

Environmentálne riziká v lúčno-pasienkovom hospodárstve

L. Hanzes, V. Krajčovič: Environmenal Risks of Grassland-Pasture Management. Život. Prostr., Vol. 42, No. 3, p. 141 – 144, 2008.

The main task of the system of grassland-pasture management (LPM) is to ensure the nourishment of livestock during the vegetation period as well as in winter months. Agricultural procedures realized within this system influence the landscape compartments. In general potential of emissions in LPH is connected with the intensity of fertilization and soil load by animal production. We can divide them according to the impact on environmental elements. In agriculture the gaseous emissions of ammonia (NH_3) participating in acidification and eutrophization of the environment as well as methane (CH_4) are important. As to the water resources there appear conflicts due to unsuitable management, release from stores (animal fertilizers, silage effluents), and bad regulation of drainage waters and disturbance of wetlands. The problem of water eutrophization is in their enrichment by inorganic nitrogen components mainly by phosphor. From the aspect of soil protection there are risks especially of erosion, extinction of grassland stands as well as of their excessive exploitation. These phenomena cause the degradation and fragmentation of the biotopes of grasslands and direct weakening of species populations.

Ekologický potenciál ekosystému ovplyvňovaného a využívaného človekom sa prejavuje v produkcii biomasy so spätnou väzbou na jeho zložky (vodu, pôdu, ovzdušie, biodiverzitu). Zároveň sa vyznačuje schopnosťou uniesť rôzne druhy zaťaženia bez toho, aby sa narušili funkčné väzby jeho abiotických zložiek. Rozpätie vonkajších záťaží, ktoré môže systém absorbovať, má však aj svoje špecifické limity, ktoré vymedzujú jeho stabilitu. Vplyv intenzifikačných faktorov môže byť v agroekosystémoch sprevádzaný environmentálnymi rizikami, pričom pri prekročení kapacity regulačného subsystému (intenzívnym podnetom alebo miernou dlhotrvajúcou záťažou), môžu vzniknúť ekologické problémy.

Systém lúčno-pasienkového hospodárstva (LPH) rieši zabezpečenie pasienkového chovu v predĺženej sezóne a potreby krmiva na zimné obdobie striedavým využívaním kosenia a pasenia. Poľnohospodárske postupy a technológie, realizované v súradniciach jednotlivých zložiek krajinného priestoru, majú výrazný vplyv na jeho abiotickú a biotickú zložku. Vo všeobecnosti potenciál emisií v LPH súvisí s intenzitou hnojenia a zaťažením pôdy živočíšnou výrobou, pričom emisie

môžeme rozdeliť podľa vplyvu na jednotlivé zložky životného prostredia.

Znečisťovanie ovzdušia

O znečisťovaní ovzdušia poľnohospodárskou výrobou sa hovorí málo aj napriek tomu, že emisie, ako NH_3 (amoniak) a CH_4 (metán), majú výrazný podiel na znečisťovaní atmosféry. Z plynných emisií má v poľnohospodárstve dôležité postavenie NH_3 , ktorý sa podieľa na acidifikácii (okysľovaní) a eutrofizácii (extrémnom obohacovaní zlúčeninami fosforu a dusíka) prostredia. Jeho rozhodujúcim producentom je chov hospodárskych zvierat v spojení s procesom volatilizácie (úniku amoniaku do atmosféry). Pre potenciál amoniakových emisií vo zvieracích exkrementoch je obzvlášť relevantný podiel amoniakových zlúčenín v tekutej zložke. Pre emitované množstvo NH_3 , popri koncentrácii amóniového dusíka, má veľký význam aj hodnota pH. Tridsať percent jeho suchých a mokrych depozitov sa do ovzdušia dostáva v okruhu 5 km, avšak 70 % reaguje v atmosfére s SO_2 a NO_x a transportuje sa do vzdialenosti 5 – 1 000 km, čo indikuje ďaleko-



Tradičný spôsob obhospodarovania trvalých trávnych porastov v Liptovskej Tepličke. Foto: P. Reiser

siahle ovplyvnenie. Pri eliminácii maštalných emisií možno použiť technológie, ktoré ich redukujú na 35 – 40 %. Jednou z nich je acidifikácia hnojovice, pri ktorej dosiahneme viacnásobné zníženie strát NH_3 . V tomto prípade sa však zvyšuje riziko denitrifikácie s tvorbou N_2O .

