

Ekologická obnova horských pasienkov a lúk po nadmernom košarovaní

Novák, J.: *Ecological Restoration of Mountain Pastures and Meadows after Excessive Overmanuring with Excreta*. *Životné prostredie*, 2012, 46, 3, p. 124 – 128.

Ecological restoration as applied science with only over thirty years of the existence and direct link to human interests since its inception, recorded the overwhelming growth mainly in the last decade. Ecological restoration of disturbed mountain grasslands after excessive overmanuring with excreta at the Slovak University of Agriculture in Nitra has been engaged for 24 years, first in conventional terms, the last 8 years in the national parks of Slovakia. The results show better with restoration associated with seeding a mixture and 2 mows than restoration only by two mows during vegetation period without seeding a new mixture. After 8 years there has been a significant withdrawal of NPK nutrients from the soil by aboveground phytomass mowing, C : N ratio in the soil has been changed and conditions for *Rumex obtusifolius* L. and *Urtica dioica* L. have worsened, which require a high supply of nutrients. Potential weed infestation – the proportion of ruderal species in the seed bank seed recovered variants over the years reduced, increase of species diversity has been observed and evaluation of grassland quality with a positive impact on the quality of feed for the animals. Ecological functions of grassland ecosystems and the environment were restored, environmental conditions and the aesthetic qualities of the country were improved, which contributed to sustainable development and landscaping in interesting Carpathian mountain areas. Studied areas should be still maintained by grazing with adequate load 0.50 livestock units per hectare.

Key words: ecological restoration, mountain pastures and meadows, overmanuring with excreta

„Obnova je prostriedok na zabránenie veľkého vymiznutia druhov. Verím, že budúce storočie bude obdobím ekologickej obnovy“ – slová E. O. Wilsona z roku 1988 majú čoraz väčší význam. Využívané poloprirodné horské pasienky a lúky na Slovensku sú kultúrnym dedičstvom predchádzajúcich generácií. Tvoria priestorové krajnotvorné prvky v otvorenej krajine, sú multikomponentnými spoločenstvami rastlín so schopnosťou vytvárať krajinný obraz a pôsobiť esteticky. Tvoria druhotnú (sekundárnu) krajinnú štruktúru, pretože boli vytvorené človekom. Slúžia ako obnoviteľný prírodný zdroj a ich produkčná funkcia spočíva v produkcii krmu pre priamu výživu herbivorov (hospodárskych zvierat a divej zveri). Okrem produkčných plnia aj ekologické funkcie, ktoré súvisia s environmentálnym pôsobením, prejavujúcim sa v kvalitatívnej a kvantitatívnej ochrane ovzdušia, vody a pôdy, zachovaním vysokej diverzity rastlinných a živočíšnych organizmov. Udržujú vodu v mačine (retenčná funkcia),

obohacujú pôdu o humus, majú významnú protieróznú a protideflačnú funkciu pri ochrane pôdy, podporujú ekologickú stabilitu, ovplyvňujú mikroklimu a klimatické podmienky v krajine atď. Zúčastňujú sa na kolobehu organickej biomasy, ale aj na jednotlivých prvkoch toku energie v ekosystéme (Novák, 2008b).

Medzi biotopy s najvyššou druhovou diverzitou v Európe patria Kopanecké lúky v Slovenskom raji v 900 až 1 050 m n. m. na karbonátových podložiach, kde sa vyskytuje až 74 druhov rastlín na 1 m² (na ploche 25 m² až 120 druhov) (Novák, 2008b). Z výsledkov inventarizácie poľnohospodársky využívaných pasienkov a lúk v Západných Karpatoch (v rokoch 1998 – 2008) v 10 regiónoch (84 poľnohospodárskych podnikov), kde bolo zhotovených 1 490 fytoecologických zápisov s návrhom na ich obnovu vyplýva, že bonitácia trávnych porastov sa pohybovala zo 100 bodovej škály od 54,22 do 61,95 (Novák, 2004) a priemerný počet druhov od 30,58 do

