

## Od funkcií vegetácie k ekosystémovým službám

P. Eliáš: *From Vegetation Functions to Ecosystem Services. Život. Prostr., Vol. 44, No. 2, p. 59 – 64, 2010.*

A historical development of roots of the concept of ecosystem services is shortly outlined. In Central Europe, two streams were distinguished: (1) biological (or ecological, environmental) and (2) natural resources management (economic). In first stream the role of vegetation in improving of environmental quality for human life in cities and agricultural landscape have been discussed, categorized and evaluated since the beginning of the second half of 20<sup>th</sup> century. In second stream non-production functions of natural resources were recognized and distinguished from production functions. Methods of monetary valuation of forest ecosystems and non-production functions were developed and used.

On more general level, in the general classification of vegetation functions in the landscape two basic groups of functions – ecological and social (or socio-economic) functions – were distinguished. Ecological functions are considered in systems of ecological relationships and they are important for the existence of natural ecosystems. Social functions of vegetation are considered in the system of social relationships. They are products of the society's needs and make use of the properties and effects of vegetation.

The approach recognised environmental functions as unified concept of ecology and economics. Nature's services or ecosystem services is last new concept applied in Millenium Ecosystem Assessment (MEA). Four main services of the nature or ecosystems were distinguished: provisioning services, regulating services, cultural services and supporting services. Ecosystem services approach have been accepted and used for research in ecological, environmental and economic science.

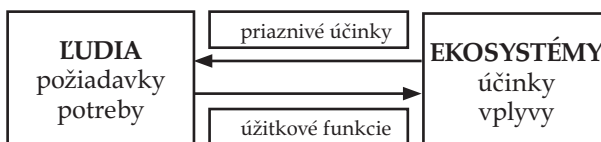
Koncepcia ekosystémových služieb ako úžitkov ekosystémov je posunom v chápaní prírody (ekosystémov, ktoré ju tvoria) ako životného prostredia človeka, od ktorého závisí jeho existencia. Pokúsime sa načrtnúť históriu poznávania a hodnotenia funkcií prírody, jej zložiek, ekosystémov, resp. ich častí (vegetácie) za viac ako polstoročie v strednej Európe, osobitne v bývalom Československu.

Funkcie prírody, resp. ekosystémov možno vymedziť podľa biologicko-ekologických alebo ekonomických hľadísk. Termín *funkcia prírody*, resp. ekosystémov možno chápať rôzne, napríklad ako:

- význam, úloha, vlastnosť využiteľná človekom,
- vplyvy, účinky a úžitky, ktoré poskytujú,
- kapacita na uspokojovanie potrieb človeka, na poskytovanie služieb a úžitkov (obr. 1).

Koncepcia ekosystémových služieb ako úžitkov ekosystémov má korene v snahách o identifikovanie významu prírody pre život človeka a ľudskej spoločnosti. Človek si význam prírody začne obvykle uvedomovať až vtedy, keď pociťuje nedostatok úžitkov, ktoré mu poskytovala. Osobitne sa to týka vegetácie. Po druhej svetovej vojne sa začala venovať

Obr. 1. Identifikácia úžitkových funkcií ekosystémov





Obr. 2. Kroviny v poľnohospodárskej krajine majú veľký biologický, ekonomický i estetický význam. Severovýchodný pohľad z vrchu Bahorec pri obci Podhorany (Nitriansky kraj). Foto: M. Eliašová

Obr. 3. Sídlná vegetácia plní celý rad funkcií prispievajúcich k zlepšeniu kvality životného prostredia. Zvýšenú pozornosť pri jej výsadbe treba venovať výberu druhov, niektoré môžu spôsobovať alergie, ako napríklad škumpa vlasatá (*Cotinus coggyria*). Bratislava, Kollárovo námestie. Foto: T. Hrnčiarová



čoraz väčšia pozornosť vegetácii v kultúrnej krajine i v sídlach. Identifikovali a charakterizovali sa jej funkcie vo „voľnej“ i v urbanizovanej krajine. V období združstevňovania v polovici minulého storočia

aspekty. Preto tento smer hodnotenia funkcií vegetácie (prírody) možno označiť ako *environmentálny*. Vychádza z poznatkov o tradičnom vzťahu človeka a vegetácie, dokumentovanom výsadbou solitérov

sa aj v bývalom Československu upozorňovalo na nepriaznivé dôsledky výrubu krovín na poľnohospodársku krajinu. Napríklad Jurko (1964) písal o vedeckom, biologickom a estetickom význame krovínových asociácií v kultúrnej krajine a upozorňoval na potrebu ich praktickej ochrany (obr. 2). Návrat vegetácie do poľnohospodárskej krajiny predstavovali vetrolamy, významné z hľadiska biodiverzity krajiny a ochrany jej stability. Výskum vyústil do poznania funkcií vegetácie v krajine a ich možného využitia na jej tvorbu a ochranu.