Volatilizácia NH_3 z pôdy je nižšia a môže dosahovať 8 % z dusíka dodaného hnojením, pričom v extrémnych prípadoch, hlavne pri nesprávnej aplikácii močoviny a bezvodého amoniaku, môže byť jeho produkcia podstatne vyššia. 14 – 23 % ľahko degradovateľného N vylúčeného na pasienku sa stráca v plynnej forme, z čoho je 8 % NH_3 , 1,5 % N_2O , 5 – 13 % N_2 a zvyšok NO. Volatilizácia sa zvyrazňuje na intenzívne hnojivých porastoch, pričom zvýšený obsah dusíkatých látok ovplyvňuje nárast podielu urínu, intenzívnejšie uvoľňujúceho NH_3 .

Nezanedbateľným zdrojom emisií z pôdy je aj denitrifikácia, čiže redukcia nitrátových iónov (NO_3^-) na plyný N. Je väčšia v anaeróbnom prostredí (ťažšie pôdy) a, samozrejme, pri vyšších dávkach N. Potenciálna denitrifikácia je asi 35 kg N. ha⁻¹, avšak jej reálne hodnoty sú nižšie (asi 10 % z dávok N).

Zdá sa, že skupina skleníkových plynov (CH_4 , N_2O , CO_2) je najmenej ovládateľná, i keď o jej rozsahu rozhoduje intenzita hospodárenia. Pokiaľ ide o ich zastúpenie v celkovom množstve, prepočítanom na CO_2 ekvivalent, obsah CH_4 dosahuje 59 %, CO_2 23 % a N_2O 18 %.

Metán (CH_4), podobne ako oxid uhličitý, je plyn, ktorý sa v biosfére vyskytuje prirodzene. Jeho najväčším emitentom je práve poľnohospodárska výroba. Produkujú ho baktérie v anaeróbnom prostredí a v poľnohospodárstve vzniká pri látkovej výmene

bylinožravcov a organickom odbúravaní živočíšnych exkrementov. Stredná denná produkcia metánu je pri dojniciach 400 l a pri vysoko úžitkových plemenách môže dosahovať až 600 l i viac.

Oxid uhličitý (CO_2) je súčasťou respirácie pôdnym edafónom, ale aj procesu fotosyntézy. Veľký podiel CO_2 sa dostáva do ovzdušia aj pri konverzii lúk na ornú pôdu. V porovnaní s inými odvetvami je však produkcia CO_2 z poľnohospodárstva zanedbateľná, pretože jeho výdaj z pôdy v pomere k spotrebe fotosyntézou je 1 : 1,5.

Dalším znečisťujúcim plynom je oxid dusný (N_2O), ktorý vo zvýšenej miere uniká pri prebytkoch minerálneho dusíka v pôde, ako následok kombinácie intenzívneho hnojenia a nepriaznivého vzdušného režimu pôdy (denitrifikácie). Vzhľadom na znižovanie stavov hospodárskych zvierat, klesá aj podiel poľnohospodárstvom vyprodukovaných skleníkových plynov.

Znečisťovanie vodných zdrojov

Poľnohospodárstvo je po priemysle druhým najväčším znečisťovateľom vodných zdrojov. Je to najmä v dôsledku používania priemyselných i animálnych hnojív a pesticídov. Za hlavné zdroje znečistenia vôd sa považujú: organická hmota, dusičnany, fosfáty a splavovanie pesticídov a iných agrochemikálií a ich rezíduí.

