

# HODNOTENIE VYBRANÝCH EKOLOGICKÝCH A SOCIOEKONOMICKÝCH VLASTNOSTÍ VEGETÁCIE TRÁVNÝCH PORASTOV KATASTRÁLNEHO ÚZEMIA OBCE HODRUŠA - HÁMRE

Alexandra KLIMANTOVÁ

Ústav krajinnej ekológie SAV, Štefánikova 3, P. O. Box 254, 814 99 Bratislava  
e-mail: alexandra.tothova@savba.sk

**Abstract:** *In last decades notable attention is paid to ecosystem functions and services. Functions and services provided by grasslands can be divided to productive and non-productive. Some functional characteristics of the vegetation can be used for the evaluation the state of provided ecosystem services. This paper is focused on evaluation of such ecological and socio-economical characteristics, which could be linked up with ecosystem services. Altogether 62 localities of grasslands in the area of Hodruša-Hámre municipality were characterized on the basis of six chosen characteristics: species richness and diversity, naturalness and synantropization, species vulnerability, forage quality and melliferous potential.*

**Key words:** *grasslands, ecological evaluation, species richness, forage quality, melliferous potential*

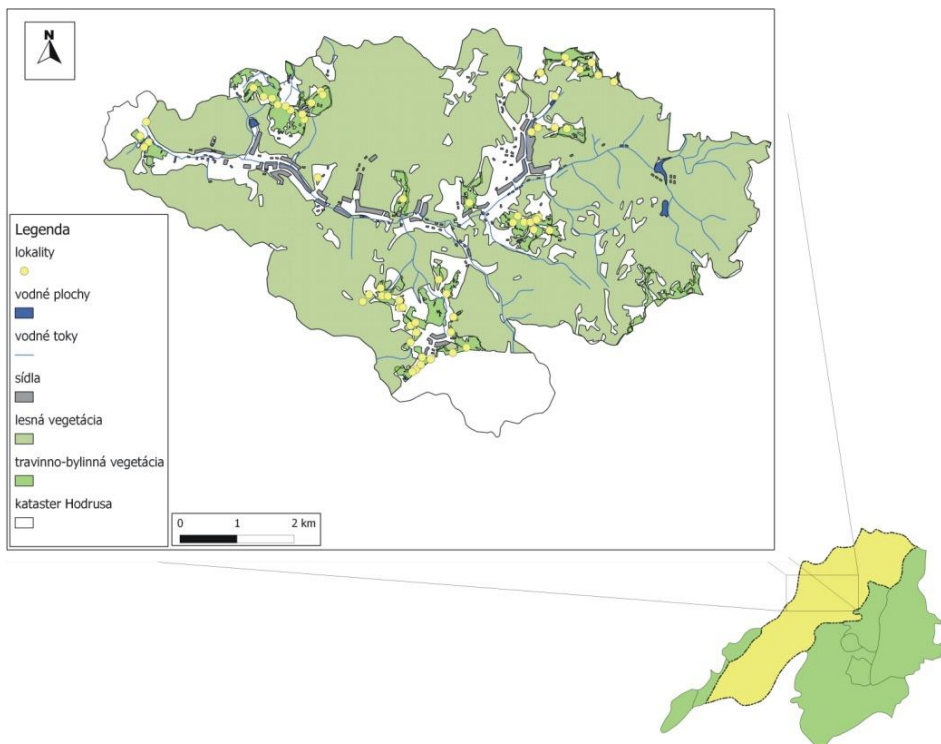
## Úvod

V posledných rokoch sa veľká pozornosť venuje problematike funkcií a služieb ekosystémov. Ak vychádzame z medzinárodne platných dokumentov MEA (2005) a MAES (2014), ekosystémy plnia niekoľko rôznych funkcií, ktoré spoločnosť využíva v podobe služieb. Funkcie travinno-bylinných ekosystémov môžeme rozdeliť na produkčné a mimoprodukčné. Hodnoteniu ekologických a socioekonomických vlastností vegetácie, ktoré sa vzťahujú k potrebám ľudskej spoločnosti sa venovalo mnoho autorov na Slovensku (Jurko, 1990; Halada, 1998; Špulerová, 2009; Diviaková, 2014) aj v zahraničí (Martin et al., 2005; de Bello et al., 2010; Duru et al., 2010a, b; Lavorel et al., 2011; Ricou et al., 2014). Quijas et al. (2010) považuje za kľúčovú v určení vlastností vegetácie druhovú diverzitu. Diverzita podporuje zachovanie habitatov, ich stálosť a odolnosť voči disturbanciam a klimatickým zmenám. Je relevantná pre rôzne agronomické vlastnosti, akou je napríklad krmný potenciál (Duru et al., 2013). Navyše môže mať vplyv na kvalitu živočišnych produktov ako mlieko, syry (Martin et al., 2005) či dokonca med (Ricou et al., 2014). Diverzita zohráva významnú úlohu pri opeľovaní, kontrole škodcov (de Bello et al., 2010) a zvyšuje estetickú hodnotu krajiny (Binkenstein et al., 2013). Naš výskum bol zameraný na hodnotenie takých atribútov trvalých trávnych porastov, ktoré môžeme priamo alebo nepriamo spojiť s ekosystémovými službami. Z mimoprodukčných funkcií to bola druhová diverzita, prirodzenosť, stupeň hemeróbie a ohrozenosť. Z produkčných funkcií sme porovnávali krmný a medonosný potenciál.

