

HODNOTENIE VYBRANÝCH KRAJINNO- EKOLOGICKÝCH CHARAKTERISTÍK TRVALÝCH TRÁVNÝCH PORASTOV NA PRÍKLADE K. Ú. VÝCHODNÁ

Zuzana BARÁNKOVÁ

Ústav krajinnej ekológie SAV, Štefánikova 3, 814 99 Bratislava,
zuzana.barankova@savba.sk

Abstract

Permanent grasslands represent the most abundant landscape element of agricultural landscape in the eastern part of the Liptovská kotlina basin. In the paper chosen types of landscape-ecological characteristics of the permanent grasslands biotopes were evaluated in the agriculturally utilised, northern part of the Východná cadastral area. Those characteristics include diversity, synanthropisation and presence of endangered and protected higher plants species. Results show, that besides the intensively managed grasslands and pastures that are of low biodiversity, the presence of other biotopes of high landscape-ecological significance can be find in the study area. These biotopes deserve our particular attention due to its small-scale, scattered occurrence.

Key words: landscape-ecological evaluation, permanent grasslands, village of Východná

Úvod

Poľnohospodárstvo vo východnej časti Liptova je orientované na živočíšnu výrobu, z čoho vyplýva aj dominantné zastúpenie trvalých trávnych porastov (TTP) v rámci poľnohospodárskej pôdy. Do druhej polovice minulého storočia boli pre túto oblasť typické senníkové lúky, ktoré tvorili najmä porasty karpatských psinčekových lúk a pasienkov. Väčšina z týchto tradične využívaných porastov bola v 60. až 80. rokoch minulého storočia rekultivovaná, čím bolo silne ovplyvnené druhové zloženie porastov. Napriek prevažujúcemu zastúpeniu intenzívne využívaných lúk a pasienkov sa niektoré cenné biotopy zachovali na malých plochách najmä na okrajoch rekultivovaných lúk, v blízkosti krovín, na svahoch a iných horšie prístupných stanovištiach (VÁLKOVCOVÁ, 2008). Na základe výskumu zmien využitia krajiny záujmového územia bolo v priebehu uplynulých 60 rokov zistených 29 % opustenej poľnohospodárskej pôdy (VÁLKOVCOVÁ, 2009), čo je tiež dôvodom, pre ktorý sa počet a rozloha týchto biotopov neustále znižuje.

Záujmové územie bolo vyčlenené v severnej časti katastrálneho územia obce Východná. Svojou rozlohou zasahuje do ochranného pásma Tatranského

národného parku a zároveň prechodnej zóny Biosférickej rezervácie Tatry. Zo západnej a východnej strany je ohraničené vodnými tokmi Hybicou a Belianskym potokom, severná hranica je totožná s hranicou Popradského okresu a na juhu ho vymedzuje tok Bieleho Váhu. Rozloha záujmového územia je 3 300 ha a nachádza sa v nadmorskej výške 703 – 1 000 m. Územie patrí do chladnej oblasti a mierne chladného okrsku s krátkym vegetačným obdobím a podtypom krajiny s chladnou zimou (ATLAS KRAJINY, 2002). Poľnohospodárska pôda zaberá približne 60 % z rozlohy záujmového územia, pričom na lúky a pasienky pripadá asi 40 %.

