných živín v pôde, najmä dusíka, a následnému prenikaniu druhov náročnejších na živiny, akým je napríklad smlz kroviskový (*Calamagrostis epigejos*). Takéto druhy vytvárajú husté zárasty a znemožňujú existenciu ostatných druhov, najmä svetlomilných. Nahromadená starina znemožňuje klíčenie rastlín.

Najväčšie ohrozenie pre biotopy subxerofilných lúk na Slovensku v súčasnosti predstavuje ich neobhospodarovanie a následná sukcesia. Dôvodom je obmedzenie poľnohospodárskej výroby, najmä chovu hospodárskych zvierat. Mnohé zachované lúky sa nachádzajú v chránených územiach s rôznym stupňom ochrany. Pracovníci Štátnej ochrany prírody majú záujem zabezpečiť údržbu týchto porastov, chýbajú im však potrebné finančné prostriedky. Väčšina plôch zostala v starostlivosti bývalých družstiev, či štátnych majetkov. Obhospodarované sú hlavne mechanizačne dostupné plochy a ťažko prístupné miesta, na ktorých sa dané typy biotopov vyskytujú, zarastajú. Na odľahlejšie plochy často nevedú ani vhodné cesty, ktoré by umožnili prístup potrebnej mechanizácie. Keďže nie sú k dispozícii prostriedky na dobudovanie vhodných komunikácií, takéto lokality zostávajú neobhospodarované, pretože ručné kosenie, príp. pastvu nemá kto zabezpečiť.

Napríklad v Strážovských vrchoch je subxerofilná vegetácia jednoznačne v súčasnosti najviac ohrozená sukcesiou a následnými snahami o zalesňovanie. Vlastníci zväčša trvajú na preradení pozemkov z poľnohospodárskeho pôdneho fondu do lesného pôdneho fondu. Pokiaľ má Štátna ochrana prírody záu-

jem na takýchto zanedbaných plochách vykonávať manažment, tak je veľmi ťažké získať súhlas vlastníkov, ktorí často pýtajú odškodné za to, že nemôžu na danej ploche pestovať les. Ak sa v niektorých prípadoch aj podarí zohnať súhlas vlastníkov, následne je ťažké zabezpečiť subjekt, ktorý by vykonával pravidelný manažment, nie len jednorazový obnovný zásah (Smatanová, in verb.).

Nevhodné spôsoby hospodárenia môžu mať negatívny vplyv na viaceré vzácne a ohrozené druhy živočíchov. Kriticky ohrozeného žltáčka zanoväťového (*Colias myrmidone*) ohrozuje nielen zanechanie hospodárenia, ale na druhej strane tiež jeho intenzifikácia, najmä intenzívne celoplošné kosenie a mulčovanie lúčnych porastov. To vedie jednak k ničeniu živných rastlín a zároveň vývojových štádií tohto ohrozeného motýľa. Za hlavný problém a najväčšie ohrozenie subxerofilných biotopov možno považovať trvalý nedostatok financií potrebných na pravidelnú starostlivosť a údržbu biotopov. Tento problém nevyriešia bežné poľnohospodárske dotácie. Na Slovensku trvalo chýba zdroj, akým je napr. v Čechách „Program péče o krajinu“, z ktorého by bolo možné zabezpečiť aspoň starostlivosť o už vyhlásené maloplošné chránené územia (Devánová, in verb.). Ak by aj mimovládne organizácie alebo pracovníci ŠOP dokázali zohnať potrebné prostriedky, druhým veľkým problémom je často získanie súhlasov vlastníkov s prenájmom pozemku a s výkonom manažmentu, predovšetkým na lokalitách, kde je viacero vlastníkov (Smatanová, in verb.).

Zarastanie drevinami v dôsledku zanechania hospodárenia je hlavnou príčinou ohrozenia väčšiny vzácných druhov bezstavovcov aj stavovcov viazaných na biotop subxerofilných lúk a pasienkov. Ukončenie tradičného hospodárenia a následné zarastanie expanzívnymi druhmi tráv a drevín vedie nevyhnutne k zániku populácií vzácných druhov motýľov, ako napr. modráčika Rebelovho (*Maculinea alcon rebeli*). Kolónie hostiteľských mravcov sa môžu v dostatočnej početnosti a hustote udržať iba na lokalitách s nízkym a riedkym vegetačným krytom. Podobne je v súčasnosti v dôsledku absencie tradičného extenzívneho kosenia a pastvy ohrozovaný žltáček zanoväťový (*Colias myrmidone*). Zanechanie pastvy, následné zarastanie ale aj zalesňovanie xerothermov je pravdepodobne príčinou vyhynutia očkaňa skalného (*Chazara briseis*) na Slovensku. Ešte na prelome 70. a 80. rokov minulého storočia bol tento druh známy z mnohých lokalít (napr. Devínska Kobyla, Čachtický hradný vrch). Z nie úplne známych príčin, podobne ako u očkaňa šedohnedého (*Hyponphele lycaon*), dochádzalo k jeho ústupu z nížin, pričom najdlhšie sa dokázal udržať vo vyššie položených kotlinách (Spišská Nová Ves) (http://www.lepidoptera.sk/docs/chazara_briseis.html). Podobne v Českej republike sa v súčasnosti posledné kolónie na hranici vyhynutia nachádzajú už len v Českom stredohorí a Českom krase (Konvička et al. 2005).

Rozoranie

V časoch intenzívnej poľnohospodárskej výroby boli porasty v nižších polohách ohrozené rozoraním. Premena subxerofilných trávnikov na ornú pôdu spolu s aplikáciou chemických hnojív a hlbokou orbou vedie k značnej eutrofizácii pôdy (Rodwell et al. 2007). Na príklade Bielych Karpát možno konštatovať, že ešte v roku 1988 boli v rámci tzv. náhradných rekultivácií, napríklad v oblasti Hornej Súče, rozorané celé komplexy lúk a bývalých pasienkov, ktoré zostali po roku 1990 opustené (Devánová, in verb.). V súvislosti s útlmom poľnohospodárstva od konca 20. storočia už hrozba rozorania v súčasnosti nie je aktuálna. Najmä v západnej Európe (Veľká Británia), ale aj v susednej Českej republike, sa v súčasnosti pristupuje k zatrávňovaniu opustených polí s pokusmi o obnovu druhovo bohatých porastov (Jongepierová et al. 2008).

Ponechanie biomasy na ploche

V posledných rokoch predstavuje na mnohých lokalitách subxerofilných trávnikov hrozbu časté mulčovanie, ako aj pokosenie bez zberu sena (napr. v Bielych Karpatoch). To súvisí s rastúcim nezáujmom o seno z dôvodu zníženého chovu hospodárskych zvierat. Neodstránená biomasa sa postupne rozkladá a má za následok zvýšenie obsahu živín v pôde, čo vedie k druhovým zmenám v rastlinnom spoločenstve a k jeho degradácii. Časté mulčovanie má okrem toho negatívny dopad na faunu, predovšetkým bezstavovce (Rajcová, in verb.).

Fragmentácia

Intenzifikácia poľnohospodárstva a zanechanie tradičného spôsobu obhospodarovania, po ktorom často nasledovalo zalesnenie, vyústili do veľkého zníženia plochy a kvality zvyšných subxerofilných trávnikov na vápencoch (Keymer & Leach 1990). Následkom toho mnohé vzácne druhy, viazané na tieto biotopy, vyhynuli alebo sa dostali na pokraj vyhynutia (Wallis de Vries et al. 2002). Deštrukcia a degradácia biotopov viedla k ich väčšej fragmentácii, ktorá zahŕňa zánik alebo redukciu jednotlivých plôch a zvýšenie priestorovej izolácie zostávajúcich zachovaných porastov (Andren 1994). Keďže na malých plochách sa všeobecne vyvíjajú malé populácie, zníženie rozlohy môže viesť k zvýšenému riziku vyhynutia v dôsledku zníženej rezistencie voči náhodným prípadom vyhynutia, ktoré postihujú malé populácie (Shaffer 1981, Lande 1988). Vďaka zmenám v poľnohospodárskej praxi rozloha subxerofilných trávnikov na vápencoch dramaticky poklesla a zostávajúce plochy sú veľmi fragmentované a roztrieštené (Butaye et al. 2005). Podobná situácia je aj na Slovensku. Zachované subxerofilné lúky sú často maloplošné plochy uprostred intenzívne využívanej a zastavanej krajiny. Napríklad lokalita Vrchná hora v Malých Karpatoch je obkolesená ornou pôdou, záhradkárskou osadou a pokračujúcou výstavbou mesta Stupava (Škodová et al. 2006).