## Metodika

Modelové územie predstavovalo kataster obce Hodruša-Hámre (48°27'38.60" N 18°45'45.54" E), ktoré leží približne v strede Hodrušej hornatiny, v západnej časti orografického celku Štiavnické vrchy (obr. 1). Najnižším bodom územia je lúčny porast na pravej strane cestnej komunikácie číslo 065018 zo Žarnovice (232 m n. m.) a najvyšším bodom sú vrcholy Tanád a Paradajs (939 m n. m.), vertikálna disekcia územia je teda 707 m. Keďže kataster obce sa rozprestiera na území najväčšieho vulkanického pohoria západných Karpát (Miklós et al., 2006), geologický podklad je tvorený prevažne andezitmi a granitmi (Konečný, Lexa, 2001). V značnej miere sú zastúpené aj dolomity a dolomitické vápence (Koričanský, 1960). Vplyvom pomerne veľkého vertikálneho rozpätia sa územie nachádza v troch klimatických pásmach - teplom, mierne teplom a chladnom (Atlas krajiny Slovenskej republiky, 2002; Miklós et al., 2006). Pôdny kryt na skúmanom území tvoria fluvizeme, rendziny (Atlas krajiny Slovenskej republiky, 2002) a kambizeme modálne kyslé až kultizemné (Kunca et al., 2005). Z fytogeografického hľadiska patrí územie do celku *Carpaticum occidentale* a podcelku *Praecarpaticum*. Vymedzené územie má charakter prevažne lesnej krajiny so zastúpením trvalých trávnych porastov.

Obr. 1: Mapa katastrálneho územia obce Hodruša-Hámre s vyznačenými lokalitami



Predmetom výskumu boli práve trvalé trávne porasty. Metódou zürišsko-montpelierskej školy bolo vykonaných celkovo 62 fytoocenologických zápisov v priebehu vegetačných sezón v rokoch 2013 a 2014. Druhovú zloženie a pokryvnosť druhov sme určovali vždy na ploche 5 x 5 m. Pre jednotlivé porasty boli hodnotené nasledovné charakteristiky:

- ❖ Druhovú bohatosť sme určili podľa počtu druhov na jednotlivých plochách. Diverzita bola vyjadrená pomocou Shannonovho indexu  $H'$  diverzity, ktorý je funkciou relatívnej pokryvnosti, významnosti druhov a logaritmicky vzťahuje na počet druhov:  $H' = -\sum_{i=1}^S P_i \ln P_i$ .
- ❖ Stupeň hemeróbie, vyjadrujúci stupeň kultúrneho vplyvu v závislosti od človeka (Kowarik, 1990), sme stanovili na základe podielu terofytov a nepôvodných druhov (Jurko, 1990). V prípade synantropizácie sme vychádzali zo spektrálneho zastúpenia jednotlivých kategórií prirodzenosti (Halada, 1998): proantropofyty (A, A1, A2), apofyty (B1, B2, B3), archeofyty (C), neinvázne agriofyty (D2), druhy s nejasným zaradením (F).
- ❖ Jednotlivé kategórie ohrozenosti boli prevzaté z najnovšieho Červeného zoznamu papraďorastov a cievnatých rastlín Slovenska (Eliáš et al., 2015).
- ❖ Krmný potenciál bol vypočítaný ako súčet % pozitívnych hodnôt krmných ekočísel jednotlivých druhov znížený o podiel negatívnych hodnôt.
- ❖ Ako sme už vyššie spomenuli, za jednu z najvýznamnejších funkcií trávnych porastov sa považuje opelenie. Aj z toho dôvodu sme hodnotili medonosný potenciál, ktorý bol stanovený kvantitatívne podľa významnosti druhov a jednotlivých kategórií.