Metodický postup

Fytocenologické zápisy boli robené počas troch vegetačných období v rokoch 2005 až 2007 na základe princípov zürišsko-montpelliarskej školy s použitím rozšírenej 9-člennej Braun-Blanquetovej stupnice pokryvnosti a početnosti. Veľkosť analyzovanej plochy bola 25 m². Na hodnotenie krajinnó-ekologických charakteristík bolo použitých 126 fytoecenologických zápisov. Taxóny sú determinované podľa kľúča DOSTÁL, ČERVENKA (1983), vzácne a ohrozené druhy sú uvádzané podľa červeného zoznamu (FERÁKOVÁ A KOL. 2001), chránené druhy, európsky významné biotopy a biotopy národného významu podľa Vyhlášky MŽP SR č. 24/2003 Z. z. v znení neskorších predpisov. Prehľad endemitov vyšších rastlín je uvedený podľa Klimenta (1999). Vegetačné dáta, ktoré boli zaznamenané počas terénneho prieskumu boli spracované v programe TURBOVEG (HENNEKENS, 1996) a JUICE (Tichý, 2001). Na základe druhového zloženia bola analyzovaná variabilita vegetácie v programe CANOCO (TER BRAAK, 1988). Výsledkom nepriamej ordinácie pomocou DCA analýzy bola dĺžka gradientu väčšia ako 4, čo vylúčilo použitie lineárnych metód (LEPŠ, ŠMILAUER, 2000). Na základe nepriamej gradientovej analýzy DCA mapovaných lokalít, kategorizácie programom TWINSPAN (HILL, 1979), podľa Katalógu biotopov Slovenska (STANOVÁ, VALACHOVIČ, EDS., 2002) a príručky Biotopy Slovenska (RUŽIČKOVÁ A KOL., 1996) boli vyčlenené biotopy TTP vyskytujúce sa v záujmovom území. Pri mezofilných porastoch TTP sa pre účely tejto práce pristúpilo k vytvoreniu vlastných kategórií, kde bolo vhodnejšie členenie biotopov na základe intenzity ich využívania. Krajinnó-ekologické hodnotenie vegetácie bolo zamerané na nasledovné charakteristiky vegetácie (JURKO, 1990):

- diverzita vyšších rastlín
- synantropizácia
- ekozozologické charakteristiky: ohrozené, chránené a endemické druhy

Pri kvantitatívnom vyhodnocovaní vegetácie bol použitý koeficient významnosti KVi (stálosť vyjadrená v % násobená priemernou pokryvnosťou druhu v spoločenstve). Tento postup sa využil pri hodnotení taxonomickej diverzity a synantropizácie. Koeficienty významnosti druhov v danom biotope boli pre každý druh vynásobené príslušným číslom pre jednotlivé hodnotené charakteristiky. Nakoniec boli vypočítané percentuálne podiely pre jednotlivé

charakteristiky. Biodiverzita biotopov bola hodnotená na základe Shannon-Wienerovho indexu diverzity H' , ktorý bol vypočítaný pre celý biotop.

$$H' = -\sum_{i=1,n} (KVi/N) \cdot \log_2(KVi/N)$$

Kde KVi je koeficient významnosti druhu i a N je suma koeficientov významnosti. Kvalitatívne hodnotenie je uvedené v tabuľke 1.

Tab. 1 Stupnica hodnotenia Shannon-Wienerovho indexu (Jurko, 1990)

Hodnota	extrémne nízka	veľmi nízka	polo-nízka	nízka	nízka až stredná
Shannon-Wienerov index H'	< 0,5	0,6 -1	1,1-1,7	1,71-2,5	2,51-3,3
Hodnota	stredná	polo-vysoká	vysoká	veľmi vysoká	extrémne vysoká
Shannon-Wienerov index H'	3,31-4	4,1-5	5,1-7	7,1-10	> 10

Na hodnotenie synantropnosti bol použitý výpočet zastúpenia antropofytov v zmysle JURKA (1990) podľa Kostrowického indexov: Stupeň antropofytizácie (A) diverzity a komplexity antropofytov (I_a)

$$A = (Ga \cdot Pa) / 100 \quad I_a = 100 \% (Ga \cdot Pa) / (p \cdot g)$$

Pričom G_a predstavuje počet antropofytov, P_a – pokryvosť antropofytov, g – počet všetkých druhov a p – pokryvnosť všetkých druhov. Ohrozené, chránené a endemické druhy boli hodnotené na základe ich počtu v jednotlivých typoch biotopoch.

Výsledky a diskusia

V záujmovom území boli na základe nepriamej gradientovej analýzy DCA fytoocenologických zápisov, kategorizácie programom TWINSpan (HILL, 1979) a literatúry (STANOVÁ, VALACHOVIČ, EDS., 2002; RUŽIČKOVÁ A KOL., 1996) vyčlenené nasledovné biotopy trvalých trávnych porastov:

