

VLIV INTENZITY HNOJENÍ A VYUŽITÍ NA DRUHOVOU DIVERZITU A KVALITU TRAVNÍHO POROSTU

J. Skládanka, F. Hrabě, P. Heger

Došlo: 17. prosince 2007

Abstract

SKLÁDANKA, J., HRABĚ, F., HEGER, P.: *Effect of fertilization and use intensity on the diversity and quality of herbage*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2008, LVI, No. 2, pp. 131–138

The objective of the paper is to assess the species composition of grass stands used under regime of two and three cuts, the grassland species diversity and the grassland quality at different levels of nutrition. The experimental site is situated in the Bohemian-Moravian Upland at an altitude of 650 m a.s.l. The subjects of assessment are two-cut and three-cut grass stands with diverse intensities of nutrition: unfertilized, 30 kg ha⁻¹ P and 60 kg ha⁻¹ K fertilized, fertilized with 90 kg ha⁻¹ N+PK, and fertilized with 180 kg ha⁻¹ N+PK. Studied characteristics were as follows: share of dominant species in the harvested herbage, species diversity of the grass stand and grass stand quality. Evaluated were years 2002–2006. The two-cut use promoted development of *Dactylis glomerata*. The three-cut use promoted development of *Poa* ssp. The share of *Alopecurus pratensis* was equable in the two-cut and three-cut grass stands. The dose of N90+PK promoted *Dactylis glomerata* and was insufficient to increase the share of *Alopecurus pratensis* and *Poa* ssp. Fertilization resulted in the decreased share of most present herbs but development of *Polygonum bistorta* was promoted, namely by the dose of N90+PK. In contrast, the application of PK promoted *Trifolium repens*. Fertilization had a significant ($P < 0.05$) influence on the share of individual species in the grassland. Three-cut grass stands exhibited a higher diversity than two-cut grass stands did. Fertilization had a significant ($P < 0.05$) influence on the decreased species diversity and on the increased grassland quality.

species diversity, Simpson index, fertilization, nitrogen, phosphorus, kalium

Lidstvo si stále hlouběji uvědomuje, jak křehká je rovnováha přírody a jak mnohdy nevhodné způsoby hospodaření v krajině tuto rovnováhu vychylují. Od pradávna jsou trvalé travní porosty – louky a pastviny – součástí harmonické kulturní krajiny. Travní porosty současnosti jsou definovány multifunkčností. Mají význam nejenom produkční, ale také mimoprodukční (LEHMAN a HEDIGER, 2004). Promyšlenými zásahy je potřeba příznivě ovlivňovat travní porosty tak, aby při ekonomicky únosných vstupech zůstala zachována jejich druhová pestrost a schopnost poskytovat kvalitní píci (GAISLER et al., 1998). Při dlouhodobém hnojení a úměrně zvyšujícím se dávkám živin nastává pokles počtu druhů, přičemž druhové změny se uskutečňují ve všech floristických skupinách. Přehnojování může způsobit i negativní sukcesí a tím i snížení produkce nadzemní biomasy (HANZES et al., 2004). Travní porosty představují

převážně polydominantní fytocenózu, ve které meziroční změny porostové skladby představují v průměru 20–30 % (JANČOVIČ a VOZÁR, 2005). Velký význam na floristické složení travních porostů má rozdílnost v přírodních a antropogenních faktorech (JEANGROS a THOMET, 2004). Botanické složení a jeho změny mají velký význam pro hodnocení produkční schopnosti, kvality porostů a ekologických podmínek travních porostů v různých časových intervalech (JANČOVIČ a VOZÁR, 2005). Optimální botanické složení trvalých travních porostů je 50–60 % trav, 10–30 % jetelovin a 10–30 % ostatních bylin (GSELMAN a KRAMBERGER, 2004).

Cílem příspěvku je posoudit druhovou skladbu dvousečného a třísečného travního porostu, druhovou diverzitu travního porostu a kvalitu travního porostu při různé intenzitě výživy.

MATERIÁL A METODY

CHARAKTERISTIKA STANOVIŠTĚ

Pokusná plocha se nachází v CHKO Žďárské vrchy, v katastru obce Kameničky. Stanoviště je na jihozápadně orientovaném svahu se sklonem 3°. Průměrná roční teplota (1951–2000) je 5,8 °C a průměrný roční úhrn srážek 758,4 mm. Půdním typem je pseudoglej

luvicový, kyselý na deluviu ruly. Jedná se o půdu hlinitopísčitou až hlinitou. Obsah přijatelných živin je v tab. I. V roce 1992 byla provedena úplná radikální obnova travního porostu opakovaným diskováním původního drnu bez chemického ošetření. Vysety byly druhy *Lolium perenne* L. (8 kg.ha⁻¹), *Festucoidní* hybrid (12 kg.ha⁻¹), *Dactylis glomerata* L. (4 kg.ha⁻¹), *Trifolium pratense* L. (3 kg.ha⁻¹) a *Trifolium repens* L. (2 kg.ha⁻¹).