Pri hodnotení sme využili databázy atribútov rastlinných taxónov, ktoré vypracovali Jurko (1990) a Halada (1998).

## Výsledky

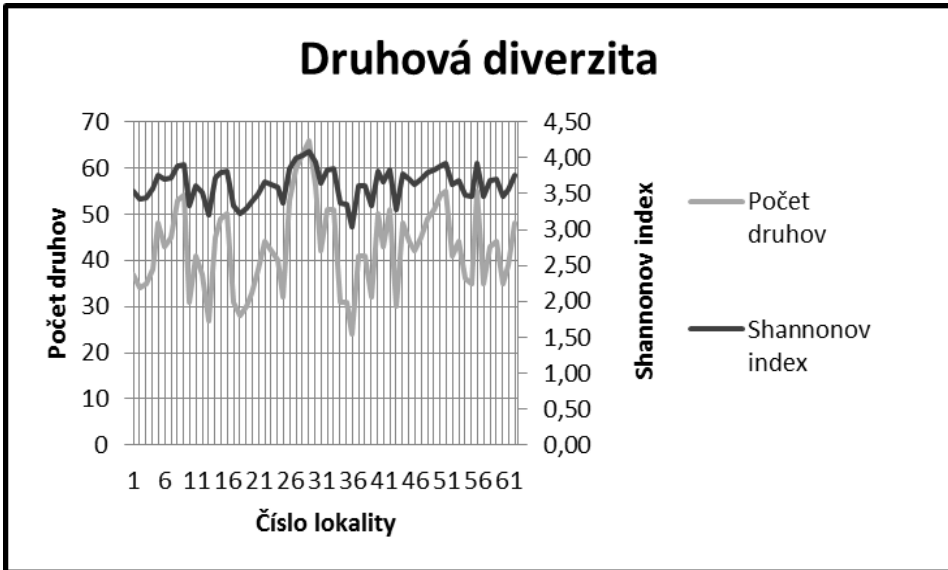
V rámci 62 fytoocenologických zápisov sa nám podarilo zaznamenať celkovo 183 druhov. Na základe druhového zloženia jednotlivých zápisov, ktoré reprezentujú porasty na daných lokalitách, môžeme interpretovať ich schopnosť plniť ekologické a socioekonomické funkcie v krajine.

### Druhovú bohatosť

Za najjednoduchší spôsob vyjadrenia druhovej bohatosti môžeme považovať počet druhov v zápise, ktorý sa v našom prípade vzťahuje na jednotku 25 m<sup>2</sup>. Počet druhov sa pohyboval od 27 druhov na niekoľko rokov nevyužívanej lúke (lokalita č. 36) do 66 druhov na extenzívne využívannej mezofilnej lúke (lokalita č. 29), pričom priemerný počet druhov bol 42 druhov na zápis. Pri hodnotení druhovej diverzity sa najčastejšie používa

Shannonov index diverzity  $H'$ . Hodnoty tohto indexu sa pohybovali v rozmedzí od 3,04 do 4,09. Porasty sa teda vyznačovali strednou až polovysokou biodiverzitou (obr. 2).

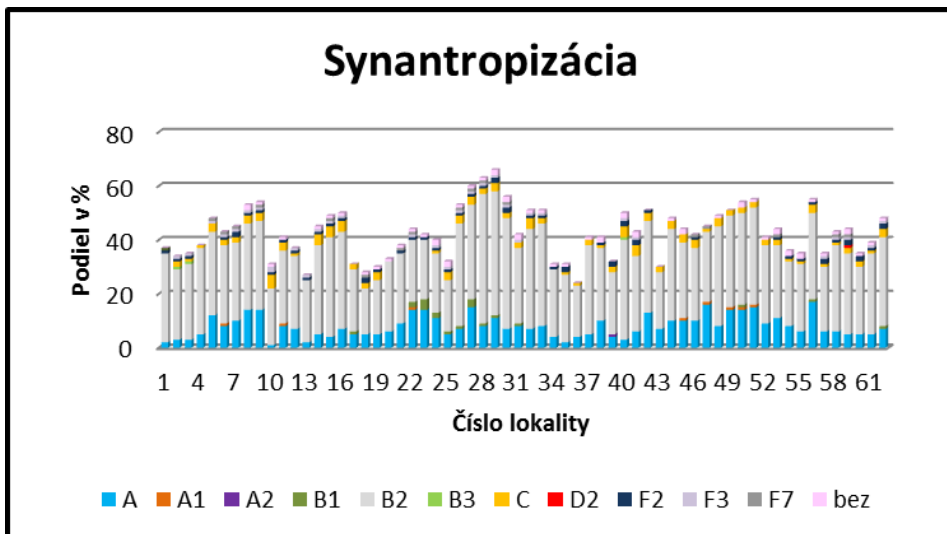
Obr. 2: Grafické zobrazenie druhovej diverzity na skúmaných lokalitách