### Funkcie vegetácie v krajine

Poznatky o vegetácii, ktorá má významnú úlohu pri udržaní či obnove „biologickej rovnováhy krajiny“, sa začali uplatňovať pri príprave biologických plánov krajiny a v územnom plánovaní. Rôzne typy vegetácie (lesy, lúky a pasienky) ako stabilizačné krajinné prvky sa dostali do biologických plánov miest, sídlisk, urbanizovaných útvarov i kultúrnej krajiny. K najvýznamnejším krajinnokoekologickým stabilizačným prvkom patria lesy, preto im venoval pozornosť aj vedecký výskum. Viacerí autori sa zaoberali funkciami lesnej vegetácie a krovín, lúk a pasienkov, ruderalnej vegetácie a pod.

Hodnotenie funkčnosti vegetácie spočívalo v kvalitatívnom (subjektívnom) posúdení jej významu. Vychádzalo z rozboru pozitívnych a negatívnych vplyvov vegetácie na krajinu. Kvantitatívne hodnotenie funkcií vegetácie nebolo možné, resp. chýbali exaktné údaje a metódy. Ekonomické hľadiská neboli dôležité, zohľadňovali sa predovšetkým biologické, ekologické a environmentálne

a skupín stromov v obciach, pri božích mukách, v okolí budov. Stromy boli oddávna pre človeka dôležité ako ochranné a estetické prvky a predstavovali aj rôzne symboly.

### Funkcie vegetácie v sídlach

Sídelnej vegetácii v mestách i na vidieku sa všeobecne prisudzuje veľký význam z hľadiska kvality životného prostredia. Ide zväčša o vegetáciu vysadenú človekom (parky, záhrady, stromoradia a pod.). Poskytuje ochranu pred nepriaznivými dôsledkami ľudskej činnosti (napr. pred hlukom, dymom a výfukovými plynmi), preto je jej prítomnosť v sídlach žiaduca a potrebná. Dôležitou súčasťou sídelnej vegetácie je aj spontánna vegetácia, osobitne ruderálne spoločenstvá (Eliáš, 1978 a iní).

V 60. a 70. rokoch 20. storočia vzniklo viacero klasifikácií funkcií vegetácie v sídlach, niektorí autori sa venovali aj ich výskumu. Pri rozlišovaní funkcií vegetácie v mestách použili rôzne hľadiská, napr. ekologické, architektonicko-urbanistické a esteticko-krajinotvorné, dopravné, polyfunkčné atď. V podmienkach urbanizovanej krajiny rozčlenil napr. Supuka a kol. (1991) funkcie vegetácie v sídlach do 7 kategórií: renaturalizačnej (sprírodňovacej), melioračnej (zlepšovacej), asanačnej (ozdravovacej), izolačnej (ochrannej), architektonicko-esteticko- sociálnej (spoločenskej) a psychologicko-esteticko- sociálnej (psychologickej).

Výskum funkcií urbánnej vegetácie priniesol nové kvantitatívne informácie, avšak mnohé funkčné charakteristiky vegetácie a procesov v sídlach nie sú doteraz dostatočne preskúmané (obr. 3).

### Klasifikácie a pokusy o ohodnotenie funkcií prírodných zdrojov

V dôsledku narastania environmentálnych problémov v 60. a 70. rokoch minulého storočia sa aj v hospodárskych rezortoch začala pozornosť obracať na iné ako hospodárske využívanie prírodných zdrojov. Popri produkčných sa rozlíšili mimoprodukčné funkcie prírodných zdrojov a objavili sa snahy o ich ekonomické ohodnotenie.