I: Obsah přijatelných živin v půdě (mg.kg⁻¹ sušiny)

	P	K	Ca	Mg	pH
Nehnojeno	13,4	51,4	1253,0	94,3	4,24
PK	22,6	50,9	1440,0	90,9	4,35
N 90+PK	31,6	55,9	1333,3	92,6	4,30
N 180+PK	36,1	52,8	1386,7	79,1	4,38

USPOŘÁDÁNÍ POKUSU

Pokus je uspořádaný metodou dělených dílců ve čtyřech opakováních. Plocha jedné parcely je 15 m² (1,5 × 10 m). Prvním sledovaným faktorem byla intenzita hnojení se stupni nehnojeno, hnojeno P₃₀K₆₀, hnojeno N₉₀ + P₃₀K₆₀ a hnojeno N₁₈₀ + P₃₀K₆₀. Druhým sledovaným faktorem byla intenzita využití se stupni dvousečné využití a třísečné využití.

OŠETŘOVÁNÍ POKUSNÉ PLOCHY

Dusík byl dodáván ve formě ledku amonného s vápencem (LAV 27 %) v celkové dávce 90 kg.ha⁻¹ N, resp. 180 kg.ha⁻¹ N. Dávka dusíku byla u dvousečných porostů rozdělena na dvě části (2/3 na jaře a 1/3 po 1. seči) a třísečných porostů na tři části (1/3 na jaře, 1/3 po 1. seči a 1/3 po 2. seči). Fosfor byl dodáván formou hyperkornu (26 %) v dávce 30 kg.ha⁻¹ P a draslík formou draselné soli (60 %) v dávce 60 kg.ha⁻¹ K. Draselná a fosforečná hnojiva byla aplikována na jaře.

Sklizeň probíhala u třísečných porostů ve třech termínech (začátkem června, začátkem srpna a začátkem října) a dvousečných ve dvou (polovina června a začátek září). Porost byl kosen žací lištou se záběrem 1,2 m žacím strojem MF-70. Sklizeňová plocha byla 12 m², výška strniště 0,07 m.

HODNOCENÍ CHARAKTERISTIKY

Hodnocenými charakteristikami byly výnosy suché hmoty, podíl vybraných druhů trav, jetelovin a bylin v 1. seči, Simpsonův index diverzity (D), index vyrovnanosti porostové skladby (E), kvalita travního porostu E_{GQ}, obsah NL a obsah NEL.

Pro stanovení podílu druhů ve sklizené píce byla ze stabilně vytýčených ploch (0,5 m²) odebrána nadzemní část píce. Odebraný vzorek nadzemní hmoty byl rozdělen na jednotlivé druhy a po usušení při 60 °C byla vážením stanovena jejich hmotnost v suchém stavu. Podíl jednotlivých druhů byl vyjádřen v procentech z celkové hmotnosti suché píce.

Simpsonův index diverzity (KLIMEŠ, 2004) byl vypočítán podle vzorce:

$$D = 1/\sum p_i^2,$$

kde D je Simpsonův index diverzity a p_i podíl i -tého druhu ve sklizené píce.

Index vyrovnanosti porostové skladby je dán vztahem:

$$E = D/S,$$

kde E je index vyrovnanosti porostové skladby, D je Simpsonův index diverzity a S je druhová pestrost.

Kvalita travního porostu (NOVÁK, 2004) byla vypočítána podle vzorce:

$$E_{GQ} = \Sigma(D.FV)/8,$$

kde E_{GQ} je ocenění travního porostu, D (%) podíl druhu ve sklizené píce v % a FV hodnota píce daného druhu.

STATISTICKÉ VYHODNOCENÍ

Pro hodnocení byl použit statistický program Statistica 7.0 CZ. Vliv hnojení na podíl jednotlivých druhů ve sklizené píce, Simpsonův index diverzity a kvalitu travního porostu byly hodnoceny vícefaktorovou analýzou variance a Tukeyovým testem.

VÝSLEDKY

Podíl trav byl průkazně nejnížší u nehnojeného travního porostu (38,2 %, resp. 36,2 %). Vyrovnaný podíl byl při aplikaci PK a při aplikaci N 90+PK, bez ohledu na intenzitu využití (tab. II a tab. III). Podíl *Dactylis glomerata* L. u dvousečného travního porostu byl od 1,7 do 23,8 % (tab. IV). Nejméně zastoupena byla v nehnojeném travním porostu. Její výskyt průkazně ($P < 0,05$) podpořila aplikace N 90+PK. U třísečného travního porostu byla zastoupena pouze 0,4 až 5,1 % (tab. V). Podíl *Poa* ssp. u dvousečného