35,85 na 1 m². Priemerné zastúpenie tráv tvorilo 39,32%, leguminóz 12,55%, ostatných bylín 32,09% a podiel prázdnych miest s machmi až 16,04%. Vysokohodnotný trávny porast pre výživu hospodárskych zvierat by mal pozostávať z tráv (od 50 do 60%), leguminóz (od 10 do 25%) a zvyšok by mali tvoriť ostatné byliny pri minimálnom podiele prázdnych miest (Novák, 2008b). V Európe je, z hľadiska ochrany prírody, v nepriaznivom stave až 76% trávnych porastov (EEA, 2010).

Dôsledky nadmerného košarovania horských pasienkov a lúk

Časti lesov v horských oblastiach karpatského oblúka boli v minulosti (na Slovensku od 14. storočia) na základe valaského práva odlesnené a umelo vytvorené na pasenie, predovšetkým pre ovce. Otvorené plochy pasienkov (sekundárne hole, poľany, poloniny) boli po stáročia výrazne ovplyvňované karpatským salašníctvom, ktorého širitelmi boli migračné skupiny pastierov oviec označovaní v latinských prameňoch ako Valachi (v odbornej literatúre tzv. valaská kolonizácia). Plochy pasienkov udržiavali pravidelným spásaním a košarovaním. Košarovanie je tradičným, najjednoduchším, najúčinnjším a ekonomicky najlacnejším spôsobom zúrodňovania extenzívnych trávnych porastov v horských oblastiach. Ide o cieľavedomé držanie oviec v čase denného a nočného odpočinku v prenosných ohradách, tzv. košiaroch, pričom ohradená plocha je zároveň najviac ovplyvnená tekutými a tuhými exkrementmi zvierat. Hovädzí dobytok, predovšetkým jalovice košarujú v ohradách z prenosných stádiel. Ak sú zvieratá v košiaroch aj cez noc a najmä za daždivého počasia, košiare by sa mali prekladať každý deň.

V posledných desaťročiach dochádza k opúšťaniu rozsiahlych plôch pasienkov, ktorých floristické zloženie sa zhoršuje a sukcesiou postupne smerujú do lesných spoločenstiev. V horských oblastiach Západných Karpát na Slovensku sú ešte niektoré opustené pasienky v okolí bývalých salašov pre ovce (sekundárne hole) využívané na pasenie jalovic, čím sa zachováva ich jedinečnosť. V blízkosti vodných zdrojov a kolíb sú zvieratá na noc zatvárané do ohrád (noclačiská, stádliská), kde sú na jednom stanovišti v priebehu pasienkového obdobia aj niekoľko rokov po sebe. Tento systém hospodárenia, ako pozostatok z minulosti, spôsobuje negatívne zmeny v krajine. Pri veľkom počte ťažkých zvierat v stáde za vlhkého a daždivého počasia dochádza k mechanickému poškodeniu pletív rastlín, narušeniu, poškodeniu až likvidácii mačiny a zmenám v štruktúre povrchu pôdy, ktorá je silne disturbovaná a za niekoľko rokov nadmerne prehnojená (5- až 6-krát vyšší obsah živín ako normovaná potreba) (Novák, Slamka, 2003).

Pôda po disturbácii vytvára vhodné prostredie na klíčenie, najmä semien burinových druhov po ich