Imisie dusíka

Dá sa očakávať, že druhovo bohaté travinno-bylinné porasty budú ovplyvnené prísunom vzrastajúceho atmosférického dusíka (Wellburn 1988, Ellenberg jr. 1988). Obohatenie dusíkom má za následok redukciu druhovej diverzity a zmeny vo vertikálnej štruktúre porastov (Bobbink et al. 1998, Lee & Caporn 1997, Morecroft et al. 1994). To je spôsobené zvýšeným rastom niektorých druhov, najmä konkurenčne silnejších vysokých tráv – stres tolerantných druhov, ktoré rýchlo rastú a efektívne využívajú dostupný dusík. Na Slovensku doteraz nebol zaznamenaný a ani sledovaný negatívny vplyv imisií dusíka na druhové zloženie travinno-bylinných porastov.

Ťažba nerastných surovín a stavebná činnosť

Kameňolomy, výstavba ciest, domov a budovanie skládok môžu zničiť alebo roztrieštiť a izolovať zostávajúce zachované porasty. Ťažba vápenca alebo iných hornín lokálne spôsobuje redukciu nelesných biotopov, hoci na Slovensku sú touto aktivitou viac ohrozené xerothermné porasty. V súčasnosti má veľký dopad na biotop subxerofilných lúk rozširovanie miest a intenzívna výstavba rodinných domov a rekreačných chat (napr. v Malých a Bielych Karpatoch). Rekreačný tlak a nevhodné rekreačné využívanie prináša floristické zmeny spojené s eróziou, zošľapom a udupaním pôdy. Väčšie rekreačné objekty alebo areály môžu zmenšiť výmeru lúk alebo zmeniť druhové zloženie, napr. golfové ihriská, konské ranče a pod. (Biele Karpaty, Strážovské vrchy). V Bielych Karpatoch, ale aj v iných územiach, sa v súčasnosti rozmáha narušenie vegetačného krytu rekreačnými terénymi vozidlami, ako sú motorky alebo štvorkolky (Rajcová, in verb.)

Manažment

Všeobecné odporúčania

Všetky uvedené travinno-bylinné spoločenstvá vznikli dlhodobou poľnohospodárskou činnosťou človeka a ich ďalšia existencia je aj naďalej na človeku závislá. Tradične boli tieto porasty obhospodarované ako nehnojené jednokosné lúky, na ktorých sa vypásala otava. V menšej miere boli udržiavané ako extenzívne pasienky, najmä spoločenstvá zväzu *Cirsio-Brachypodium pinnati*.

Počas socializmu boli mnohé lokality zničené rozoraním, nadmerným hnojením či úplnou absenciou obhospodarovania. Po nežnej revolúcii v roku 1989 sa plocha neobhospodarovateľných porastov niekoľkonásobne zväčšila, takže pôvodné teplomilné spoločenstvá sú v súčasnosti na mnohých lokalitách v rôznom štádiu zarastania drevinami.

Pre údržbu a záchranu týchto spoločenstiev je preto okrem aktívneho manažmentu veľmi dôležitý obnovný manažment. Jedná sa predovšetkým o likvidáciu náletových drevín a zabezpečenie následného pravidelného kosenia či extenzívnej pastvy, prípadne zatrávnenie nevyužívanej ornej pôdy regionálnymi travinno-bylinnými zmesami semien.

Lúky zväzu *Bromion erecti* boli v minulosti prevažne kosené, porasty zväzu *Cirsio-Brachypodium pinnati* boli častejšie pasené. Technicky je oveľa jednoduchšie zabezpečiť pravidelné kosenie, ako regulovanú pastvu (Petříček 1999). Nižšie uvedené zásady manažmentu vychádzajú predovšetkým z publikovaných údajov (Jongepierová 2008, Piro & Wolfová 2008, Piro 2009), ktoré boli doplnené o ďalšie práce, ako aj o vlastné skúsenosti.

Vplyv rôznych spôsobov manažmentu na subxerofilné poloprírodné lúky a pasienky sledovali viaceré štúdie (Crofts & Jefferson 1999, During & Willems 1984). Pre zachovanie biologickej diverzity je dôležité pri výbere vhodného manažmentu zohľadniť požiadavky ako rastlín, tak aj živočíchov.

Aktívny manažment

Stanovenie vhodného manažmentového režimu by malo vychádzať z pôvodu a z histórie obhospodarovania daného spoločenstva. Pre zachovanie poloprírodných travinno-bylinných spoločenstiev je potrebné extenzívne obhospodarovanie (Crofts & Jefferson 1999, Háková et. al 2004). Pastva a kosenie obmedzujú rast drevín, zabraňujú dominancii expanzívnych vysokých tráv alebo bylín, odstraňovaním biomasy zabraňujú zvyšovaniu obsahu živín v pôde. Pasúce sa zvieratá navyše vytvárajú kopytami v poraste medzery vhodné pre klíčenie a existenciu krátko žijúcich rastlinných druhov a tieto disturbancie sú nevyhnutné i pre viaceré ohrozené druhy bezstavovcov.

Kosenie

Základnou podmienkou zachovania väčšiny uvedených spoločenstiev je vylúčenie hnojenia a pravidelné kosenie raz do roka. Subxerofilné lúky sa zvyčajne kosia neskôr ako produktívne lúky, aby sa zabezpečil primeraný výnos biomasy a aby bola súčasne zachovaná ich prírodná hodnota. Druhá kosba je možná len v rokoch bohatých na zrážky, kedy narastie vysoká otava, ktorú je možné aj vypásať. Kosenie dva razy do roka sa odporúča na miestach s výskytom smlzu kroviskového (*Calamagrostis epigejos*), alebo inej expanzívnej rastliny, ako aj na plochách, ktoré boli v minulosti hnojené, prípadne dosievané kultúrnymi druhmi tráv. Podobne aj vlhkejšie typy, ktoré sú prechodné k spoločenstvám zväzu *Arrhenatherion*, je vhodné kosiť dvakrát ročne.

Vplyv kosenia na teplomilné druhovo bohaté travinno-bylinné spoločenstvo v NPR Čertoryje v Bílých Karpatech v Českej republike študoval Klimeš (2008a), ktorý porovnával porasty s dominanciou *Bromus erectus*, *Molinia arundinacea* a *Calamagrostis epigejos*. Z výsledkov 6-ročného výskumu vyplynulo, že porasty v tomto území, rovnako ako porasty s podobnou vegetáciou na iných lokalitách, je potrebné kosiť raz ročne. *Calamagrostis epigejos* je možné potlačiť kosením dvakrát ročne, ak je tento spôsob údržby aplikovaný počas viacerých rokov za sebou. Neskoré kosenie na jeseň je vhodné predovšetkým pre porasty s nižšou produkciou. Krátkodobu nevedie k žiadnym negatívnym dôsledkom a umožňuje generatívnu reprodukciu druhom, ktoré kvitnú počas leta. Na lokalitách s výskytom určitého záujmového druhu rastliny je preto vhodné nastaviť termín kosenia až po dozretí semien tohto druhu. V prípade, že sa na lokalite vyskytuje viacero záujmových druhov rastlín s rozdielnou fenológiou, napríklad orchidey (*Orchideaceae*) a horčiky (*Gentianella* sp.), je potrebné kosiť mozaikovo, aby aspoň časť semien mohla dozrieť. Striedanie skoršej a neskoršej kosby nemusí niektorým druhom vyhovovať. Jednou z možností je aj obkosenie neskoršie dozrievajúcich druhov, napríklad druhu horec krížatý (*Gentiana cruciata*). To je tiež vhodné z hľadiska ochrany modráčika Rebelovho (*Maculinea alcon rebeli*), pre ktorého je horec krížatý živnou rastlinou (húsenice sa vyvíjajú v kvetných pukoch). S ohľadom na faunu je vhodné, aby kosenie prebiehalo vo viacerých termínoch a aby tak vznikla mozaika. Napríklad lokality s výskytom vzácnych modráčikov *Maculinea nausithous* a *M. teleius* viazaných na živnú rastlinu krvavec lekársky (*Sanguisorba officinalis*), je potrebné kosiť buď do 15. júna, alebo po 15. septembri. Neskorší termín kosenia neumožní kvitnutie krvavca v období kladenia vajíčok motýľov alebo môže ohroziť larvy vyvíjajúce sa v kvetoch krvavca (Konvička et al. 2005). V prípade výskytu ohrozeného druhu *Colias*