travního porostu byl od 1,7 do 4,7 %. Hnojení ovlivnilo podíl *Poa* ssp. zejména při třísečném využívání. Průkazně ($P < 0,05$) nejnižší podíl byl u nehnojených travních porostů (1,7 %). PK hnojením se zvýšil na 12,4 % a aplikací N 180+PK na 16,8 %. Propad podílu *Poa* ssp. na 5,7 % byl zaznamenán při dávce N 90+PK. *Festuca rubra* L. dominovala zejména v nehnojených travních porostech. Při dvousečném využívání byl její podíl ve sklizené píce 7,8 %, při třísečném využívání 19,6 %. Naopak při dávce N 180+PK se podíl *Festuca rubra* L. snížil na 0,6 %, resp. 3,8 %. Hnojení průkazně ($P < 0,05$) snižovalo podíl *Festuca rubra* L. ve sklizené píce. Na podíl *Festuca rubra* L. měl průkazný vliv ($P < 0,05$) ročník. Vysoké dávky N podpořily rozvoj *Alopecurus pratensis* L. V nehnojeném travním porostu byl podíl ve sklizené píce při dvousečném využívání 3,6 % a při třísečném využívání 1,7 %. Aplikace N 180+PK zvýšila podíl *Alopecurus pratensis* L. na 29,1 % při dvousečném využívání a 22,0 % při tříseč-

ném využívání. V porostech dominovalo také *Festulolium* (2,0–13,2 %). Zvyšující se podíl *Festulolium* po aplikaci živin nebyl statisticky průkazný. Byliny byly přítomny zejména u nehnojených travních porostů (tab. II a tab. III). Dominantní bylinou v travním porostu bylo *Polygonum bistorta* L. Aplikace živin ovlivnila jeho zastoupení u dvousečných travních porostů. Aplikace N 90+PK průkazně ($P < 0,05$) zvýšila jeho podíl (29,5 %) ve srovnání s nehnojeným travním porostem (16,5 %) a porostem hnojeným PK (10,0 %). U třísečného travního porostu byl podíl *Polygonum bistorta* L. od 10,9 % do 20,7 %. Průkazný vliv ($P < 0,05$) na podíl *Polygonum bistorta* L. v travním porostu měl ročník. Aplikace živin vedla u třísečného travního porostu také ke zvýšení podílu *Rumex acetosa* L. z 2,4 na 7,1 %. Průkazný ($P < 0,05$) vliv zde měl také ročník. Podíl *Ranunculus acer* L. se aplikací živin snižoval u dvousečného travního porostu z 3,5 na 0,4 % a u třísečného travního porostu z 3,7 na 0,9 %.

II: Podíl jednotlivých agrobotanických skupin při dvousečném využití

	trávy		byliny		jeteloviny	
	x	s.e.	x	s.e.	x	s.e.
Hnojení						
Nehnojeno	38,2 ^a	3,81	59,8 ^a	3,82	1,9 ^a	1,07
PK	62,0 ^b	3,91	32,2 ^b	4,19	5,8 ^b	3,03
N 90+PK	62,5 ^b	3,58	37,3 ^{ab}	3,61	0,2 ^a	0,22
N 180+PK	70,1 ^b	5,79	29,9 ^b	5,79	0,0 ^a	0,02
Rok						
2002	58,6 ^a	6,34	40,3 ^a	6,52	1,2 ^a	0,68
2003	61,7 ^a	9,08	37,7 ^a	8,89	0,5 ^a	0,36
2004	60,1 ^a	6,86	32,3 ^a	6,30	7,6 ^b	3,77
2005	58,9 ^a	3,36	40,3 ^a	3,36	0,8 ^a	0,34
2006	51,6 ^a	5,92	48,4 ^a	5,92	0,0 ^a	0,00

III: Podíl jednotlivých agrobotanických skupin při třísečném využití

	trávy		byliny		jeteloviny	
	x	s.e.	x	s.e.	x	s.e.
Hnojení						
Nehnojeno	36,2 ^a	4,28	61,1 ^a	4,29	2,8 ^a	1,01
PK	49,9 ^b	3,49	40,9 ^b	3,84	9,1 ^b	2,99
N 90+PK	52,6 ^b	2,80	35,5 ^b	6,27	11,9 ^b	5,18
N 180+PK	67,1 ^c	4,92	32,7 ^b	4,94	0,1 ^a	0,04
Rok						
2002	48,3 ^{ab}	5,60	38,7 ^{ab}	9,36	13,0 ^a	6,54
2003	37,9 ^b	2,88	55,7 ^c	3,84	6,4 ^{bc}	2,81
2004	60,1 ^a	5,25	31,0 ^a	4,22	9,0 ^{ac}	2,87
2005	62,3 ^a	5,31	36,4 ^a	5,21	1,3 ^{bd}	0,35
2006	48,6 ^{ab}	5,92	51,1 ^{bc}	5,86	0,3 ^d	0,10

IV: Podíl (%) dominantních druhů u dvousemenného travního porostu v závislosti na hnojení v letech 2002–2006