diseminácii. Takéto stanovišťa sa stávajú semeniskom burinových druhov, odkiaľ sa semená v období diseminácie rozširujú do okolia. Charakteristickými zástupcami tejto skupiny rastlín sú prevažne vysoké, širokolisté byliny s hrubými stonkami, napr. štiavec tupolistý (*Rumex obtusifolius*), štiavec alpský (*Rumex alpinus*), prhlava dvojdomá (*Urtica dioica*), pichliač roľný (*Cirsium arvense*) a iné (obr. 1). Dominancia burinových druhov výrazne znižuje krmnú hodnotu nadzemnej fytohmoty. Niektoré z nich môžu spôsobovať poranenia tráviaceho traktu a väčšina zvierat ich pri pasení obchádza. Vysoká koncentrácia draslíka spôsobuje negatívne zmeny pomerov živín v sušine nadzemnej fytohmoty a jeho prebytok pri skrmovaní siláži alebo sena môže vyvolať poruchy v metabolizme zvierat. Zaburinenosť vedie k stratám biodiverzity rastlinných spoločenstiev. Narúša turistické, športové a rekreačné príležitosti v atraktívnej krajine, má aj negatívny vplyv na krajinnotvorné a estetické hodnoty, ktoré sa v prvej fáze prejavujú zmenou floristického zloženia v prospech menej až málo hodnotných, prípadne krmovínarsky bezcenných až škodlivých druhov rastlín pre výživu zvierat a v druhej fáze náletom drevín. Nedodržiavanie zásad

Obr. 1. Extrémne disturbovaný pôvodný pasienok s monocenózou prhlavy dvojdomej po nadmernom košarovaní jalovicami je ako synantropný prvok v turisticky atraktívnej krajine (Národný park Veľká Fatra – Pod Ploskou, 1 240 m n. m., 2011). Foto: Ján Novák



správneho košarovania vedie nielen k nahromadeniu tekutých a tuhých exkrementov zvierat v pôde (eutrofikácia), ktorá spôsobuje jej degradáciu až kontamináciu, ale aj k negatívnemu vývoju vo floristickom zložení porastu, k poklesu biodiverzity a šíreniu agresívnych synantropných a ruderalných druhov (synantropizácia, ruderalizácia). Ide o negatívny zásah do ekológie životného prostredia, čím sa porušuje ekologická rovnováha.

Ekologická obnova disturbovaného trávneho ekosystému v krajine

Preventívne opatrenia (*pasívny manažment*) sú veľmi dôležité, slúžia na revitalizáciu a zabránenie zaburinenosti trávnych porastov. Základom regulácie zaburinenosti je dokonalé poznanie biológie vyskytujúcich sa burinových druhov. V regulácii burín je nutné zamerať sa na odstránenie príčin ich výskytu. Pred výberom regulačných zásahov je potrebné zistiť príčiny zaburinenosti (diagnóza), identifikovať chyby v obhospodarovaní a súčasne aj rastovú fázu, v ktorej je druh veľmi citlivý na zásah. Pasienky a lúky vyžadujú predovšetkým pravidelnú údržbu, ošetrovanie vhodným spôsobom a kosenie v optimálnej rastovej fáze, predovšetkým pred kvitnutím burinových druhov, aby nedochádzalo k tvorbe semien a ich následnému rozširovaniu. Na revitalizáciu lúk stačia spravidla 2 až 3 kosby za vegetačné obdobie a na pasienkoch pravidelné spásanie v pasienkovej zrelosti pri dodržaní optimálneho zaťaženia zvieratami. Ak burinové druhy prekročia prah ekologickej alebo ekonomickej škodlivosti, treba pristupovať k obnove priamym spôsobom či už mechanickým, fyzikálnym alebo chemickým (*aktívny manažment*).

Disturbovaná kultúrna krajina s trávnyimi porastmi po nadmernom košarovaní a narušenej stabilite, pričinením človeka (antropogénne faktory) alebo nepriamo hospodárskymi zvieratami (antropo-zoogénne faktory), nie je schopná vrátiť sa autoreguláciou do pôvodného stavu, preto jedinou možnosťou je obnova človekom. Obnova je proces pomoci pri znovunavrátaní trávneho ekosystému/agroekosystému, ktorý bol degradovaný, poškodený alebo zničený, na úroveň funkčnosti. Je riadeným antropogénnym inputom energie do ekosystému. Z celého radu obnov, ktoré sa realizujú vo svete v suchozemskom a vodnom prostredí, pri tomto procese registrujeme účasť odborníkov z rôznych vedných oblastí. Cieľom je využívať metodické postupy na obnovu a nápravu škôd spôsobených faktormi, ktoré viedli k ich disturbancii, na ochranu biodiverzity a vytvorenie podmienok pre trvalo udržateľný rozvoj krajiny.

