

8

Manažmentový model pre horské trojštetové lúky

Katarína Hegedúšová
Helena Ružičková
Milan Janák

8. Horské trojštetové lúky



Horské trojštetové lúky,
lokalita Malá Fatra
Krivánska,
Foto: K. Hegedúšová

Opis a definícia biotopu/biotopov

Horské trojštetové lúky združujú spoločenstvá horských mezofilných lúk, vyvinutých na stredne hlbokých až hlbokých pôdach s obsahom vápencového skeletu. V druhovom zložení sú dominantne a konštantne zastúpené širokolisté byliny a lúčne druhy triedy *Molinio-Arrhenatheretea*, ku ktorým pristupujú druhy vysokohorských bylinných nív triedy *Mulgedio-Aconitetea* a druhy alpských trávnikov. Časté sú porasty prechodného charakteru k zväzom *Arrhenatherion elatioris* a *Bromion erecti*. Vo vyšších polohách sú kontaktými fytoocenózami horských lúk porasty zväzov *Nardo strictae-Agrostion tenuis*, *Poion alpinae*, prípadne *Violion caninae*. Syntaxonomicky sú zaraďované do zväzu *Polygono bistortae-Trisetion flavescentis* patriaceho do triedy *Molinio-Arrhenatheretea*.

V zmysle Katalógu biotopov Slovenska (Stanová & Valachovič 2002) sú priradované k jedinej jednotke: **Lk2 Horské kosné lúky**, ktorá podľa katalógu Biotopy Slovenska (Ružičková et al. 1996) zahŕňa biotopy Ovsíkové a trojštetové lúky podhorské a horské (3521200) a Trojštetové lúky horské (35211300). V rámci Natura 2000 sú radené do jednotky 6520 Mountain hay meadows a patria medzi Európsky významné biotopy (Viceníková & Polák 2003).

Z územia Slovenska uvádzame v rámci zväzu *Polygono bistortae-Trisetion flavescentis* štyri asociácie: *Campanulo glomeratae-Geranium sylvatici* (Horské trojštetové lúky so zvončekom kľbkatým), *Geranio sylvatici-Trisetion flavescentis* (Horské trojštetové lúky s pakostom lesným), *Crepido mollis-Agrostietum capillaris* (Horské psinčekové lúky so škardou mäkkou), *Geranio-Alchemilletum crinitae* (Horské alchemilkové lúky s pakostom lesným).

V súčasnosti je celkový charakter horských, druhovo bohatých, kvetnatých lúk na Slovensku mozaikovitý. Vyskytujú sa prevažne maloplošne a sú viazané na montánny, submontánny a subalpínsky stupeň pohorí. Ich výskumom sa zaoberali na našom území predovšetkým Hadač (1969, 1981), Unar (1984), Klimment (1994), Ružičková (1991, 1997a, 2001, 2002a,b, 2004, 2006) a Hegedúšová & Ružičková (2007a, b).

Celkové rozšírenie

Centrom rozšírenia zväzu sú Alpy (Ellmauer & Mucina 1993, Peter et al. 2008, Pierce et al. 2008), menej sa vyskytuje v pohoriach západnej časti strednej Európy (Dierschke 1997), v Západných Karpatoch (Klimment 1994, Ružičková 2002b) a vo Východných Karpatoch v Rumunsku (Sanda et al. 1999, Brinkmann & Reif 2006). Zo Švajčiarska ich výskyt uvádza Studer-Ehrensberger (2000). V severnom Taliansku je ich rozšírenie len maloplošné a fragmentárne, vďaka zmenám v tradičnom hospodárení obmedzené na

Alpy (Biondi et al. 2009, Buffa et al. 1995, Mion 2005, S Burlino et al. 1999). Ich výskyt predpokladáme aj na území Ukrajiny (Hegedúšová & Ružičková 2007b). Vďaka vlhkej klíme s pomerne chladným letom a miernymi zimami s dostatočným množstvom zrážok môžeme analogické porasty nájsť aj v severozápadnej Európe (severné Anglicko), kde ich z nadmorských výšok 200–400 m uvádza Rodwell (1992; 2007) pod názvom *Anthoxanthum odoratum*-*Geranium sylvaticum*. V Českej republike sa vyskytujú v Krušných horách, Jizerských horách, Krkonošiach, menej hojne na Šumave, v Hrubom Jeseníku a Orlických horách (Blažková 2007).

Rozšírenie na Slovensku

Na Slovensku sú horské trojštetové lúky vzácné a vyskytujú sa od submontánneho až po subalpínsky stupeň Západných a okrajovo aj Východných Karpát (obr. 1). Ich zriedkavý výskyt pravdepodobne súvisí s menšou humiditou klímy, ako je v západnej Európe a tiež aj s odlišným spôsobom hospodárenia (Ružičková 1997a). Druhovo bohaté viacvrstvové spoločenstvá horských trojštetových lúk so zvončekom kľbkatým sa viažu na teplé, vápencové oblasti submontánneho až montánneho stupňa Starohorských vrchov, juhovýchodnej časti Veľkej Fatry a okrajovo Nízkych Tatier (600–1100 m n. m.) (Ružičková 2002a). Špecifickým fenoménom vzhľadom na výskyt a klimatické podmienky sú pomerne homogénne porasty azonálnych, prevažne prídomových, v minulosti hnojených a intenzívne obhospodarovaných horských trojštetových lúk s pakostom lesným. Tento typ horských lúk sa vyskytuje len v montánnom a submontánnom stupni Spišskej Magury, v nadmorskej výške 700–900 m (Kliment 1994, Ružičková 2001). Z Veľkej Fatry ich uvádza Ružičková (2006). Na chladnejších a vlhších miestach submontánneho a montánneho stupňa Nízkych Tatier, Muránskej planiny, Levočských vrchov, Veľkej Fatry, Bukovských vrchov, Slovenského raja, Poľany a Čergova, kde sa ešte udržiava, alebo v nedávnej dobe udržiaval tradičný spôsob obhospodarovania sa fragmentárne vyskytujú psinčekové lúky so škardou mäkkou. Na Poľane dosahujú v rámci Slovenska južnú hranicu svojho rozšírenia. Posledný typ horských trojštetových lúk predstavujú chionofilné dvojvrstvové spoločenstvá alchemilkových lúk s pakostom lesným, ktorých výskyt je viazaný na montánnu až subalpínsku stupeň pohorí Veľká a Malá Fatra, Nízke, Západné a Belianske Tatry (Hadač et al. 1969, Hadač 1981, Unar et al. 1984, Kliment 1994, Ružičková 1997a) v nadmorskej výške od 930 do 1500 m.

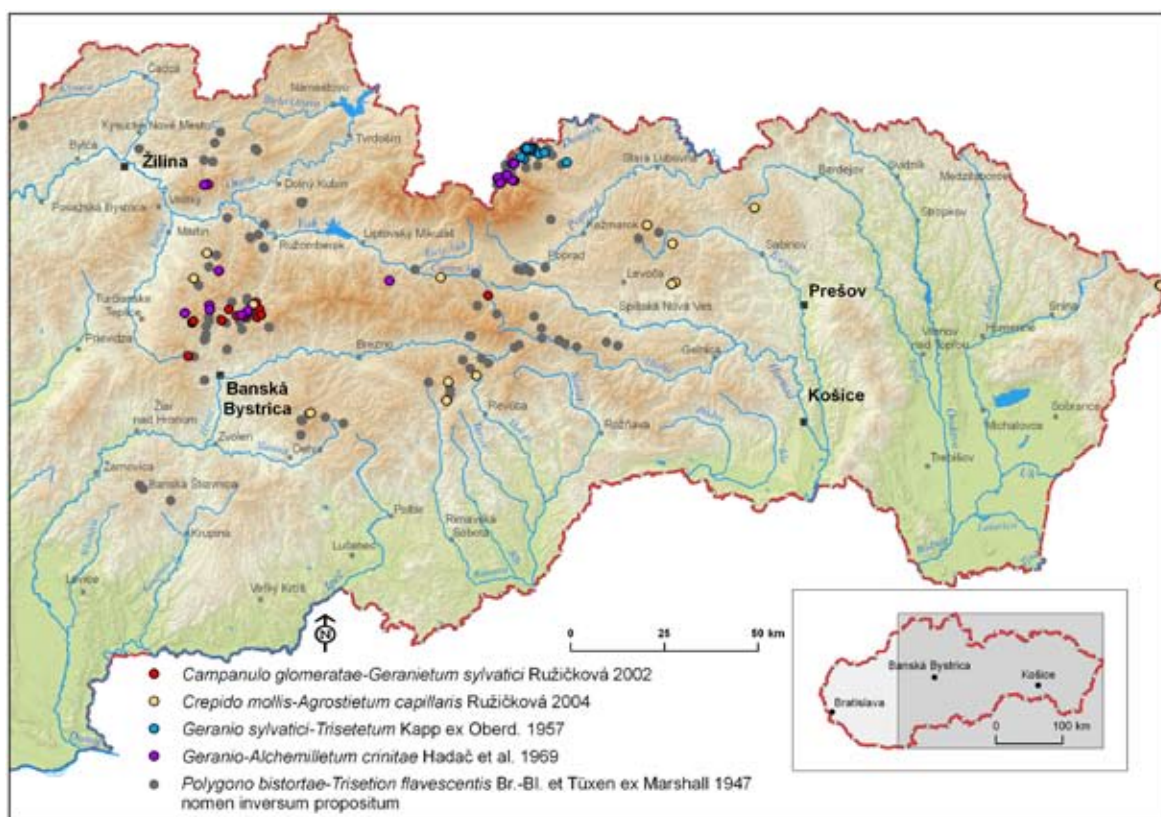
Porasty zväzu *Polygono bistortae*-*Trisetion flavescens* sú náhradnými spoločenstvami bukových, jedľobukových a smrekových lesov.

Charakteristika biotopu, ekológia a variabilita

Ťažiskom výskytu horských mezofilných lúk zväzu *Polygono bistortae*-*Trisetion flavescens* sú vápencové oblasti v submontánnom až supalpínskom stupni (600–1500 m n. m.) pohorí Slovenska. V druhej skladbe spoločenstiev dominujú širokolisté byliny, najmä druhy *Geranium sylvaticum*, *Alchemilla spec. div.*, *Crepis mollis*, *Phyteuma spicatum*, *Pimpinella major* a *Heracleum sphondylium*, ktoré sú zároveň aj diagnostickými druhmi zväzu. V prízemnej vrstve sa významne uplatňuje spolu s *Cardaminopsis halleri* a *Soldanella carpatica* aj *Primula elatior*, ktorá je dobrým indikačným druhom zachovalých lúk. Fyziognómiu porastov dotvára prítomnosť vysokosteblových tráv ako sú *Agrostis capillaris*, *Dactylis glomerata*, *Trisetum flavescens* a *Festuca rubra* agg. V závislosti od ekologických podmienok môžu v porastoch niektoré druhy výrazne prevládať (napríklad *Hypericum maculatum*, *Alchemilla spec. div.*, *Deschampsia cespitosa*, *Bistorta major*) a vytvárať takmer monodominantné porasty. Konštantne sú zastúpené lúčne druhy triedy *Molinio-Arrhenatheretea*. Oproti zväzom *Arrhenatherion elatioris* a *Bromion erecti* sú typické porasty dobre diferencované druhmi *Crocus discolor*, *Pimpinella major*, *Geranium sylvaticum*, *Crepis mollis* a *Phyteuma spicatum*.

Druhové zloženie zväzu uvádzame v súlade s prácou Hegedúšová & Ružičková (2007). Druhy sú usporiadané podľa klesajúcej fidelity, pričom taxóny s najvyššou fidelitou sú zvýraznené tučne. Taxóny so skratkou dif. za menom sú zároveň diferenciálne pre daný zväz oproti iným zväzom v rámci triedy *Molinio-Arrhenatheretea*.

Diagnostické taxóny: *Geranium sylvaticum* (dif.), *Crepis mollis* (dif.), *Phyteuma spicatum* (dif.), *Crocus discolor* (dif.), *Cardaminopsis halleri*, *Pimpinella major*, *Lilium bulbiferum*, *Primula elatior*, *Senecio*



Obr. 1. Rozšírenie horských trojštetových lúk zväzu *Polygono bistortae-Trisetion flavescentis* na Slovensku. Sivé kolieska znázorňujú lokality porastov, ktoré spĺňajú kritériá na zaradenie do zväzu, ale nespĺňajú kritériá na zaradenie do jednotlivých asociácií (Hegedúšová et al. 2010).

subalpinus, *Heracleum sphondylium* (dif.), *Knautia maxima*, *Trisetum flavescentis*, *Vicia sepium*, *Campanula serrata*, *Alchemilla* spec. div., *Hypericum maculatum*, *Cruciata glabra*, *Campanula glomerata* agg., *Rhinanthus pulcher*

Konštantne zastúpené taxóny: *Alchemilla* spec. div., *Cruciata glabra*, *Geranium sylvaticum*, *Agrostis capillaris*, *Dactylis glomerata*, *Trifolium pratense*, *Ranunculus acris*, *Hypericum maculatum*, *Phyteuma spicatum*, *Veronica chamaedrys* agg., *Leucanthemum vulgare* agg., *Trisetum flavescentis*, *Primula elatior*, *Crepis mollis*, *Campanula patula*, *Achillea millefolium* agg., *Festuca rubra* agg., *Leontodon hispidus*, *Heracleum sphondylium*, *Acetosa pratensis*, *Pimpinella major*, *Anthoxanthum odoratum* agg., *Vicia cracca*, *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus* agg., *Stellaria graminea*, *Taraxacum* sect. *Ruderalia*, *Luzula campestris* s. lat., *Lathyrus pratensis*, *Deschampsia cespitosa*, *Cardaminopsis halleri*

Dominantné taxóny: *Alchemilla* spec. div., *Geranium sylvaticum*, *Agrostis capillaris*, *Trisetum flavescentis*, *Festuca rubra* agg., *Trifolium pratense*, *Hypericum maculatum*

Ekologická charakteristika

Výskyt jednotlivých typov horských mezofiných trojštetových lúk do značnej miery závisí od ekologických podmienok stanovišťa a ich nárokov na svetlo, teplotu a vlhkosť. Do najnižších polôh zostupujú spoločenstvá horských trojštetových lúk so zvončekom kľbkatým, čo sa odráža aj v druhovej skladbe porastov, kde prevažujú termofilné lúčne druhy indikujúce teplejšie vápencové oblasti Západných Karpát. Do najvyšších polôh vystupujú spoločenstvá horských alchemilkových lúk s pakostom lesným, ktorých druhové zloženie je v porovnaní s predošlými spoločenstvami ochudobnené. Prechodný typ spoločenstiev reprezentujú porasty horských psinčekových lúk so škardou mäkkou. Na živiny najnáročnejšie sú spoločenstvá horských trojštetových lúk s pakostom lesným. Vo všeobecnosti platí, že sa prevažne viažu na pôdy stredne hlboké až hlboké s obsahom vápencového skeletu. Prevažujúcim

pôdnym typom je kambizem, môže sa však vyskytovať aj rendzina, pararendzina, fluvizem a pôdny subtyp kambizem pseudoglejová (Ružičková 2002b, 2004). Vzhľadom na horskú klímu je vegetačné obdobie kratšie, bohatšie na zrážky, s pravidelnou dlhotrvajúcou snehovou pokrývkou počas zimných mesiacov.