	Festulolium		Festuca rubra		Poa ssp.		Alopecurus pratensis		Dactylis glomerata		Sanguisorba officinalis		Ranunculus acer		Polygonum bistorta		Rumex acetosa		Trifolium repens	
	x	s.e.	x	s.e.	x	s.e.	x	s.e.	x	s.e.	x	s.e.	x	s.e.	x	s.e.	x	s.e.	x	s.e.
Hnojení																				
Nehnojeno	3,1 ^a	0,64	7,8 ^a	1,44	2,5 ^a	0,56	3,6 ^a	0,61	1,7 ^a	0,54	7,0 ^a	3,21	3,5 ^a	0,83	16,5 ^a	3,70	1,0 ^a	0,38	2,2 ^a	0,99
PK	6,8 ^a	1,92	1,7 ^{ab}	0,46	4,3 ^a	0,94	16,0 ^{ab}	4,77	8,0 ^{ab}	4,24	1,5 ^a	0,86	3,8 ^a	0,82	10,0 ^a	2,51	1,7 ^a	0,60	10,7 ^b	4,17
N 90+PK	7,4 ^a	1,23	4,3 ^{ab}	2,78	1,7 ^a	0,51	8,3 ^a	1,99	23,8 ^b	6,07	1,5 ^a	0,72	2,3 ^a	0,71	29,5 ^b	4,00	3,7 ^a	1,47	1,2 ^a	0,93
N 180+PK	6,8 ^a	1,40	0,6 ^b	0,29	4,7 ^a	1,82	29,1 ^b	7,22	14,0 ^{ab}	3,30	0,8 ^a	0,34	0,4 ^b	0,14	18,8 ^{ab}	4,28	6,4 ^a	2,42	0,0 ^a	0,02
Rok																				
2002	6,6 ^a	1,74	3,9 ^a	1,60	4,3 ^a	2,12	7,7 ^a	2,95	21,5 ^a	8,37	2,2 ^a	1,26	3,4 ^a	0,89	11,5 ^a	2,17	6,0 ^a	2,85	0,9 ^a	0,64
2003	5,7 ^a	1,24	2,8 ^a	1,23	1,7 ^a	0,62	16,3 ^a	6,78	6,7 ^a	2,72	4,1 ^a	2,94	3,9 ^a	1,25	14,6 ^a	4,16	4,3 ^a	1,80	9,0 ^b	4,40
2004	5,0 ^a	1,58	2,6 ^a	1,46	3,8 ^a	0,72	20,8 ^a	7,89	11,4 ^a	4,41	3,9 ^a	3,04	2,9 ^{ab}	0,88	12,9 ^a	2,84	2,6 ^a	1,45	7,1 ^b	3,69
2005	5,4 ^a	1,21	1,9 ^a	1,00	3,6 ^a	1,21	9,5 ^a	3,79	14,3 ^a	5,17	3,4 ^a	1,47	1,2 ^b	0,34	22,6 ^{ab}	4,34	0,8 ^a	0,19	0,5 ^a	0,28
2006	7,4 ^a	2,27	6,9 ^a	3,51	3,0 ^a	1,17	16,7 ^a	6,77	5,4 ^a	2,43	0,0		1,1 ^b	0,34	31,8 ^b	5,68	2,3 ^a	1,02	0,0	

V: Podíl (%) dominantních druhů u třísečného travního porostu v závislosti na hnojení v letech 2002–2006

	Festulolium		Festuca rubra		Poa ssp.		Alopecurus pratensis		Dactylis glomerata		Sanguisorba officinalis		Ranunculus acer		Polygonum bistorta		Rumex acetosa		Trifolium repens	
	x	s.e.	x	s.e.	x	s.e.	x	s.e.	x	s.e.	x	s.e.	x	s.e.	x	s.e.	x	s.e.	x	s.e.
Hnojení																				
Nehnojeno	2,0 ^a	0,50	19,6 ^a	3,70	1,7 ^a	0,37	1,7 ^a	0,58	0,4 ^a	0,15	4,8 ^a	1,69	3,7 ^{ab}	0,70	10,9 ^a	3,62	2,4 ^{ab}	0,76	1,7 ^{ac}	0,56
PK	9,3 ^a	2,23	2,8 ^b	0,74	12,4 ^{bc}	2,33	11,7 ^{ab}	2,93	2,9 ^a	1,36	2,8 ^{ab}	0,81	3,9 ^a	1,30	11,9 ^a	2,71	1,9 ^a	0,47	7,8 ^b	2,57
N 90+PK	13,2 ^a	3,08	4,6 ^b	1,24	5,7 ^{ab}	0,82	9,7 ^{ab}	1,99	5,1 ^a	2,11	1,0 ^{ab}	0,43	1,5 ^{bc}	0,53	20,7 ^a	3,22	5,6 ^{bc}	1,20	3,6 ^c	1,16
N 180+PK	12,6 ^a	3,80	3,8 ^b	1,22	16,8 ^c	3,47	22,0 ^b	5,57	4,5 ^a	1,42	0,1 ^b	0,05	0,9 ^c	0,49	14,5 ^a	3,73	7,1 ^c	1,98	0,1 ^a	0,04
Rok																				
2002	6,3 ^a	2,55	6,4 ^{ab}	1,68	6,8 ^a	2,43	7,9 ^a	2,51	6,7 ^a	2,75	1,3 ^a	0,47	4,8 ^a	1,04	8,2 ^a	3,06	7,3 ^a	1,99	2,0 ^a	1,07
2003	5,4 ^a	1,23	8,2 ^{ab}	2,41	5,0 ^a	1,89	7,9 ^a	2,77	1,2 ^a	0,42	2,9 ^a	1,63	4,1 ^{ab}	1,31	14,8 ^{ab}	3,52	5,9 ^{ab}	2,18	5,2 ^b	1,87
2004	10,8 ^a	3,76	9,3 ^{ab}	4,96	10,9 ^a	4,14	15,1 ^a	6,15	5,0 ^a	1,78	2,6 ^a	1,84	2,1 ^{bc}	0,63	10,1 ^{ab}	2,55	2,3 ^{bc}	0,74	8,0 ^b	2,90
2005	12,6 ^a	5,10	11,5 ^b	4,61	12,0 ^a	3,44	12,6 ^a	6,06	1,9 ^a	0,75	2,3 ^a	1,13	0,9 ^c	0,56	16,3 ^{ab}	4,04	1,5 ^c	0,31	1,2 ^a	0,34
2006	11,4 ^a	2,62	3,2 ^a	1,26	11,1 ^a	3,15	12,8 ^a	3,63	1,3 ^a	0,90	1,8 ^a	0,74	0,5 ^c	0,14	23,2 ^b	4,24	4,3 ^{abc}	0,80	0,1 ^a	0,05