### Hemeróbia a synantropizácia

Pod pojmom hemeróbia môžeme označiť všetky antropické vplyvy, úmyselné aj neúmyselné, ktoré menia stav vegetácie (Jurko 1990; Kowarik 1990). Na základe druhového zloženia a zastúpenia terofytov a neofytov v poraste rozlišujeme šesť hlavných stupňov a štyri medzistupne pôvodnosti. Zastúpenie terofytov bolo pomerne nízke a to priemerne 9,5 % na plochu zápisu. Z neofytov sme zaznamenali len dva druhy (*Geranium pyrenaicum*, *Trifolium hybridum*) na lokalitách číslo 59 a 10. Z výsledkov vyplýva, že vo všetkých prípadoch ide o poloprirodné alebo prírode veľmi blízke porasty. Vzhľadom na výber poloprirodných trávnych porastov sme takéto výsledky predpokladali. Výraznejšie rozdiely neboli zaznamenané ani v zastúpení synantropných druhov (obr. 3). Na všetkých lokalitách prevládalo zastúpenie apofytov zo skupiny B2, čo potvrdzuje, že ide o antropicky podmienené spoločenstvá.

Obr. 3: Grafické zobrazenie percentuálneho zastúpenia jednotlivých kategórií synantropnosti. Legenda: A - proantropofyty, B1 - apofyty (hlavne prirodzené spoločenstvá), B2 - apofyty (prirodzené aj synantropné spoločenstvá), B3 - apofyty (hlavne synantropné spoločenstvá), C - archeofyty, D2 - agriofyty, F - nejasné zaradenie



#### Ohrozenosť

V rámci mapovaných lokalít sme podľa aktuálneho Červeného zoznamu papraďorastov a cievnatých rastlín Slovenska (Eliáš et al., 2015) zaznamenali 7 druhov z kategórií takmer ohrozené (NT), menej ohrozené (LC) a zraniteľné (VU).

NT 4 druhy - *Dactylorhiza majalis*, *Lilium bulbiferum*, *Orchis morio*, *Saxifraga granulata*  
 LC 2 druhy - *Aquilegia vulgaris*, *Gymnadenia conopsea*  
 VU 1 druh - *Thlaspi montanum*

Päť z vyššie uvedených druhov je dokonca na území Slovenskej Republiky chránených podľa vyhlášky MŽP SR č. 158/2014 Z. z. (*Dactylorhiza majalis*, *Gymnadenia conopsea*, *Lilium bulbiferum*, *Orchis morio*, *Thlaspi montanum*).

#### Krmny potenciál

Najpočetnejšiu skupinu na skúmaných lokalitách tvorili druhy s podradnou alebo strednou hodnotou krmného potenciálu (*Aegopodium podagraria*, *Angelica sylvestris*, druhy rodov *Carex* a *Juncus*, *Rumex acetosa*, *Urtica dioica*, *Viola canina* a iné). Z krmovinársky najhodnotnejších druhov sa bežne vyskytovali *Festuca pratensis*, *Medicago lupulina*, *Poa pratensis*, *Trifolium pratense* a *T. repens*. Naopak zo škodlivých až toxických druhov sa vyskytovali *Colchicum autumnale*, *Euphorbia cyparissias*, *Aquilegia vulgaris*, *Carlina*

*acaulis*, *Linum catharticum*. Hodnota krmného potenciálu sa pohybovala v rozmedzí od 52,36 až po 97,83. Mimoriadne vysokými hodnotami sa vyznačovalo 19 lokalít (61, 60, 24,35,36). Väčšina porastov mala vysoký až veľmi vysoký a len 4 lokality mali stredný krmný potenciál.