Vegetácia horských trojštetových lúk

Rovnako ako výskyt, tak aj druhové zloženie horských trojštetových lúk je rôzne vzhľadom na typ spoločenstva, jeho obhospodarovanie a pôsobenie kombinácie ďalších abiotických a biotických faktorov prostredia. Vo vyšších nadmorských výškach sú prítomné mnohé horské druhy, ktoré sa v nižších nadmorských výškach neuplatňujú. Takisto je rôzny výskyt endemických, vzácných, ohrozených a chránených druhov.

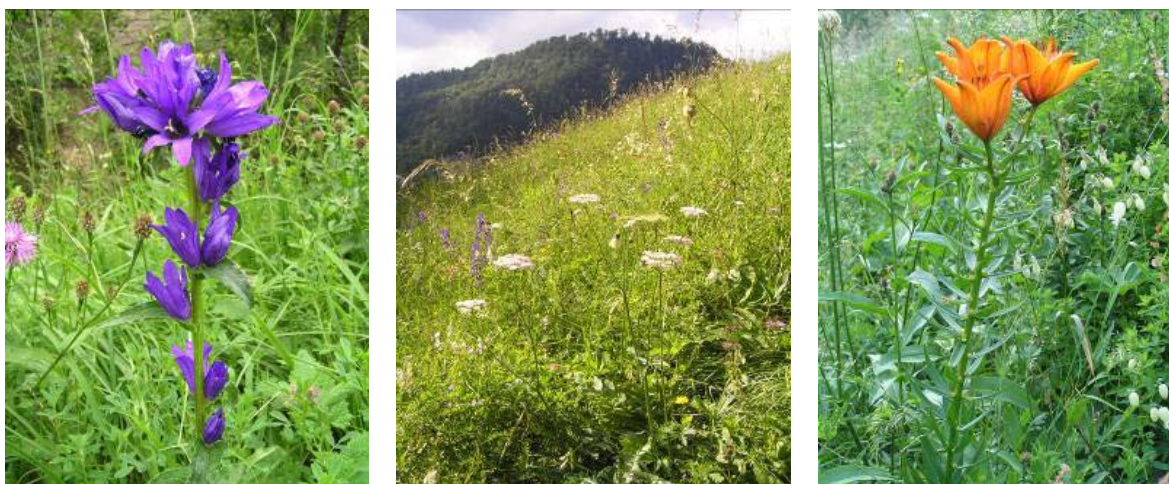
Asociácia *Campanulo glomeratae*-*Geranietum sylvatici*



Obr. 2. Asociácia *Campanulo glomeratae*-*Geranietum sylvatici* sa najčastejšie vyskytuje v Starohorských vrchoch, v JV časti Veľkej Fatry a okrajovo v Nízkych Tatrách. Typickými druhmi sú *Lilium bulbiferum* a *Crocus discolor* (obrázok vpravo hore), častý je druh *Campanula serrata* (obrázok vpravo dole). Lokalita Ľubochňianska dolina.

Foto: K. Hegedúšová

Predstavuje druhovo najbohatšie, viacvrstvové spoločenstvá horských trojštetových lúk so zvončekom kľbkatým, s dominanciou druhov zväzu *Polygono bistortae*-*Trisetion flavescens* a blízkym vzťahom k mezofilným lúkam zväzu *Arrhenatherion elatioris* (obr. 2). Fyziognómiu spoločenstva určuje prítomnosť širokolistých bylín, predovšetkým *Geranium sylvaticum*, *Alchemilla* spec. div., *Pimpinella major* a tiež tráv *Trisetum flavescens*, *Arrhenatherum elatius*, *Agrostis capillaris* a *Festuca rubra* agg. Hojný je výskyt druhov mezofilných lúk ako sú *Leucanthemum vulgare* agg. a *Colchicum autumnale*, ale aj veľkej skupiny kalcifytov viazaných na teplé stanovištia centrálnych Karpát ku ktorým radíme druhy *Campanula glomerata* agg. (obr. 3), *Dianthus carthusianorum* agg., *Silene vulgaris*, *Lilium bulbiferum* (obr. 3), *Trifolium montanum*, *Carlina acaulis*, *Thymus pulegioides* a *Plantago media*. V prízemnej vrstve sú hojne zastúpené ďateliny *Trifolium pratense* a *T. repens*.



Obr. 3. *Campanula glomerata* (obrázok vľavo) a *Lilium bulbiferum* (obrázok vpravo) – typický predstavitelia horských trojštetových lúk so zvončekom klbkatým. Obrázok v strede: Ľubochňianska dolina. Foto: K. Hegedúšová

Výrazný jarný aspekt tvoria *Crocus discolor* a *Primula elatior*. V rámci areálu rozšírenia sa na strmých južných svahoch, ktoré neumožňovali pasenie a ani inú hospodársku činnosť, vyvinuli fytocenózy so špecifickou kombináciou horských a subxerofilných lúčnych druhov, kde v porastoch prevláda *Bromus erectus* a *B. monocladus*. Menej časté sú porasty s hojným výskytom *Luzula luzuloides*. V minulosti boli tieto porasty využívané ako lúky poskytujúce v zimnom období dostatok sena pre chov dobytka. Výskyt druhu *Nardus stricta* indikuje v oblasti Starohorských vrchov pastvu oviec.

Asociácia *Geranio sylvatici-Trisetum flavescens*

Zahrňa druhovo bohaté, kvetnaté a pomerne homogénne lúčne porasty s vysokou pokrývnosťou bylinného poschodia (obr. 4). Ide prevažne o prídomové lúky, ktoré boli v minulosti každoročne hospodársky využívané, hnojené a kosené. Na ich zložení sa výrazne podieľajú druhy mezofilných lúk zväzu *Arrhenatherion elatioris*, čo poukazuje na prechodné postavenie asociácie medzi zväzmi *Arrhenatherion elatioris* a *Polygono bistortae-Trisetum flavescens*. Dominantné sú travy *Trisetum flavescens*, *Agrostis capillaris*, *Dactylis glomerata* a *Anthoxanthum odoratum* agg. spolu s ďateľovinami *Trifolium repens* a *T. pratense* a druhy zväzu *Polygono bistortae-Trisetum flavescens* predovšetkým *Geranium sylvaticum* a *Alchemilla* spec. div. tvoriace strednú vrstvu porastov. Spomedzi ďalších tráv sa konštantne vyskytujú *Festuca pratensis*, *Phleum pratense*, *Poa trivialis* a *Luzula campestris* s. lat. Na vlhších stanovištiach môžu mať početnejšie zastúpenie druhy *Alopecurus pratensis* a *Lychnis flos-cuculi*. V hnojených porastoch prevláda *Trisetum flavescens* spolu s druhmi *Anthriscus sylvestris*, *Festuca pratensis*,



Obr. 4. Asociácia *Geranio sylvatici-Trisetum flavescens* sa vyskytuje len v montánnom a submontánnom stupni Spišskej Magury. Typickými predstaviteľmi spoločenstva sú druhy *Trisetum flavescens*, *Agrostis capillaris* a *Geranium sylvaticum*. Foto: K. Hegedúšová

Bellis perennis, *Heracleum sphondylium* a *Poa trivialis*, ktoré sú náročné na obsah dusíka v pôde. Po opustení hospodárskeho využívania v porastoch postupne prevládne *Agrostis capillaris*. Rovnako ako v predošlom type horských trojštetových lúk, aj tu v jarňom aspekte dominuje *Crocus discolor*, pričom prvosienku vyššiu nahrádza *Cadamine pratensis*.

Asociácia *Crepido mollis*-*Agrostietum capillaris*

Tvorí prechod k ostatným typom horských trojštetových lúk, mezofilných lúk zo zväzu *Arrhenatherion elatioris* a k nízkym psicovým porastom zväzu *Nardo strictae*-*Agrostion tenuis*. Medzi horské psinčekové lúky so škardou mäkkou radíme prevažne druhovo bohaté pravidelne kosené, občas hnojené alebo nedávno opustené spoločenstvá, v ktorých druhovom zložení dominujú tráv *Agrostis capillaris*, *Festuca rubra* agg. a *Anthoxanthum odoratum* agg. a v prízemnej vrstve ďateľoviny *Trifolium pratense* a *Trifolium repens* (obr. 5). Na vlhkejších stanovištiach je hojný výskyt *Trollius altissimus*, *Alopecurus pratensis*, *Festuca pratensis* a *Lychnis flos-cuculi*. S vysokou stálosťou sú zastúpené zväzové druhy a konštantne sa vyskytujú druhy vyžadujúce dostatok svetla v nižších vrstvách porastov, ako napríklad *Crepis mollis* a *Phyteuma spicatum* (obr. 6). Dobré je vyvinuté tiež poschodie machorastov. Výskyt druhov *Hypericum maculatum*, *Luzula campestris* s. lat., *Luzula luzuloides*, *Ranunculus polyanthemus* a *Thymus pulegioides* signalizuje zmenu v chemizme pôd ako dôsledok opustenia hospodárenia alebo extenzívneho pasenia. Vo vyšších nadmorských výškach sú v porastoch vo zvýšenej miere prítomné druhy *Campanula serrata*, *Potentilla aurea*, *Senecio subalpinus* a *Viola lutea* (obr. 6).



Obr. 5. Asociácia *Crepido mollis*-*Agrostietum capillaris* sa vyskytuje na chladnejších a vlhkejších miestach v submontánnom a montánnom stupni pohorí Slovenska. Typickými predstaviteľmi sú *Trisetum flavescens*, *Agrostis capillaris*, *Phyteuma spicatum* a *Geranium sylvaticum*. Lokalita Liptovská Teplička. Foto: K. Hegedúšová



Obr. 6. Typickými predstaviteľmi horských trojštetových lúk so škardou mäkkou sú *Phyteuma spicatum* (obrázok vľavo), *Viola lutea* subsp. *sudetica* (obrázok v strede) a *Crepis mollis* (obrázok vpravo). Foto: K. Hegedúšová

Asociácia *Geranio-Alchemilletum crinitae*

Jedná sa o najchladnomilnejší chionofilný typ horských lúk s rozšírením v montánnom až subalpínskom stupni. Porasty sú zväčša dvojvrstvové s vysokou pokryvnosťou bylinného poschodia, ale s nižším počtom druhov (obr. 7). V prízemnej vrstve sa uplatňujú výrazne dominujúce širokolisté byliny *Alchemilla spec. div.* a *Geranium sylvaticum* (obr. 8) spolu so subdominantnými trávami *Festuca rubra* agg., *Deschampsia cespitosa* a *Trisetum flavescens*. Na niektorých miestach, v závislosti od chemizmu pôdy a zmeny hospodárenia, sú typické takmer monodominantné porasty druhov *Hypericum maculatum*, *Bistorta major* (obr. 8) a *Astrantia major*, niekde aj *Geranium phaeum* alebo *Trollius altissimus*. Tieto druhy signalizujú úhorové štádiá a chudobné vylúhované pôdy. Špecifickou črtou pre lúky Veľkej a Malej Fatry je prítomnosť poddruhu *Pimpinella major* subsp. *rhodochlamys* a výrazný jarný aspekt tvorený druhom *Primula elatior*. Na vyššie nadmorské výšky poukazuje prítomnosť druhov *Acetosa arifolia*, *Senecio subalpinus*, *Campanula serrata*, *Viola biflora* a *Potentilla aurea*. Za dobrý diagnostický a zároveň aj diferenciálny druh oproti zväzu *Arrhenatherion elatioris* považujeme *Rhinanthus pulcher* indikujúci pretrvávajúce pravidelné hospodárenie.



