

Acta fytotechnica et zootechnica 1  
Nitra, Slovaca Universitas Agriculturae Nitriae, 2009, s. 17–19

## VPLYV VYSOKEJ DÁVKY DUSÍKA NA FLORISTICKÚ SKLADBU TRÁVNEJ FYTOCENÓZY

### EFFECT OF HIGH NITROGEN DOSE ON FLORISTICAL COMPOSITION OF GRASSLAND PHYTOCENOSIS

Ján JANČOVIČ, Luboš VOZÁR, Slávka BAČOVÁ

Slovenská poľnohospodárska univerzita v Nitre

There was observed one-off effect of high nitrogen dose (1 000 kg.ha<sup>-1</sup> N) on the floristical composition of the *Lolio-Cynosuretum* R. Tx. 1937 association in the locality Chvojnica in the Strážovské vrchy during the four-year period (1997–2000). The high nitrogen dose supported only spread of four nitrophilous grass species (*Dactylis glomerata* L., *Festuca pratensis* HUDS., *Festuca rubra* L. and *Deschampsia cespitosa* (L.) P. B.) within the grassland. These species took up 89 % of the share towards the end of experiment. Just three herbs species (*Acetosella vulgaris* FOURR., *Cruciata glabra* L. EHREND. and *Veronica chamaedrys* L.) continued in the coverage 1.5 % with the interlude. The legumes (*Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L.) disappeared from the grassland in the first year of observation. The part of bare places from the first year of the experiment (46.7 % – 1<sup>st</sup> cut) decreased to 8.75 % (2<sup>nd</sup> cut) in the last year. The index of similarity oscillated from 0.47 to 0.57, which shows low degree of grassland similarity over the cuts, years, and also noticeable changes under the influence of high nitrogen dose. The landscape stability was affected negatively by the applied dose of nitrogen, and its value was very low  $S_{pe} = 0.51$ .

**Key words:** permanent grassland, nitrogen, floristical composition

Hnojenie poloprírodných trávnych porastov predstavuje hlavný prateľný produktívny prvok, ktorý ovplyvňuje druhovú skladbu trávnej fytoocenózy, pôdnu reakciu, koncentráciu pôdneho roztoku, činnosť mikroflóry, obsah humusu i vodný režim (Klimeš, 1984; Velich, 1986; Krajčovič et al., 1988). Popri pozitívnom vplyve hnojenia na produkciu a kvalitatívne parametre krmiva, mnohí autori upozorňujú na jednostranný vplyv dusíka, ktorý sa prejavuje zmenšovaním pestrosti porastu, ústupom leguminóz, ďalších lúčnych bylín a zvyšovaním podielu vysokých tráv (Folkman, 1985; Velich, 1986; Jančovič, 1999). Pri takomto hnojení porasty rednú, zaburiňujú sa (Spatz, 1991) a nadväzne pri intenzívnom využívaní dochádza často k zvratu vo vývoji porastov a sukcesii druhov, spojenú s opätovným poklesom úrod (Folkman a Holúbek, 1975; Velich, 1986).

V našom pokuse sme sa zaoberali negatívnymi tendenciami, vedúcimi k floristickej degradácii porastu spôsobených aplikáciou enormne vysokej, jednostrannej dávky dusíka a jej reziduálneho pôsobenia na zmeny diverzity rastlinných druhov.

#### Metodika a materiál

Overovanie vysokej jednorázovo aplikovanej dávky dusíka (1 000 kg.ha<sup>-1</sup> N) sa robilo v rokoch 1997 až 2000 na poloprírodnom trávnom poraste fytoecologicky charakterizovanom ako *Lolio-Cynosuretum* R. Tx. 1937 (hrebienkovo-mätonohový porast) v Strážovských vrchoch (lokalita Chvojnica, 48° 53' N, 18° 33' E) v nadmorskej výške 600 m. V pôvodnom poraste dominovali trávne druhy (73 %), leguminózy zaberali 2 % a ostatné lúčne a pasienkové byliny 25 %. Lokalita klimaticky patrí do oblasti mierne teplej, podoblasti mierne suchej a okrsku prevažne s chladnou zimou. Podľa dlhoročných meraní dosahuje priemerná ročná teplota vzduchu 7,5 °C, za vegetačné obdobie 11,1 °C. Dlhodobý priemer celoročného úhrnu zrážok je 848 mm, za vegetačné obdobie 431 mm. Pôdotvorný sub-