Průkazný vliv na podíl *Ranunculus acer* L. ve sklizené píce měl také ročník. Aplikace živin vedla u třísečného travního porostu také ke snížení podílu *Sanguisorba officinalis* z 4,8 na 0,1 %. Tento pokles byl statisticky průkazný ($P < 0,05$). Jeteloviny byly zastoupeny druhem *Trifolium repens* L. U dvousečného travního porostu byl jeho podíl 0 až 10,7 %. U třísečného travního porostu od 0,1 do 7,8 %. Průkazně ($P < 0,05$) byl nejvíce zastoupen u travních porostů hnojených PK. Průkazný ($P < 0,05$) vliv na jeho podíl měl ročník.

Celkový počet druhů v travních porostech je uveden v tab. VIII. Druhová diverzita klesala u dvousečného travního porostu z 9,0 na 4,7 (tab. VI). Průkazně ($P < 0,05$) nižší byla u travních porostů s N hnojením.

U třísečného travního porostu (tab. VII) byla nejvyšší při aplikaci PK (9,6) a nejnižší po aplikaci N 180+PK (5,8). Mezi uvedenými hodnotami byl statisticky průkazný ($P < 0,05$) rozdíl. S druhovou diverzitou souvisela vyrovnanost travního porostu. Nejvyšší byla u společenstva s vyšší diverzitou. Kvalita byla nejnižší u nehnojených travních porostů (32,4–38,4). Hnojením se zvýšila u dvousečných travních porostů na 57,1 až 62,4 a u třísečných travních porostů na 46,8 až 50,7. Hnojení mělo na zvýšení kvality průkazný ($P < 0,05$) vliv. Mezi Simpsonovým indexem diverzity a kvalitou travního porostu existovala středně silná negativní závislost ($r = -0,46$), (obr. 1).

VI: Simpsonův index diverzity (D), kvalita travního porostu (EGQ) a vyrovnanost travního porostu (E) při dvousečném využití

	D		EGQ		E	
	x	s.e.	x	s.e.	x	s.e.
Hnojení						
Nehnojeno	9,0 ^a	0,81	38,4 ^a	2,57	0,37 ^a	0,03
PK	6,7 ^{ab}	0,72	57,1 ^b	2,87	0,28 ^b	0,03
N 90+PK	5,1 ^b	0,65	57,5 ^b	2,38	0,25 ^b	0,03
N 180+PK	4,7 ^b	0,57	62,4 ^b	2,86	0,26 ^b	0,03
Rok						
2002	7,1 ^a	1,14	51,1 ^a	5,41	0,29 ^a	0,04
2003	6,5 ^a	0,62	54,2 ^a	4,12	0,31 ^a	0,02
2004	7,1 ^a	1,36	59,2 ^a	5,22	0,33 ^a	0,05
2005	6,5 ^a	0,84	54,8 ^a	3,26	0,27 ^a	0,02
2006	4,7 ^a	0,61	50,1 ^a	3,82	0,24 ^a	0,03