Obr. 7. Asociácia *Geranio-Alchemilletum crinitae* predstavuje chionofilné spoločenstvá viazané na montánný až subalpínsky stupeň pohorí Veľká a Malá Fatra, Nízke, Západné a Belianske Tatry. Typickým predstaviteľom je *Alchemilla spec. div.* a *Geranium sylvaticum*. Lokalita Belianske Tatry. Foto: K. Hegedúšová



Obr. 8. Typickými predstaviteľmi horských alchemilkových lúk s pakostom lesným je *Geranium sylvaticum* (obrázok vľavo), v porastoch môže prevládať druh *Bistorta major* (obrázok vpravo). Foto: K. Hegedúšová

Diferenciálne taxóny asociácií oproti ostatným v rámci zväzu uvádzame podľa práce Hegedúšová at al. (2010).

Diferenciálne taxóny asociácie *Campanulo glomeratae-Geranium sylvatici*: *Cirsium erisithales*, *Lilium bulbiferum*, *Campanula glomerata* agg., *Silene vulgaris*, *Silene nemoralis*, *Pyrethrum corymbosum*, *Tragopogon orientalis*, *Aquilegia vulgaris*, *Arrhenatherum elatius*, *Knautia arvensis* agg., *Trifolium montanum*, *Campanula serrata*, *Carlina acaulis*, *Leontodon hispidus*, *Polygala vulgaris*, *Colchicum autumnale*

Diferenciálne taxóny asociácie *Geranium sylvatici-Trisetum flavescens*: *Crepis biennis*, *Anthriscus sylvestris*, *Vicia sepium*, *Phleum pratense*, *Chaerophyllum aromaticum*, *Dactylis glomerata*, *Lychnis flos-cuculi*, *Cruciata glabra*

Diferenciálne taxóny asociácie *Crepido mollis-Agrostietum capillaris*: *Poa chaixii*, *Traunsteinera globosa*, *Ranunculus polyanthemus*, *Trifolium medium* agg., *Luzula luzuloides*, *Avenula pubescens*

Diferenciálne taxóny asociácie *Geranium-Alchemilletum crinitae*: *Rhinanthus pulcher*, *Acetosa arifolia*, *Conioselinum tataricum*, *Delphinium elatum*, *Knautia maxima*, *Trollius altissimus*, *Astrantia major*, *Dianthus superbus*

Variabilita

Variabilita spoločenstiev je podmienená miestom výskytu, ekologickými podmienkami a spôsobom hospodárenia, prípadne kombináciou týchto faktorov. Prejavuje sa v zmene druhového zloženia jednotlivých fytocenóz, prípadne prevládnutím niektorého druhu v poraste, čo zároveň indikuje zmenu vo vývoji spoločenstva.

Trendy

Ráz európskej krajiny bol formovaný ľudskou činnosťou už od neolitu (Lang 1994). Poľnohospodárstvo a využívanie lesov bolo úzko spojené s intenzívnou ľudskou činnosťou (Hasel 1985, Mantel 1990). Spôsob tradičného využívania krajiny formoval nielen jej štruktúru typickú pre rôzne oblasti, ale aj rastlinné spoločenstvá a faunu (Brinkmann & Reif 2006). Druhové zloženie a štruktúra porastov odrážali a v súčasnosti čoraz viac odrážajú rôzne spôsoby a intenzitu ich využívania/nevyužívania, rovnako ako aj abiotické podmienky územia (Ellenberg 1996). Prevažná väčšina krajinných prvkov slúžila v minulosti pre viac ako jednu funkciu v závislosti od ročnej doby alebo dlhodobého cyklu využívania.

Na Slovensku zaberajú travinnobylinné spoločenstvá približne 33,2 % z poľnohospodársky využívannej krajiny. Z toho 10,5 % tvoria lúky, 22 % pripadá na pasienky. Tieto čísla sa menia z roka na rok. Druhové zloženie travinnobylinných porastov je signifikantne ovplyvnené predovšetkým spôsobom a intenzitou ich využívania. Z tohto hľadiska ich môžeme rozdeliť do niekoľkých skupín, a to na trvalé trávne porasty, trvalé pasienky, striedavo kosené a pasené porasty, príležitostne kosené lúky, úhory. Okrem spôsobu a intenzity hospodárenia má na druhové zloženie veľký vplyv aj dodržiavanie tradičného prístupu nemeňaceho sa v niektorých prípadoch aj niekoľko storočí (napríklad Liptovská Teplička). Vek lúk sa odhaduje na viac ako 1 000 rokov, ale pasienkárstvo má oveľa dlhšiu tradíciu. Pasienky sú datované do obdobia osídlenia a počiatkov chovu hospodárskych zvierat. V evolúcii flóry poľnohospodárskej krajiny zaujímali špecifickú rolu vzhľadom na zoológiu distribúciu druhov na rôzne biotopy. V nelesnej krajine boli tiež pozorované nové evolučno-biologické procesy, ako je objavenie nových druhov, poddruhov a ekotypov (Poschold & Schumacher 1998), prípadne druhových kombinácií, ktoré dovtedy neboli známe. Dlhodobo tradične obhospodarované travinnobylinné porasty sú jedinými poľnohospodárskymi kultúrami, ktoré majú charakter prírodného ekosystému a sú stabilné aj v nestabilných ekologických podmienkach. Ich prostredníctvom si môžeme vytvoriť obraz o diverzite prírodného prostredia; odrážajú v sebe nielen ekologické podmienky stanovišťa, ale aj dynamiku v čase a priestore (Ružičková 1997b). Okrem extenzívne obhospodarováných alebo neobhospodarováných poloprárodných travinnobylinných porastov, ktoré sa v súčasnosti vyskytujú prevažne na extrémnych stanovištiach (príliš suché, príliš vlhké, s vysokým sklonom, na plytkých, kyslých alebo zasolených

pôdach, zle prístupné lokality), rozlišujeme tiež polointenzívne obhospodarované lúky. Tieto vznikli a zanikali v rámci striedavého hospodárenia na ornej pôde, alebo sa tiež objavili v blízkosti sídiel, na miestach nevhodných pre orbu. Boli pravidelne hnojené a kosené niekoľkokrát v roku, alebo bolo cez ne prehnané stádo hospodárskych zvierat – tzv. priehonová pastva (Ružičková 2002). V 50. –60. rokoch minulého storočia došlo v dovtedajšom hospodárení k nepriaznivej zmene. Obdobie kolektívizácie prinieslo likvidáciu drobných hospodárov v prospech vzniku veľkých družstiev. Tento fakt významne ovplyvnil predovšetkým druhové zloženie travinnobylinných porastov. Mnohé lúky boli rozorané a premenené na polia, odvodnené, prípadne boli dosievané zmesou tráv a ďateľovín, intenzívne hnojené a v neposlednom rade zarastané nitrofilnými burinovými druhmi. Intenzifikácia mala oveľa väčší dopad na lúky ako na pasienky. Avšak po rokoch intenzívneho hnojenia umelými hnojivami nastal v tomto trende postupný útlm až do súčasnosti, kedy sú hnojené lúky veľkou vzácnosťou. Lúky, ktoré v období kolektívizácie nebolo možné obhospodarovať vzhľadom na nevhodný terén a veľké mechanizačné stroje, zostali opustené. Mnohé lúky boli premenené na pasienky spásané veľkými stádami. Doklady o existencii senníkových lúk pochádzajú len zo starých topografických máp; informácie o ich druhovom zložení z obdobia pravidelného kosenia a striedavého pasenia sú len čiastkové a nebola im venovaná veľká pozornosť.

Rovnako aj ostatné typy horských kosných lúk boli v minulosti intenzívne využívané, vzhľadom na prítomnosť krmovinársky hodnotných tráv, predovšetkým ako zdroj sena v zimnom období. Ich využívanie sa po mnoho generácií nemenilo a niektoré z nich možno označiť aj ako reliktné poloprírodné lúky (Ružičková 2002). Z doterajších poznatkov však vyplýva otázka, či sa v súčasnej dobe ešte na území Slovenska poloprírodné tradične obhospodarované mezofilné horské kosné lúky vyskytujú alebo sú aspoň čiastočne zachované. Vo vyšších nadmorských výškach (nad 1 100 m) bolo trvalé bývanie a hospodárenie s charakterom, aký je známy napríklad z Álp (polointenzívne lúky, 1–2× kosené, hnojené maštaľným hnojom) u nás skôr zriedkavé. Do vyšších polôh sa vyhľadávali stáda, boli tu skôr striedavo pasené a kosené lúky (senníkové lúky). V súčasnosti sa tiež hospodári len v zriedkavých prípadoch. Fragmenty takýchto lúk môžeme nájsť v Belianskych Tatrách. Obhospodarované horské lúky dnes nachádzame len v nižších polohách (700–1100 m), najčastejšie v sedlách, na severných svahoch, v inverzných dolinách s častými hmlami a v blízkom okolí niektorých horských dedín a v okolí horární (Zázrivá, Lesnica, Osturňa, Hriňová, Veľká Lesná). Ich rozšírenie je sústredené na územie Slovenského raja, Nízkych Tatier, Veľkej Fatry, Muránskej planiny a Spišskej Magury (Ružičková & Kalivoda 2007).

Lúky majú nepopierateľný význam a funkciu v krajine aj v súčasnosti. Fakt, že vytvorením lúky v každom, aj lesnom prostredí výrazne vzrastá biodiverzita, je síce známy, ale už menej je známe, že dobre zapojený trávny porast má tiež veľkú protieróznú funkciu (vodná a veterná erózia). Nie je zanedbateľné, že značne zvyšuje rekreačnú hodnotu každého územia, rovnako pre zimnú ako aj pre letnú rekreáciu. Napríklad v Krkonošiach hodnotia rekreačný potenciál lúk vyššie ako rekreačný potenciál lesov. Na kosených lúkach je dlhšia zimná sezóna (dá sa lyžovať na tenšej vrstve snehu) a lyžovanie je bezpečnejšie. Preto sa hľadajú možnosti kosenia lúk aj tam, kde už nemajú nijaký hospodársky význam.

Podobný trend aký majú lúky na Slovensku, postihol takmer väčšinu európskych lúčnych porastov. V Taliansku je ich rozšírenie už len fragmentárne (Biondi et al. 2009). Vo Švajčiarsku sa ich plocha v procese intenzifikácie znížila na 1 % pôvodnej rozlohy (Ružičková & Kalivoda 2007). Peter et al. (2008) sledovali vplyv opustenia tradičného hospodárenia na lúky, ktoré boli pred 30. rokmi v štyroch regiónoch Švajčiarskych Álp dva až tri krát ročne kosené. V susedných Čechách je situácia tiež kritická, avšak na záchranu horských lúk boli vypracované podrobné manažmentové odporúčania (Háková et al. 2003). V rámci Veľkej Británie sa tento typ vegetácie vyskytuje len v severnom Anglicku, kde sa o zlepšenie lúk snažia uplatnením kombinácie kosenia a pasenia dva krát ročne (Walker et al. 2004).

Ohrozenia

V celej strednej Európe sa za posledných 50 rokov spôsob hospodárenia na poľnohospodárskej pôde natoľko zmenil, že mnohé typy biotopov v minulosti bežnej poloprírodnej vegetácie sa stali ohrozenými, prípadne už vymizli. Kolektívizácia poľnohospodárskej výroby a s ňou spojená intenzifikácia úplne narušila tradičný spôsob využívania trávnych porastov a tým silne zasiahla do ich druhového zloženia. V mnohých krajinách najmä západnej Európy sa udržanie druhovo bohatých horských mezofilných lúk

stalo v poslednom čase najväčším problémom ochrany prírody. Vo Švajčiarsku ich považujú za silne ohrozené až zanikajúce (Briemle 1998).

Úhory a absencia tradičného hospodárenia

Najväčším ohrozením pre horské lúky je opúšťanie tradičného spôsobu hospodárenia a zmena na úhory až zarastanie drevinami – sekundárna sukcesia. Tento trend trvá minimálne od kolektivizácie poľnohospodárskej výroby, dokonca mnohé opísané rastlinné spoločenstvá boli už v čase ich opisu v štádiu úhorovania (Hadač et. al. 1969, Kliment 1994). Príklad takýchto typov porastov je zjavný najmä v Doline siedmich prameňov (Belianske Tatry), kde sa v súčasnosti po opustení pasienia oviec Hadačom opísované porasty ako *Geranio-Alchemilletum crinitae* už nevyskytujú. Nahradené sú spoločenstvami s *Urtica dioica*, *Rubus idaeus* a *Chamerion angustifolium* (obr. 9). Expanzia týchto druhov, ktoré sú vysoké, nitrofilné a produkujú veľké množstvo pomaly sa rozkladajúcej biomasy, bráni ostatným druhom v raste a zmladzovaní, takže sa porast postupne stáva monodominantným. Rovnaký problém opísali Krahulec et al. (2001) z Krkonôš. Signifikantné zníženie druhovej diverzity sa v porastoch prejavilo už po troch rokoch od opustenia pasienia. Pokryvnosť nitrofilných druhov (*Acetosa alpestris*, *Holcus mollis*, *Deschampsia cespitosa*, *Geranium sylvaticum*) vzrástla. Vplyv opustenia tradičného spôsobu hospodárenia – pasienia v Jizerských horách študovali Pavlů et al. (2005). Na experimentálnych plochách bola sledovaná druhová diverzita pred a po manažmentovom zásahu. Zistilo sa, že opustenie pasienia vedie k signifikantnému zníženiu druhovej diverzity lúk. Jednoročky a trvalky ako *Trifolium repens* a *Poa trivialis* z porastu vymizli za tri roky po opustení pasienia. Po piatich rokoch na plochách výrazne dominovali vysoké trávy a druhy tolerujúce zatienenie. Nové druhy do porastov nepribudli.