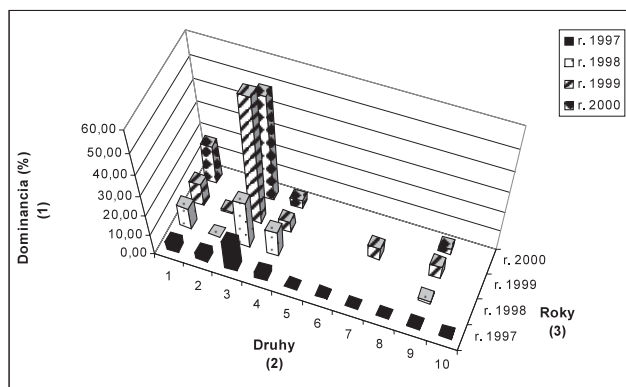
strát je tvorený kryštalicými horninami s prevahou žuly, parury s významným výskytom kryštalicých bridlic, na ktorých sa vytvorila hnedá, kyslá, piesočnato-hlinitá pôda (kambizem). Agrochemické vlastnosti pôdy pôvodného stanovišťa uvádzame v tabuľke 1. Dávku 1 000 kg.ha<sup>-1</sup> N sme rovnomerne, jednorázovo aplikovali na parcelky s plochou 1 m<sup>2</sup> (štyri opakovania) v prvej dekáde apríla v roku 1997. Porast sme v perióde štyroch rokov (1997–2000) využívali dvomi kosbami, a to vždy v poslednej dekáde mája až prvej dekáde júna (1. kosba) a koncom júla (2. kosba). Hodnotenie zmien vo floristickom zložení porastu sme robili metódou projektívnej dominancie podľa Regala (1956) a index similarity (podobnosti) sme vypočítali podľa Sørensen (1948). Stabilitu trávneho ekosystému sme vyhodnotili podľa kvalitatívnych znakov metódou podľa Jurka (1979).

#### Výsledky a diskusia

Vývoj floristického zloženia sledovaného trávneho porastu v jednotlivých skupinách rastlín podľa kosieb a rokov uvádzame v tabuľke 2.

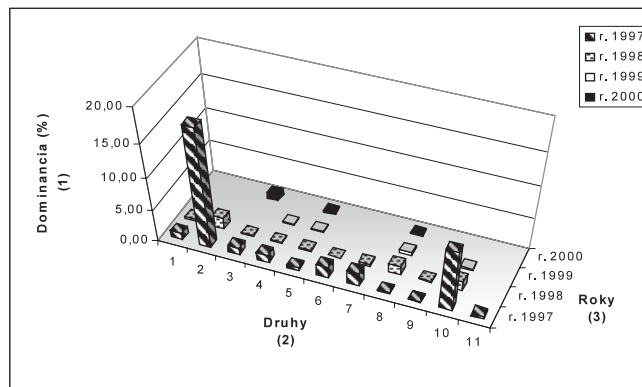
Na začiatku experimentu (1997) v poraste dominovali bylinné druhy, pričom ich podiel s narastajúcou prezenciou tráv od druhého roka ku koncu sledovania (2000) postupne klesal (6,5–1,5 %). Predpokladáme, že ústup bylín spôsobila akumulácia nitrátov v pôde, na ktorú sú reaktívnejšie trávy a mnohé byliny im preto nedokázali konkurovať (Krajčovič et al., 1968; Holúbek, 1991; Jančovič, 1999).

Je zaujímavé, že trávna zložka zvýšeným zahusťovaním (vysoký podiel *Festuca rubra* L., *Dactylis glomerata* L., *Festuca pratensis* HUDS.) eliminovala prázdne miesta v poraste, čo v pestrých viackomponentných spoločenstvách možno pozorovať až po dlhšej perióde opakovaného minerálneho hnojenia dávkami nad 150 kg.ha<sup>-1</sup> N (Jančovič, 1999).



**Obrázok 1** Dominancia trávnych druhov v rokoch 1997–2000  
**Obrázok 1** Dominance of grass species in the years 1997–2000

(1) dominance, (2) species, (3) years  
 1 – *Dactylis glomerata* L., 2 – *Anthoxanthum odoratum* L., 3 – *Festuca rubra* L., 4 – *Festuca pratensis* HUDS., 5 – *Trisetum flavescens* (L.) P. B., 6 – *Cynosurus cristatus* L., 7 – *Poa pratensis* L., 8 – *Agrostis capillaris* L., 9 – *Deschampsia caespitosa* (L.) P. B., 10 – *Festuca arundinacea* SHREB.