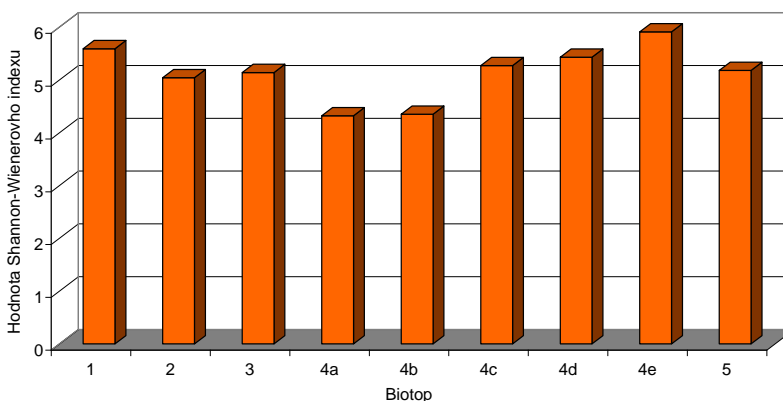
Vlhké lúky

1. Prechodné rašeliniská a trasoviská (3 fytoocenologické zápisy)
2. Slatiny s vysokým obsahom báz (3 fytoocenologické zápisy)
3. Vlhké lúky podhorských a horských oblastí (24 fytoocenologických zápisov)

Mezofilné lúky a pasienky

4. Podhorské ovsíkové a trojštetové lúky a pasienky
 - 4a. Intenzívne využívané lúky (24 fytoocenologických zápisov)
 - 4b. Intenzívne využívané pasienky (15 fytoocenologických zápisov)
 - 4c. Stredne intenzívne využívané lúky (12 fytoocenologických zápisov)
 - 4d. Karpatské psinčekové lúky a pasienky (21 fytoocenologických zápisov)
 - 4e. Lúčne úhory (14 fytoocenologických zápisov)
5. Psicové a psinčekové travobylinné spoločenstvá v horskom stupni (10 fytoocenologických zápisov)

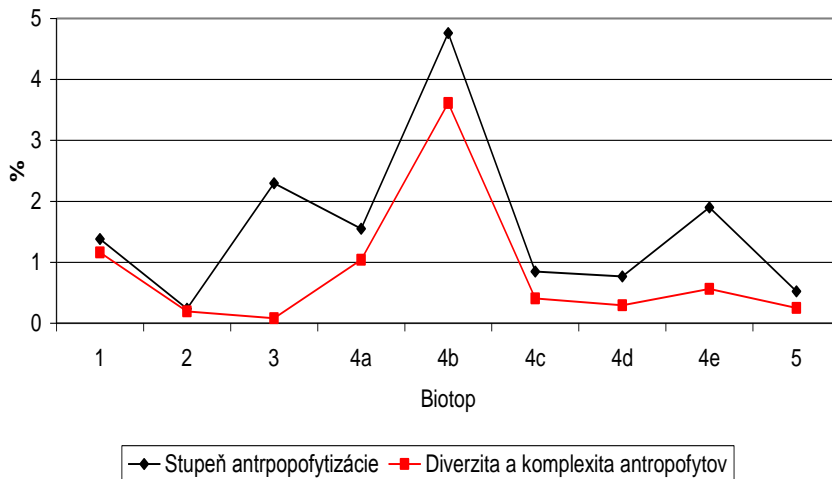
Na určenie taxonomickej diverzity bol použitý Shannon-Wienerov index. Z hodnotených biotopov bola najvyššia diverzita rastlín zaznamenaná v biotope 4e lúčne úhory, kde sa popri lúčnych druhoch uplatňujú aj druhy lesov, nasledovaná biotopom prechodných rašelinísk a trasovísk. Naopak najnižšiu diverzitu vyšších rastlín mali intenzívne využívané lúky a pasienky (graf 1).



1 – Prechodné rašeliniská a trasoviská, 2 – Slatiny s vysokým obsahom báz, 3 – Vlhké lúky podhorských a horských oblastí, 4a – Intenzívne využívané lúky, 4b – Intenzívne využívané pasienky, 4c – Stredne intenzívne využívané lúky, 4d – Karpatské psinčekové lúky a pasienky, 4e – Lúčne úhory, 5 – Psicové a psinčekové travobylinné spoločenstvá v horskom stupni

Graf 1: Taxonomická diverzita biotopov trvalých trávnych porastov vyjadrená Shannon-Wienerovým indexom

Synantropnosť bola hodnotená na základe stupňa antropofytizácie (A) a diverzity a komplexity antropofytov (Ia). Stupeň antropofytizácie takmer vo všetkých prípadoch koreluje s diverzitou a komplexitou antropofytov. Antropofyty sú najviac zastúpené v biotope 4b. Pomerne vysoká synantropnosť bola zaznamenaná aj v biotope 1. Je to spôsobené prenikaním druhov intenzívne využívaných pasienkov (*Ranunculus repens*, *Cirsium vulgare*), ktoré sa nachádzajú v tesnej blízkosti týchto biotopov (v oblasti nižnej Hybice sa TTP využívajú na pasenie hovädzieho dobytku)(graf 2).