Obr. 9. Typický príklad zarastania spoločenstva *Geranio-Alchemilletum crinitae* po opustení pasienia druhmi *Chamerion angustifolium* a *Urtica dioica*. Lokalita Belianske Tatry. Foto: K. Hegedúšová

Expanzia konkurenčne silnejších druhov

Zmena na úhorové štádiá má rôzny priebeh v závislosti od vlastností substrátu (obsah živín, vlhkosť pôdy, pH), pôvodného porastu a spôsobu využívania v minulosti. Napríklad na minerálne bohatých pôdach na karbonátovom substráte v Starohorských vrchoch (Ružičková 2002) sa po skončení kosby najviac šíria trávy, ako sú *Bromus erectus* a západokarpatský endemit *B. monocladus*, *Brachypodium pinnatum* a ďalšie teplomilné druhy. Na vlhších a bohatších pôd začínajú prevládať vysoké druhy so silným vzrastom. Viaceré majú vlastný kolobeh živín, ktoré nie sú odstránené kosbou. Na jeseň sa ukladajú do stoniek a koreňov a na jar začínajú intenzívne rásť. Práve vďaka nahromadeným asimilátom môžu uvedené trávy na začiatku vegetačného obdobia preraziť cez často hrubú vrstvu stariny, čo semenné rastliny dokážu len ťažko. Nízke svetlomilné druhy z takéhoto porastu ustupujú, z pôvodných druhov zostávajú iba tie, ktoré sa dokážu prispôbiť novým podmienkam. Niektoré dokonca zvyšujú svoju dominanciu, napríklad *Bistorta major*, alebo vysoké trávy ako napr. *Alopecurus pratensis*. Postupne prístupujú ďalšie nové druhy, viaceré nitrofilné, napríklad *Urtica dioica*, *Rumex alpinus*. Z typických druhov horských lúk ustupujú z porastov úhorov *Crepis mollis*, *Phyteuma spicatum*, *Primula elatior* a všetky vstavačovité. Počet druhov sa znižuje, porast sa stáva monotónnym a miestami prevládajú len dva až tri druhy, ako sú alchemilky (*Alchemilla spec. div.*), *Geranium sylvaticum* a *Bistorta major*.

Pri výskume v Belianskych Tatrách sa zistilo, že 20 rokov po skončení využívania horských lúk zostalo v porastoch len 47–48 % pôvodných druhov (Hadač 1981). Ich ústup je podmienený nielen zmenenými svetelnými pomermi, ale často aj biologickými vlastnosťami týchto druhov, o ktorých životnom cykle ešte nemáme dostatočné informácie (Schiefer 1981).

Na chudobnejších stanovištiach s nižším pH pôdy, napríklad v pohorí Čergov, sa po skončení využívania horských lúk šíria druhy ako *Vaccinium myrtillus*, *Nardus stricta*, *Avenella flexuosa* (Kliment 1998). Bylinné porasty úhorov môžu byť bez náletu drevín aj niekoľko rokov, ak sa dreviny, schopné šíriť sa vegetatívne, v bezprostrednom okolí porastov nevyskytujú. Semenáčky nemajú v hustom poraste šancu vyklíčiť a ak aj vyklíčia, ich schopnosť prežiť v nepriaznivých podmienkach je nízka.

Zalesňovanie

Ďalším faktorom ohrozenia cenných biotopov horských lúk je zalesnenie otvoreného okolia kontaktných fytocenóz. Zalesnenie vytvára bariéru pre migráciu druhov a v konečnom dôsledku môže spôsobiť zmenu mikroklimatických podmienok. Zalesňovanie lúk môže byť prirodzené – náletom, alebo umelé – vysádzaním sadeníc, najmä v prípade, ak lúky patrili do lesného pôdneho fondu. Tieto trendy boli odvodňované tým, že pôvodne sa na mieste lúk vyskytoval les. Lúky boli zalesňované často aj v procese takzvaných náhradných rekultivácií. V Nemecku sa 20 rokov sledovalo zalesňovanie úhorov na 14 plochách rôznej veľkosti (Schreiber 1997). Zistilo sa, že zarastanie úhorov drevinami bolo veľmi rozdielne. Niekde narástol 10–12 m vysoký „predles“, ale vyskytovali sa aj plochy úplne bez náletu. Z pozorovaní sa nedala vytvoriť žiadna sukcesná schéma. Do porastov migrovali mnohé druhy lemových spoločenstiev, ale pravé lemové spoločenstvá sa nevytvorili.

Intenzifikácia

V minulosti to bola hrozba najmä pre lúky na plochách dostupných pre mechanizáciu a nie príliš vzdialených od hospodárskych stredísk. Hnojením predovšetkým umelými hnojivami sa podporil rast druhov, ktoré boli náročné na živiny. Z tráv je to napríklad psiarka lúčna (*Alopecurus pratensis*) často dominujúca v druhovo chudobných porastoch, ktoré sa podľa dominanty radia do asociácie *Poo trivialis-Alopecuretum pratensis* (Hachmoller 2000). V súčasnej dobe, keď sa aj v minulosti intenzívne hnojené lúky prestávajú hnojiť, sa ich druhové zloženie začína podobať na samozatrávnené polia, obhospodarované ako lúky (Ružičková 2004).

Pasenie

Zmena horských lúk na pasienky bola v čase kolektivizácie poľnohospodárskej výroby u nás veľmi častým javom. Mnohé druhovo bohaté senníkové lúky, v minulosti pasené len v určitých cykloch kvôli

hnojeniu, sa zmenili na intenzívne pasienky. Slovensko tak prišlo nie len o lúky, ale aj o neopakovateľný krajinný ráz. Napríklad v okolí obce Východná bolo 700 senníkov, nad Liptovskou Tepličkou 550, ktoré boli takmer všetky rozobraté alebo vzhľadom na neudržiavanie podľahli pôsobeniu vonkajších podmienok (Valkovcová & Ružičková 2007). Ak boli lúky pasené veľkými stádami a košarované, získali charakter hnojených pasienkov, ktoré patria do spoločenstva *Lolio perennis-Cynosuretum*, pri extenzívnej pastve získali charakter chudobných pasienkov až úhorov, z ktorých typické druhy horských lúk ustúpili. Mnohé štúdie poukazujú na fakt, že pasenie spôsobuje zvýšenie dusíkatých látok v pôde a má vplyv na zníženie druhovej diverzity (Gough et al. 2000, Jacquemyn et al. 2003, Maurer et al. 2006). Sebastia (2004) zistil, že živiny v pôde sa javia ako hlavný environmentálny gradient ovplyvňujúci subalpínske travinnobylinné spoločenstvá na vápencoch. Krahulec et al. (2001) poukázali na to, že po deviatich rokoch pasenia v mezofilných lúkach narastá pokryvnosť druhov (napríklad *Campanula bohemica*, *Potentilla aurea*, *Viola lutea*, *Silene vulgaris*). Na druhej strane však za hlavné nebezpečenstvo pre mezofilné lúky pokladajú expanziu kompetitívne silnejších druhov ako je napríklad *Deschampsia cespitosa*.

Manažment

Aktívny manažment – ochranný manažment

Kosenie

Kosenie jedenkrát za rok ako neselektívne odstraňovanie biomasy je jednoznačne najúčinnější spôsob udržiavania druhového zloženia horských trojštetových lúk v želanom stave. Tento proces je však veľmi náročný z hľadiska finančného a personálneho zabezpečenia. Výkonnejšia mechanizácia sa na menších a často zle prístupných plochách väčšinou nedá použiť.

Kombinácia kosenia a pasenia

V minulosti bola častá kombinácia kosenia a pasenia, avšak nie veľkých stád, ale menších skupín dobytky, ktoré porasty krátko prepásali na začiatku vegetačnej doby a potom po prvej, resp. druhej kosbe, keď už porast na ďalšiu kosbu nedorastal (Ružičková 2001). Krátkodobé pasenie priaznivo vplyva na odnožovanie viacerých rastlinných druhov. Exkrementami zvierat sa zabezpečilo šírenie niektorých druhov, čím sa zvyšovala druhová diverzita. Väčšie stáda (spoločná pastva súkromne chovaného dobytky) postupne (v dopredu stanovených intervaloch) spásali a zároveň hnojili aj senníkové lúky. Takýto príklad sme mohli nájsť nad obcou Liptovská Teplička. Tento optimálny model využívania horských a senníkových lúk už v súčasnej dobe v našich podmienkach nie je možný vzhľadom na značný až úplný úbytok hospodárskych zvierat v súkromnej, ale aj v inej držbe.



Obr 10. Nízke Tatry, Donovaly, pasenie oviec ako jeden z možných manažmentových postupov.
Foto: K. Hegedúšová

Príklad zásad starostlivosti o horské trojštetové lúky v Nízkych Tatrách, kataster obce Liptovská Teplička

Podrobný návrh manažmentu pre horské trojštetové lúky vypracoval Hanzes (2009). Zameral sa na oblasť obce Liptovská Teplička (846 – 1 429 m n. m.) – funkčný priestor (FP) Zálom, kde je typický výskyt spoločenstiev asociácie *Crepido mollis-Agrostietum capillaris*. Pri návrhu využívania FP Zálom odporúča vychádzať z jednokosného až dvojkosného systému využívania, s jesenným dopásaním mládzí. V rokoch s obmedzenou produkciou, ako napr. v roku 2003, kosiť porast raz ročne. Dôležitým momentom je stanoviť vhodný termín využívania a to hlavne prvej kosby, od ktorej závisí produkcia a kvalita nadzemnej fytomasy nielen aktuálnej, ale aj nasledujúcej kosby. Termíny kosenia, zvolené PPD Liptovská Teplička, sú z tohto hľadiska nevhodné. Konkrétny termín prvej kosby, sa vzhľadom na nadmorskú výšku (1025 – 1080 m n. m.) nedá vopred presne určiť, preto je vhodné vychádzať skôr z rastovej fázy porastu. Na základe nami zistených parametrov kvality a produkcie sušiny odporúča určiť termín prvej kosby na začiatku klasenia prevládajúcich trávnych druhov, prípadne za účelom zvýšenia produkcie termín posunúť, nie však viac ako o 10 dní. Termín druhej kosby voliť podľa stavu porastu, a to približne 5 až 6 týždňov po prvej kosbe. Jesenné dopásanie mládzí je potrebné realizovať šetrným spôsobom. Zaťaženie pasienka musí vychádzať zo zásad ekologického poľnohospodárstva. Pod podmienkou udržiavania primeraných úrod navrhujeme raz za 4–5 rokov hnojenie funkčného priestoru animálnymi hnojivami.

Pasenie

Pastva je jedným z hlavných faktorov, ktoré utvárali európsku prírodu. V stredovekej krajine existovala mozaika vegetácie rôznej hustoty a výšky, od holých vypasených svahov a piesčín až po polia a úhory, lúky a pasienky s rôznou denzitou krov a stromov, riedke pasienkové lesy až po hustý les. Mnohé z týchto biotopov boli udržiavané práve pasením. Prechod na celoročný chov dobytka v stajniach umožnil postupné obmedzovanie pasenia, ktoré vyvrcholilo v polovici 20. storočia. Nespásaná krajina začala zarastať a toto zarastanie dnes zrejme vrcholí. Jeho dôsledky sa dostali do povedomia ochrany prírody a biológov až v 70. a 80. rokoch 20. storočia, kedy zarastanie bývalých pasienkov začalo výrazne ochudobňovať druhové bohatstvo živočíchov a rastlín (Čížek & Konvička 2006).

Vplyv pastvy na druhové zloženie lúk sa sledoval vo viacerých územiach a vo viacerých typoch lúk. Pasenie sa ukázalo ako vhodný prostriedok aj na zachovanie druhového zloženia horských lúk na lesnom pôdnom fonde. V severnom Nemecku v pohorí Harz 25 rokov sledovali vývoj druhového zloženia pod vplyvom pastvy. Na 8 ha sa tu páslo 10 až 12 kusov dobytka od júla do októbra. Ukázalo sa, že druhové zloženie sa vôbec nezmenilo, vzácne a ohrozené druhy v poraste zostali s takmer nezmenenou abundanciou. Dôležitý bol najmä neskorý začiatok pastvy, aby trávy a byliny mohli vykvetnúť a priniesť semená. Viaceré druhy už neboli v tejto fáze vývoja atraktívne pre dobytok, a tak mohli vysemenenie dokončiť (Thiery & Kelka 1998). Ak sa však má takto využívať plocha ležiaca úhorom dlhšiu dobu, musí sa najskôr prvý rok pokosiť a seno z plochy odstrániť. Extenzívna pastva má v niektorých krajinách okrem ekologických aspektov aj aspekty hospodárske. Mäso z takto chovaných zvierat sa predáva v špecializovaných obchodoch a je vysoko cenené a považované za bioprodukt.

V Krkonošiach sledovali botanici vplyv pastvy oviec na druhové zloženie lúk (Pátková & Krahulec 1997, Krahulec et al. 2001). Zistili, že pokiaľ je množstvo oviec úmerné veľkosti spásanej plochy (4–6 bahníc na 1 ha) a netrvá dlhšie ako 5 rokov, nedošlo k zníženiu druhovej diverzity lúk. Niektoré nitrofilné druhy ustúpili a ovce dokonca slúžili ako distribútori diaspór, čím sa diverzita v porastoch zvýšila. Ak je po skončení pastvy porast pokosený, je to ideálny spôsob na zachovanie druhovo bohatých lúk. Vhodne sa tak striedajú obdobia, keď sú pri pastve dodávané prístupné živiny a zároveň nastáva selekcia druhov pastvou s obdobím exportu živín mimo ekosystém lúky. Každý spôsob podporuje inú skupinu druhov, dôležitá je vyváženosť jednotlivých vplyvov. Na sledovanom území sa tiež potvrdilo, že ak už kosené lúky nie sú hnojené (návrat živín), klesá nielen produkcia, ale rovnako aj druhová diverzita lúk.