V rovnakom období, ako sa skúmali, resp. triedili funkcie vegetácie v krajine a sídlach, sa osobitná pozornosť venovala hodnoteniu funkcií lesa vychádzajúcich zo vzťahu človek – jeho potreby – les. Od produkčných funkcií (produkcie drevnej hmoty a ostatnej úžitkovej biomasy, lovej zveri a pod.) sa odlišili *mimoprodukčné* (ochranné, kultúrne a iné). Identifikáciu a hodnotenie mimoprodukčných funkcií lesa si vynútila nová úloha lesných porastov v zdevastovaných, kontaminovaných a urbanizovaných územiach, ako aj v kultúrnej krajine. Začal sa skúmať vplyv lesa ako biologického prvku na



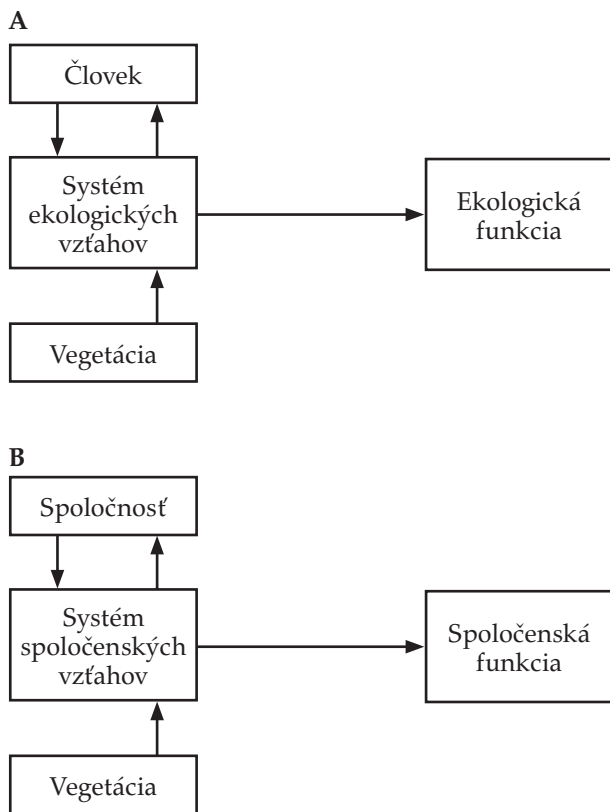
Obr. 4. Lesné porasty majú okrem produkčnej aj mimoprodukčné funkcie – ochranné a kultúrne. Smrečiny na Kaukaze. Foto: R. Kanka

ochranu krajiny, osobitne jeho klimatická a protierózna funkcia a význam pri ochrane živočíšstva a rastlinstva (obr. 4).

Tento prístup k lesným prírodným zdrojom viedol k rozvoju funkčne integrovaného lesného hospodárstva (Papánek, 1978) a k vypracovaniu zásad diferencovaného obhospodarovania lesa podľa integrovaných funkcií (Midriak a kol., 1981). Modely funkcií lesa umožnili využívať nielen produkčné, ale aj ostatné funkcie lesa, označované ako mimoprodukčné či verejnoprospešné.

Záujem o využitie všetkých funkcií lesa viedol k ich podrobnej kategorizácii a hodnoteniu, ku kvantifikácii funkcií a vypracovaniu metodík ich oceňovania (Papánek, 1978). Pod funkciou lesa rozumie tento autor jeho užitočné pôsobenie dosahované činnosťou lesného hospodára. Úmyselným využívaním sa funkcia lesa odlišuje od jeho vplyvu. Vplyv môže byť síce priaznivý, je však samočinný, nevyvolaný činnosťou človeka.





Obr. 5. Schéma (A) ekologických a (B) spoločenských funkcií vegetácie

Funkcie lesa združuje Papánek (1978) do troch základných kategórií:

- *produkčné*,
- *ochranné (ekologické)*,
- *kultúrne (environmentálne)*.

Tieto tri základné funkcie člení na viacero hlavných a 45 čiastkových. Midriak a kol. (1981) kombináciou 3 základných funkcií rozlíšili a pomenovali 24 funkčných typov lesa. Podľa Papánka (1978) len človekom vytvorená, kultivovaná vegetácia má funkciu, ktorá môže byť produkčná (ak ide o „výrobu“ materiálnych hodnôt), ekologická (ak ide o poskytovanie materiálnych služieb) alebo environmentálna (ak ide o poskytovanie kultúrnych služieb). Preto o funkciách lesa možno hovoriť iba v lesných porastoch využívaných človekom.