V horských a podhorských oblastiach (s prevahou trvalých trávnych porastov – TTP) súvisia tieto zdroje s úrovňou retencie atmosférickej vody alebo s ochranou proti všetkým formám povrchového splavovania. V lúčno-pasienkovom hospodárstve vznikajú konfliktné situácie pri nevhodnom obhospodarovaní (aplikáciami hnojív a agrochemikálií, erózie na nezapojených trávnych porastoch, pri pasení a prehánaní stád dobytka a pod.), úniku zo skladovacích priestorov (animálne hnojivá, silážne šťavy), zlej regulácii drenážnych vôd a narušení mokradí (neusmernené pasenie zvierat a používanie ťažkej mechanizácie v období zamokrenia).

Za hlavný problém sa všeobecne považujú dusičnany (NO_3^-), pričom ich nebezpečenstvo spočíva v možnosti eutrofizácie a kontaminácie vodných zdrojov a následovného narušenia ekologickej rovnováhy vo vodnom prostredí. Dôležitým zdrojom NO_3^- sú minerálne hnojivá a priesaky z chovov dobytka, predovšetkým zvieracie exkrementy. Trávne porasty však predstavujú nižšie riziko vyplavovania NO_3^- -N v porovnaní s plodinami pestovanými na ornej pôde (TTP s 2 x NPK – 5,7 kg.ha⁻¹.rok⁻¹, jačmeň jarný NPK – 22,4 kg.ha⁻¹.rok⁻¹, zemiaky NPK – 38,9 kg.ha⁻¹.rok⁻¹).

Vyplavovanie $\text{NO}_3\text{-N}$ na trávnych porastoch podporujú meliorácie, rýchloobnoba, vápnenie a nevhodné termíny aplikácie hnojív (na jeseň alebo skoro na jar).

Problém eutrofizácie vôd spočíva v ich obohatovaní anorganickými zlúčeninami dusíka, ale hlavne fosforom. Následkom toho sa vo vode narúša prirodzená biologická rovnováha a nastáva intenzívny rozvoj primárnych producentov. Fosfor (P) a fosfáty sa vo väčších množstvách dostávajú do vody pri výraznejších erózných prejavoch, alebo povrchovým splavovaním po hnojení TTP v dôsledku prudších dažďov. Obsah P by vo vodách nemal prekročiť $10 \mu\text{g} \cdot \text{l}^{-1}$, keď sa už zvyšuje riziko eutrofizácie a nasleduje rozvoj organickej hmoty s vysokými požiadavkami na biochemický kyslík.

Pri znečisťovaní vôd ďalšími prvkami prichádzajú do úvahy ešte $\text{NH}_4\text{-N}$, K, Ca a Mg. Zisťovanie ich skutočných strát nie je jednoduché a prípadný prienik do podzemných vôd závisí od mnohých faktorov: hĺbky a kolísania podzemnej vody, zmeny vztlákania kapilárnych vôd, presúvania živín do vyšších vrstiev hlbšie korenicami rastlinami – leguminózami a bylinami na TTP a pod.

Silážne šfavy predstavujú nebezpečenstvo pre vody, hlavne kvôli ich organickej zložke, ktorá pri biologickom odbúravaní spotrebúva kyslík. V porovnaní s komunálnymi odpadovými vodami, ale aj organickými hnojivami zo živočíšnej výroby, sú silážne šfavy vysoko koncentrované a vo vyjadrení BSK_5 obsahujú $40\,000 - 90\,000 \text{ mg O}_2 \cdot \text{l}^{-1}$. Ich ďalšími rizikovými komponentmi sú unikavé masťné kyseliny a amoniak. Pri porovnaní silážnej šfavy s hnojovicou sa zistil jej negatívny vplyv na vodu, pričom liter silážnej šfavy zaťaží 3-krát viac povrchové vody ako liter hnojovice z ošípaných a až 15-krát viac ako hnojovice z hovädzieho dobytku.

Degradácia pôdy

Pôda je integrálnou súčasťou prírody, čím plní úlohu receptora vplyvov iných zložiek, ale zároveň ovplyvňuje biotickú a abiotickú zložku prostredia. Jej degradáciu môžeme rozdeliť na: 1. fyzikálnu, 2. chemickú a 3. biologickú. V lúčno-pasienkovom hospodárstve sa ochrana pôdy sústreďuje na erózne procesy (často súvisiace so systémami obhospodarovania a využívania porastov), prejavy opúšťania a pustnutia pôdy a jej kontaminácie.