Na udržanie lúčnych komplexov, ktoré sa dlhšiu dobu hospodársky nevyužívajú, sa napríklad v Nemecku osvedčila rotácia starostlivosti, kde sa v 12-ročnom cykle lúka kosiť každý druhý rok, pričom 1 až 2 kosby možno nahradiť pastvou (Wegener 1998). Podľa reakcií niektorých druhov na tento typ zásahu je možné čas a frekvenciu kosby upravovať.

Mulčovanie

Kosenie a ponechanie pokosenej biomasy na mieste je preferovaný spôsob udržovania lúk najmä tam, kde seno nemá spotrebiteľa. Tento spôsob sa však hodí najlepšie pre porasty s nižšou tvorbou biomasy. Pri veľkom objeme biomasy najmä vo vyšších polohách s častými dažďami je však jej rozklad spomalený, čo spôsobuje ústup svetlomilných druhov a preferenciu druhov nitrofilných. Konečný efekt je, akoby lúka ležala úhorom. Dôležitý je tiež čas mulčovania. Mulč pokosený začiatkom júna sa stihne rozložiť skôr ako mulč po neskorej kosbe. Na rozklad treba teplo a vlhko, čo je začiatkom leta častejšie ako koncom leta. Ako ukázalo 8 ročné sledovanie mulčovania lúk v Nemecku (Schiefer 1983), na lúke mulčovanej v júni 5 druhov pribudlo, mulčovanej v strede augusta 9 druhov ubudlo. Ideálne je mulčovať 2x ročne. Pri tomto spôsobe sa počet druhov zachováva. Rozklad biomasy sa značne urýchli, ak je dostatočne rozsekaná, čo umožňuje práve mulčovanie. Mulčovaním možno regenerovať aj dlhodobo úhorom ležiace lúky. Vplyv mulčovania na Šumave sledovali Zelený et al. (2001). Zistili, že mulčovanie a zároveň aj kosenie má pozitívny efekt na druhovú diverzitu horských trojštetových lúk.

Odstraňovanie náletových drevín a krov

V prípade, že horská kosná lúka zarastá náletovými drevinami z kontaktných fytocenóz ako dôsledok absencie obhospodarovania, alebo sa nachádza v rámci lesného pôdneho fondu, je nutné čo najskôr stanoviť vhodný manažmentový zásah. Pokiaľ sú dreviny vo forme juvenilných štádií s nízkou zmladzovacou schopnosťou, prípadne ide o mladé jedince s nedostatočne vyvinutou koreňovou sústavou, ich odstraňovanie je jednoduché. Odstrániť ich môžeme viacerými spôsobmi, napríklad ručným vytrhaním s ohľadom na pôdny kryt, mulčovačom, vypílením krovinorezom, alebo narušením transportu živín dreviny (odstránenie kôry a lyka nízko nad zemou spôsobí pomalé odumieranie dreviny, je výhodné pri dobre zmladzujúcich drevinách, pokiaľ nemáme možnosť pravidelne odstraňovať výmladky). Ihličnany možno odstraňovať po celý rok, najvhodnejšie je to však mimo vegetačnej sezóny. Nahromadenú biomasu je potrebné z lokality odstrániť vyvezením mimo manažovaných porastov alebo spaľovaním na pomocnom rošte (Šíbl et al. 2000).

Príklad zásad starostlivosti o horské trojštetové lúky v Českej republike

Lúky sú kosené spravidla jeden až dvakrát ročne. Druhá kosba môže byť nahradená pastvou. Nadmerná pastva vedie k prechodu do pastvín s *Cynosurus cristatus*. Porasty je možné extenzívne prihnojsť. Treba ale brať do úvahy, že nadmerné množstvo živín vedie k zmene druhového zloženia, k posilneniu tráv, až dominancii *Holcus lanatus*. Naopak ich nedostatok vedie k degradácii porastov, k zarastaniu *Nardus stricta* (Háková et al. 2003).

MANAŽMENT VHODNÝ		MANAŽMENT MOŽNÝ	
TYP MANAŽMENTU	Kosenie so sušením a odnos sena, (kosenie s odstránením biomasy na zelené krmivo), mulčovanie, extenzívne hnojenie	TYP MANAŽMENTU	Oplôtkové pasenie rotačné s kosením a sušením biomasy a odvozom sena (oplôtkové pasenie rotačné s kosením a odvozom zeleného krmiva)
VHODNÝ INTERVAL	1-2x/ročne	VHODNÝ INTERVAL	1-2x/ročne pasenie, 1x/ročne kosenie
MIN. INTERVAL	1x/2roky	MIN. INTERVAL	1x/2 roky pre oplôtkové pasenie rotačné s kosením a sušením biomasy a odvozom sena
PRACOVNÝ NÁSTROJ / HOSP. ZVIERA		PRACOVNÝ NÁSTROJ / HOSP. ZVIERA	
1. VHODNÝ	Ručné nástroje, samohybná ľahká mechanizácia	1. VHODNÝ	Krava+ručné nástroje (samohybná ľahká technika)
2. MOŽNÝ	Samohybná ťažká mechanizácia, hnoj	2. MOŽNÝ	Ovca+ručné nástroje (samohybná ľahká technika)
3. NEVHODNÝ		3. NEVHODNÝ	Vápno a hnojivá

Kosenie sa optimálne doporučuje v období od polovice júna až do konca septembra, ale je možné aj od začiatku júna až do polovice októbra). Pásenie sa optimálne doporučuje v období od polovice júna až do polovice septembra, ale je možné aj od polovice mája až do konca októbra).

Vhodný manažment

Ak sa uplatňuje len kosenie dochádza k ochudobňovaniu porastu a k degradácii smerujúcej k vytvoreniu psicových porastov. Preto je vhodné úmerne prihnojsť maštalným hnojom (hnoj hovädzí) napr. raz za 3 – 10 rokov.

Rozostup medzi jednotlivými koseniami by mal byť približne 6-8 týždňov. V horských polohách a na lokalitách s výskytom ohrozených druhov rastlín (napr. orchideovitý) je vhodné posunutie termínu kosenia.

V krajnom prípade je možné, ak to odborník odporučí, mierne privápnit, napr. raz za 5 – 10 rokov.

Ako možný spôsob dodania živín do porastu je mulčovanie, ktoré by sa nemalo robiť častejšie ako raz za 3 – 5 rokov.

Možný manažment

Tento manažment nevykonávať každoročne, ale len ako doplnok k už používanému manažmentu. Dlhotrvejšia intenzívnejšia pastva by pravdepodobne viedla k posunu spoločenstva do porastov zv.

Cynosurion). Je možné použiť aj jednorazové pasenie. Druh používaných zvierat je nutné podriaďovať podmienkam krajiny. Možné je striedanie. Extenzívne pasenie je vhodné predovšetkým na konci leta a začiatkom jesene. Niekedy môže pasenie nahradiť aj kosenie otavy, alebo druhé kosenie. Pri prepojení pasenia a kosenia je nevhodné prihnojovanie. Na jednej lokalite môžu byť zvieratá maximálne 3 týždne. V jesennom období je nutné dôsledne dokosiť nedopasené plochy.

Počet kosení a ich termín závisia na konkrétnych stanovištných podmienkach a type vegetácie. Vo vyšších polohách, kde porasty zarastajú pomalšie, stačí jedno kosenie. Na niektorých lokalitách je tiež nutná likvidácia nepôvodných druhov rastlín – *Lupinus polyphyllus*, *Rumex alpinus* a *Veronica filiformis*.

Obnovný manažment

Ochrana a regenerácia horských lúk

Pre ochranu prírody majú stále najväčší význam staré, tradične obhospodarované lúky. Majú tiež veľkú kultúrno-historickú cenu, ktorú zvyšuje nielen ich druhová bohatosť, ale zároveň aj ich význam ako forma kultúrneho dedičstva. Je preto potrebné ich zachovať a zároveň zabezpečiť možnosť šírenia druhov do okolia. Čížek & Konvička (2006) uvádzajú, že za posledných 100–150 rokov v Českej republike úplne vyhynulo v dôsledku absencie tradičného obhospodarovania (pastva) približne 10 % hmyzej fauny, čo predstavuje asi 3 000 duhov.

Dostupnosť diaspór

Procesy rozširovania druhov horských lúk sú ešte stále málo preskúmané, zatiaľ je najefektívnejším spôsobom ochrana pôvodných lokalít. Nie je známe ani to, aká musí byť minimálna plocha, kde by sa ohrozené druhy horských lúk mali chrániť. Ako sa ukázalo v Osterzgebirge (Hachmoller 2000), plochy o výmere 1 ha, obkľúčené intenzívne využívanými porastami, nie sú dostatočne veľké na ich trvalú ochranu.

Regenerácia v minulosti intenzívne hnojených porastov na horské lúky s pôvodným druhovým zložením je dlhodobý, pomalý a do určitej miery aj neistý proces (15–150 rokov). Dôležitú úlohu tu hrá spolupôsobenie abiotických a biotických faktorov prostredia, ktoré sú na každej lokalite iné. Rovnaký význam má tiež blízkosť pôvodnej lúky, z ktorej sa môžu diaspóry jednotlivých druhov šíriť (Riecken et. al. 1994). Šírenie diaspór je zabezpečené nielen vetrom a živočíchmi, ale aj poľnohospodárskymi strojmi, ktoré môžu semená preniesť na väčšie vzdialenosti (Schmidt 2007). Pred začiatkom procesu extenzifikácie si treba stanoviť ťažiskový cieľ procesu. Môže to byť lúka s pôvodným druhovým zložením, ochrana kultúrnej krajiny, biologické poľnohospodárstvo, ochrana pôdy a vody, alebo zníženie počtu zvierat na hospodárstve.

Na regeneráciu hnojených horských kosných lúk sa javí ako optimálny spôsob manažmentu jedna kosba ročne. Ak však chceme v minulosti intenzívne hnojené lúky vyhladovať, na začiatku sú potrebné dve kosby, resp. kombinácia oboch manažmentových postupov (kosenie a pasenie).

Náročnosť rôznych typov horských lúk na živiny a vápno nie je rovnaká. V niektorých prípadoch môže mierne vápnenie a hnojenie podporiť návrat želaných druhov, dokonca aj vstavačovitých, do pôvodne bohatších typov lúk.

Zatrávňovanie

Ak sú lúky poškodené napríklad budovaním lyžiarskych vlekov, môžu sa spätne zatrávniť. Spôsoby zatrávňovania podrobne rozpracovali Jongepierová & Poková (2006). V Malej Fatre v Snilovskom sedle sa pozoroval pozvoľný návrat druhov horských trojštetových lúk po výkope pod lanovkou. Na Grúni pracovníci NP na plochy zjazdoviek nastieľali seno a očakávajú sa pozitívne výsledky s dobrou obnovou, podobne ako to bolo na zjazdovkách s biotopom Lk1 – Nížinné a podhorské kosné lúky, kde sa už tieto zásahy v minulosti realizovali. Biotopy Lk2 sú pomerne odolné, a v prípade ak sa vyskytujú v okolí zásahu a obnova sa podporí nastieľaním alebo naložením drnov na poškodenú plochu, k obnove dochádza

pomorene rýchlo. Potrebné je však odstraňovanie burinových a nitrofilných druhov (*Cirsium* sp., *Rumex* sp., *Cardus* sp.) s následným kosením, ktorého začiatok sa odporúča po dvoch rokoch od zatrávnenia.

Nároky druhov, ktoré závisia na biotope

Rastlinny

Horské trojštetové lúky patria medzi druhovo bohaté biotopy s vysokým počtom vzácných a ohrozených rastlinných druhov. Nezanedbateľný je tiež výskyt endemitov. V Tab. 1 sú uvedené niektoré z najčastejšie sa vyskytujúcich vzácných druhov spolu s kategóriami ohrozenosti, ochrany a endemizmu (Vyhláška MŽP Zz. č. 24/2003; Feráková et al. 2001, Kliment 1999). Priemerný počet druhov na lokalite s veľkosťou 25 m² sa pohybuje od 38 do 55 v závislosti na type lúky. Druhovo najbohatšie porasty predstavujú spoločenstvá horských trojštetových lúk so zvončekom kľbkatým.