1 – Prechodné rašeliniská a trasoviská, 2 – Slatiny s vysokým obsahom báz, 3 – Vlhké lúky podhorských a horských oblastí, 4a – Intenzívne využívané lúky, 4b – Intenzívne využívané pasienky, 4c – Stredne intenzívne využívané lúky, 4d – Karpatské psinčekové lúky a pasienky, 4e – Lúčne úhory, 5 – Psicové a psinčekové travobylinné spoločenstvá v horskom stupni

Graf 2: Synantropizácia biotopov trvalých trávnych porastov

Ekosozologické charakteristiky patria medzi najčastejšie používané kritériá hodnotenia vegetácie. Udávajú ohrozené, chránené, alebo endemické druhy rastlín. Tieto charakteristiky boli vyjadrené na základe absolútneho počtu taxónov, ktorý HALADA (1998) považuje za lepšie kritérium pre účely ochrany prírody než ich hodnotenie na základe abundancie, ako podielu týchto taxónov v spoločenstve. V záujmovom území bolo na základe terénneho prieskumu zistené zastúpenie 4 biotopov európskeho významu a 2 biotopov národného významu (tabuľka 2), 27 ohrozených druhov vyšších rastlín, ďalších 8 druhov bolo dokumentovaných v literatúre (tabuľka 3), 17 chránených druhov (tabuľka 3), 3 druhy vyšších rastlín národného významu, ďalšie 2 druhy dokumentované v literatúre (tabuľka 4) a 3 endemické druhy vyšších rastlín (tabuľka 5).

Tab. 2 Významnosť biotopov podľa vyhlášky MŽP SR č. 24/2003 Z. z. v znení neskorších predpisov

Názov a označenie biotopu podľa vyhlášky 24/2003 Z. z.	Označenie mapovacej jednotky	Význam
Prechodné rašeliniská a trasoviská (7140)	1	európsky významný
Slatiny s vysokým obsahom báz (7230)	2	európsky významný
Vlhké lúky podhorských a horských oblastí (Lk 6)	3	národný
Nížinné a podhorské kosné lúky (6510)	4c	európsky významný
Mezofilné pasienky a spásané lúky (Lk 3)	4d	národný
Kvetnaté vysokohorské a horské psicové porasty na silikátovom substráte (6230)	5	európsky významný

Tab. 3 Prehľad ohrozených a chránených druhov vyšších rastlín v biotopoch trvalých trávnych porastov na základe terénneho prieskumu (2005-2007) a literatúry (¹Ružičková, 1986; ²Školek, 1999)