Tento *ekonomický* či *ekonomicko-sociálny prístup* umožnil odhadnúť aj vypočítať hodnoty funkcií lesa. Papánek považoval „lesnícke oceňovanie“ za súčasť lesníckej ekonomiky, ktorá sa zaoberá peňažným vyjadrením hodnoty (monetárny prístup) výrobného procesu v lesnom podniku a navrhol algoritmy oceňovania mimoprodukč-

ných funkcií lesa (vzorce pre protieróziu, protizosuvnú, brehoochrannú atď.). Napríklad protieróziu funkciu vegetácie vyjadruje ako množstvo odnosu pôdy, ktorému má ekosystém schopnosť zamedziť.

### Ekologické a spoločenské funkcie vegetácie

Pri všeobecnej klasifikácii funkcií vegetácie v životnom prostredí sa pod funkciou chápe vonkajší prejav vlastností vegetácie v danom systéme vzťahov. Eliáš (1983) rozlišuje dve základné skupiny funkcií vegetácie:

- **Ekologické funkcie** sa berú do úvahy v systéme ekologických vzťahov (obr. 5A) a sú dôležité pre fungovanie ekosystémov i celej biosféry. Každý druh má svoju niku, svoje postavenie v ekosystéme, ekosystém má svoje postavenie v krajine. Dominantné sú ekologické vzťahy, ktoré nezávisia od človeka. Ekologické funkcie sú pre človeka zaujímavé, ale nie sú vynútené jeho potrebami.

- **Spoločenské funkcie**, resp. socioekonomické funkcie (obr. 5B) sa berú do úvahy v systéme spoločenských vzťahov. Sú výsledkom spoločenských potrieb a využiteľných vlastností a účinkov vegetácie. Človek má záujem o surovinu a ekosystém túto surovinu poskytuje. Autor rozlišuje všeobecné, špeciálne a účelové klasifikácie spoločenských funkcií vegetácie. Najčastejšie sa rozlišujú dve skupiny:

- *produkčné funkcie* sú všetky, ktoré ekosystém vytvára; možno ich vyjadriť v monetárnych jednotkách a sú predmetom obchodovania (napr. lesné ekosystémy – drevo; vodné ekosystémy – ryby),
- *mimoprodukčné (environmentálne) funkcie* nemajú charakter suroviny, tovaru, materiálneho úžitku, ich hodnota sa teda nevyjadruje priamo, nie sú priamo predmetom obchodovania, ale sú pre existenciu človeka nevyhnutné (napr. funkcie, ktoré zabezpečujú kvalitu životného prostredia, vody, ovzdušia a genetickú diverzitu).

### Holandský model tokov materiálov a energie

Koncom 70. rokov sa aj v západoeurópskych krajinách objavil smer zdôrazňujúci význam funkcií prírody pre spoločnosť. Holandskí vedci použili jednoduchý model (obr. 6) na rozdelenie hlavných funkcií prírodného prostredia vo vzťahu k tokom hmoty a energie a k informačnému toku medzi prírodným prostredím a spoločnosťou, ktorý rozlišuje štyri základné funkcie (van der Maarel, 1979):

- **Produkčné funkcie** sú prvoradé, sú založené na toku hmoty a energie z prírodného prostredia do spoločnosti. Poskytujú hmotu a energiu z prírodných zdrojov. Predstavujú schopnosť ekosystémov vytvárať pre človeka nové zdroje

(potraviny, suroviny, energetické zdroje, genetický materiál).

- **Nosičové funkcie** predstavujú druhý hlavný tok – zo spoločnosti do prírodného prostredia, ktoré funguje ako nosič pre aktivity, poskytuje priestor na rôzne ľudské činnosti (bývanie, rekreáciu a pod.).
- **Informačné funkcie** sú tretím tokom – z prírodného prostredia do spoločnosti, zameraným na informačné potreby spoločnosti (orientácia, identifikácia a výskum).
- **Regulačné funkcie** (environmentálny manažment) sa vzťahujú ku schopnosti prírodných a poloprárodných ekosystémov regulovať základné ekologické procesy a život podporujúce systémy. Prispievajú ku skvalitneniu životného prostredia tým, že poskytujú čistú vodu, vzduch atď.