Tab. 1. Zoznam vzácných, ohrozených, chránených a endemických druhov horských trojštetových lúk

Vedecké meno	Slovenské meno	KO	E
<i>Aquilegia vulgaris</i>	Orlíček obyčajný	LR§	
<i>Bromus monocladus</i>	Stoklas jednosteblový		ZE
<i>Campanula serrata</i>	Zvonček hrubokoreňový	§	KE
<i>Cardaminopsis halleri</i> subsp. <i>Halleri</i>	Žerušničník Hallerov	EN§	
<i>Conioselinum tataricum</i>	Šabrina pošvatá	VU§	
<i>Crepis conyzifolia</i>	Škarda veľkoubořová	VU	
<i>Crocus discolor</i>	Šafran spišský	LR§	ZE
<i>Crocus heuffelianus</i>	Šafran karpatský	EN§	
<i>Cyanus mollis</i>	Nevádza mäkká		ZEs
<i>Dactylorhiza majalis</i>	Vstavačovec májový	VU§	
<i>Delphinium elatum</i>	Stračonôžka vysoká	§	
<i>Dianthus superbus</i>	Klinček pyšný	VU§	
<i>Gladiolus imbricatus</i>	Mečík škridlicový	VU§	
<i>Gymnadenia conopsea</i>	Päťprstnica obyčajná	VU§	
<i>Gymnadenia odoratissima</i>	Päťprstnica voňavá	VU§	
<i>Knautia kitaibelii</i>	Chrastavec Kitaibelov		ZEs
<i>Lilium bulbiferum</i>	Ľalia cibul'konosná	VU§	
<i>Listera ovata</i>	Bradáček vajcovitolistý	VU§	
<i>Orchis mascula</i>	Vstavač mužský	VU§	
<i>Platanthera bifolia</i>	Vemenník dvojlistý	VU§	
<i>Saxifraga granulata</i>	Lomikameň zrnitý	LR	
<i>Soldanella carpatica</i>	Soldanelka karpatská	LR§	
<i>Trollius altissimus</i>	Žltohlav najvyšší	VU§	
<i>Viola lutea</i>	Fialka žltá	LR	

Použité skratky:

KO – kategória ohrozenosti a ochrany
LR – menej ohrozený druh
VU – zraniteľný druh
EN – ohrozený druh

§ – druh zákonom chránený
E – endemizmus
ZE – západokarpatský endemit
ZEs – západokarpatský subendemit
KE – karpatský endemit

V Európe sa v súčasnej dobe na záchranu a zlepšenie druhovej biodiverzity lúk aplikujú rôzne typy agroenvironmentálnych schém, ale ich efektivita je otázná (Klimek et al. 2007). Súčasný štúdie poukazujú na to, že manažmentové opatrenia, zahŕňajúce finančnú kompenzáciu pre farmárov, sú z hľadiska prevencie voči klesajúcej druhovej diverzite lúk nedostačujúce (Balmford et al. 2002, Ferraro & Kiss 2002).

Hodnotenie lúk z hľadiska druhového bohatstva je dôležité pre potreby stanovenia výšky finančných dotácií. Tento problém sa vynoril v poslednom období v krajinách, kde systém dotácií už dlhšie obdobie funguje. Na základe viacročných skúseností ekológovia dospeli k názoru, že je účelnejšie dotovať výsledok (druhovou pestrosť) ako snahu o túto métu, radšej treba podporiť roľníka, ktorý takúto lúku vlastní, ako toho, ktorý sa o ňu (možno úspešne, možno neúspešne) usiluje. Napr. v Badensku-Würtenbersku sa realizuje projekt MEKA (Guthler & Oppermann 2000, Bronner 2000) určený na podporu druhovo bohatých lúk, do ktorého sa môže zapojiť každý, kto takúto lúku vlastní. Aby mohol každý sám, bez botanika, posúdiť, či daná lúka spĺňa stanovené kritéria, vypracoval sa katalóg 30 druhov s ilustráciami, a to osobitný pre každý región. Druhy sú rozdelené do troch tried podľa vlhkosti. Katalóg neobsahuje ťažko rozlíšiteľné druhy a trávy, ale len kvitnúce byliny. Výber bylín nie je na základe fytoecologickej klasifikácie a nie je ani účelom nahradiť výskum. Majiteľ si určí triedu vlhkosti, rozdelí pozemok na niekoľko častí a v každej sleduje výskyt druhov z katalógu. Ak v každej časti nájde aspoň 4 druhy, ktoré sú v katalógu uvedené, je do programu zaradený a dostane stanovený príplatok. Samozrejme len dovtedy, pokiaľ hospodári tak, aby sa tieto druhy v poraste udržali.

Pokúsili sme sa vypracovať takýto zoznam aj pre druhovo bohaté mezofilné lúky Slovenska (tab.2). Nie sú v ňom uvedené trávy a druhy, ktoré sa hojne vyskytujú aj na intenzívnych lúkach (napr. ďatelina lúčna a plazivá). Ak sa z týchto druhov aspoň 4–5 nájde na lúke, táto patrí k tým druhovo bohatším.

Tab. 2. Indikátory druhovo bohatých horských trojštetových lúk

Vedecké meno	Slovenské meno	Vedecké meno	Slovenské meno
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Bôľhoj lekársky	<i>Knautia arvensis</i>	Chrastavec roľný
<i>Aquilegia vulgaris</i>	Orlíček obyčajný	<i>Knautia kitaibelii</i>	Chrastavec Kitaibelov
<i>Betonica officinalis</i>	Betonika lekárska	<i>Linum catharticum</i>	Ľan prečisťujúci
<i>Bistorta major</i>	Hadovník väčší	<i>Phyteuma spicatum</i>	Zerva klasnatá
<i>Campanula glomerata</i>	Zvonček kľbkatý	<i>Pimpinella saxifraga</i>	Bedrovník lomikameňový
<i>Campanula persicifolia</i>	Zvonček broskyňolistý	<i>Pimpinella major</i>	Bedrovník väčší
<i>Campanula rotundifolia</i>	Zvonček okrúhloolistý	<i>Polygala vulgaris</i>	Horčinka obyčajná
<i>Carduus glaucinus</i>	Bodliak sivastý	<i>Polygala comosa</i>	Horčinka chochlatá
<i>Cirsium pannonicum</i>	Pichliač panónsky	<i>Potentilla alba</i>	Nátržník biely
<i>Cirsium canum</i>	Pichliač sivý	<i>Potentilla erecta</i>	Nátržník vzpriamený
<i>Cirsium rivulare</i>	Pichliač potočný	<i>Primula veris</i>	Prvosienka jarná
<i>Colchicum autumnale</i>	Jesienka obyčajná	<i>Primula elatior</i>	Prvosienka vyššia
<i>Crepis biennis</i>	Škarda dvojročná	<i>Saxifraga bulbifera</i>	Lomikameň cibulkatý
<i>Crepis mollis</i>	Škarda mäkká	<i>Saxifraga granulata</i>	Lomikameň zrnitý
<i>Crocus discolor</i>	Šafran spišský	<i>Sanguisorba minor</i> subsp. <i>minor</i>	Krvavec menší pravý
<i>Crocus heuffelianus</i>	Šafran karpatský	<i>Salvia pratensis</i>	Šalvia lúčna
<i>Dactylorhiza majalis</i>	Vstavačovec májový	<i>Salvia verticillata</i>	Šalvia praslenatá
<i>Dianthus carthusianorum</i>	Klinček kartuziánsky	<i>Silene vulgaris</i>	Silenka obyčajná
<i>Dianthus deltoides</i>	Klinček slzičkový	<i>Silene nutans</i>	Silenka ovisnutá
<i>Filipendula vulgaris</i>	Túžobník obyčajný	<i>Steris viscaria</i>	Smolnička obyčajná
<i>Galium mollugo</i>	Lipkavec mäkký	<i>Thymus pulegioides</i>	Dúška vajcovitá
<i>Galium verum</i>	Lipkavec syridlový	<i>Trifolium montanum</i>	Ďatelina horská
<i>Geranium pratense</i>	Pakost lúčny	<i>Tragopogon orientalis</i>	Kozobrada východná
<i>Geranium sylvaticum</i>	Pakost lesný	<i>Trollius altissimus</i>	Žltohlav najvyšší
<i>Geum rivale</i>	Kuklík potočný	<i>Viola canina</i>	Fialka psia
<i>Gladiolus imbricatus</i>	Mečík škridlicový	<i>Viola hirta</i>	Fialka srstnatá

Živočíchy

Typickými druhmi rovnokrídlovcov horských kosných lúk sú napr. kobylka Kraussova (*Isophya kraussi*), kobylôčka zelenkastá (*Metrioptera bicolor*), koník červenokrídly (*Psophus stridulus*), koník Ebnerov (*Miramella ebneri*), koník pestrý (*Acryptera fusca*) (Rajtar et al. 2003), koník vrchovský (*Miramella alpina*) a tiež karpatský druh kobylka pieninská (*Isophya pienensis*). Len nedávno bol tento nelietavý druh zaznamenaný v Moravskosliezskych Beskydoch. V súčasnosti tu prežíva v málopočetných populáciách najmä v bezprostrednom okolí poľovníckych chát (Konvička et al. 2005). Na Slovensku o rozšírení tohto druhu neexistujú dostatočné údaje (<http://www.orthoptera.sk>).

Faktory ohrozenia aj manažmentové nároky jednotlivých druhov rovnokrídlovcov viazaných na horské kosné lúky sú veľmi podobné. K ohrozeniam patrí intenzívna pastva, skoré alebo časté kosenie a vypaľovanie porastov (Kelemen et al. 1997). Z tohto hľadiska sa ako vhodný manažment javí extenzívna pastva, kosenie jedenkrát za rok, ktoré by malo byť mozaikovité s vynechaním časti obhospodarovanej plochy bez zásahu. Medziročne je vhodné plochy pokosené a nepokosené striedať. Druhy sa mierne odlišujú v období, ktoré je pre ne z hľadiska manažmentových zásahov kritické: *Isophya kraussi* marec – jún, *Isophya pienensis* marec – júl, *Metrioptera bicolor* apríl – júl, *Miramella alpina* apríl – jún, *Acryptera fusca* máj – august (Kelemen et al. 1997). Optimálny termín kosenia vyhovujúci všetkým druhom je obtiažne stanoviť, no vzhľadom na vyššie uvedené, ako najvhodnejší sa javí neskorý letný termín (koniec júla).

Z motýľov sú indikačnými druhmi tohto biotopu mlynárik horský (*Pieris bryoniae*), ohniváček štiavový (*Lycaena hippothoe*), babôčka pŕhlavová (*Aglais urticae*), perlovec veľký (*Argynnis aglaja*), perlovec sirôtkový (*A. niobe*), očkáň čiernohnedý (*Erebia ligea*), očkáň červenopásy (*Erebia euryale*), očkáň trávový (*Erebia aethiops*) (Patočka et al. 2009), tiež modráčik lesný (*Polyommatus semiargus*), z chránených druhov napr. druh národného významu ohniváček modrolesklý (*Lycaena alciphron*).

Ohniváček modrolesklý (*Lycaena alciphron*) je podhorský druh. Vystupuje až do horských polôh, uprednostňuje chladnejšie biotopy. Jeho živnou rastlinou sú *Acetosella vulgaris* a *Acetosa pratensis*. Motýľ je jednogeneračný, imága sa vyskytujú v polovici mája až v začiatkom augusta. Vajíčka sú kladené jednotlivito na suché a oslnené miesta s riedkou alebo veľmi nízkou acidofilnou vegetáciou,



Ohniváček modrolesklý (*Lycaena alciphron*) je podhorský druh. Vystupuje až do horských polôh, uprednostňuje chladnejšie biotopy. Foto Henrik Kalivoda



Očkáň *Erebia ligea* vzácné zostupuje dolinami potokov až k ich ústiám do nižších polôh. Foto Henrik Kalivoda

často na opustené ohniská, sklady dreva, či okraje bahnitých lesných ciest. Húsenica prezimuje na báze živnej rastliny a kuklí sa na jar. Na udržiavanie biotopov ohniváčka modrolesklého (*Lycaena alciphron*) sa odporúča extenzívna pastva, mozaikovitá kosba a lokálne je možné aj riadené vypaľovanie (<http://www.lepidoptera.cz/motyli/index.php?s=motyli&id=73>).

Ohniváček štiavový (*Lycaena hippothoe*) je jednogeneračný, imága sa vyskytujú od konca mája až do začiatku augusta. Niekedy sa objavuje aj druhá generácia na konci augusta, a to v septembri. Živnou rastlinou jeho húseníc je štiav lúčny *Acetosa pratensis*. Vytvára uzavreté, často veľmi početné populácie. Motýle sa zdržujú na vegetácii vysokej cca 50-100 cm, ich aktivita závisí najmä na počasí, nápadné sú zmeny správania v priebehu dňa. Samci si obhajujú svoje teritória a na nich vyčkávajú na samice. Teritória sú umiestnené na miestach s najväčšou hustotou nektáronosných kvetov. Druh ohrozuje sukcesia ako aj zalesňovanie lúk, intenzívna pastva, hnojenie a celoplošná kosba lúk v dobe letu imág (nedostatok zdrojov nektáru). Preto by bolo vhodné jeho biotopy využívať buď ako extenzívne pastviny, alebo vykonávať kosenie na jeseň alebo kosiť mozaikovo na začiatku doby letu imág. Neskoršie kosenie je opäť nevhodné, pretože by sa ním zničily znášky vajíčok na horných častiach živných rastlín.

Očkáne *Erebia ligea*, *Erebia euryale*, *Erebia aethiops* sa viažu na rôzne druhy tráv ako *Festuca pratensis*, *Bromus erectus*, *Nardus stricta*, *Avenella flexuosa*, *Poa pratensis* a pod. Sú to pomerne hojné druhy montánneho až subalpínskeho stupňa. *Erebia ligea* vzácnne zostupuje dolinami potokov až k ich ústiam do nižších polôh. Druhy si vyžadujú mozaiku lesných a travinnobylinných biotopov so zastúpením krátkosteblových aj vysokosteblových porastov. Vyskytujú sa aj pozdĺž okrajov lesných ciest, na rúbaniskách a pod. Biotopy sa odporúča udržiavať veľmi ľahkým výpasom niekoľkými kusmi dobytky, prípadne len krátkodobým prepásaním. Dôležité je tiež vylúčiť zalesňovanie malých bezleších plôšok v lesoch, naopak je vhodné obnoviť na nich extenzívnu pastvu (<http://www.lepidoptera.cz/motyli/index.php?s=motyli&id=154>).

Zo stavovcov viazaných na biotop horských kosných lúk možno spomenúť napríklad chrapkáča poľného (*Crex crex*), hraboša tatranského (*Microtus tatricus*) a myšovku vrchovskú (*Sicista betulina*) (Rajtar et al. 2003).