Latinský názov	Slovenský názov	*Kategória IUCN	Výskyt v biotopoch	**Chránené druhy
<i>Carex davalliana</i>	ostrica Davallova	VU	2,3	-
<i>Carex flava</i>	ostrica žltá	LR	1,2,3	-
<i>Carex hartmanii</i>	ostrica Hartmanova	EN	3	§
<i>Carex hostiana</i>	ostrica Hostova	VU	3	-
<i>Carex paniculata</i>	ostrica metlinatá	VU	1,2	-
² <i>Comarum palustre</i>	nátržnica močiarna	VU	1	§
<i>Crepis conyzifolia</i>	škarda veľkoúborová	VU	5	-
<i>Crocus discolor</i>	šafraň spišský	LR	4d	-
^{1,2} <i>Dactylorhiza maculata</i>	vstavačovec škvrnitý	CR	2,	§
<i>Dactylorhiza majalis</i>	vstavačovec májový	VU	1,2,3,4d,4e	-
^{1,2} <i>Drosera rotundifolia</i>	rosička okrúhlostá	EN	2	§
<i>Eleocharis quinqueflora</i>	bahnička málokvetá	VU	1,2,3	§
<i>Epipactis helleborine</i>	kruštík širokolistý	LR	4e	-
¹ <i>Epipactis palustris</i>	kruštík močiarny	VU	2	§
<i>Equisetum pratense</i>	praslička lúčna	LR	3,4e	-
<i>Gladiolus imbricatus</i>	mečík škridlicovitý	VU	1,3,4d,4e	§
<i>Gymnadenia conopsea</i>	pät'prstnica obyčajná	VU	4d,4e	§
² <i>Tris sibirica</i>	kosatec sibírsky	VU	3	§
<i>Listera ovata</i>	bradáčik vajcovitolistý	VU	4e	-
¹ <i>Menyanthes trifoliata</i>	vachta trojlistá	EN	2,	§
<i>Myosotis caespitosa</i>	nezábudka trstnatá	VU	2,4e	-
<i>Orchis morio</i>	vstavač obyčajný	VU	4d	§
<i>Orchis ustulata</i>	vstavač počerný	EN	4e	§
¹ <i>Oxycoccus palustris</i>	kľukva močiarna	CR	1	-
<i>Parnassia palustris</i>	bielokvet močiarny	LR	2	-
<i>Pedicularis palustris</i>	všivec močiarny	EN	1	§
<i>Pinguicula vulgaris</i>	tučnica obyčajná	EN	1,2	§
<i>Platanthera bifolia</i>	vemenník dvojlistý	VU	4d,5	-
<i>Primula farinosa</i>	prvosienka pomúčená	EN	2	§
<i>Scorzonera humilis</i>	hadomor nízky	EN	5	-
<i>Soldanella carpatica</i>	soldanelka karpatská	LR	4e	§
<i>Triglochin palustre</i>	barička močiarna	VU	2	-
<i>Trollius altissimus</i>	žltohlav najvyšší	VU	2,3,4e	§
<i>Valeriana simplicifolia</i>	valeriána celistvolistá	VU	1,2,3	-
^{1,2} <i>Viola palustris</i>	fialka močiarna	LR	1	-

Výskyt v biotopoch: 1 – Prechodné rašeliniská a trasoviská, 2 – Slatiny s vysokým obsahom báz, 3 – Vlhké lúky podhorských a horských oblastí, 4d – Karpatské psinčekové lúky a pasienky, 4e – Lúčne úhory, 5 – Psicové a psinčekové travobylinné spoločenstvá v horskom stupni. Kategória IUCN: LR – lower risk (menej zraniteľný), VU – vulnerable (zraniteľný), EN – endangered (ohrozený). Zdroj: *Feráková, Maglocký, Marhold (2001); **Vyhláška MŽP SR č. 24/2003 Z. z. v znení neskorších predpisov

Tab. 4 Druhy vyšších rastlín národného významu (Vyhláška MŽP SR č. 24/2003 Z.z. v znení neskorších predpisov, ¹Ružičková, 1986, ²Školek, 1999)

Latinský názov	Slovenský názov
<i>Carex hartmanii</i>	ostrica Hartmanova
² <i>Comarum palustre</i>	nátržnica močiarna
<i>Orchis morio</i>	vstavač obyčajný
<i>Orchis ustulata</i>	vstavač počerný
¹ <i>Oxycoccus palustris</i>	kľukva močiarna

Tab. 5 Endemické druhy vyšších rastlín (Kliment, 1999)

Latinský názov	Slovenský názov	Endemit
<i>Crocus discolor</i>	šafraň spišský	Západokarpatský endemit
<i>Soldanella carpatica</i>	soldanelka karpatská	Západokarpatský endemit
<i>Knautia kitaibelii</i>	chrastavec Kitaibelov	Západokarpatský subendemit