Prvé projekty ekologickej obnovy začal Aldo Leopold v roku 1930 vo Wisconsin v Severnej Amerike (Gayton, 2001). Od roku 1980 sa v USA formoval nový vedecký smer – ekologická obnova (*ecological restoration*), ktorého iniciátormi boli John Aber a Wiliam Jordan. Boli zalo-

žené Spoločnosti pre ekologickú obnovu (SER – *Society for Ecological Restoration*) v USA v roku 1987 a v Európe v roku 2001. Posledných 18 rokoch prebieha intenzívny výskum v tejto oblasti aj v Európe, napr. v Rakúsku, Taliansku, Nemecku, Švajčiarsku, Francúzsku, Anglicku, Švédsku, Nórsku, na Islande, v Českej republike, ale aj na Slovensku. Ekologickej obnove sa venuje výučba a výskum na mnohých univerzitách nielen v Amerike, ale aj v iných krajinách sveta. V roku 1992 v Rio de Janeiro a následne v EÚ tento výskum podporil podpísaný Dohovor o biologickej diverzite. Na Slovensku sa týmto spôsobom obnovovali Národná prírodná rezervácia Abrod, aluviálne lúky pri rieke Morava, Národná prírodná rezervácia Kláštorské lúky, Chránená krajinná oblasť Kysuce – lokalita lyžiarskeho strediska Veľká Rača a i., ktoré realizovalo prevažne pracovisko Daphne – Inštitút aplikovanej ekológie. Ekologickej obnove bol venovaný aj projekt SALVERE v rokoch 2009 – 2011, v ktorom bolo zapojených 6 európskych krajín, vrátane Slovenska (Scotton, Kirmer, Krautzer, 2012).

Ekologickou obnovou disturbovaných horských pasienkov a lúk po košarovaní sa na Slovenskej poľnohospodárskej univerzite v Nitre zaoberáme už 24 rokov. V rokoch 1988 až 1998 sme robili výskum v konvenčných podmienkach v Chránenej krajinnnej oblasti Strážovské vrchy (Chvojníca, 600 m n. m.), kde bol v roku 1993 prvýkrát v krajinách V4 uskutočnený prísev semien autochtónnych druhov rastlín (2 trávy, 1 leguminóza, 5 bylín) do disturbovaného trávneho porastu (Novák, 1998). Zaller (2004, 2006) uvádza metódu ekologickej obnovy prísevom podľa Nováka (1995a, b) ako jednu z možných alternatív zabránenia klíčenia a potlačenia dominancie *Rumex obtusifolius*. Už 8 rokov overujeme v 3. stupni ochrany prírody v národných parkoch Malá Fatra (Strungový príslop, 1 150 m n. m.), Veľká Fatra (Pod Ploskou, 1 240 m n. m.) a Nízke Tatry (Pod Kečkou, 1 140 m n. m.), v rámci ekologickej obnovy disturbovaných pasienkov na opustených salašoch, varianty s 2 kosbami v priebehu vegetácie bez výsevu a s výsevom 18 autochtónnych druhov rastlín (Novák, 2008a). V miešanke autochtónnych druhov boli použité z tráv *Dactylis glomerata*, *Festuca pratensis*, *F. rubra*, *Phleum pratense*, *Poa pratensis* a *Trisetum flavescens*, z leguminóz *Lotus corniculatus*, *Trifolium pratense*, *T. repens* a z ostatných bylín *Acetosa pratensis*, *Achillea millefolium*, *Alchemilla vulgaris*, *Carum carvi*, *Daucus carota*, *Leucanthemum vulgare*, *Plantago lanceolata*, *Prunella vulgaris* a *Traxacum officinale*.