Pôdoochranná funkcia trávnych porastov spočíva najmä v ich protieróznej ochrane. V našich podmienkach sa to týka hlavne vodnej erózie, ktorou je ohrozených približne 55 % poľnohospodárskych pôd. Za faktory, ovplyvňujúce eróziu, pokladáme predovšetkým



Správne organizovaným pasením možno predchádzať mnohým environmentálnym rizikám. Foto: P. Reiser

sklon svahu a geologicko-substrátové formácie, textúru pôdy a výskyt prudkých privalových dažďov. Pôda pod trávnyimi porastmi sa však v rámci poľnohospodárskeho fondu pokladá za najlepšie chránenú pred eróziou. Straty pôdy eróziou na trávnych porastoch sú v priemere $0,06 \text{ mm} \cdot \text{rok}^{-1}$, pričom na obilninách $1,80 \text{ mm} \cdot \text{rok}^{-1}$ a okopaninách $3,60 \text{ mm} \cdot \text{rok}^{-1}$. Ochrana pôdy protieróznym pôsobením trávnych porastov súvisí aj so systémami ich obhospodarovania a využívania, pričom riziko straty živín závisí od kolobehu N a ostatných živín a od ich aktuálnych zásob v pôdnom profile. Rizikové situácie môžu nastať hlavne pri pasení (narušenie mačiny, tvorba prtí), na priehonoch a vchodoch na pasienky, pri kosení a zbere sena (po narušení mačiny zbernými a kosnými mechanizmami na vlhkých častiach a strmších svahoch), na nespavených poľných cestách a skládkach na hone a na zosuvných miestach (zväčša na ťažších luvizemných a pseudoglejových pôdach).

Prejavy opúšťania a pustnutia TTP, ako dôsledok extenzifikácie poľnohospodárskej výroby, nadobúdajú v súčasnosti narastajúce rozmery. Predpokladá sa, že asi 12 % plôch z celkovej výmery TTP v SR je ohrozených náletovými drevinami a 31 % sa vôbec nevyužíva. Pri absencii využívania nastáva na trávnych porastoch prirodzená sukcesia (návrät k lesným formáciám). Tento proces spôsobuje redukciiu diverzity rastlinných druhov, v pôde sa začína hromadiť vysoká zásoba burín, zhoršuje sa pôdna reakcia, v poraste sa presadzujú alergénne druhy, nastávajú zmeny vodného režimu stanovišta, vyplavuje sa dusík, draslík, vápnik a ďalšie živiny. Nie je zanedbateľný ani negatívny vplyv na kultúrnu a estetickú hodnotu krajiny, čiže na jej celkový obraz.



Trvalé trávne porasty majú zásadný význam na zachovanie biodiverzity. Foto: L. Hanzes

Ďalšou príčinou degradácie pôdy je nadmerná exploatácia trávnych porastov, hlavne z dôvodu intenzívneho košarovania a prehnojovania. Na noclázkách a stádliskách sa hromadia výkaly a spôsobujú eutrofizáciu pôdy (extrémne prehnojovanie dusíkom a draslíkom). Takéto plochy sa potom zaburiňujú, čoho výsledkom je vysoký podiel ruderalných druhov. Podobný efekt majú aj skládky animálnych hnojív. Eutrofizácia pôdy vedie k simplifikácii floristického zloženia porastov, alebo k ich prechodu do ruderalného štádia. Tieto nežiaduce zmeny sú väčšinou dôsledkom nadmerných dávok priemyselných hnojív alebo vyššej záťaže dobytkom.

Najvýznamnejší podiel na rozptyľovaní ťažkých kovov v poľnohospodárstve majú priemyselné hnojivá a agrochemikálie. Ich zvýšený obsah v pôde je podmienený geologickým substrátom a rozpustnosťou, najmä v kyslejšom prostredí. Koreňová sústava trávnych porastov však vytvára určitú bariéru proti translokácii týchto prvkov do nadzemných rastlinných orgánov, takže ich obsah v nadzemnej biomase je podstatne nižší ako v pôde.