**Obrázok 2** Dominancia bylenných druhov v rokoch 1997–2000  
**Obrázok 2** Dominance of herbs species in the years 1997–2000

(1) dominance, (2) species, (3) years  
 1 – *Taraxacum officinale* auct. non WEBER., 2 – *Alchemilla vulgaris* L., 3 – *Cruciata glabra* (L.) EHREND., 4 – *Hypericum perforatum* L., 5 – *Veronica chamaedrys* L., 6 – *Plantago lanceolata* L., 7 – *Ranunculus acris* L., 8 – *Acetosella vulgaris* FOURR., 9 – *Campanula patula* L., 10 – *Achillea millefolium* L., 11 – *Euphrasia rostkoviana* HAYNE.

Reakciu dominantných trávnych a ostatných bylenných druhov na aplikovanú dávku dusíka vidieť na obrázkoch 1 a 2.

O tom, že dávka dusíka bola enormne vysoká svedčia zmeny v počte a zastúpení druhov tráv a lúčnych bylín už v prvom roku pokusu a ich ústup v ďalších rokoch. Leguminózy (*Trifolium repens* L., *Trifolium pratense* L.) sa objavili iba v 2. kosbe v iníciaľnom roku pokusu a potom z porastu ustúpili (tab. 2), čo potvrdzuje poznatky o negatívnom účinku dusíka na floristickú skupinu leguminóz (Krajčovič et al., 1968; Hrabě a Buchgraber, 2004).

Vo fytocenóze sa počas sledovaného obdobia manifestovali iba štyri druhy tráv, ktoré reagovali pozitívne na vysokú

dávku dusíka zvyšovaním svojho podielu v poraste pod vplyvom meniacej sa koncentrácie dusíka v pôde a jeho odberu úrodou (*Festuca rubra* L., *Dactylis glomerata* L., *Deschampsia caespitosa* (L.) P. B. a *Festuca pratensis* HUDS.). Prekvapivý bol najmä zvyšujúci sa podiel *Festuca rubra* L., ktorá sa vyznačuje malými nárokmi na živiny v porovnaní s konkurenčne silnou *Dactylis glomerata* L. Z porastu ustúpili hneď po prvom roku *Trisetum flavescens* (L.) P. B., *Cynosurus cristatus* L., *Agrostis capillaris* L. a *Festuca arundinacea* SCHREB. Do tretieho roku pokusu sa v poraste udržali *Anthoxanthum odoratum* L. a *Poa pratensis* L., ale len s minimálnym podielom (2,0–2,5 %).

**Tabuľka 1** Agrochemické vlastnosti pôdy pôvodného stanovišťa (rok 1985)

Hĺbka odberu vzorky pôdy v mm (1)	pH/ KCl	N <sub>t</sub> (2)	C <sub>ox</sub>	P	K	Mg	Ca	Obsah bázičných katiónov (3)	Výmenná sorpčná kapacita (4)	Stupeň sorpč. nasýtenia v % (5)
0–100	4,6	4,0	36,1	15,7	120,0	113,7	850,0	47,1	138,0	34,1
101–200	4,6	2,8	24,3	4,3	66,0	91,9	750,0	44,8	133,0	33,7

**Table 1** Agrochemical soil properties of original stand (1985)  
 (1) depth of soil sampling (mm), (2) total nitrogen in g.kg<sup>-1</sup>, (3) content of basic cations, (4) exchange absorption capacity, (5) sorption saturation degree

**Tabuľka 2** Floristické zloženie trávneho porastu v rokoch 1997–2000

Rok (1)	Kosba (2)	Pokryvnosť v % (3)			
		trávy (4)	leguminózy (5)	byliny (6)	prázdne miesta (7)
1997	1.	25,30	–	28,00	46,70
	2.	27,75	1,75	45,00	25,50
	$\bar{x}$	26,53	0,87	36,50	36,10
1998	1.	30,00	–	5,00	65,00
	2.	66,00	–	6,50	27,50
	$\bar{x}$	48,00	–	5,75	46,25
1999	1.	97,75	–	1,50	0,75
	2.	80,75	–	1,00	18,25
	$\bar{x}$	89,25	–	1,25	9,50
2000	1.	62,75	–	1,00	36,25
	2.	89,75	–	1,50	8,75
	$\bar{x}$	76,25	–	1,25	22,50

**Table 2** Floristical composition of permanent grassland over years 1997–2000  
 (1) year, (2) cut, (3) coverage (%), (4) grasses, (5) legumes, (6) other meadow herbs, (7) bare places