Podmienky pred ekologickou obnovou

Pred ekologickou obnovou je potrebné zhodnotiť abiotické faktory trávneho ekosystému/agroekosystému: (1) stanovištné (geografická poloha), (2) klimatické (slnečné žiarenie – svetlo, tepelné žiarenie, atmosférické zrážky, vzdušná vlhkosť, voda, vzduch, vietor), (3) geologicko-

-pedologické (geologický podklad, pôdny druh a typ, organická hmota v pôde, živinový režim, kvalita pôdy, mechanické vplyvy na pôdu), (4) hydrologické (vodný režim), (5) orografické (nadmorská výška, svahovitost, orientácia svahov, mikroreliéf a makroreliéf terénu), (6) hospodárske (spôsob doterajšieho obhospodarovania).

Na hospodársky využívaných pasienkoch a lúkach je potrebné ďalej urobiť fytoecologickú analýzu, ekologické hodnotenie – reakciu rastlinných druhov na dusík, pH a vodu, toxicitu, synantropnosť, alergénosť, genofond, trvácnosť, určiť typ trávneho porastu (spoločenstvo) podľa zastúpenia rastlín, zistiť bonitáciu trávneho porastu a produktivitu nadzemnej fytomasy. Do úvahy berieme aj konzumentov (herbivorov), zaťaženie vo veľkých dobytčích jednotkách na hektár (VDJ. ha⁻¹) a ekologické služby v krajine. Ekologickú obnovu môžeme uskutočniť na plochách so semennou bankou bez pôvodných alebo s pôvodnými druhmi. Dôležité je pred začatím projektu mať k dispozícii aj ekonomické zhodnotenie nákladov na obnovu.

Metódy ekologickej obnovy (aktívny manažment)

Ekologická obnova je založená na znížení obsahu živín v pôde (európsky prístup) a sekvestracii uhlíka v pôde na vyrovnanie pomeru C : N (americký prístup).

Metódy ekologickej obnovy čiastočne disturbovaného trávneho porastu (revitalizácia):

- revitalizácia prísevom semien chýbajúcich autochtónnych druhov rastlín s vysokou prírodnou hodnotou v miešanke do mačiny;
- revitalizácia výsadbou chýbajúcich autochtónnych druhov rastlín s vysokou prírodnou hodnotou do mačiny;
- kosenie;
- pasenie.

Metódy ekologickej obnovy disturbovaného trávneho porastu (radikálna obnova):

- nový výsev (druhovo bohatá miešanka z autochtónnych druhov rastlín s vysokou prírodnou hodnotou) do zoranej a spracovanej pôdy;
- mulčovanie „zeleným senom“ po zbere nadzemnej fytomasy s obsahom zrelých semien do zoranej a spracovanej pôdy;
- mulčovanie „suchým senom“ s obsahom zrelých semien, príp. ohrabkov z vymrvených semien zo sena v senníku do zoranej a spracovanej pôdy;
- prenos mačiny (trávnych, bylenných kobercov) z trávneho porastu zloženého z autochtónnych druhov rastlín s vysokou prírodnou hodnotou do zoranej a spracovanej pôdy na celú plochu (výsadba mačínových blokov) alebo lokálne (výsadba malých kúskov z rozdeleného mačínového bloku);
- nový výsev (druhovo bohatá miešanka z autochtónnych druhov rastlín s vysokou prírodnou hodnotou)

na nadmerne košarovanú plochu pasienka a zatlačenie semien raticami oviec;

- spontánny úhor (samovoľná sukcesia) na ornej pôde (pri nedostatočnej semennej banke v pôde šírenie druhov závisí od prítomnosti semien druhov na susedných plochách) – pomalá sukcesia;
- kontrolované vypaľovanie uskutočnené koncom zimy.