myrmidone, je potrebné zabezpečiť mozaikovitú kosu lokality, aby zostali na niektorých miestach zachované živé rastliny tohto motýľa – *Chamaecytisus supinus* a *Ch. austriacus*. Na lokalitách s výskytom druhu *Polyommatus damon* sa tiež odporúča mozaiková kosba v priebehu júna (iba 1 x ročne). Pokosenie aspoň časti lúky až koncom augusta je potrebné aj na lokalitách s výskytom druhu *Crex crex*. Toto opatrenie sa v Českej republike dostalo aj do agro-environmentálnych programov (Piro & Wolfová 2008).

Entomologický výskum (Konvička et al. 2005) priniesol tiež poznanie, že mnohé druhy živočíchov (*Colias myrmidone*, *Brenthis hecate*, *Maculinea* sp.) vyžadujú, aby časť plochy s výmerou aspoň 10 % rozlohy územia zostala nepokosená do ďalšieho roka. Táto teoretická požiadavka v praxi veľmi často naráža na výber vhodného porastu s výskytom živnej rastliny záujmového druhu hmyzu, v ktorom by sa súčasne nemal vyskytovať druh *Calamagrostis epigejos* alebo iné expanzívne druhy rastlín. Vhodné sú miesta s bohatým výskytom bylín (napr. z čeľade *Fabaceae*), najmä v blízkosti lesných lemov, alebo miesta s prirodzene riedkou vegetáciou. Ladom by mali byť ponechané každý rok iné časti lokality, aby nezostávali niektoré miesta dlhodobo bez pokosenia.

Z hľadiska životných nárokov vzácných bezstavovcov je dôležité pri manažmentových zásahoch zachovávať mozaikovitosť a udržiavať ako aj umelo vytvárať disturbance pôdy. Jednou z možností môžu byť napríklad poľné cesty prechádzajúce trávnyimi porastami (Kirby 1992, Kirby 2001).

V závislosti od morfológie a svahovitosti terénu sa na kosenie používa buď traktorová alebo ľahká mechanizácia (lišťová, rotačná kosačka) (obr. 11). Svahovité terény je často nutné kosiť ručne. Tradičná kosa však bola nahradená v mnohých prípadoch krovínorezom (obr. 12), ktorého použitie nie je veľmi šetrné. Mechanizmus kosenia bubnovou kosačkou alebo krovínorezom je založený na rotácii noža okolo zvislej osi. Dochádza pri tom k rozstrapkaniu a rozdrveniu stoniek bylín, čo znemožňuje ich ďalší rast a mnohé rastliny potom už nedokážu znova vykvetnúť a priniesť semená. Pri tomto spôsobe kosenia tiež zahynie výrazne viac živočíchov, ako pri kosení lišťovou kosačkou, ktorej mechanizmus je založený na vodorovnom posuve lišty a nožov.

Veľmi dôležité je pokosenú hmotu usušiť na seno priamo na lokalite. To so sebou prináša nielen možnosť vysypania zrelých semien pri manipulácii so senom, ale tiež hrabanie (či už ručné, alebo strojové),



Obr. 11. Kosenie jedno nápravovou lišťovou kosačkou v Prírodnej rezervácii Kobela.
Foto: archív SCHKO Biele Karpaty



Obr. 12. Kosenie krovínorezom na lokalite Hryzlácké mlýny v CHKO Biele Karpaty.
Foto: I. Jongepierová



Obr. 13. Balíkovanie sena na lokalite Kurínov vrch v CHKO Biele Karpaty. Foto: S. Mertanová



Obr. 14. Balíkovanie sena na lokalite Kurínov vrch v CHKO Biele Karpaty. Foto: B. Devánová

pri ktorom dochádza k jemnému, celoplošnému narúšaniu povrchu a tým k zlepšeniu podmienok pre uchytenie menej konkurenčne schopných druhov rastlín. Na traktorom kosených plochách prevláda sušenie sena na pokosených riadkoch bez obracania, alebo celkom nevhodné senážovanie, pri ktorom sa zbiera len mierne zvädnutá biomasa. Z dôvodu rapídneho zníženia chovu hospodárskych zvierat v poslednom desaťročí býva niekedy problém s odbytom usušeného sena, najmä po neskorej kosbe. V každom prípade je vždy potrebné odstránenie sena z lokality (obr. 13, 14, 15).

Na ručne pokosenej lúke je potrebné dávať pozor na to, aby nebola lokalita poškodená pri zbere a odvoze sena ťažkou traktorovou súpravou s naplneným zberným vozom. V náročnejšom svahovitom teréne je potrebné, aby bolo seno ručne dopravené k ceste alebo na miesto, odkiaľ je možné ho odviezť mechanizáciou bez poškodenia terénu.

Veľmi vhodné je extenzívne prepásanie otavy hovädzím dobytkom alebo ovcami, ktoré vychádza z tradičného obhospodarovania. Spasením otavy dochádza k ďalšiemu odstráneniu trávnej hmoty a presvetleniu porastu, ktoré je vhodné pre klíčenie mnohých druhov rastlín. K tomu prispieva i narušenie pôdneho povrchu zošľapom. Prostredníctvom pasúcich sa zvierat sa na danú lokalitu môžu dostať aj diaspóry niektorých žiaducich druhov rastlín, čo je výhodné predovšetkým pri obnove travinno-bylinných spoločenstiev. Krátkodobým prepasením nedochádza k veľkému prísunu živín zo zvieracích exkrementov.

Lokality, ktoré sú obhospodarované strojovou technikou, je vhodné na jar pobrániť. Je to dôležité kvôli odstráneniu stariny, najmä pri jednokosných lúkach, ktoré sú kosené začiatkom leta. Pri bránení dochádza tiež k miernemu narúšaniu a prevzdušňovaniu porastu.



Obr. 15. Upratovanie sena pri Novej Lhote v CHKO Biele Karpaty. Foto: I. Jongepierová

Klimeš et al. (2000), ktorý sledoval vplyv kosenia na opustenú lúku zo zväzu *Bromion erecti*, zarastenú druhom *Molinia arundinacea*, zistil, že vplyv kosenia sa výrazne prejavil v náraste druhového bohatstva. Prvých desať rokov narastal počet druhov pri pravidelnom manažmente lineárne. Z týchto skúseností vyplýva, že hoci je obnova opustených lúk kosením dlhodobý proces, vedie k priaznivým výsledkom.

Mulčovanie

V posledných rokoch sa rozmohol nový spôsob údržby trávno-bylinných porastov – mulčovanie. Tento spôsob údržby môže uľahčiť a zlacnieť údržbu niektorých pozemkov, ale má veľmi drastický dopad na faunu, najmä na bezstavovce (Deván 2005). Pri mulčovaní dochádza k obrovskému úhynu, doslova rozomletiu najrôznejších živočíchov a ich vývojových štádií. Mulčovanie by v žiadnom prípade nemalo byť realizované na lokalitách s výskytom ohrozených druhov živočíchov ako napr. žltáčka zanoväťového (*Colias myrmidone*) a ďalších (viď vyššie). Rastlinná hmota zostáva na lokalite, čo vedie k postupnému zvyšovaniu úživnosti a zarastaniu statnejšími druhmi. Vzniknutá vrstva z rastlinných zvyškov zhoršuje aj podmienky pre klíčenie semien rastlín. Viaceré štúdie preukázali, že dlhodobé mulčovanie najmä v neskoršom termíne vedie k znižovaniu počtu druhov, k zvyšovaniu obsahu živín v pôde a k zvyšovaniu pokryvnosti niektorých tráv náročnejších na živiny – napr. *Dactylis glomerata* (Gaisler et al. 2004, Pourová et al. 2010, Ryser et al. 1995, Kvítek et al. 1998). Mulčovanie je vhodné použiť len jednorázovo na začiatku obnovného manažmentu na prípravu lokality pred kosením alebo selektívne na odstránenie menších a stredne veľkých náletových drevín (obr. 16).