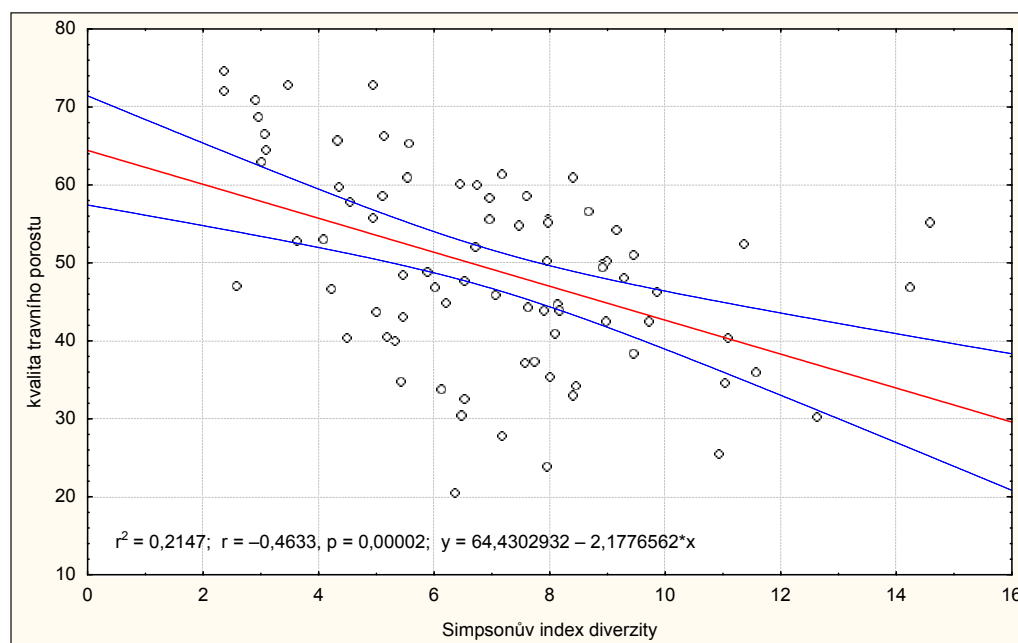
VII: Simpsonův index diverzity (D), kvalita travního porostu (EGQ) a vyrovnanost travního porostu (E) při třísečném využití

	D		EGQ		E	
	x	s.e.	x	s.e.	x	s.e.
Hnojení						
Nehnojeno	7,0 ^{ab}	0,39	32,4 ^a	2,20	0,28 ^a	0,01
PK	9,6 ^c	0,92	46,8 ^b	2,71	0,37 ^b	0,02
N 90+PK	7,9 ^{bc}	0,52	50,7 ^b	1,61	0,32 ^{ab}	0,02
N 180+PK	5,8 ^a	0,73	48,5 ^b	3,61	0,28 ^a	0,03
Rok						
2002	9,5 ^a	0,79	41,1 ^a	3,12	0,36 ^a	0,02
2003	9,3 ^a	0,85	41,0 ^a	3,98	0,36 ^a	0,02
2004	6,7 ^b	0,70	52,8 ^b	4,18	0,28 ^a	0,03
2005	5,9 ^b	0,69	47,1 ^{ab}	3,59	0,28 ^a	0,03
2006	6,4 ^b	0,48	41,1 ^a	3,13	0,28 ^a	0,01

VIII: Počet druhů v travním porostu

hnojení	x	s.e.	min	max
Dvousečný travní porost				
Nehnojeno	25	1,34	19	30
PK	24	1,17	18	29
N 90+PK	20	1,00	16	26
N 180+PK	18	1,14	12	23
Třísečný travní porost				
Nehnojeno	25	0,67	21	28
PK	26	1,59	19	32
N 90+PK	24	0,90	19	29
N 180+PK	20	0,82	16	25

s.e. = směrodatná chyba průměru

1: Závislost mezi diverzitou travního porostu ($=x$) a kvalitou travního porostu vyjádřenou indexem EGQ ($=y$)

DISKUSE

Vysoký podíl *Dactylis glomerata* L. byl zejména u dvousečného travního porostu a aplikací živin se zvyšoval. Nejpriznivěji podíl *Dactylis glomerata* L. ovlivnily dávky N 90+PK. Podíl *Alopecurus pratensis* L. se po dodání živin zvýšil, ale ve srovnání s *Dactylis glomerata* L. je zřejmý propad při aplikaci N 90+PK, kdy je podíl *Alopecurus pratensis* L. ve sklizené píce blízký nehnojenému travnímu porostu. Změny podílu *Alopecurus pratensis* L. vlivem hnojení mají podobnou tendenci u dvousečného i třísečného travního porostu. *Dactylis glomerata* L. je naproti tomu přítomna zejména u dvousečných travních porostů. *Poa* ssp. naopak dominuje u třísečných travních porostů. Zde opět dochází ke zvýšení podílu vlivem hnojení, ale aplikace N 90+PK působí na výskyt *Poa* ssp. negativně. Vysoký podíl *Festulolium*