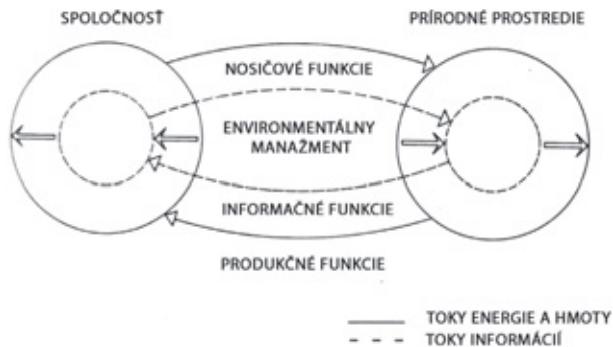
V rámci týchto základných skupín sa rozlišujú rôzne podskupiny. Koncepcia environmentálnych funkcií, t. j. služieb a statkov prírody, prispela k postupnému zjednocovaniu ekológie a ekonómie pri hodnotení ekologických a socioekonomických úžitkov ekosystémov. Mala ambíciu nahradiť koncepciu prírodných zdrojov dovedy uplatňovanú v environmentálnej ekonómii (de Groot, 1992).

### Služby prírody – ekosystémové služby

Koncom 20. storočia sa dostal do popredia nový prístup k hodnoteniu ekosystémov – koncepcia ekosystémových služieb (Daily, ed., 1997). Služby prírody – *ekosystémové služby* sa definujú ako podmienky a procesy, prostredníctvom ktorých príroda – ekosystémy a druhy, ktoré ich vytvárajú, udržiavajú a naplňujú ľudský život. Ekosystémové služby sú základom ľudského blahobytu.

Viacerí autori sa pokúsili o kategorizáciu ekosystémových služieb. V súčasnosti sa akceptuje nasledujúca kategorizácia použitá v Miléniovom hodnotení ekosystémov (MEA, 2005):

- **Podporné služby** sú nevyhnutné na produkciu, resp. udržanie všetkých iných ekosystémových služieb, sú nepriame a prebiehajú v rôznych časových intervaloch. Sem patrí fotosyntéza, primárna produkcia, obeh vody a živín, tvorba pôdy a udržiavanie jej úrodnosti, produkcia atmosférického kyslíka a zloženie atmosféry.
- **Provízne služby** sú produkty získané z ekosystémov. Je to potrava (kultúrne plodiny, hospodárske zvieratá, ryby atď.), palivo, sladká voda, genetické zdroje, biochemikálie významné vo farmácii alebo prírodnom liečiteľstve a pod.
- **Regulačné služby** sú úžitky zo samoudržiavujúcich schopností ekosystémov, t. j. z regulácie ekosystémových procesov. Je to najmä regulácia kvality ovzdušia, regulácia obehu vody, čistenie vody, od-



Obr. 6. Jednoduchý model vzťahov medzi prírodným prostredím a spoločnosťou na základe tokov energie, hmoty a informácií. Zdroj: van der Maarel, 1979

straňovanie znečisťujúcich látok, regulácia chorôb, kontrola prírodných škodcov (biologická kontrola ako odolnosť proti inváziám a regulácia škodlivých činiteľov), opelovanie, kontrola erózie, ochrana pred prírodnými katastrofami, regulácia klímy.

- **Kultúrne služby** sú nemateriálne úžitky odvodené z ekosystémov. Ide o estetické a duchovné hodnoty, rekreáciu a turizmus, vzdelávacie a vedecké hodnoty, hodnoty kultúrneho dedičstva (kultúrna rôznorodosť a spoločenské vzťahy), genius loci.

Táto kategorizácia ekosystémových služieb zahŕňa tovary (statky), ktoré majú priamu trhovú hodnotu, ako aj služby, ktoré udržiavajú produkciu tovarov a biodiverzity, a priamo alebo nepriamo úžitky ľudí. Oceňovanie environmentálnych funkcií ekosystémov vychádza z poznatkov a metód používaných pri oceňovaní mimoprodukčných, resp. verejno-prospešných funkcií prírodných zdrojov, najmä lesa.

Koncepcia ekosystémových služieb sa uplatnila v environmentálnej ekonómii, pričom používa ekonomickú terminológiu a spôsoby vyjadrenia (úžitky, statky, služby, tovary atď.). Umožňuje využiť metodické princípy vlastné ekonomickým disciplinám a zrozumiteľné ekonómom a riadiacim pracovníkom na rôznych úrovniach. Niekedy je predmetom kritiky ekológov, lebo pri oceňovaní prírodných zdrojov, environmentálnych funkcií a ekosystémových služieb dominujú ekonomické hľadiská, prístupy a metódy (antropocentrický prístup). Na druhej strane táto koncepcia umožňuje rozvoj environmentálnej ekonómie. Pomáha prekonať doktrínu, podľa ktorej sa prírodné zdroje považovali za bezplatný statok, za dar prírody ľuďom a spoločnosti.