Osivo autochtónnych druhov rastlín získavame z polprírodných trávnych porastov s vysokou prírodnou hodnotou (obrázok na strane 2 obálky) ručne, ručným prenosným alebo vákuovým zberačom, príp. z výsevu v množiteľskej škôlke kombajnovým zberom a kartáčovým zberačom zrelých semien (obr. 2). Rešpektujeme pritom výber druhov vhodných pre dané stanovište, pôdne a klimatické podmienky a spôsob využívania. Prísev do trávneho porastu sa robí ručne alebo bezorbovou sejačkou na princípe rozptýlenia semien. Mulčovanie senom a nový výsev sú spojené s likvidáciou pôvodného a tvorbou nového trávneho agroekosystému. Pri mulčovaní senom materiál rozhodíme na pripravenú pôdu ručne, pomocou rozmetadla hnoja alebo zberacím vozom. Nový výsev sa robí do pripravenej (predtým odburinenej, zoranej a spracovanej) pôdy ručne alebo sejačkou. Hydroosevom sa zakladajú porasty na ťažko prístupných a strmých svahoch. Prúdniciou z cisterny pomocou čerpadla pod vysokým tlakom sa nastrekuje na plochu suspenzia z vody, osiva, hnojiva, organického materiálu na zlepšenie vlastností pôdy, napr. rašelina, kompost; mulčovací materiál – celulóza, buničina, slama, seno; protierózna živcová prísada, doplnená živinami na základe zistených fyzikálnych a chemických vlastností pôdy. Pomocnými materiálmi je stelivový materiál (slama, staré seno, pokosená trávna fytomasa) na zabránenie vplyvu vysokej teploty alebo mrazov, mriežková prírodná biotextília, príp. prírodné rohože s osivom a hnojivom medzi dvoma vrstvami na stanovištiach ohrozených vodnou a veternou eróziou, ukotvené drevenými klinmi. Pri neúspešnej obnove disturbovaného porastu výsevom je na dosiahnutie požadovaného cieľa potrebné obnovu opakovať.

Využívanie a ošetrovanie trávneho porastu po ekologickej obnove

Po obnove je veľmi dôležité dodržiavať manažmentové opatrenia s dôrazom na ekosystémové služby:

- posúdenie možnosti poľnohospodárskeho využívania – pasienkové, lúčne, lúčno-pasienkové; nepoľnohospodárske využívanie – na športové (lyžiarske zjazdovky), technické a estetické účely a i.;
- pasenie (spôsob a cykly pasenia, druh zvierat), kosenie (spôsob kosenia a počet kosieb, ošetrovanie mulčovačom) a ich vplyv na porast;
- smykovanie na jar, doplnenie chýbajúcich živín pri ich nedostatku v pôde a zohľadnenie podielu legu-



Obr. 2. Kombajn s kartáčovým zberačom na zber zreých semien autochtónnych druhov v množiteľskej škôlke Raumberg-Gumpenstein v Rakúsku (2011). Foto: Ján Novák

minóz (mykoríza), šetrné košarovanie, regulácia burinových druhov a i.;

- monitoring – dlhodobé a systematické sledovanie stavu a vývoja porastu.

* * *

Ekologická obnova (ekologické inžinierstvo) je aplikovaný vedecký smer len s výše tridsaťročnou existenciou a priamou väzbou na ľudské záujmy. V poslednom desaťročí zaznamenala ohromujúci rast. Je to riadený proces na urýchlenie požadovaných prirodzených regeneračných procesov v trávnom a pôdnom ekosystéme. Na zmenu pôdnych podmienok vyhovujúcich danému spoločenstvu rastlín treba pomerne dlhé obdobie. Výsledky s ekologickou obnovou horských pasienkov a lúk po nadmernom košarovaní ukazujú, že pri ošetrení 2 kosbami v priebehu vegetácie sa dosiahli lepšie výsledky pri obnove s výsevom ako bez výsevu autochtónnych druhov rastlín. Už po 8 rokoch nastalo výrazné odčerpanie NPK živín z pôdy zberom nadzemnej fytomasy po kosbách. Zmenili sa pomery C : N v pôde, a tým sa zhoršili podmienky pre *Rumex obtusifolius* a *Urtica dioica* L., ktoré vyžadujú vysokú zásobu živín, najmä draslíka. Potenciálna zaburinenosť – podiel semien ruderalných druhov v semennej banke obnovených variantov sa v priebehu rokov znižoval, zvýšila sa druhová diverzita a bonitácia porastov, čo kladne vplývalo na kvalitu krmiva pre zvieratá. Obnovili sa ekologické funkcie trávnych ekosystémov v krajine, zlepšili sa environmentálne podmienky a estetické vlastnosti krajiny, čo prispelo k trvalo udržateľnému rozvoju v turisticky atraktívnych vysokohorských oblastiach Karpat. Skúmané plochy treba naďalej udržiavať spásaním s primeraným zaťažením 0,50 VDJ.ha⁻¹. Aj pri neustálom