Znižovanie biodiverzity

Ekosystémy trávnych porastov sú nesmierne bohaté spoločenstvá rastlín, živočíchov a ostatných organizmov, preto majú zásadný význam pre zachovanie biodiverzity krajiny. K jej zníženiu a narúšaniu ekologickej rovnováhy vedú všetky uvedené formy znížovania kvality pôdy, vody a ovzdušia.

Hlavným dôvodom znížovania biodiverzity je degradácia a fragmentácia biotopov a priame oslabovanie populácií druhov. Príčinou týchto negatívnych dôsledkov je intenzifikácia, a to vo všetkých aspektoch lúčno-pasienkového hospodárstva. Ide o nadmernú aplikáciu hnojív, vyššiu frekvenciu využívania porastov, nesprávny spôsob obhospodarovania, aplikáciu agrochemikálií, znížovanie hladiny podzemnej vody

a pod. Špecifickým problémom je výrub nelesnej drevinovej vegetácie a vysušenie, resp. poškodzovanie mokraďových spoločenstiev. V súčasnosti sa však oveľa častejšie vyskytuje znížovanie biodiverzity v dôsledku znížovania úrovne extenzívneho hospodárstva, následkom čoho nastáva pustnutie lúk a pasienkov.

Nerešpektovanie krajinnoekologických limitov v poľnohospodárskom procese má za následok celý rad environmentálnych problémov. Aby sa im dalo predchádzať, treba nájsť optimálnu mieru rozvoja záujmových skupín, a to ochrany životného prostredia, ako aj produkčnej funkcie poľnohospodárstva. Agroenvironmentálna politika v súčasnosti nastoľuje jasnú víziu začlenenia poľnohospodárstva do krajiny, najmä v horských a marginálnych oblastiach, kde do procesu výroby zasahuje celý rad ekologických, ale i environmentálnych limitov. Preto v týchto oblastiach, ktoré sú charakteristické vysokým podielom trávnych porastov, je primeraná extenzifikácia s uplatňovaním ekologickejšieho spôsobu obhospodarovania, dôležitým nástrojom pri obmedzovaní environmentálnych rizík.

Literatúra

- Gábriš, L. a kol.: Ochrana a tvorba životného prostredia v poľnohospodárskej krajine. Nitra: SPU, 1998, s. 342 – 363.
- Hanzes, L., Krajčovič, V.: Riešenie návrhu sústavy agroenvironmentálnych opatrení v lúčno-pasienkovom hospodárstve. Záverečná správa. Piešťany: VURV, Banská Bystrica: ÚTPHP, 2005, 53 s.
- Jarvis, S. C., Menzi, H.: Optimising Best Practice for Management in Livestock Systems: Meeting Production and Environmental Targets. Grassland Science, Vol. 9, 2004, p. 177 – 179.
- Krajčovič, V., Michalec, M.: Využívanie trvalých trávnych porastov v horských a poľnohospodársky znevýhodnených oblastiach (Publikácia pri príležitosti vstupu Slovenska do Európskej únie). Banská Bystrica: ÚTPHP, 2004, s. 56 – 133.
- Mannetje, L., Frame, J.: Grassland and Society (Emissions from Ruminant Production Systems) Proceed. of 15th GM – EGF. Wageningen: EGF, 1994, p. 343 – 476.

Mgr. Lubomír Hanzes, Slovenské centrum poľnohospodárskeho výskumu Nitra, Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva Banská Bystrica, Výskumné pracovisko Poprad, ul. SNP 2, 058 01 Poprad, hanzes@isternet.sk
Prof. Ing. Vladimír Krajčovič, Slovenské centrum poľnohospodárskeho výskumu Nitra, Výskumný ústav trávnych porastov a horského poľnohospodárstva, Mládežnícka 36, 974 21 Banská Bystrica