V ekologickej ekonómii sa ekosystémy považujú za prírodný kapitál, na rozdiel od človekom vytvoreného kapitálu. Koncepcia prírodného kapitálu sa vyvinula na zdôraznenie významu neobnoviteľných a obno-

viteľných prírodných zdrojov, ako aj ekosystémov a ich funkcií (ekosystémových služieb) pre ľudskú spoločnosť. Ide o oblasť spoločného záujmu ekológie a ekonómie (Costanza, Daily, 1992). Ekologická ekonómia sa snaží o začlenenie ekosystémov do zložitých socioekonomických vzťahov. A to i napriek tomu, že zo súčasných porovnávacích a analytických štúdií vyplýva, že v ekologických a ekonomických systémoch platia často rozdielne vzťahy, napr. pokiaľ ide o rovnováhu (stabilitu) či integritu týchto systémov a pod.

Hodnotenie a oceňovanie ekosystémových služieb musí byť založené na exaktných poznatkoch, kvantitatívnych údajoch o štruktúre a procesoch, vplyvoch a účinkoch ekosystémov, čo vyžaduje ich ďalší výskum. Manažment ekosystémov a vytvorenie trhu s ekosystémovými službami môže byť cestou k udržateľnému rozvoju a využívaniu ekosystémov, k zlepšeniu kvality životného prostredia človeka a zvýšeniu kvality života ľudí na našej planéte.

*Príspevok bol vypracovaný v rámci vedeckého projektu VEGA č. 1/0869/10 Ekologické determinanty kvality života na vidieku.*

#### Literatúra

- Costanza, R., Daily, H. E.: Natural Capital and Sustainable Developmet. *Conserv. Biol.*, 1992, 6, p. 37 – 46.  
Daily, G. C. (ed.): *Nature's Services. Societal Dependence on Natural Ecosystems.* Washington, D. C. : Island Press, 1997.

- de Groot, R. S.: *Functions of Nature: Evaluation of Nature in Environmental Plannig Management, and Decision Marking.* Groningen : Walters Noordhof BV, 1992, 345 p.  
Eliáš, P.: Ruderálne spoločenstvá a ich miesto v životnom prostredí človeka. *Prírodná veda ve škole*, 1978, 30, p. 85 – 87.  
Eliáš, P.: *Ecological and Social Functions of Vegetation.* *Ekológia (CSSR)*, 1983, 2, p. 93 – 104.  
Jurko, A.: *Nepovšimnutá krása krajiny. Krásy Slovenska*, 1964, 41, p. 94 – 98.  
Midriak, R. a kol.: *Diferencované obhospodarovanie lesa podľa integrovaných funkcií. Lesnícke štúdie 31.* Zvolen : VÚLH, Bratislava : Príroda, 1981, 224 s.  
Millenium Ecosystem Assessment: *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis.* Washington, D. C. : Island Press, 2005, 137 p.  
Papánek, F.: *Teória a prax funkčne integrovaného lesného hospodárstva. Lesnícke štúdie 29.* Zvolen : VÚLH, Bratislava : Príroda, 1978, 218 s.  
Supuka, J. a kol.: *Ekologické princípy tvorby a ochrany zelene.* Bratislava : Veda, 1991, 308 + 16 s.  
van der Maarel, E.: *Optimizing Land Use through Establishment of Environmental Compartments and Zones.* In: *5<sup>th</sup> Int. Symp. on Problems of Ecological Landscape Research.* Vysoké Tatry, November 1979. Bratislava : UEBS SAV, 1979, p. 433 – 441.

**Prof. RNDr. Pavol Eliáš, CSc., Katedra ekológie Fakulty európskych štúdií a regionálneho rozvoja Slovenskej poľnohospodárskej univerzity v Nitre, Mariánska 10, 949 76 Nitra, [pavol.elias@uniag.sk](mailto:pavol.elias@uniag.sk)**

Obr. 7. Lúky a pasienky poskytujú celý rad úžitkov v poľnohospodársky využívanej krajine. Vidiecka krajina v okolí Terchovej. Foto: D. Štark