Z ostatných bylinných druhov s pokryvnosťou 0,25 % sme zaznamenali 12 a s ešte menšou prezenciou 10 druhov. V prvých dvoch rokoch pokusu na vysokú dávku reagovali zvýšeným podielom iba *Alchemilla vulgaris* L. (1,40–18,75 %) a *Achillea millefolium* L. (1,25–14,75 %) a potom z porastu ustúpili. *Alchemilla vulgaris* L., ale hlavne *Achillea millefolium* L. je podľa Krajčoviča et al. (1968) veľmi vďačný za hnojenie, po ktorom zmohtnie a vytvára veľké množstvo listov. Na niektorých stanovištiach dokonca v poraste prevládne. Podobne Klesnil a Turek (1976) konštatujú dobrú reakciu *Achillea millefolium* L. na N-hnojenie zvyšovaním úrody a jej kvality. Vysokú koncentráciu dusíka v pôde znášali aj *Taraxacum officinale* auct. non WEBER., a *Campanula patula* L., i keď sa zistila pri nich menšia pokryvnosť. Po prvej kosbe v druhom roku pokusu z porastu ustúpili: *Hypericum perforatum* L., *Plantago lanceolata* L., *Ranunculus acris* L. a *Euphrasia rostkoviana* HAYNE.

*Acetosella vulgaris* FOURR., *Cruciata glabra* (L.) EHREND. a *Veronica chamaedrys* L. v poraste pretrvali až do skončenia pokusu s pokryvnosťou od 0,25 do 2,00 %. Ich existencia v poraste súvisí s menšími nárokmi na dusík, ktorý však rovnomernejšie odčerpávajú z pôdy, čím si zachovávajú primeranú pokryvnosť. V ďalšom rozvoji ich však blokujú nitrofilné druhy riedkotrsnatých tráv zapíňajúce hlavne vrchné poschodia porastu (*Dactylis glomerata* L., *Festuca pratensis* HUDS.). Negatívny účinok pre ich existenciu zohráva aj vysoká prezencia *Festuca rubra* L., ktorá svojou listovou plochou zahusťuje spodné poschodie porastu.

Pre detailnejšie posúdenie floristických zmien a ich porovnanie v sledovanom období rokov a kosieb sme stanovili index podobnosti (similarity) porastov podľa Sørensen v prvých a druhých kosbách medzi rokmi 1997 a 2000.

Index similarity prvých kosieb v sledovaných rokoch bol na úrovni 0,57 a medzi druhými kosbami na úrovni 0,47, čo svedčí o nízkej podobnosti ako v rokoch, tak aj v jednotlivých kosbách. Návrat do pôvodného stavu, vzhľadom na vytvorené simplifikované spoločenstvo s nitrofilnými, konkurenčne silnými druhmi tráv je nepredvídateľný.

Stabilitu trávneho ekosystému pri aplikovanej dávke dusíka sme hodnotili kvalitatívnymi znakmi podľa Jurka (1979) pomocou tzv. biologickej stability ( $S_b$ ) a tzv. antropogénnej (dodatkovvej) stability –  $S_{ex}$ . Nami vypočítaná hodnota stability pre krajinnú ekológiu ( $S_{le}$ ) bola veľmi nízka  $S_{le} = 0,51$ , čo je porovnateľné s výsledkami Rychnovskej et al. (1985) zo stanovišta v Kameničkách, keď hnojený porast  $100 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N}$  a pravidelne kosený mal  $S_{le} = 1,52$  a nekosený a neošetrovaný bol charakteristický výslednou stabilitou  $S_{le} = 4,80$ .

## Súhrn

V oblasti Strážovských vrchov sa v lúgarskom pokuse, v pe-rióde štyroch rokov (1997–2000), sledoval vplyv jednorázovo aplikovanej vysokej dávky dusíka ( $1\ 000 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ N}$ ) na floristickú skladbu asociácie *Lolio-Cynosuretum* R. Tx. 1937. Vysoká dávka dusíka v poraste podporila rozšírenie iba štyroch nitrofilných trávnych druhov (*Dactylis glomerata* L., *Festuca pratensis* HUDS., *Festuca rubra* L. a *Deschampsia cespitosa* (L.) P. B.), ktoré mali ku koncu pokusu až 89 % podiel. V poraste pretrvali iba tri bylinné druhy (*Acetosella vulgaris* FOURR., *Cruciata glabra* L. EHREND., a *Veronica chamaedrys* L.) s pokryvnosťou 1,5 %. Leguminózy (*Trifolium pratense* L., *Trifolium repens* L.) z porastu ustúpili už v prvom roku. Podiel prázdnych miest z prvého roka pokusu ( $46,7\% - 1.$  kosba)

klesol na 8,75 % (2. kosba) v poslednom roku. Index similarity sa pohyboval od 0,47 do 0,57, čo svedčí o nízkej miere podobnosti porastov medzi kosbami a rokmi a výraznými zmenami vplyvom takto aplikovanej dávky dusíka. Extrémne vysokou dávkou dusíka bola negatívne ovplyvnená krajinná stabilita s veľmi nízkou hodnotou  $S_{le} = 0,51$ .