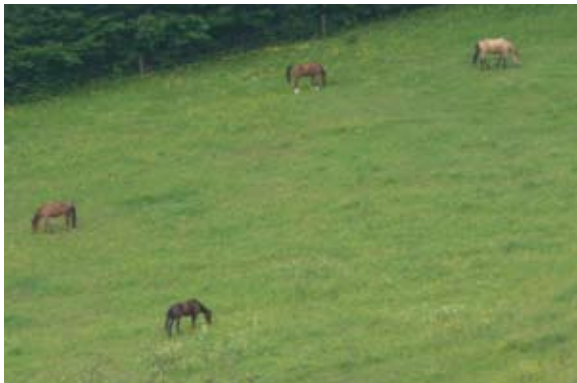


Obr. 16. Mulčovanie pokusných plôch ako alternatívny manažmentový zásah na lokalite Dúbravy v CHKO Biele Karpaty.
Foto: S. Mertanová

Pastva

Trávno-bylinné porasty zväzu *Cirsio-Brachypodium pinnati* boli v minulosti často využívané ako veľmi extenzívne prídomové pasienky, občas kosené (obr. 17, 18). Aj keď simulácia tradičného spôsobu obhospodarovania je na mnohých lokalitách komplikovaná, je treba sa o to aspoň pokúsiť. Ako najvhodnejší spôsob sa javí rotačná pastva (tzv. oplôtková pastva), pri ktorej sa na lokalite strieda obdobie spásania s obdobím obrastania pasienka. Do tejto skupiny je možné zaradiť aj tzv. kolovú pastvu. V tomto prípade ide o pasenie zvierat uviazaných na reťazi, alebo povraze o kôl, ktorý sa postupne presúva na iné miesto na lúke. Takto vzniknú drobné disturbancie, narušenia povrchu pôdy a naviac sa cez sezónu viackrát dostanú zvieratá na to isté miesto. Je to veľmi účinný, zároveň však i prácny spôsob v boji s náletovými krovinami. Tento spôsob pasenia možno vidieť ojedinele na slovenskej i moravskej časti Bielych Karpát v oblastiach s kopaničiarskym osídlením (Devánová, in verb.).

Pojem extenzívna pastva je často u ochranárskej verejnosti nesprávne chápaný a zamieňaný so spôsobom pastvy, ktorý by sa dal nazvať skôr šetrne uskutočňovanou pastvou (Hejčman et al. 2002). Extenzívna pastva predstavuje malú záťaž pasienka zvieratami. To môže prinášať niektoré problémy, napríklad rozvoj expanzívnych rastlín a pasienkových burín, opakované vypásanie chutnejších druhov či veľké množstvo nedospaskov. Vhodnejšia je preto intenzívnejšia krátkodobá alebo opakovaná pastva.



Obr. 17. Ojedinelá pastva koní v Bošáckej doline v CHKO Biele Karpaty.
Foto: I. Škodová



Obr. 18. Pastva oviec na lokalite PR Drahy pri Hornom Němčí v Českej republike v CHKO Biele Karpaty.
Foto: I. Jongepierová

Vzhľadom na to, že väčšina teplomilných druhov zväzu *Cirsio-Brachypodium pinnati* sa vyznačuje nízkou kvalitou a produkciou biomasy, ktorej rast je obmedzený na jarné mesiace, odporúča sa len jednorazová jarná pastva, kedy má biomasa najvyššiu kvalitu. Možné je aj jesenné prepásanie otavy (Mládek et al. 2006). V tomto prípade nie je potrebné príliš rozlišovať medzi pastvou dobytkom, oviec a kôz, aj keď optimálne je zmiešané stádo (Mládek, in verb.), zložené najmä z mäsových plemien. Veľkosť stáda je v tomto prípade priamo úmerná dĺžke pastvy.

Je potrebné rozlišovať medzi nedopaskami vzniknutými nesprávnou organizáciou pastvy (neskorý začiatok pastvy, kedy je porast už prestarnutý a zle stráviteľný) a nespasenými miestami, ktoré sú tvorené predovšetkým rastlinami, ktorým sa zvieratá vyhýbajú (trnité, nechutné, jedovaté). V prvom prípade môže nesprávne organizovanú pastvu čiastočne nahradiť pokosenie a odvoz biomasy z nedopaskov. V druhom prípade by naopak odstránenie všetkých nedopaskov znamenalo likvidáciu rastlín potrebných pre viaceré druhy hmyzu (Piro 2009). Zoológovia preto odporúčajú, aby v chránených územiach udržiavaných pastvou vždy zostalo určité percento plochy nespasenej (v každom roku iná časť pasienka). Nemali by však byť takto ponechané plochy s nežiaducou vegetáciou, ako sú pichliače alebo *Calamagrostis epigejos* (Piro 2009).

Nízka intenzita pastvy môže pomôcť pri údržbe suchých a subxerofilných trávnikov a prispieva k zachovaniu ich druhovej diverzity (Schrautzer 2009, Dostálek & Frantík 2008). Pastva je vhodným manažmentovým opatrením najmä z hľadiska ochrany bezstavovcov (Crofts & Jefferson 1999). Pastva má v porovnaní s kosením niekoľko výhod. Biomasa je odstraňovaná postupne, čo je výhodné z hľadiska hmyzu a iných bezstavovcov. Kopytá zvierat narúšajú starinu a povrch pôdy, čím vytvárajú dobré podmienky pre klíčenie rastlín a pre vývoj niektorých druhov bezstavovcov. Rozličné druhy hospodárskych zvierat vypásajú porast selektívne a tým vytvárajú štrukturálne odlišné mikrohabitaty.

Najvhodnejším spôsobom obhospodarovania lokalít modráčika Rebelovho (*Maculinea alcon rebeli*) je extenzívna pastva malých stád kôz a oviec. Naproti tomu pre modráčika vičencového (*Polyommatus damon*), ktorý vyžaduje mozaiku krátkosteblového a vysokosteblového porastu s rozsiahlymi porastami vičenca (*Onobrychis*), je pastva oviec fatálna, pretože ovce preferujú pri pastve práve vičenec a spolu s ním spasú aj vývojové štádiá modráčika (Konvička et al. 2005). Pri pastve na lokalitách tohto druhu je preto dôležité aktívne brániť spaseniu porastov vičenca väčšími oplôtkami. V okolí je naopak vhodná krátkodobá extenzívna pastva (prepásanie) zmiešaného stáda kôz a oviec, čo zabezpečí diverzitu mikrostanočí nízkych a vyšších porastov a zošlap (<http://www.lepidoptera.cz/motyli/index.php?s=motyli&id=189>). Pastva oviec vyhovuje napr. očkáňovi skalnému (*Chazara briseis*) a očkáňovi šedohnedému (*Hyponphele lycaon*), ktoré preferujú intenzívnejšie spásané a narúšané porasty v susedstve subxerofilných lúk. Extenzívna pastva zmiešaných stád kôz a oviec v pohniezdnom období po 1. júli sa odporúča aj na udržanie lokalít strnádky cie (*Emberiza cia*). Tiež je dôležitý prísny zákaz vypalovania hniezdnych lokalít (Krištín 2002).