Hraboš tatranský (*Microtus tatricus*) je karpatský endemit. Vyskytuje sa len v niekoľkých oblastiach Západných a Východných Karpát na Slovensku, v Poľsku, Ukrajine a Rumunsku, s hypsometrickým rozšírením v rozmedzí od 650 do 2350 m n. m. (Martínková & Dudich 2003, Shenbrot & Krasnov 2005). Oblasť súvislého výskytu populácií hraboša tatranského v Karpatoch sú značne izolované, čo pravdepodobne súvisí so špecifickými nárokmi druhu na stanovište a v neposlednom rade aj s dôsledkami ľudskej činnosti v historických dobách, ako je odlesňovanie, intenzívne pasenie a ďalšie aktivity súvisiace s fyzickou likvidáciou optimálnych biotopov druhu. V prírodných podmienkach Slovenska hraboš tatranský prežíva v dvoch základných typoch biotopov. Prvým sú vlhké a chladnejšie, väčšinou lesné stanovištia s hrubšou vrstvou humusu v pôde a bohatým podrastom, ale redším zápojom. Druhým typom sú lúky v subalpínskom pásme so skalnatým substrátom a vyhradenými vlhkostnými charakteristikami (Ambros ined.). Lokality výskytu spadajú do orografických celkov Oravské Beskydy, Podbeskydská brázda, Západné Tatry, Belianske Tatry, Vysoké Tatry, Chočské vrchy, Veľká Fatra, Malá Fatra, Nízke Tatry, Starohorské vrchy, Kremnické vrchy a Veporské vrchy (Baláž & Ambros 2010).

Myšovka vrchovská (*Sicista betulina*) je na území Slovenska prvkom boreálnej fauny. Jej súvislý areál sa tiahne od Karpát a Poľska, cez Ukrajinu, Rusko až k východným brehom jazera Bajkal. V západnej Európe vytvára niekoľko izolovaných reliktných populácií. Na Slovensku osídľuje pomerne široké spektrum stanovišť od pásma bučín až po subalpínske pásmo s prevahou lokalít výskytu v smrekovom pásme. Doposiaľ bola zistená v stredných a vysokých polohách karpatských pohorí: od Slovenských Beskyd cez Nízke a Vysoké Tatry až po Vihorlat (Dudich et al. 1981, Miklós et al. 2006), na horských lúkach a pasienkoch v rôznom štádiu sukcesie, vo vysokohorských glaciálnych depresiách s bylinným podrastom ako aj v ekotonálnych formáciách smrekových lesov s odlesnenými stanovišťami, ako sú napr. vlhké lúky, rašeliniská, vrchoviská a pod. s hustou travinnobylinnou vegetáciou v podraсте. U nás je pomerne vzácnym prvkom fauny, čo pravdepodobne súvisí s efektom okraja areálu (Ambros ined.).

Pre lokality hraboša tatranského (*Microtus tatricus*) a myšovky horskej (*Sicista betulina*) môžu predstavovať ohrozenie turistické a rekreačné aktivity súvisiace s premenou lúk na športoviská (golfové areály, jazdovky a pod.) a miesta dlhodobej turistiky (výstavba ubytovacích zariadení, úprava turistických chodníkov). Manažmentové opatrenia by preto mali smerovať k limitovaniu zásadnej zmeny využitia týchto lokalít (Ambros ined.).

Kosenie horských lúk v druhej polovici leta (koniec júla) je vhodné aj z hľadiska ochrany chrapkáča poľného (*Crex crex*). Pri strojovom kosení lúk je potrebné na ochranu chrapkáčov uplatňovať kosenie od stredu plochy k okraju, prípadne kosiť porast v pásoch. Dodržanie týchto postupov preukázateľne znižuje počet náhodne usmrtených jedincov chrapkáčov pri kosení lúk. Aj z hľadiska vtákov je pri kosení lúk vhodné ponechať časť plochy nepokosenú a pokosiť ju až v nasledujúcom roku, prípadne kombinovať kosenie s extenzívnym prepásaním.

Finančné nároky a možné zdroje financovania

Po vstupe do Európskej únie sa na Slovensku významne zvýšila finančná podpora obhospodarovania trávnych porastov. Poľnohospodári majú možnosť získať viacero typov dotácií najmä v rezorte pôdohospodárstva (Galvánek & Viestová 2006).

Pri riadnom poľnohospodárskom využívaní (kosenie, pasenie) plôch s výskytom biotopu, 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. Lokality horských trojštetových lúk sa nachádzajú vo vyšších nadmorských výškach a teda sú zaradené do znevýhodnených oblastí – horských oblastí (najčastejšie H1, menej H2, výnimočne H3 alebo H4.) Vyrovnávací príspevok je diferencovaný podľa typu oblasti vo výške 101,64 €/ha – 149,07 €/ha. K tomuto základu je možné uplatniť si buď kompenzačnú platbu NATURA 2000 na poľnohospodárskej pôde (avšak len lokalitách NATURA 2000 so 4. alebo 5. stupňom ochrany) vo výške 94,50 €/ha ale výhodnejšie je zapojenie do agroenvironmentálnych schém, kde si možno uplatniť platbu v rámci podopatrenia Ochrana biotopov poloprírodných a prírodných trávnych porastov, typ biotopu C Horské kosné lúky vo výške 151,63 €/ha aj mimo území sústavy NATURA 2000. V type biotopu C je ale vylúčené pasenie, porasty možno po prvej kosbe dopásať, celkovo je možné kosiť maximálne 2× ročne. Porasty typu C možno hnojiť organickými hnojivami v maximálnej dávke 50 kg N/ha raz za dva roky. Celková možná podpora, ktorú možno dosiahnuť z Programu rozvoja vidieka na úrovni roku 2009 je v rozpätí 396 – 443 €/ha.

Na obnovu týchto porastov sa môžu využiť aj finančné zdroje z projektov napr. Program LIFE+, Environmentálny fond, štrukturálne fondy (OP Životné prostredie).

Náklady na odstraňovanie náletu zo zarastených porastov sú dosť variabilné a závisia od mnohých faktorov napr. dostupnosť plôch, sklon svahov, typ a miera náletu, možnosť využitia vyrúbaných dreív. Pri realizácii obnovných opatrení v rámci projektu DBU v Pieninách sa pohybovali pri odstraňovaní náletu náklady na úrovni cca 600 – 700 EUR (rok 2008).

Poďakovanie

Za cenné poznatky o rozšírení a manažmente horských trojštetových lúk v Taliansku patrí poďakovanie Prof. Dr. Giannimu Sburlinovi (Dipartimento di Scienze Ambientali Università Ca'Foscari, Venezia, Italy), Giulianovi Fanellimu (del Dipartimento di Biologia Vegetale, Orto Botanico dell'Università di Roma „La Sapienza“, Roma, Italy), Prof. Cesaremu Lasenovi (Fondazione Cassa di Risparmio di Verona Vicenza Belluno e Ancona, Belluno, Italy) a Prof. Liviovi Poldinimu (Dipartimento di Scienze della vita Università degli Studi Trieste). Za poskytnutie odborných skúseností so zatrávňovaním biotopov horských kosných lúk ďakujeme Anne Dobošovej (správa NP Malá Fatra). Za pomoc pri tvorbe mapy rozšírenia horských trojštetových lúk ďakujeme RNDr. Dušanovi Senkovi, PhD. Za informácie o habitatových a manažmentových nárokoch cicavcov viazaných na horské kosné lúky ďakujeme RNDr. Michalovi Ambrosovi.

Literatúra

- Baláž, I., Ambros, M., 2010: Distribution and biology of muridae family (Rodentia) in Slovakia. 1st part: *Chionomys nivalis*, *Microtus tatricus*, *Microtus subterraneus*, *Myodes glareolus*. Univerzita Konštantína Filozofa Nitra, Prírodovedec, 115 pp.
- Balmford, A., Bruner, A., Cooper, P., Costanza, R., Farber, S., Green, R.E., Jenkins, M., Jefferiss, P., Jessamy, V., Madden, J., Munro, K., Myers, N., Naeem, S., Paavola, J., Rayment, M., Rosendo, S., Roughgarden, J., Trumper, K., Turner, R.K., 2002: Economic reasons for conserving wild nature. *Science*, 297: 950–953.
- Biondi, E., Blasi, C., Burrascano, S., Casavecchia, S., Copiz, R., Del Vico, E., Galdenzi, D., Gigante, D., Lasen, C., Spampinato, G., Venanzoni, R., Zivkovic, L., 2009: Manuale Italiano di Interpretazione degli Habitat della Direttiva 92/43/CEE. Società Botanica Italiana – Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, Direzione Protezione della Natura, Available at: <http://vnr.unipg.it/habitat/>.
- Blažková, D., 2007: *Geranio sylvatici-Trisetetum flavescentis* Knapp ex Oberdorfer 1957. Horské trojštetové louky s kakostem lesním. In: Chytrý, M. (ed.), Vegetace České republiky 1. Travinná a keříčková vegetace. Academia, Praha, p. 189–192.
- Briemle, G., 1998: Wildpflanzengerechte Nutzung und Pflege des Grünlandes – Praktische Erfahrungen aus dem Grünlandversuchswesen. Schriftenreihe Vegetationsk., Bonn-Bad Godesberg, 29: 111–122.
- Briemle, G., 1999. Auswirkung zehnjährige Grünland-Ausmagerung. *Naturschutz & Landschaftsplanung* 31/8: 229–237.
- Brinkmann, K., Reif, A., 2006: Vegetation, landuse and landscape in the Apuseni mountains, Romania, *Buletin USAMV-CN*, 62: 1–13.
- Bronner, G., 2000: Öko-MEKA in der Diskussion. Umweltorientierte Gestaltung eines landwirtschaftlichen Förderprogramms. *& Landschaft*, 75/8: 323–327.
- Buffa, G., Marchior, S., Ghirelli, L., Bracco, F., 1995: I parti ad *Arrhenatherum elatius* (L.) Presl delle Prealpi Venete. *Fitosociologia*, 29: 33–47.
- Čížek, L., Konvička, M., 2006: Pastva a biodiverzita. In: Mládek, J., Pavlů, V., Hejčman, M., Gaisler, J. (eds.), Pastva jako prostředek údržby trvalých travních porostů v chráněných územích. VÚRP Praha, 104 pp.
- Dudich, A., Kováčik, J., Štollmann, A., Obuch, J., 1981: Další poznatky o rozšíření *Sicista betulina* Pallas 1779 a *Pitymys tatricus* Kratochvíl 1952 (Mammalia, Rodentia) v Západných Tatrách. *Biológia*, 36: 659–668.
- Ellenberg, H., 1996: Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 5. Aufl., Ulmer, Stuttgart. 1095 p.
- Ellmauer, T., Mucina, L., 1993: *Molinio-Arrhenatheretea*. In: Mucina, L., Grabher, G. Ellmauer, T. (eds), Die Pflanzengesellschaften Österreichs. Teil I. Jena: Gustav Fischer Verlag, p. 297–401.
- Ferraro, P. J., Kiss, A., 2002: Ecology – direct payments to conserve biodiversity. *Science*, 298: 1718–1719.
- Feráková, V., Maglocký, Š., Marhold, K., 2001: Červený zoznam papraďorastov a semenných rastlín Slovenska (december 2001). In Baláž, D., Marhold, K., Urban, P. (eds.). Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska. Ochr. Prír., Banská Bystrica, 20 (Suppl.), p. 44 – 77.
- Galváne, M., Viestová, E., 2006: Lúky Slovenska. Sprievodca rozumným hospodárením. DAPHNE – Inštitút aplikovanej ekológie, www.daphne.sk, p. 16.

- Gough, L., Osenberg, C. W., Gross, K. L., Collins, S. L., 2000: Fertilization effects on species density and primary productivity in herbaceous plant communities. *Oikos*, 89: 428–439.
- Guthler, W., Oppermann, R., 2005: Agrarumweltprogramme und Vertragsnaturschutz weiter entwickeln. *Naturschutz und Biologische Vielfalt*, 13: 3–226. Bonn-Bad Godesberg.
- Hachmoller, B., 2000: Vegetation, Schutz und Regeneration von Bergwiesen im Osterzgebirge. Diss. Bot., Band 338, Berlin-Stuttgart.
- Hadač, E., Březina, P., Ježek, V., Kubička, J., Hadačová, V., Vondráček, M., 1969: Die Pflanzengesellschaften des Tales „Dolina Siedmich prameňov“ in Belauer Tatra. *Vegetácia ČSSR*, Ser. B, Veda, Bratislava, 2: 1–343.
- Hadač, E., 1981: Změny vegetace v Dolině Siedmich prameňov v Belianskych Tatrách za minulých 20 let. Zborník referátov z konferencie k 30 výročiu uzákonenia Tatranského národného parku, Tatranská Lomnica, p. 256–261.
- Hanzes, L., 2009: Obhospodarovanie a využívanie trávnych porastov v horskom krajinnom celku Nízkych Tatier. Dizertačná práca, msc., depon. in SPU, Nitra.
- Hasel, K., 1985: Forstgeschichte. Parey, Hamburg – Berlin.
- Háková, A., Sádlo, J., Klauisová, A., Fišer, B., Pokorný, J., Hofhanzl, A., Zdražil, V., 2003: Zásady péče o nelesné biotopy v rámci soustavy NATURA 2000. Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, p. 95–97. Dostupné na internete: <http://www.usbe.cas.cz/people/kucera/HABIT/management.pdf>
- Hegedúšová, K., Ružičková, H., 2007a: Diversity of the alliance *Polygono-Trisetion* Br.-Bl. ex Marshall 1947 and its distribution in the Slovak republic. In: Krajčovič, V., (ed.), GRASSLAND ECOLOGY VII. Book of Proceedings from International scientific conference on the occasion of the 45th anniversary of the establishment of the Grassland and Mountain Agriculture Research Institute and a jubilee of prof. Ing. Vladimír Krajčovič. Banská Bystrica, Slovakia. p. 146–153.
- Hegedúšová, K., Ružičková, H., 2007b: *Polygono bistortae-Trisetion flavescens* Br.-Bl. et Tüxen ex Marshall 1947. In: Janišová, M., (ed.), Travnobylinná vegetácia Slovenska – elektronický expertný systém na identifikáciu syntaxónov. Botanický ústav SAV, Bratislava, p. 118–130.
- Hegedúšová, K., Ružičková, H., Senko, D., Zuccarini, P. 2010: Plant communities of the montane mesophilous grasslands (*Polygono bistortae-Trisetion flavescens* alliance) in Central Europe – Formalized classification and syntaxonomical revision. *Plant Biosystems*, 2010 (accepted).
- Jacquemyn, H., Brys, R., Hermy, M., 2003: Short-time effects of different management regimes on the response of calcareous grassland vegetation to increased nitrogen. *Biological Conservation*, 111: 137–147.
- Jarolímek, I., Šibík, J., Tichý, L., Kliment, J., 2008: Diagnostic, constant and dominant species of the higher vegetation units of Slovakia. In: Jarolímek I., Šibík J. (eds), Diagnostic, constant and dominant species of the higher vegetation units of Slovakia. Veda, Bratislava, p. 9–294.
- Jongepierová, I., Poková, H., (eds.), 2006: Obnova travních porostů regionální směsí. ZO ČSOP Bílé Karpaty, Veselí nad Moravou, 104 p.
- Kelemen, J., (ed.), 1997: Irányelvek a füves területek természetvédelmi szempontú kezeléséhez. TermészetBÚVÁR Alapítvány Kiadó, Budapest. 388 pp.