zlepšovaní úrovne vedeckých poznatkov a technológií existujú zatiaľ vo výskume medzery. V ďalšom období by malo byť snahou zlepšiť manažment po obnove a monitoring pri dlhodobom sledovaní (aspoň 10 rokov), v semennej banke pôdy skúmať alelopatické vzťahy a potenciálnu zaburinenosť, vysiať druhy s vysokou prírodnou hodnotou testovať na suchu a vytrvalosť a robiť počítačové simulácie na zmenené klimatické podmienky. Projekty ekologických obnov by mali byť ekonomicky, eticky, sociálne a politicky prijateľné a dobre odôvodnené pre dané podmienky. Treba zvýšiť záujem agrárnej a environmentálnej politiky a vypracovať záväzné pravidlá (legislatívu) používania nepôvodných druhov.

Literatúra

- EEA (European Environment Agency): Biodiversity Baseline Report. 2010. (<http://www.eea.europa.eu/publications/eu-2010-biodiversity-baseline>)
- Gayton, D. V.: Ground Work: Basic Concepts of Ecological Restoration in British Columbia. Kamloops: Southern Interior Forest Extension and Research Partnership, B. C. SIFERP Series 3, 2001.
- Novák, J.: The Influence of Utilization and the Changes of Nitrogen and Potassium Content in Eutrophicated Soil on the Retreat of *Rumex obtusifolius*. Acta fyto-technica, 1995a, 51, p. 73 – 80.
- Novák, J.: The Changes in Ruderal Grassland after Non-Tillage Reseeding with Cocksfoot. Acta fyto-technica, 1995b, 51, p. 95 – 104.
- Novák, J.: Zmeny trávneho porastu po príseve miešanky s prevahou hodnotných bylín. Rostlinná výroba/Plant Production, 1998, 44, 3, s. 123 – 131.
- Novák, J.: Evaluation of Grassland Quality. Ekológia (Bratislava), 2004, 23, 2, p. 127 – 143.
- Novák, J.: Obnova pasienkov na karpatských salašoch. Bratislava: ÚVTIP, 2008a, 200 s.
- Novák, J.: Pasienky, lúky a trávniky. Prievidza: Patria I, 2008b, 708 s.
- Novák, J., Slamka, P.: Degradation of Seminal Pastures by Local Overmanuring with Cattle or Sheep Excreta. Ekológia (Bratislava), 2003, 22, 2, p.143 – 151.
- Scotton, M., Kirmer, A., Krautzer, B.: Practical Handbook for Seed Harvest and Ecological Restoration of Species-Rich Grasslands. Padova: CLEUP, 2012, 116 p.
- Zaller, J. G.: Ecology and Non-Chemical Control of *Rumex crispus* and *Rumex obtusifolius* (Polygonaceae). Weed Research, 2004, 44, 6, p. 414 – 432.
- Zaller, J. G.: Sheep Grazing vs. Cutting: Regeneration and Soil Nutrient Exploitation of the Grassland Weed *Rumex obtusifolius*. BioControl, 2006, 51, p. 837 – 850.

Prof. Ing. Ján Novák, PhD., jan.novak@uniag.sk
Katedra trávnych ekosystémov a krmných plodín
Fakulty agrobiológie a potravinových zdrojov Slovenskej
poľnohospodárskej univerzity v Nitre, Tr. A. Hlinku
2, 949 76 Nitra