Obnovný manažment

Likvidácia náletu

Neobhospodarované lokality s výskytom subxerofilných spoločenstiev veľmi rýchlo zarastajú náletovými drevinami, najmä druhmi hloh (*Crataegus* sp.), slivka trnková (*Prunus spinosa*), ruža šíповá (*Rosa canina*) alebo lieska obyčajná (*Coryllus avellana*). V určitom štádiu sukcesie, najmä pokiaľ sú v podraсте zachované pôvodné lúčne druhy tráv a bylín, je možné pokúsiť sa o návrat pôvodného spoločenstva. Podarilo sa to na mnohých lokalitách v CHKO Bílé Karpaty v Českej republike, kde boli v priebehu posledných 20 rokov obnovené travinno-bylinné spoločenstvá na niekoľkých stovkách hektárov.

Postupy na likvidáciu náletu, získané zo skúseností v tomto území (Jongepierová 2008, Piro 2009), majú však všeobecnú platnosť. Najšetrnejším spôsobom obnovy je mechanické vyrezanie náletových drevín. Pri tom je potrebné zachovať prípadné hodnotné druhy, ako napr. drieň obyčajný (*Cornus mas*), borievka obyčajná (*Juniperus communis*) alebo ovocné stromy. Rovnako je treba dbať aj na to, aby všetky pne a pahýle boli zarovnané na úroveň terénu, aby nezavadzali pri následnom kosení alebo nezraňovali pasúce sa zvieratá. Zásah je potrebné stanoviť na obdobie mimo vegetačnej sezóny, približne od konca októbra do začiatku marca, keď nehrozí, že by mohli byť zničené vtáčie hniezda.

V niektorých prípadoch je možné na niekoľko rokov neobhospodarovaných plochách, roztrúsene zarastených náletovými drevinami, použiť mulčovač. Tento spôsob predstavuje lacnejšiu metódu v porovnaní s ručným odstraňovaním náletu.

Chemické ošetrenie herbicídmi je možné použiť len vo výnimočných prípadoch (vo vegetačnej sezóne), a to na bodové ošetrenie pníkov intenzívne zmladzujúcich drevín, ako je napr. agát biely (*Robinia pseudoacacia*).

Odstránenú drevnú hmotu je možné na lokalite spáliť, a to v zimnom období, najlepšie za holomrazu. V tom prípade je vhodné pred pálením odstrániť trsy trávy, z ohniska odviezť popol a trsy zase vrátiť na pôvodné miesto. Drevnú hmotu je taktiež možné štiepkovať, ale štiepku je potrebné z lokality odviezť (obr. 19). Časť hmoty je možné ponechať na voľný rozpad na miestach, kde nebude prekážať pri obhospodarovaní. Podporia sa tak niektoré druhy hmyzu (vrátane mnohých vzácných), ktoré sú viazané práve na tlejúce drevo. Nasledujúci rok po zásahu je potrebné odstrániť výmladky a v ďalších rokoch zabezpečiť pravidelnú údržbu kosením alebo pastvou.

Rotačná pastva môže byť vhodným opatrením na kontrolované odstraňovanie náletových drevín, pokiaľ je zabezpečená prevencia nadmerného vypásania a zošľapu. Na maloplošných lokalitách, ktoré z veľkej časti susedia s lesom, je veľmi dôležitým opatrením odvetvovanie drevín, ktoré môžu spôsobovať veľké zatienenie porastu a následné zmenšovanie plochy subxerofilného spoločenstva.



Obr. 19. Likvidácia náletových drevín s použitím štiepkovača v chránenom území Lánce v Strážovských vrchoch.
Foto: S. Mertanová

Na dlhodobu neobhospodarovaných lokalitách modráčika Rebelovho (*Maculinea alcon rebeli*) je okrem odstránenia náletových drevín nutné tiež vykonať maloplošné narušenie mačiny, aby mohlo dôjsť k prirodzenému zmladeniu populácie horcov krízatých, ktoré sú živnou rastlinou tohto druhu modráčika. S ohľadom na fenológiu hostiteľských mravcov, rastlín aj motýľov je najvhodnejším obdobím pre radikálne asanačné zásahy zima, kedy sú mravce aj húsenice ukryté v spodných častiach mravenísk (až niekoľko desiatok cm pod povrchom pôdy), a nemôžu byť priamo ohrozené (<http://www.lepidoptera.cz/motyli/index.php?s=motyli&id=96>).

Na Slovensku bol obnovný manažment uskutočnený na viacerých lokalitách predovšetkým z iniciatívy mimovládnych organizácií – napr. KOZA – karpatské ochranárske združenie altruistov, Pre prírodu, BROZ – Bratislavské regionálne ochranárske združenie, ktoré úzko spolupracujú s odbornými pracoviskami Štátnej ochrany prírody.

Obnova manažmentu na zarastajúcich lúkach

Z hľadiska zachovania subxerofilných travinno-bylinných porastov, ktoré sú v súčasnosti v dôsledku absencie pravidelného obhospodarovania v rôznom štádiu sukcesie, je veľmi dôležité realizovať na nich aspoň minimálny manažment. Ako jedno z najlacnejších a dostupných manažmentových opatrení sa javí mulčovanie. Tento spôsob obhospodarovania však môže mať pri dlhodobej realizácii okrem zjavného nepriaznivého vplyvu na bezstavovce aj negatívne dôsledky pre rastlinné spoločenstvo. Preto bolo na Slovensku založených viacero výskumných trvalých plôch, na ktorých sa sleduje vplyv mulčovania na rôzne typy nelesných biotopov.

V júni v roku 2009 a 2010 bol realizovaný zber dát na trvalých plochách na lokalite Dúbravy v Bielych Karpatoch, kde bol založený experiment na sledovanie vplyvu mulčovania a kosenia ako obnovného spôsobu obhospodarovania na zarastajúcich, nepravidelne obhospodarovaných travinno-bylinných porastoch zväzu *Bromion erecti* (obr. 20). Následne po zbere dát boli vykonané jednotlivé manažmentové opatrenia – kosenie a mulčovanie vybraných plôch. Koncom leta (začiatkom septembra) boli po mulčované plochy, na ktorých sa sleduje vplyv mulčovania v neskoršom termíne.

Hoci po roku sledovania ešte nie je možné vyhodnotiť vplyv jednotlivých manažmentových opatrení na porast, na rôzne obhospodarované plochách sa už aj po takom krátkom čase prejavili určité trendy. Na ploche 1 x 1 m sa v roku 2009 vyskytovalo priemerne 33 druhov cievnatých rastlín, v roku 2010 priemerne 35 druhov. Na plochách, ktoré boli mulčované v júnovom termíne, sa počet druhov v roku 2010 zvýšil priemerne o 4 druhy, rovnako aj na plochách mulčovaných v septembri. Na kosených plochách sa počet druhov tiež zvýšil v priemere o 4 druhy. Na plochách, ktoré boli ponechané bez manažmentu, došlo k zníženiu počtu druhov v priemere o 2. Ešte výraznejšie rozdiely v zmene počtu druhov sa prejavili na malej škále – na plôškach s veľkosťou 10 x 10 cm. V niektorých prípadoch sa počet druhov na plôš-



Obr. 20. Opakovaný zber dát na trvalých plochách v Bielych Karpatoch by mal po viacerých rokoch priniesť informácie o vplyve rôzneho typu manažmentu na subxerofilné porasty zväzu *Bromion erecti*
Foto: I. Škodová

ke v kosenej alebo mulčovanej ploche zvýšil až o 5 druhov. Pribudli predovšetkým dvojklíčnolistové byliny ako je *Potentilla alba*, *Prunela vulgaris*, *Inula salicina*, *Betonica officinalis*, *Medicago falcata*, *Helianthemum ovatum*. Odstránenie živej biomasy, ako aj stariny v prípade kosenia, umožnilo rast menších a konkurenčne slabších druhov. Mulčovanie spôsobilo značné presvetlenie porastu a aj napriek tomu, že biomasa zostala na ploche, uvoľnil sa priestor a podporil sa klonálny rast stres-tolerantných lúčnych druhov. Na plochách bez manažmentu sa počet druhov v malých plôškach výrazne nezmenil.

Na základe zistených výsledkov je možné konštatovať, že ako kosenie, tak aj mulčovanie má v prvých rokoch po začatí obhospodarovania priaznivý vplyv na zarastajúce lúčne spoločenstvo.