13 let po provedení obnovy je dokladem toho, že floristické složení ovlivňuje v prvé řadě hnojení a intenzita využití, ale velký vliv má také výchozí složení travního porostu (JANČOVIČ a VOZÁR, 2005). Vyšší zastoupení *Festuca rubra* L. u nehnojeného travního porostu na úkor již zmiňované *Dactylis glomerata* L. nebo *Alopecurus pratensis* L. dokládá také MRKVIČKA a VESELÁ (1997). Také podíl *Polygonum bistorta* L. výrazně stoupá po aplikaci N 90+PK. Tato skutečnost je zřejmá zejména při dvousečném využívání. Při dávkách N 180+PK dochází k poklesu podílu *Polygonum bistorta* L. MRKVIČKA a VESELÁ (1997) uvádějí při dávkách 100–200 kg.ha⁻¹ N pouze sporadický výskyt *Polygonum bistorta* L. KLIMEŠ et al. (2003) zjistili pokles houževnatého druhu *Taraxacum officinale* F. WEBER vlivem vysokých dávek živin (N100+PK) ve spojení s přiměřeným využitím. Vý-

skyt *Trifolium repens* L. podpořila aplikace PK. Průkazné zvýšení *Trifolium repens* L. vlivem fosforečno-draselného hnojení zjistili také JANČOVIČ et al. (1999). *Trifolium repens* L. byl přítomen také při aplikaci N 90+PK. Sporadický výskyt tohoto druhu při dávkách 100 kg N dokládají MRKVIČKA a VESELÁ (1997). Díky schopnosti fixovat vzdušný dusík ovlivňuje přítomnost jetelovin v travním porostu také travní složku. Pozitivní vliv PK na zastoupení trav je pravděpodobně vyvolán zvýšeným podílem *Trifolium repens* L. fixujícím vzdušný dusík. Podíl travní složky při aplikaci PK a N 90+PK tak mohl být vyrovnaný. Podle JEANGROSE a THOMETA (2004) jsou nízké hodnoty N hnojení vyrovnávány právě vyšší fixací N jetelovinami.

Přestože třísečné travní porosty byly sklizeny dříve (počátek června), vykazovaly vyšší diverzitu než dvousečné travní porosty. Travní porosty složené z většího počtu druhů trpí zvyšováním frekvence seči méně než druhově jednodušší společenstva (HOLÚBEK a JANČOVIČ, 2001). Při dvousečném využívání druhová diverzita vlivem

aplikace živin klesá. Při třísečném využívání byla druhová diverzita podpořena aplikací PK. Vyšší diverzita se promítla do snížení kvality travního porostu. Vyšší diverzita se také pozitivně odrazila na ekvitabilitě společenstva. Aplikace N snižuje druhovou diverzitu, ale zvyšuje kvalitu travního porostu. Na vyšší kvalitě travního porostu se podílejí zejména kulturní druhy trav (*Dactylis glomerata* L., *Alopecurus pratensis* L. a *Festulolium*). Kvalitu do značné míry ovlivnil také vysoký podíl *Polygonum bistorta* L., které se rozšiřuje zejména u porostů 90 N+PK. Díky krmné hodnotě 4 (NOVÁK, 2004) může zvýšit kvalitu travního porostu, přestože patří k druhům s vysokým obsahem tříslovin (OPITZ von BOBERFELD, 1994), které vedou ke snížení příjmu krmiva a stravitelnosti bílkovin (KALÁČ a MÍKA, 1997). Vyšší podíl než 5 % může hodnotu porostu snižovat (OPITZ von BOBERFELD, 1994). Píce s vyšším podílem *Polygonum bistorta* L. se obtížně suší a silážuje. Z tohoto pohledu se krmná hodnota 4 u *Polygonum bistorta* L. jeví jako diskutabilní.

SOUHRN

Dvousečné využívání podpořilo rozvoj *Dactylis glomerata* L., aplikací N 90+PK se podíl zvýšil z 1,7 % na 23,8 %. Třísečné využívání podpořilo rozvoj *Poa* ssp. Aplikací N 180+PK se podíl zvyšuje z 1,7 % na 16,8 %. Podíl *Alopecurus pratensis* L. je vyrovnaný u dvousečných i třísečných travních porostů. Aplikací N 180+PK se její podíl zvyšuje z 3,6 % na 29,1 %, resp. z 1,7 % na 22,0 %. Dávky N 90+PK podpořily *Dactylis glomerata* L., ale nebyly dostačující pro zvýšení podílu *Alopecurus pratensis* L. a *Poa* ssp. Hnojení vedlo ke snížení podílu většiny přítomných bylin, ale podpořen byl rozvoj *Polygonum bistorta* L., zejména dávkami N 90+PK. *Trifolium repens* L. naopak podporovala aplikace PK. Hnojení mělo průkazný ($P < 0,05$) vliv na podíl jednotlivých druhů v porostu. Třísečné travní porosty vykazovaly vyšší diverzitu než porosty dvousečné. U třísečného travního porostu byla nejvyšší druhová diverzita ($D = 9,6$) při hnojení PK. Při dvousečném využívání byla nejvyšší druhová diverzita u nehnojených travních porostů ($D = 9,0$). Vyšší diverzita se odrazila ve snížení kvality travního porostu. Druhově pestřejší společenstva tvoří méně hodnotné trávy a byliny. Naopak u společenstev druhově chudších, ovlivněných aplikací N, jsou přítomny zejména vzrůstné druhy trav s vyšší krmnou hodnotou. Za předpokladu včasné sklizně píce biomasy byla nejvyšší kvalita travního porostu ($E_{GO} = 62,4$) při dvousečném využívání a aplikaci N 180+PK. Hnojení mělo průkazný ($P < 0,05$) vliv na snížení druhové diverzity a na zvýšení kvality travního porostu.