Diskusia

Pre záujmové územie je charakteristické striedavé využívanie TTP. To zapríčiňuje, že sa stierajú rozdiely medzi lúkami a pasienkami. Existujú tu prechodné typy mezofilných TTP, čo prináša problém ich fytoocenologického členenia, prípadne aj členenia v rámci biotopov. Podľa RUŽIČKOVEJ (1978) je aj zatriedenie vlhkých lúk Liptovskej kotliny problematické, kvôli ich prechodnému postaveniu medzi vlhkými a prechodnými typmi. Túto nejednoznačnosť v rámci jednotlivých typov TTP potvrdzuje aj elektronický expertný systém na identifikáciu travinno-bylinnej vegetácie Slovenska (JANIŠOVÁ A KOL., 2007). Podľa neho bolo z celkového počtu 126 fytoocenologických zápisov TTP zatriedených do príslušných vegetačných jednotiek v 1. kroku len 17 zápisov, čo predstavovalo 13,5 %. Použitím expertného systému je vo väčšine prípadov možné dosiahnuť zatriedenie 30 a viac % zápisov (JANIŠOVÁ, ŠKODOVÁ, 2007). Aj tieto výsledky potvrdzujú existenciu mnohých prechodných typov trávnych porastov v záujmovom území. Z biotopov TTP bol najlepšie určený biotop 3 (vlhké lúky podhorských a horských oblastí), keď 46 % zápisov v rámci tohto biotopu bolo začlenených do príslušných asociácií.

Podľa RUŽIČKU (1993) mapovanie biotopov vyznačuje miesta, ktoré obsahujú alebo majú predpoklady pre výskyt vzácných druhov rastlín a živočíchov. Tieto miesta súčasne tvoria základné stavebné prvky pre zachovanie a rozvoj biodiverzity. Vyčlenenie biotopov bolo v súlade s prácami STANOVEJ, VALACHOVIČA, EDS. (2002) a RUŽIČKOVEJ A KOL. (1996), ale pri niektorých biotopoch TTP sa pristúpilo k vlastnému členeniu vzhľadom na to, že pre účely tejto práce bolo vhodnejšie členenie, ktoré berie do úvahy regionálne rozdiely a intenzitu obhospodarovania.

Pri krajinno-ekologickom hodnotení biotopov treba prihliadať nielen na samotnú diverzitu rastlinných druhov a zastúpenie ohrozených a vzácných druhov vyšších rastlín, ale aj na to, či ide o viac menej stabilné biotopy alebo o krátkodobé prechodné štádiá. Najvyššia diverzita vyšších rastlín a vysoké zastúpenie ohrozených druhov rastlín bola zaznamenaná na lúčnych úhoroch.

Tieto biotopy však nemožno považovať za vzácne či ohrozené, lebo predstavujú len prechodné štádium po opustených lúkach. V priebehu niekoľkých rokov až desaťročí satieto prechodne druhovo bohaté štádiá menia na druhovo chudobné, ktoré v procese sukcesie smerujú k lesným spoločenstvám (RUŽIČKOVÁ A KALIVODA, 2007). Z hľadiska biodiverzity za biotopy s veľkou krajinnou-ekologickou významnosťou možno považovať vlhkomilné biotopy TTP 1, 2, 3 a extenzívne využívané lúky a pasienky (biotopy 4d, 5).

Záver

Záujmové územie bolo v minulosti silne ovplyvnené valašskou kolonizáciou a tradičný spôsob využívania krajiny záujmového územia spojený so salašníctvom a využívaním lúk do určitej miery pretrval do súčasnosti. Tak ako v minulom období, aj v súčasnosti v rámci poľnohospodárskej pôdy najväčšiu rozlohu zaberajú TTP. Väčšina lúčnych porastov je kultúrnych a pasienky sa najmä v blízkosti obce intenzívne využívajú na pasenie hovädzieho dobytku a oviec. Poloprírodná vegetácia a najmä slatinné a vlhké lúky, ktoré tu boli v minulosti pomerne rozšírené ostali zachované len vo fragmentoch, najmä po okrajoch rekultivovaných lúk a v blízkosti krovín. V záujmovom území bolo identifikovaných 9 biotopov TTP. Za najcennejšie možno považovať vlhké lúky a karpatské psinčekové lúky a pasienky.

PodĎakovanie

Príspevok vznikol ako výstup z vedeckého projektu VEGA 2/0152/08 Revitalizácia poľnohospodárskej krajiny v nových socio-ekonomických podmienkach.