Zatrávňovanie

Na niektorých lokalitách, kde boli travinno-bylinné porasty v minulosti rozorané, je vhodné snažiť sa o obnovu pôvodných spoločenstiev. Môžu to byť ochranné pásma chránených území, eróziou postihnuté pozemky, alebo pozemky vlastníkov, ktorí chcú zlepšiť vzhľad krajiny. Pre vývoj zatrávneného porastu je dôležité, čím a ako bola plocha zatrávnená a aká je starostlivosť v nasledujúcich rokoch.

Z hľadiska biodiverzity sa ako najúspešnejšia metóda zatrávňovania javí spontánna sukcesia. Použitie tejto metódy však limituje zväčša veľká vzdialenosť zachovanej lúky ako zdroja semien a netrepezlivosť vlastníka či užívateľa pozemku s prekonaním niekoľkých rokov burinového štádia.

Ďalšou možnosťou je zatrávnenie regionálnou zmesou semien, ktorá obsahuje základné druhy pôvodného spoločenstva. Dobré skúsenosti so zatrávňovaním opustenej ornej pôdy majú napríklad vo Veľkej Británii, kde použitie pestrej zmesi semien viedlo k rozvoju druhovo bohatých trávnych porastov (Walker et al. 2004). Osivo je možné získať ručným zberom na zachovaných lúkach a následným vypestovaním. Vhodnou metódou je zber semien na lúkach kombajnom alebo kefovým zberačom semien (obr. 18). Vysiaty porast je v pomerne krátkom čase obohatený ďalšími lúčnymi druhmi z okolia a poskytuje potravu a úkryt mnohým druhom živočíchov (Jongepierová et al. 2007, Jongepierová et al. 2008). Dosievanie vičienky (*Onobrychis*) sa v Českej republike odporúča na podporu populácií modráčika vičencového (*Polyommatus damon*) (<http://www.lepidoptera.cz/motyli/index.php?s=motyli&id=189>).

V západnej Európe sa na zatrávňovanie miestnym osivom najčastejšie používa zelené seno (Hölzel & Otte 2003, Kiehl et al. 2006, Donath et al. 2007). V Českej republike v CHKO Bílé Karpaty sa používa zmes osiva, ktorá bola zozbieraná z pôvodných lúčnych porastov, namnožená pestovaním (Jongepierová & Poková 2006a, b) a doplnená o semená získané kefovým zberačom z pôvodných lúk.

Najväčším obmedzením pri obnove lúk na opustenej ornej pôde je množstvo semien prítomných v pôde a obsah živín. Na miestach, kde bol minimálny prísun umelých hnojív, je pri extenzívnom manažmente možné obnoviť mezotrofné subxerofilné porasty významné z hľadiska ochrany biodiverzity za menej ako 20 rokov (Gibson et al. 1987, Mountford et al. 1996).



Obr. 18. Zber semien kefovým zberačom na lokalite Přední louky pri Novej Lhote v CHKO Bílé Karpaty. Foto: I. Jongepierová

Na Slovensku sa obnova teplomilných spoločenstiev výsevom regionálnou travinno-bylinnou zmesou na ornú pôdu doteraz nikde nerealizovala. Z niektorých lokalít v Bošáckej doline v Bielych Karpatoch (napr. Španie, Lopeníček, Grúň) vieme, že na plochách, kde majitelia preukázateľne pred 30 rokmi pestovali obilie, prípadne zemiaky, sa vyvinuli pestré spoločenstvá so stoklasom vzpriameným (*Bromus erectus*) a s mnohými vzácnymi druhmi (napr. *Orchis morio*). Dôležitá je blízkosť vhodnej pestrej lúky v okolí a pravidelné každoročné kosenie lokality (Devánová, in verb.).

Finančné nároky a možné zdroje financovania

Subxerofilné lúky a pasienky patria k biotopom so strednou produkciou biomasy. Ekologické obhospodarovanie týchto porastov vylučuje použitie hnojív. Finančné nároky na ich obhospodarovanie zahŕňajú predovšetkým náklady na kosenie a odstraňovanie biomasy, v menšej miere na vypásanie. Pri obnovnom manažmente sú nevyhnutné náklady na odstránenie náletových drevín. Pri súčasnom trende poklesu živočíšnej výroby na Slovensku je obhospodarovanie travinno-bylinných porastov do veľkej miery odkázané na dotácie. Po vstupe do Európskej únie sa na Slovensku významne zvýšila finančná podpora obhospodarovania trávnych porastov.

Pri riadnom poľnohospodárskom využívaní (kosenie, pasenie) plôch subxerofilných lúk a pasienkov, ktoré sú verifikované v registri LPIS, môžu poľnohospodárske subjekty poberať podporu z Programu rozvoja vidieka. Priama platba na plochu bola v r. 2010 vo výške 142,40 €/ha. Väčšina lokalít sa nachádza v oblastiach zaradených ako znevýhodnené oblasti, v najrôznejších typoch – v ostatných znevýhodnených oblastiach (O1, O2, O3, O4), oblastiach so špecifickými nevýhodami (S3, S5, S6), ale aj horských oblastiach (H3, H4, menej H2, ale aj H1). Vyrovnávací príspevok je diferencovaný podľa typu oblasti vo výške 47,53 €/ha – 149,07 €/ha. K tomuto základu je možné uplatniť si buď kompenzačnú platbu NATURA 2000 na poľnohospodárskej pôde (avšak len na lokalitách NATURA 2000 so 4. alebo 5. stupňom ochrany) vo výške 94,50 €/ha. Najvýhodnejšie je zapojenie do agro-environmentálnych schém, kde si možno uplatniť platbu v rámci podopatrenia Ochrana biotopov poloprírodných a prírodných trávnych porastov, typ biotopu A Teplo a suchomilné trvalé trávne porasty, vo výške 105,82 €/ha aj mimo území sústavy NATURA 2000. V type biotopu A je vylúčená aplikácia hnojív, možné je pasenie pri zatažení 0,3 – 1,0 VDJ/hektár bez košarovania alebo kosenie maximálne 1-krát ročne. Celková možná podpora, ktorú možno dosiahnuť z Programu rozvoja vidieka na úrovni roku 2010, je v rozpätí 296-397 €/ha.

Picková & Špička (2008) uvádzajú príklad kalkulácie nákladov na ošetrovanie lúk v produkčne znevýhodnených oblastiach Beskyd a Bílych Karpát. Celkové náklady sa odvíjajú od použitej technológie.

Ukazovateľ	Štandard	Nízky vklad	I. zóna CHKO (1 kosba)	I. zóna CHKO (2 kosby)
Práca (h/ha)	9,82	4,6	4,03	6,26
Nafta (l/ha)	88,8	48,2	34,2	50,5
Práca (Kč/ha)	970	447	403	626
ZM celkom bez PH (Kč/ha)	6 007	1 657	0	0
Stroje vrátane PH a PM (Kč/ha)	4 676	2 448	2 639	3 153
VC celkom (Kč/ha)	12 027	4 926	3 041	3 778
VC + fixné stroje (Kč/ha)	16 052	6 601	4 966	6 347
Poistenie proti živelným pohromám (Kč/ha)	361	148	91	113
Variabilné náklady celkom (VC) (Kč/ha)	12 388	5 074	3 132	3 891
Normatíva fixných nákladov (FC) (Kč/ha)	4 000	2 500	2 500	2 500
Technologické náklady (VC+FC) (Kč/ha)	16 412	6 749	5 057	6 460

Tab. 1. Kalkulácia nákladov na ošetrovanie lúk z práce Picková & Špička (2008). Vysvetlivky: ZM – základný materiál, PM – pomocný materiál, PH – pohonné hmoty, Nízky vklad – výnos zelenej hmoty 9 t/ha, Štandard – výnos zelenej hmoty 20 t/ha.