### Medonosný potenciál

Zo zaznamenaných druhov s dobrou až veľmi dobrou zásobou nektáru vyznačovali *Astragalus glycyphyllos*, *Centaurea jacea*, *Melilotus albus*, *Rubus idaeus*, *Trifolium hybridum*, *T. repens*. Veľmi dobrú, respektíve dobrú zásobu peľu mali *Campanula persicifolia*, *Melilotus albus*, *Plantago lanceolata*, *Taraxacum officinale*. Z výsledného hodnotenia medonosného potenciálu vyplýva, že hodnotené lokality vykazujú stredný až vysoký potenciál. Najnižší medonosný potenciál mal hodnotu 93,72 % (na lokalite 20). Najvyšší medonosný potenciál s hodnotami nad 160 % dosahovali lokality s extenzívne využívanými lúkami s vyšším zastúpením kvetnatých bylín (1, 29, 37, 39, 44, 58).

### Diskusia a záver

Travinno-bylinná vegetácia predstavuje z rôznych hľadísk významný prvok v krajine. Ako ekosystém, spĺňa v krajine rôzne funkcie a prináša ľuďstvu množstvo benefitov. Hodnotenie stavu ekosystémových služieb poskytovaných travinno-bylinnou vegetáciou je možné aj prostredníctvom funkčných vlastností vegetácie. Za jednu z možností považujeme využitie ekologických a socio-ekonomických funkcií vegetácie. V príspevku sú spracované výsledky hodnotenia vybraných mimoprodukčné aj produkčné vlastnosti vegetácie trávnych porastov katastrálneho územia obce Hodruša-Hámre. Za najvýznamnejšiu z mimoprodukčných vlastností považujeme druhovú diverzitu, keďže od druhového zloženia sa odvíjajú všetky funkcie vegetácie. Na základe výsledkov analýz môžeme konštatovať, že vo vybranom modelovom území sa aj napriek trendu zanechávania obhospodarovania lúk, ešte stále nachádzajú lokality s mimoriadne vysokou druhovou diverzitou. Bohato kvitnúce lúky sa síce nevyznačovali najvyššími hodnotami krmného potenciálu, ale zato poskytujú dostatočné zásoby peľu a nektáru čo má veľký význam nie len pre človeka. Druhovo bohaté lúky tiež predstavujú bohatú zásobáreň genofondu. Mimoriadny význam majú lokality so zastúpením ohrozených a vzácnych druhov, ktorých porasty boli často ešte stále extenzívne využívané. Avšak kvôli svojim nie práve najvyšším produkčným výnosom a tiež často veľkej vzdialenosti od sídiel, je ich ďalší manažment ohrozený. Na druhej strane, nízkymi hodnotami druhovej diverzity sa vyznačovali intenzívne obhospodarované, prípadne už niekoľko rokov opustené lokality. Podľa očakávania najvyššie hodnoty produkčných vlastností sme zaznamenali na hospodársky využívaných lúkach. Na týchto lokalitách bola však druhová diverzita pomerne nízka. Rovnako medonosný potenciál porastov nie je veľmi vysoký. Výsledky jednotlivých analýz je možné využiť pri plánovaní optimálneho využitia krajiny v katastrálnom území obce Hodruša-Hámre, prípadne aj v smere návrhov na legislatívnu ochranu prvkov ÚSES.

## PodĎakovanie

*Príspevok bol finančne podporený grantovým projektom VEGA 2/0117/13 „Hodnotenie stavu a dynamiky biotopov s využitím modelovania a diaľkového prieskumu Zeme“.*

## Literatúra

ATLAS KRAJINY SLOVENSKEJ REPUBLIKY, 2002: Slovenská agentúra životného prostredia, Banská Bystrica, 344 s. ISBN 80-88833-27-2

BINKENSTEIN, J., RENAULT, J. P., SCHAEFER, H. M., 2013: Increasing land-use intensity decreases floral colour diversity of plant communities in temperate grasslands. *Oecologia* 173: p. 461 – 471.

DE BELLO, F., LAVOREL, S., URBAS, P., REIER, Ü., PARTEL, M., 2010: A biodiversity monitoring framework for practical conservation of grasslands and shrublands. *Biol Conserv* 143: p. 9 – 17.

DIVIAKOVÁ, A., 2014: Krajinnno-ekologická významnosť vybraných biotopov v poľnohospodársky využívannej krajine Štiavnických vrchov (SR) ako kritérium pre ÚSES. *Acta Pruhoniana* 108, s. 15 – 24.

DURU, M., CRUZ, P., THEAU, J. P., 2010a: Evaluation of the flexibility of management of permanent pastures by characterizing their functional composition and the phenology of their species. *Fourrages* 201: p. 3 – 10.