Literatúra

- ATLAS KRAJINY SLOVENSKEJ REPUBLIKY, 1. vydanie, Bratislava: MŽP SR, Banská Bystrica: SAŽP, 2002, 344 s.
- DOSTÁL, J., ČERVENKA, M., 1983: Veľký kľúč na určovanie vyšších rastlín I, II. SPN, Bratislava, 1 568 s.
- FERÁKOVÁ, V., MAGLOCKÝ, Š., MARHOLD, K., 2001: Červený zoznam papraďorastova semenných rastlín Slovenska. In: BALÁŽ, D., MARHOLD, K., URBAN, P., (eds): Červený zoznam rastlín a živočíchov Slovenska. Ochrana prírody, Supplement, 20,p.41-81.
- HALADA, L., 1998: Krajinnouekologické hodnotenie vegetácie. Kandidátska dizertačná práca, ÚKE SAV pobočka Nitra, 111 pp.
- HENNEKENS, S. M., 1996: TURBOVEG. Software package for input, processing & presentation of phytosociological data. User's guide. IBN DLO, Wageningen et University of Lancaster, 58 pp.
- HILL, M. O., 1979: TWINSPAN – a Fortran program for arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. Cornell University, Ithaca, N.Y.

- JANIŠOVÁ, M., ŠKODOVÁ, I., 2007: Počítačový expertný systém na identifikáciu travinnobylinnej vegetácie Slovenska. Ekológia trávneho porastu VII., zborník príspevkov, Banská Bystrica, p. 78-82.
- JANIŠOVÁ, M., ET ALL.2007: Travnobylinná vegetácia Slovenska – elektronický expertný systém na identifikáciu syntaxónov. BÚ SAV, Bratislava, 200 s. (v tlači).
- JURKO, A., 1990: Ekologické a socioekonomické hodnotenie vegetácie. Príroda, Bratislava, 195 s.
- KLIMENT, J., 1999: Komentovaný prehľad vyšších rastlín flóry Slovenska, uvádzaných v literatúre ako endemické taxóny. SBS pri SAV, STU Bratislava, 434 s.
- LEPŠ, J., ŠMILAUER, P., 2000: Mnohorozmerná analýza ekologických dat. Biologická fakulta Jihočeské univerzity, České Budějovice, 102 s.
- RUŽIČKA, M., 1993: Biotopes mapping, base for research of biodiversity. Ekológia (Bratislava), 12, 3, s. 325-328.
- RUŽIČKOVÁ, H., 1978: Asociácia Trollio-CirsietumKuhn 1937 v Liptovskej kotline. Biológia, 4, Veda, Bratislava, s. 307-314.
- RUŽIČKOVÁ, H., 1986: Trávne porasty Liptovskej kotliny. Biologické práce, 2, Veda, Bratislava, 138 s.
- RUŽIČKOVÁ, H., HALADA, I., JEDLIČKA, L., KALIVODOVÁ, E., 1996: Biotopy Slovenska. ÚKE SAV, Bratislava, 192 s.
- RUŽIČKOVÁ, H., KALIVODA, H., 2007: Kvetnaté lúky prírodné bohatstvo Slovenska. Veda, Bratislava, 133 s.
- STANOVÁ, V., VALACHOVIČ, M. (eds.), 2002: Katalóg biotopov Slovenska. Daphne, Bratislava, 225 s.
- ŠKOLEK, J., 1999: Floristicko-vegetačné pomery hydromorfných lokalít ochranného pásma TANAPU na hornom Liptove. Ochrana prírody, 17, SAŽP, Banská Bystrica, s. 101–113.
- TICHÝ, L., 2001: Juice – Software for Vegetation Classification. J. Veg. Sci., Uppsala, 13: s. 451-453.
- TER BRAAK, C. J. K., 1988: CANOCO – a FORTRAN program for canonical community ordination by (partia) (detrended) (canonical) correspondence analysis, principal components, analysis and redundancy analysis (version 2.1). Technical report LWA-88-02, Wageningen, 95 s.
- VÁLKOVCOVÁ, Z., 2008: Hodnotenie vybraných krajinnno-ekologických charakteristík karpatských psinčekových lúk a pasienkov vo východnej časti Liptovskej kotliny. In Špulerová, J., Ochrana a manažment poľnohospodárskej krajiny. Bratislava, ÚKE SAV, s. 142-145.
- VÁLKOVCOVÁ, Z. 2009: Opúšťanie poľnohospodárskej pôdy na území Horného Liptova. In Dreslerová, J.: Venkovská krajina, Brno, Česká spoločnosť pro krajinnou ekológiu a Ekologický inštitút Veronica, s. 241-245.
- VYHLÁŠKA MŽP SR Č. 24/2003 Z. Z., ktorou sa vykonáva zákon č. 543/2002 o ochrane prírody a krajiny.