Podakovanie

Ďakujeme Janovi Mládkovi (Univerzita Palackého, Olomouc) za konzultáciu problematiky pastvy teplomilných spoločenstiev, Janke Smatanovej (Správa CHKO Strážovské vrchy), Kataríne Rajcovej (Správa CHKO Biele Karpaty) a Vladimírovi Mertanovi (Správa CHKO Biele Karpaty) za cenné informácie a Kataríne Devánovej (Trenčianske múzeum) za doplnenie informácií a za hodnotné pripomienky k obsahu textu. Ďakujeme Vieri Šefferovej Stanovej (Daphne – Inštitút aplikovanej ekológie) za cenné pripomienky. Naša vďaka patrí aj Antonovi Krištínovi (Ústav ekológie lesa SAV) za podklady a informácie o ekologických a manažmentových nárokoch európsky významných druhov rovnokrídlovcov (*Orthoptera*) a Tomášovi Dražilovi (Správa CHKO Slovenský raj) za doplnenie informácií o možnostiach finančných dotácií pre poľnohospodárov.

Literatúra

Andren, H., 1994: Effects of habitat fragmentation on birds and mammals in landscapes with different proportions of suitable habitat: a review. *Oikos* 71: 355–366.

Bobbink, R., Hornung, M., Roelofs, J.G.M., 1998: The effects of airborne nitrogen pollutants on species diversity in natural and semi-natural European vegetation. *Journal of Ecology*, 86: 717–738.

Borhidi, A., Sánta, A. (eds), 1999: Vörös könyv. Magyarország növénytársukásairól 2. – Természet BÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest. 404 s.

Butaye, J., Adriaens, D., Honnay, O., 2005: Conservation and restoration of calcareous grasslands: a concise review of the effects of fragmentation and management on plant species. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.* 2005 9 (2): 111–118.

Calaciura, B., Spinelli, O., 2008: Management of Natura 2000 habitats. Semi-natural dry grasslands (*Festuco-Brometalia*) 6210. Technical Report 2008: 12/24.

Crofts, A., Jefferson, R.G. (eds.), 1999: The Lowland Grassland Management Handbook. 2nd edition. English Nature/The Wildlife Trusts. Royal Society for Nature Conservation. <http://www.english-nature.org.uk/pubs/handbooks/upland.asp?id=5>.

Deván, P., 2005: Je mulčovanie lúk prospešné ochrane prírody? Chránené územia Slovenska, Vol. 65/2005: 12–13.

Donath, T.W., Bissels, S., Hölzel, N., Otte, A., 2007: Large-scale application of diaspore transfer with plant material in restoration practice – impact of seed and microsite limitation. *Biological Conservation* 138: 224–234.

Dostálek, J., Frantík, T., 2008: Dry grassland plant diversity conservation using low-intensity sheep and goat grazing management: case study in Prague (Czech Republic). *Biodiversity Conservation* 17: 1439–1454.

During, H.J., Willems, J.H., 1984: Diversity models applied to a chalk grassland. *Vegetatio* Dordrecht, 57: 103–114. <http://www.springerlink.com/content/g4182243437xp663/fulltext.pdf>

Ellenberg, H. jr., 1988: Floristic changes due nitrogen deposition in central Europe. In: Nilsson, J., Grennfelt, P., Critical loads for sulphur and nitrogen, Report from a workshop held at Skokloster, Sweden 19-24 March, 1988. *Miljörapport/Nord* 1988: 15: 375–383.

Essl, F., 2005: 6210 Naturnahe Kalk-Trockenrasen und deren Verbuschungsstadien (*Festuco-Brometalia*) (*besondere Bestände mit bemerkenswerten Orchideen). In: Ellmauer, T. (Hrsg.), *Entwicklung von Kri-*

terien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000 – Schutzgüter. Band 3: Lebensraumtypen des Anhangs I der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministerium f. Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH, 616: 197–211. http://www.umweltbundesamt.at/fileadmin/site/umweltthemen/naturschutz/Berichte_GEZ/Band_3_FFH-Lebensraumtypen.pdf

Gaisler, J., Hejcman, M., Pavlů, V., 2004: Effect of different mulching and cutting regimes on the vegetation of upland meadow. *Plant Soil Environment* 50: 324–331.

Gibson, C.W.D., Watt, T.A., Brown, V.K., 1987: The use of sheep grazing to re-create species-rich grassland from abandoned arable land. *Biological Conservation* 42: 165–183.

Háková, A., Klaudisová, A., Sádlo, J. (eds.), 2004: Zásady péče o nelesní biotopy v rámci soustavy Natura 2000. Ministerstvo životního prostředí, Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha. 157 s.

Hegedúšová, K., 2007: Centrálna databáza fytocenologických zápisov (CDF) na Slovensku. *Bull. Slov. Bot. Spoločn.*, Bratislava, 29: 124–129.

Hejcman, M., Pavlů, V., Krahulec, F. 2002: Pastva hospodářských zvířat a její využití v ochranářské praxi. *Zpr. Čes. Bot. Společ.*, 37: 203–216.

Hölzel, N., Otte, A., 2003: Restoration of a species-rich flood meadow by topsoil removal and diaspore transfer with plant material. *Applied Vegetation Science*, 6: 131–140.

Chytrý, M., Hoffmann, A., Novák, J., 2007: Suché trávníky (*Festuco-Brometea*). In: Chytrý, M. (ed.), *Vegetace České republiky. 1. Travná a keříčková vegetace*. Academia, Praha: 371–497.

Janišová, M., Hájková, P., Hegedúšová, K., Hrivnák, R., Kliment, J., Micháľková, D., Ružičková, H., Řezníčková, M., Tichý, L., Škodová, I., Uhliarová, E., Ujházy, K., Zaliberová, M. 2007: Travinno-bylinná vegetácia Slovenska – elektronický expertný systém na identifikáciu syntaxónov. Botanický ústav SAV, Bratislava. 263 s.

Jongepierová, I., Poková, H. 2006a: Praktické a organizační aspekty při realizaci projektů obnovy druhově bohatých trvalých travních porostů (na příkladu Bílých Karpat). In: Prach, K., Pyšek, P., Tichý, L., Kovář, P., Jongepierová, I., Řehounková, K. (eds.), *Botanika a ekologie obnovy, Zprávy Čes. Bot. Společ., Materiály* 21: 73–87.

Jongepierová, I., Poková, H. (eds.), 2006b: Obnova travních porostů regionální směsí. Metodická příručka pro ochranu přírody a zemědělskou praxi. Základní organizace Českého svazu ochránců přírody Bílé Karpaty, Veselí nad Moravou. 104 s.

Jongepierová, I. (ed.), 2008: Louky Bílých Karpat. Grasslands of the White Carpathian Mountains. Základní organizace Českého svazu ochránců přírody Bílé Karpaty, Veselí nad Moravou. 461 s.

Jongepierová, I., Mitchley, J., Tzanopoulos, J., 2007: A field experiment to recreate species rich hay meadows using regional seed mixtures. *Biological Conservation* 139: 297–305.

Jongepierová, I., Poková, H., Konvička, O., 2008: Obnova travních porostů. In: Jongepierová, I. (ed.), *Louky Bílých Karpat. Grasslands of the White Carpathian Mountains. Základní organizace Českého svazu ochránců přírody Bílé Karpaty, Veselí nad Moravou*: 445–451.

Keymer, R.J., Leach, S.J., 1990: Calcareous grassland – a limited resource in Britain. In: Hillier, S.H., Walton, D. W.H. and Wells, D.A. (eds.), *Calcareous Grasslands – Ecology and Management. Proceedings of a joint British Ecological Society/Nature Conservancy Council symposium 1987*. Bluntisham Books, Huntingdon.