DURU, M., CRUZ, P., THEAU, J. P., 2010b: A simplified method for characterizing agronomic services provided by species-rich grasslands. *Crop & Pasture Science* 61 (5) p. 420 – 433.

DURU, M., JOUANY, C., LE ROUX, X., NAVAS, M. L., CRUZ, P., 2013: From a conceptual framework to an operational approach for managing grassland functional diversity to obtain targeted ecosystem services: case studies from French mountains. *Renew Agric Food Syst* 29: p. 239 – 254.

ELIÁŠ, P., DÍTĚ, D., KLIMENT, J., HRIVNÁK, R., FERÁKOVÁ, V., 2015: Red list of ferns and flowering plants of Slovakia, 5th edition. *Biologia* 70 (2): p. 218 – 228.

HALADA, Ľ., 1998: Krajinnnoekologické hodnotenie vegetácie ÚKE SAV Nitra, Kandidátska dizertačná práca, 111 s.

JURKO, A., 1990: Ekologické a socioekonomické hodnotenie vegetácie. Bratislava, *Príroda*, 195 s.

KLIMEK, S., RICHTER gen. KEMMERMANN, A., HOFMANN, M., ISSELSTEIN, J., 2007: Plant species richness and conservation in managed grasslands: the relative importance of field management and environmental factors. *Biol Conserv* 134 (4): p. 559 – 570.

KONEČNÝ, V., LEXA, J., 2001: Stavba a vývoj štiavnického stratovulkánu. In: *Miner. Slov.* (Bratislava), roč. 33, č. 3, s. 179 – 196.

KORIČANSKÝ, P., 1960: Štiavnické pohorie, turistický sprievodca, Šport. Bratislava. s. 227.

KOWARIK, I., 1990: Some responses of flora and vegetation to urbanization in Central Europa. In: Sukopp, H., Hejný, S., Kowarik, I. [eds.], Urban Ecology. SPB The Hague, Acad. Publ., p. 45 – 74.

KUNCA, V., ŠEFFEK, J., OLAH, B., GAVLAS, V., WIEZIK, M., 2005: Dynamika ekosystémov Štiavnických vrchov (Zhodnotenie z pohľadu zmien využitia krajiny, štruktúry vybraných zoocenóz a stability lesných ekosystémov), 102 s.

LAVOREL, S., GRIGULIS, K., LAMARQUE, P., COLACE, M. P., GARDEN, D., GIREL, J., PELLET, G., DOUZET, R., 2011: Using plant functional traits to understand the landscape distribution of multiple ecosystem services. *J Ecol* 99: p. 135 – 147.

LOUCOUGARAY, G., DOBREMEZ, L., GOS, P., PAUTHENET, Y., NETTIER, B., LAVOREL, S., 2015: Assessing the Effects of Grassland Management on Forage Production and Environmental Quality to Identify Paths to Ecological Intensification in Mountain Grasslands. *Environmental Management* 56: p. 1039 – 1052.

MARTIN, B., VERDIER-METZ, I., BUCHIN, S., HURTAUD, C., COULON, J. B., 2005: How do the nature of forages and pasture diversity influence the sensory quality of dairy livestock products? *Anim Sci* 81: p. 205 – 212.

MAPPING AND ASSESSMENT OF ECOSYSTEMS AND THEIR SERVICES. 2014: Indicators for ecosystem assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020. European Commission. 80 pp. ISBN 978-92-79-36161-6

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. 2005: Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Washington, DC, Island Press. 137 pp. ISBN 1-59726-040-1

MIKLÓS, L. et al., 2006: Szlovákia reprezentatív geo-ökoszisztémáinak atlasza. Esprit, Banská Štiavnica. pp. 124. ISBN 80-969272-4-8

QUIJAS, S., SCHMID, B., BALVANERA, P., 2010: Plant diversity enhances provision of ecosystem services: a new synthesis. *Basic Appl Ecol* 11: p. 582 – 593.

RICOU, C., SCHNELLER, C., AMIAUD, B., PLANTUREUX, S., BOCKSTALLER, C. 2014: A vegetation-based indicator to assess the pollination value of field margin flora. *Ecol Indic* 45: p. 320 – 331.

ŠPULEROVÁ, J., 2008: Vybrané ekologické a socioekonomické vlastnosti trvalých trávnych porastov. Ekologické štúdie VII. Nitra: SEKOS, s. 207 – 213.