**Kľúčové slová:** trvalý trávny porast, dusík, floristické zloženie

## Podakovanie

Práca vznikla s podporou projektu VEGA 1/0202/08.

## Literatúra

- FOLKMAN, I. 1985. Zmeny v trávnom ekosystéme pri dlhodobom používaní živín a pri rôznych frekvenciách využitia. Nitra : VŠP, 1985. 54 s.
- FOLKMAN, I. – HOLÚBEK, R. 1975. Štúdium tvorby organickej hmoty trávnych porastov pri rôznych dávkach živín v jednotlivých oblastiach Slovenska. Nitra : VŠP, 1975. 88 s.
- HOLÚBEK, R. 1991. Produkčná schopnosť a kvalita poloprirodných trávnych porastov v miere teplej a mierne suchej oblasti. Veda – vyd. Bratislava : SAV, 1991. 132 s.
- HRABĚ, F. – BUCHGRABER, K. 2004. Pícninárstvi (Travní porosty). Brno : MZLU, 2004. 151 s. ISBN 80-7157-816-9
- JANČOVIČ, J. 1999. Vybrané biologické, produkčné a kvalitatívne charakteristiky trávnych porastov zväzu *Cynosurion* ovplyvnené hnojením. Monografia. Nitra : SPU, 1999. 93 s. ISBN 80-7137-601-9
- JURKO, A. 1979. Beitrag zur Stabilitätsbewertung von Vegetationseinheiten in der Landschaft. In: V. Medzinár. symp. O problematike ekologického výskumu krajiny. Vysoké Tatry, Bratislava, 1979. s. 101–110.
- KLESNIL, A. – TUREK, F. 1976. Působení zvýraznené dusíkaté výživy na sukcesii, produkční schopnost a kvalitu píce u lučních porostů na mezohygrofytním stanovišti (Závěreční správa). Praha : VŠZ, České Budějovice : DEF, 1976. 95 s.
- KLIMEŠ, F. 1984. Studium vlivu výživy na kvantitativní a kvalitatívni charakteristiku trávnych porostů (kandidátska dizertační práce), Praha : VŠZ, 1984. 180 s.
- KRAJČOVIČ, V. et al. 1968. Krmovinárstvo. Bratislava : SVPL, 1968. 564 s.
- KRAJČOVIČ, V. – GÁBORČÍK, N. – ONDRÁŠEK, L. 1988. Štruktúra, funkcie a stabilita trávnych ekosystémov pri rozličnej intenzite hnojenia a využívania. 6. Kolobehy živín, stabilita a mimoprodukčné funkcie trávnych porastov. In: Vedecké práce VÚLP, Banská Bystrica, 19, s. 115–123.
- MARHOLD, K. – HINDÁK, F. 1997. Zoznam nižších a vyšších rastlín Slovenska. Bratislava : SAV, vydavateľstvo VEDA, 1997. 687 s. ISBN 80-224-0526-4
- REGAL, V. 1956. Mikroskopická metoda při hodnocení kvality pícnin. Sborník ČSAZV, In: Rostl. výroba, 1956, č. 6, s. 8–15.
- RYCHNOVSKÁ, M. et al. 1985. Ekologie lučních porostů. Praha : Academia, 291 s.
- SØRENSEN, T. 1948. A method for establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. – K. Danske Vidensk. Selsk., Biol. Skr., København, vol. 5, 1948, no. 4, p. 1–34.
- SPATZ, G. 1991. Weed control on mountain pastures. In: Grassland renovation and weed control in Europe. Graz, 1991, p. 71–79.
- VELICH, J. 1986. Studium vývoje produkční schopnosti trvalých lučních porostů a druhového procesu při dlouhodobém hnojení a jeho optimalizace. Videopress MON, 1986, 162 s.

Kontaktná adresa:

prof. Ing. Ján Jančovič, PhD., SPU v Nitre, Katedra trávnych ekosystémov a krmných plodín, Tr. A. Hlinku 2, 949 76 Nitra, e-mail: Jan.Jancovic@uniag.sk