- Kiehl, K., Thormann, A., Pfadenhauer, J., 2006: Evaluation of initial restoration measures during the restoration of calcareous grasslands on former arable fields. *Restoration Ecology* 14: 148–156.
- Kirby, P., 1992: Habitat management for invertebrates: a practical handbook. The Royal Society for the Protection of Birds, Sandy (UK).
- Kirby, P., 2001: Habitat management for invertebrates: a practical handbook. Ed. 2. The Royal Society for the Protection of Birds, Sandy (UK).
- Kliment, J., 1999: Komentovaný prehľad vyšších rastlín flóry Slovenska, uvádzaných v literatúre ako endemické taxóny. *Bull. Slov. Bot. Spoločn., Bratislava, Suppl.* 21/4: 1–432.
- Klimeš, L., Jongepierová, I., Jongepier, J.W., 2000: The effect of mowing on previously abandoned meadow: a ten year experiment. *Příroda, Praha*, 17: 7–24.
- Klimeš, L., 2008a: Obnova opuštěné louky pravidelným kosením. In: Jongepierová I. (ed.), *Louky Bílých Karpat. Grasslands of the White Carpathian Mountains. Základní organizace Českého svazu ochránců přírody Bílé Karpaty, Veselí nad Moravou*: 333–337.
- Klimeš, L., 2008: Vliv různých způsobů kosení na druhovou diverzitu rostlin. In: Jongepierová I. (ed.), *Louky Bílých Karpat. Grasslands of the White Carpathian Mountains. Základní organizace Českého svazu ochránců přírody Bílé Karpaty, Veselí nad Moravou*: 326–332.
- Konvička, M., Beneš, J., Čížek, L., 2005: Ohrožený hmyz nelesních stanovišť: ochrana a management. *Sagittaria, Olomouc*. 127s.
- Krištín, A., 2002: Strnádka cia. In: Danko, Š., Darolová, E., Krištín, A., Rozšírenie vtákov na Slovensku. VEDA vydavateľstvo Slovenskej akadémie vied, Bratislava: 632–633.
- Kvítek, T., Klímová, P., Šonka, J., 1998: Vliv mulčování na botanické složení a pokryvnost lučního porostu, evapotranspiraci a vlhkost půdy. *Rostl. Výr.*, 44: 553–560.
- Lande, R., 1988: Genetics and demography in biological conservation. *Science* 241: 1455–1460.
- Lee, J.A., Caporn, S.J.M., 1997: Ecological effects of atmospheric reactive nitrogen deposition on semi-natural terrestrial ecosystems. *New Phytologist*. 139: 127–134.
- Mládek, J., Pavlů, V., Hejčman, M., Gaisler, J. (eds.), 2006: Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. *VÚRV Praha*. 104 s.
- Morecroft, M.D., Sellers, E.K., Lee, J.A., 1994: An experimental investigation into the effects of atmospheric nitrogen deposition on two semi-natural grasslands. *Journal of Ecology*. 82: 475–483.
- Mountford, J.O., Lakhani, K.H., Holland, R.J., 1996: Reversion of vegetation following the cessation of fertiliser application. *Journal of Vegetation Science* 7: 219–228.
- Mucina, L., Kolbek, J., 1993: *Festuco-Brometea*. In: Mucina, L., Grabherr, G., Ellmauer, T. (eds.), *Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I. Anthropogene Vegetation*. Gustav Fischer Verlag, Jena: 420–492.
- Petříček, V. (ed.), 1999: Péče o chráněná území I. *AOPK, Praha*. 452 s.
- Patočka, J., Kulfan, J., Štrbová, E., 2009: Motýle (*Lepidoptera*) v európsky významných biotopoch Slovenska. Ústav ekológie lesa SAV, Zvolen. 99 s.
- Picková, A., Špička, J., 2008: Hospodaření zemědělských podniků v produkčně znevýhodněných oblastech Beskyd a Bílých Karpat, *ÚZEI, Praha*. 51 s.

- Pihl, S., Ejrnæs, R., Søgaaard, B., Aude, E., Nielsen, K.E., Dahl, K., Laursen, J.S., 2001: Habitats and species covered by the EEC Habitats Directive. A preliminary assessment of distribution and conservation status in Denmark. National Environmental Research Institute, Denmark. 121 s. – NERI Technical Report No 365. <http://faglige-rapporter.dmu.dk>
- Piro, Z., Wolfová, J. (eds.), 2008: Zachování biodiverzity karpatských luk. FOA, nadační fond pro ekologické zemědělství, Praha. 108 s.
- Piro, Z. (ed.), 2009: Zásady údržby travních porostů v CHKO Bílé Karpaty. Praktická příručka pro zemědělce, vlastníky a uživatele pozemků i další subjekty zabývající se údržbou luk, pastvin a mokřadů. ZO ČSOP Bílé Karpaty, Veselí nad Moravou. 12 s.
- Pourová, K., Svobodová, A., Krahulec, F., 2010: Dlouhodobý vliv mulčování na horskou louku v Krkonošském národním parku. Opera Corcontica 47/1: 139–152.
- Rajtar, R., Krištín, A., Kulfan, J., Vavrová, L., Krno, I., Bohuš, M., 2003: Druhové zloženie živočíchov. In: Viceníková, A., Polák, P. (eds.), Európsky významné biotopy na Slovensku. Štátna ochrana prírody SR, Banská Bystrica v spolupráci s DAPHNE – Inštitútom aplikovanej ekológie. 151 s.
- Rodwell, J.S., Morgan, V., Jefferson, R.G., Moss, D., 2007: The European context of British Lowland Grasslands. JNCC Report, No. 394. www.jncc.gov.uk/pdf/jncc394_webpt1.pdf
- Ryser, P., Langenauer, R., Gigon, A., 1995: Species richness and vegetation structure in a limestone grassland after 15 years management with six biomass removal regimes. Folia Geobot. Phytotax., 30: 157–167.
- Shaffer, M.L., 1981: Minimum population sizes for species conservation. BioScience 31: 131–134.
- Schrautzer, J., Jansen, D., Breuer, M., Nelle, O., 2009: Succession and management of calcareous dry grasslands in the Northern Franconian Jura, Germany. Tuexenia 29: 339–351.
- Stanová, V., Valachovič, M. (eds.), 2002: Katalóg biotopov Slovenska. DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava. 225 s.
- Škodová, I., 2007a: *Bromion erecti*. In: Janišová, M., Hájková, P., Hegedúšová, K., Hrivnák, R., Kliment, J., Micháľková, D., Ružičková, H., Řezníčková, M., Tichý, L., Škodová, I., Uhliarová, E., Ujházy, K., Zaliberová, M., Travinno-bylinná vegetácia Slovenska – elektronický expertný systém na identifikáciu syntaxónov. Botanický ústav SAV, Bratislava: 71–78.
- Škodová, I., 2007b: *Cirsio-Brachypodium pinnati*. In: Janišová, M., Hájková, P., Hegedúšová, K., Hrivnák, R., Kliment, J., Micháľková, D., Ružičková, H., Řezníčková, M., Tichý, L., Škodová, I., Uhliarová, E., Ujházy, K., Zaliberová, M., Travinno-bylinná vegetácia Slovenska – elektronický expertný systém na identifikáciu syntaxónov. Botanický ústav SAV, Bratislava: 78–86.
- Škodová, I., Hegedúšová, K., Valachovič, M., 2006: Rastlinné spoločenstvá Vrchnej hory pri Stupave. Ochrana prírody, Banská Bystrica, 24: 72–86.
- Ujházy, K., Uhliarová, E., Kochjarová, J., Ružičková, H., Blanár, D., Kliment, J., 2007: Spoločenstvá podhorských trávnych porastov NP Muránska planina. Reussia, Revúca, 4/1–2: 107–146.
- Walker, K.J., Stevens, P.A., Stevens, D.P., Mountford, J.O., Manchester, S.J., Pywell, R.F., 2004: The restoration and re-creation of species-rich lowland grassland on land formerly managed for intensive agriculture in the UK. Biological Conservation 119: 1–18.

Wallis de Vries, M.F., Poschlod, P., Willems, J.H., 2002: Challenges for the conservation of calcareous grasslands in Northwestern Europe: integrating the requirements of flora and fauna. *Biological Conservation* 104: 265–273.

Wellburn, A. 1988: Air pollution and acid rain. Longman, Harlow.

Willems, J.H., 1982: Phytosociological and geographical survey of *Mesobromion* communities in Western Europe. *Vegetatio*, Dordrecht, 48: 227–240.

Willems, J.H., Peet, R.K., Bik, L., 1993: Changes in chalk-grassland structure and species richness resulting from selective nutrient additions. *Journal of Vegetation Science*. 4: 203–212.