druhová skladba, Simpsonův index, hnojení, dusík, fosfor, draslík

SUMMARY

The two-cut use promoted development of *Dactylis glomerata*. The application of N90+PK increased its share from 1.7% to 23.8%. The three-cut use promoted development of *Poa* ssp. The application of N180+PK increased its share from 1.7% to 16.8%. The share of *Alopecurus pratensis* was equable in the two-cut and three-cut grass stands. The application of N180+PK increased its share from 3.6% to 29.1% and from 1.7% to 22.0%, respectively. The dose of N90+PK promoted *Dactylis glomerata* and was insufficient to increase the share of *Alopecurus pratensis* and *Poa* ssp. Fertilization resulted in the decreased share of most present herbs but development of *Polygonum bistorta* was promoted, namely by the dose of N90+PK. In contrast, the application of PK promoted *Trifolium repens*. Fertilization had a significant ($P < 0.05$) influence on the share of individual species in the grassland. Three-cut grass stands exhibited a higher diversity than two-cut grass stands did. The three-cut grass stands showed the highest species diversity after the application of PK ($D = 9.6$). The two-cut grass stands exhibited the highest species diversity after the non fertilization ($D = 9.0$). The highest diversity reflected in the impaired grassland quality. The best grassland quality ($E_{GO} = 62.4$) was in the two-cut grass stand after the application of N180+PK. Fertilization had a significant ($P < 0.05$) influence on the decreased species diversity and on the increased grassland quality.

Príspevek byl zpracován s podporou výzkumného záměru č. MSM6215648905 „Biologické a technologické aspekty udržitelnosti řízených ekosystémů a jejich adaptace na změnu klimatu“ uděleného Ministerstvem školství, mládeže a tělovýchovy České republiky.

LITERATURA

- GAISLER, B., FIALA, J., SPOUSTOVÁ, B., 1998: The changes of botanical composition yield in dependence on the type of grassland and fertilization. *Rostlinná výroba*, 44, 1: 39–44.
- GSELMAN, A., KRAMBERGER, B., 2004: Longlivity and vertical distribution of dandelion (*Taraxacum officinale* F. Weber) seed in meadow soil. In *Land use systems in grassland dominated regions*. Zürich: Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, Vol. 9, 252–254.
- HANZES, L., ILAVSKÁ, I., BRITAŇÁK, N., 2004: Effect of mineral fertilisation on the above-ground biomass and root system production of permanent grassland. *Acta fytotechnica et zootechnika*, 7, 3: 78–83.
- HOLUBEK, R., JANČOVIČ, J., 2001: *Lukárstvo a pasienkárstvo*. 2. vyd. Nitra: SPU Nitra, 135 s.
- JANČOVIČ, J., HOLUBEK, R., ŠANTRŮČEK, J., 1999: Botanical and production changes of permanent grassland after cessation of mineral fertilization. *Rostlinná výroba*, 45: 3–27.
- JANČOVIČ, J., VOZÁR, L., 2005: Botanical composition of semi-natural grassland after fertilization interruption. *Acta fytotechnica et zootechnika*, 8, 1: 1–5.
- JEANGROS, B., THOMET, P., 2004: Multi-functionality of grassland systems in Switzerland. In *Land use systems in grassland dominated regions*. Zürich: Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, Vol. 9, 252–254.
- KALÁČ, P., MÍKA, V., 1997: Přirozené škodlivé látky v rostlinných krmivech. Praha: Ústav zemědělských a potravinářských informací, 317 s.
- KLIMEŠ, F., 2004: Lukařství a pastvinářství. Bodiagnostika a speciální pratotechnika. ZF JČU České Budějovice, 142 s.
- KLIMEŠ, F., KOLÁŘ, L., KOBES, M., VOŽENÍLKOVÁ, B., 2003: The impacts of various cultivation methods and permanent grassland use on the changes in *Taraxacum officinale* Web. cover rate. *Plant soil and environment*, 49, 2: 49–54.
- LEHMAN, B., HEDIGER, W., 2004: The contribution of grassland to social benefits of agriculture - an economic analysis. In *Land use systems in grassland dominated regions*. Zürich: Hochschulverlag AG an der ETH Zürich, Vol. 9, 252–254.
- MRKVIČKA, J., VESELÁ, M., 2004: Progress of yields and botanical composition of permanent meadow stands in absence of N-fertilization. *Rostlinná výroba* 43, 12: 565–570 DEC 1997.
- NOVÁK, J., 2004: Evaluation of grassland quality. *Ekológia*, 23, 2: 127–143.
- OPITZ VON BOBERFELD, W., 1994: *Grünlandlehre*. Stuttgart: Verlag Eugen Ulmer, 336 s.

Adresa

Ing. Jiří Skládanka, Ph.D., Prof. Ing. František Hrabě, CSc., Ing. Pavel Heger, Ústav výživy zvířat a pícninářství, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika, e-mail: sklady@mendelu.cz