- Klimek, S., Kemmermann, A. R., Hofmann, M., Isselstein, J., 2007: Plant species richness and composition in managed grasslands: The relative importance of field management and environmental factors. *Biol. Conservation*, 134: 559–570.
- Kliment J., 1994: Die *Polygono- Trisetion*-Gesellschaften in der Slowakei. *Preslia*, Praha, 66: 133–149.
- Kliment, J., 1998: Cievnaté rastliny horských lúk Národnej prírodnej rezervácie Čergovský Minčol. *Ochr. Prír.*, Banská Bystrica, 16: 105–118.
- Kliment, J., 1999: Komentovaný prehľad vyšších rastlín flóry Slovenska, uvádzaných v literatúre ako endemické taxóny. *Bull. Slov. Bot. Spoločn.*, Bratislava, (Suppl. č.4): 146 – 147.
- Konvička, M., Beneš, J., Čížek, L., 2005: Ohrozený hmyz nelesných stanovišť: ochrana a management. *Sagittaria*, Sdružení pro ochranu přírody střední Moravy, s. 127.
- Krahulec, F., Skálová, H., Herben, T., Hadincová, V., Wildová, R., Pecháčková, S., 2001: Vegetation changes following sheep grazing in abandoned mountain meadows. *Appl. Veg. Sci.*, 4: 97–102.
- Lang, G., 1994: Quartäre Vegetationsgeschichte Europas. G. Fischer, Jena, Stuttgart, New York. 462 p.
- Mantel, K., 1990: Wald und Forst in der Geschichte. Hannover, 517 p.
- Martínková, N., Dudich, A., 2003: The fragmented distribution range of *Microtus tatricus* and its evolutionary implication. *Folia Zoologica*, 52: 11–22.
- Maurer, K., Weyand, A., Fischer, M., Stöcklin, J., 2006: Old cultural traditions, in addition to land use and topography, are shaping plant diversity of grasslands in the Alps. *Biol. Conservation*, 130: 438–446.
- Miklós, P., Kocian, Ľ., Kocianová-Adamcová, M., 2006: *Sicista betulina* in the subalpine zone of Západné and Belianske Tatry (Slovakia). *Folia faunistica Slovaca*, 11/3: 11–14.
- Mion, D., 2005: Gestione del Territorio in un ambiente Alpino: La Valle di Gares (Belluno) [dissertation]. Università „CA“ Foscari Venezia, p. 29–30.
- Patočka, J., Kulfan, J., Štrbová, E., 2009: Motýle (Lepidoptera) v európsky významných biotopoch Slovenska. Ústav ekológie lesa SAV, Zvolen, 99 pp.
- Pavlů, V., Hejcman, M., Pavlů, L., Gaisler, J., Nežerková, P., Andaluz, M.G., 2005: Vegetation changes after cessation of grazing management in the Jizerské Mountains (Czech Republic). *Ann. Bot. Fenn.*, 42: 343–349.
- Peter, M., Edwards, P.J., Jeanneret, P., Kampmann, D., Lüscher, A., 2008: Changes over three decades in the floristic composition of fertile permanent grasslands in the Swiss Alps. *Agr. Eco. Env.*, 125: 204–212.
- Pierce, S., Luzzaro, A., Ossola, A., Cerabolini, B., 2008: The use of species diversity and functional diversity as indicators of the environmental and economic value of subalpine herbaceous communities (Foppolo – Orobie Alps). In: La scienza della vegetazione per l'analisi e la gestione ambientale; 2008 Feb 27–29; Ravenna. Communication at the National Scientific Conference. Power Point available at: http://dipbsf.uninsubria.it/botanica/UEVF_PROCs/2008_Pierce_et_al_SISV.pdf. Accessed 2010 Mar 9.
- Pátková, R., Krahulec, F., 1997: Sukcese luční vegetace po skončení pastvy ovcí. *Opera Corcontica*, 34: 91–104.
- Poschold, P., Schumacher, W., 1998: Rückgang von Pflanzen und Pflanzengesellschaften des Grünlandes – Gefährdungsursachen und Handlungsbedarf. *Schriftenreihe Vegetationsk.*, Bonn-Bad Godesberg, 29: 83–99.

Rajtar, R., Krištín, A., Kulfan, J., Vavrová, Ľ., Krno I., Bohuš M., 2003: Druhové zloženie živočíchov. In Vicieníková, A, Polák, P., (eds.), Európsky významné biotopy na Slovensku. Štátna ochrana prírody SR, Banská Bystrica v spolupráci s DAPHNE – Inštitútom aplikovanej ekológie. 151 pp.

Riecken, U., Finck, P., Klein, M., Schröder, E., 1998: Überlegungen zu alternativen Konzepten des Naturschutzes für den Erhalt und Entwicklung von Offenlandbiotopen. *Natur & Landschaft*, 73/6: 261–270.

Rodwell, J.S., (ed.), 1992: British Plant Communities. Grasslands and montane communities. Cambridge University Press, 3: 49–54.

Rodwell, J.S., Morgan, V., Jefferson, R.G., Moss, D., 2007: The European context of British Lowland Grasslands. JNCC Report 394, ISSN 0963 8901.

Ružičková, H., 1991: Rastlinné spoločenstvá lúk a pasienkov Zamaguria – významný podklad pre krajinnoekologické hodnotenie územia. *Biologia*, Bratislava, 46: 839–849.

Ružičková, H., 1997a: Horské lúky zväzu *Polygono-Trisetion* na SZ úpätí Belianskych Tatier v oblasti Javoriny a Podspádov. Štúdie o Tatransk. Nár. Parku, Tatranská Lomnica, 35/2: 135–142.

Ružičková, H., 1997b: Seminatural meadows and pastures – one of the sustainable development of the agricultural landscape. *Acta Envir. Univ. Comen.*, Bratislava, Suppl.: 197–180.

Ružičková, H., 2001: Asociácia *Geranio sylvatici-Trisetetum* v Osturni – relikť intenzívneho spôsobu využívania lúk v Spišskej Magure. *Bull. Slov. Bot. Spoločn.*, Bratislava, 23: 171–178.

Ružičková, H., 2002a: Species-rich meadows of the Starohorské vrchy Mts and the southeastern part of the Veľká Fatra Mts – relict of the extensive and semiintensive agriculture of the Central Western Carpatians. *Biologia*, Bratislava, 57: 493–504.

Ružičková, H., 2002b: Plant communities of mesophilous meadows of the alliance *Arrhenatherion elatioris* W. Koch 1926 and *Polygono-Trisetion* Br.-Bl. et R. Tx. ex Marschall 1947 in Slovakia. The present state of their knowledge and distribution. *Acta Fac. Rerum Nat. Univ. Comen., Bot.*, Bratislava, 41: 125–131.

Ružičková, H., 2004: *Crepido mollis-Agrostietum* ass. nova and *Poo-Trisetetum* Knapp ex Oberd. 1957 – grassland associations in the N and E part of the Nízke Tatry Mts and their present species composition as the consequence of changes in grassland utilization. *Thaiszia-J. Bot.*, Košice, 14: 75–92.

Ružičková, H., 2006: Zanikajúce senníkové lúky v Šípskej Fatre (Veľká Fatra, Hrboltová). – *Biosozológia*, Bratislava, 4: 1–9.

Ružičková, H., Kalivoda, H., 2007: Kvetnaté lúky – prírodné bohatstvo Slovenska. VEDA, Bratislava, 133 p.

Ružičková, H., Halada, Ľ., Jedlička, L., Kalivodová, E. (eds), 1996: Biotopy Slovenska. Ed. 2. Ústav krajinnej ekológie SAV, Bratislava, 192 p.

Sanda, V., Popescu, A., Arcuş, M., 1999: Revizia critic a comunităților de plante din România. Constanța: Tilia Press International.

Schiefer, J., 1983: Ergebnisse der Landschaftspflegeversuche in Baden-Württemberg: Wirkungen des Mulchens auf Pflanzenbestand und Streuzersetzung. *Natur & Landschaft* 58, 7/8: 295–300.

Schmidt, W., 2007: Wie rasch kehrt die Vielfalt in artenarme Wiesen zurück? Ergebnisse aus Dauerflächenuntersuchungen zur Extensivierung des Grünlandes. *Hercynia N. F.*, 40: 111–132.

- Sburlino, G., Bini, C., Buffa, G., Zuccarello, V., Gamper, U., Ghirelli, L., Bracco, F., 1999: Le praterie ed I suoli della Valfredda (Falcade-Belluno, NE-Italia). *Fitosociologia*, 36/1: 23–60.
- Sebastiá, M.T., 2004: Role of topography and soils in grassland structuring at the landscape and community scales. *Basic and Applied Ecology*, 5, 331–346.
- Shenbrot, G. I., Krasnov, B. R., 2005: An Atlas of the Geographic Distribution of the Arvicoline Rodents of the World (Rodentia, Muridae: Arvicolinae). Pensoft Publishers, Sofia.
- Stanová, V., Valachovič, M. (eds), 2002: Katalóg biotopov Slovenska. DAPHNE-Inštitút aplikovanej ekológie, Bratislava, 226 pp.
- Studer-Ehrensberger, K., 2000: Synthesis of semi-natural grassland vegetation of a biogeographically heterogeneous area: mesophilous species-rich meadows in Switzerland. *Folia Geobot.*, 35: 289–313.
- Šíbl, J., Klinda, J., Lisický, M., 2000: Územná ochrana prírody a starostlivosť o chránené územia. Učebné texty. Slovenská poľnohospodárska univerzita, Nitra, ISBN 80-8069-659-4.
- Thiery, J., Kelka, H., 1998: Beweidung als geeignetes Mittel zur Bergwiesenpflege? Erfahrungen nach 25 jähriger Beweidung einer Bergwiese im Harz. *Natur & Landschaft*, 73/2.
- Valachovič, M., Galvánek, D., Stanová, V., Jarolímek, I., Hrivnák, R., Lasák, R., Oľahelová, H., Šeffer, J., 2005: Manažmentové opatrenia pre zachovanie priaznivého stavu európsky významných biotopov. In: Polák P., Saxa A. (eds), *Priaznivý stav biotopov a druhov európskeho významu. Manuál k programu starostlivosti o územia Natura 2000*. ŠOP SR, Banská Bystrica, p. 117–130.
- Valkovcová, Z., Ružičková, H., 2007: Vplyv využívania krajiny v časovom horizonte 50 rokov na súčasné druhové zloženie lúk horného Liptova. In: Krajčovič V. (ed.), *GRASSLAND ECOLOGY VII. Book of Proceedings from International scientific conference on the occasion of the 45th anniversary of the establishment of the Grassland and Mountain Agriculture Research Institute and a jubilee of prof. Ing. Vladimír Krajčovič*. Banská Bystrica, Slovakia., p. 220–223.
- Viceníková, A., Polák, P. (eds), 2003: Európsky významné biotopy na Slovensku. ŠOP SR, Banská Bystrica, 152 p.
- Vyhľadka Ministerstva životného prostredia SR č. 24/2003 Z. z. Zbierka zákonov 24/2003, čiastka 13, p. 162–176.
- Unar, J., Unarová, M., Šmarda, J., 1984: Vegetační poměry Tomanovy doliny a Žlebu spod Diery v Západních Tatrách. 1. Fytocenologické tabulky. *Folia Fac. Sci. Nat. Univ. Purkynianae Brun.*, Brno, 25/10: 5–101.
- Waesche, G., 2005: Der Nutzungswandel im Mittelgebirge am Beispiel des Grünlandes. *Landschaftspflege Naturschutz Thüringen*, 42: 16–22.
- Walker, K. J., Stevens, P. A., 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.
- Wegener, U., 1998: *Naturschutz in der Kulturlandschaft*. G.Fischer, Jena-Stuttgart, 456 p.
- Zelený, D., Šraitová, D., Mašková, Z., Květ, J., 2001: Management effects on a mountain meadow plant community. *Silva Gabreta*, 7: 745–754.