

## DYNAMIKA OBSAHU ENERGIE A ORGANICKÝCH ŽIVIN VE STEPŇÍCH POROSTECH NÁRODNÍ PŘÍRODNÍ REZERVACE MOHELENSKÁ HADCOVÁ STEP

P. Veselý

**Došlo: 15. března 2006**

### Abstract

VESELÝ, P.: *Dynamic contents of energy and organic nutrient in steppe growths of the Mohelenská Serpentine Steppe National Nature Reserve*. Acta univ. agric. et silvic. Mendel. Brun., 2006, LIV, No. 4, pp. 117–130

The aim of the study was to determine the dynamics in the content of organic nutrients, ash and energy in dry matter of growths within the Mohelenská Serpentine Steppe National Nature Reserve (NPR), and to document their initial nutritive value before the intended grazing. Plant samples in 1995 and 1996 during the growing season in 14-days intervals from the area of  $3 \times 1 \text{ m}^2$ . Amounts of dry matter, fibre, nitrogen substances, fat and ashes were determined in growths according to the ANONYM (2001). Nitrogen-free extract substances (BNLV) were determined by final calculating; BE, ME, NEL, NEV, PDIN and PDIE were calculated using the regression equations (VESELÝ and ZEMAN, 1995, 1997). Combining ratio (SP) was calculated according to the relation:  $SP = PDIN \text{ (g)/NEL (MJ)}$ . The dynamics of the contents of dry matter, organic nutrients, ashes and energy were assessed in the growth during the vegetation period and the dynamics was compared with standardized requirements of sheep (no pregnant ewe). Regression and correlation relations for nutrition value of the growths during vegetation period were calculated by use of mathematical-statistical analysis. Only statistically significantly ( $P < 0.05$ ) different parameters from the zero are presented in the paper.

The content of dry matter in the growths culminated in summer months (places D8, E13, B17) and it was accompanied by depression in autumn months. After the highest content of crude protein, PDIN and PDIE recorded in spring months summer depression (August) followed, this depression was partly balanced by autumn growth of vegetation. The content of ash in steppe growths increased during evaluated period. Similar tendency was registered for fat. Also the contents of fibre and BNLV linearly increased.

The contents of nitrogen nutrients and energy corresponded with standardized requirements for sheep during whole vegetation period. Conversely the content of fibre highly exceeded the requirement except in spring months. With regards to requirements of sheep the steppe growths contained relative excess of PDI in autumn season and excess of NEL in summer season.

Mohelenská Serpentine Steppe, national park, seasonal changes in nutrient content, energy and organic nutrient

Specifické mikroklimatické podmínky Mohelenské hadcové stepi – převažující jižní expozice a specifický geologický podklad – podmiňují výskyt reliktních rostlinných společenstev a výjimečný výskyt mnoha

druhů organismů. Toto území má mimořádný význam pro ochranu genofundu nejen ČR, ale i celé střední Evropy. Proto bylo toto území prohlášeno ministerstvem školství, věd a umění dne 11. prosince 1952 za

státní přírodní rezervaci „Mohelenská hadcová step“ (VESELÝ, 2002-a). V delším časovém horizontu posledních let však bylo na stepi postupně prokázáno zvýšení pokryvnosti keřového a stromového patra a na náhorní plošině přerůstání vegetačního krytu. Následně bylo zjištěno snížení biodiverzity, vytlačování původních xerotermních společenstev zástinem stromů a změnou mezidruhových vztahů na biocenóze náhorní plošiny, změnou chemizmu půdy (okyselení), změnou vlhkosti prostředí, tvorbou humusu ap. (HANZL a KAPOUNOVÁ, 1994). Proto byla postupně zvažována možnost obnovy pastvy na náhorní plošině stepi.

Možnost obnovení pastvy na náhorní plošině stepi byla poprvé řešena při zpracování plánu péče o step v roce 1987. Ochranný plán Mohelenské hadcové stepi na léta 1988–1990 počítal s realizací extenzivní pastvy v horní, pastvinné části stepi. Redukce stepního porostu náhorní plošiny pomocí pastvy ovčí byla zahrnuta i do plánu péče na období 1991–1995. V zásadách péče, zahrnujících desetiletý horizont 1995–2005, bylo již konstatováno, že území rezervace je typickým příkladem člověkem podmíněných přirozených společenstev, jejichž dlouhodobé udržení je podmíněno trvalou péčí (VESELÝ, 2002-a).

V daných souvislostech byla základním problémem skutečnost, že stepní porosty nebyly do roku 1995 nikdy hodnoceny jako krmivo. Proto také vědecké práce věnované problematice Mohelenské hadcové stepi postrádají jakékoliv údaje o obsahu organických živin a energie v porostech, které by měly být přepá-  
sány.

## MATERIÁL A METODY

Cílem práce bylo stanovit dynamiku obsahu organických živin a energie v sušině stepních porostů v průběhu vegetačního období a zdokumentovat tak změny v jejich výchozí nutriční hodnotě před uvažovanou pastvou.

Klimatické hodnoty byly naměřeny na meteorologické stanici umístěné na hrázi přečerpávací nádrže Mohelno.

Nutriční hodnota stepního porostu byla v letech 1995–1996 stanovena na základě odběrů na šesti stanovištích, která byla vybrána tak, aby jejich fytoecologické složení bylo typické pro určitou část náhorní stepní plošiny.

Plocha C5 se nachází v západní části náhorní plošiny. Prolíná se na ní vegetace stepi s eutrofnějším porostem zatrávněného ochranného pásu. Dominují na ní *Galium verum* (svízel syříšťový), *Festuca ovina* (kostřava ovčí) a *Festuca valesiaca* (kostřava slanomilná) a ve stepní vegetaci *Avenula pratensis* (ovsík luční).

Plocha D8 je umístěna v západní části amfiteátru na náhorní plošině v blízkosti okraje nyní již vyká-

ceného souvislejšího borovicového porostu. Převládá zde *Festuca ovina* (kostřava ovčí), *Avenula pratensis* (ovsík luční), *Galium verum* (svízel syříšťový) a místy *Carex praecox* (ostřice časná).

Plocha C10 je splachový kužel asi ve středu západní části náhorní plošiny. Projevuje se na ní eutrofizace splachem živin z polních kultur ležících nad sledovanou plochou. V porostu převládá *Poa pratensis* (lipnice luční), *Arrhenatherum elatius* (ovsík vyvýšený) a *Galium verum* (svízel syříšťový).

Plocha H10 se nachází na mírném svahu v západní části území. Vegetace však ještě víceméně odpovídá vegetaci náhorní plošiny. V horní části dominují svízel syříšťový a kostřavy, dolní část je více rozvolněná a vyskytují se na ní *Alyssum montanum* (tařice horská), *Thymus praecox* (mateřídouška časná), *Festuca ovina* (kostřava ovčí), *Festuca rupicola* (kostřava žlábkovaná), *Carex humilis* (ostřice nízká) a *Dianthus pottederae* (hvozdík drobnokvětý).

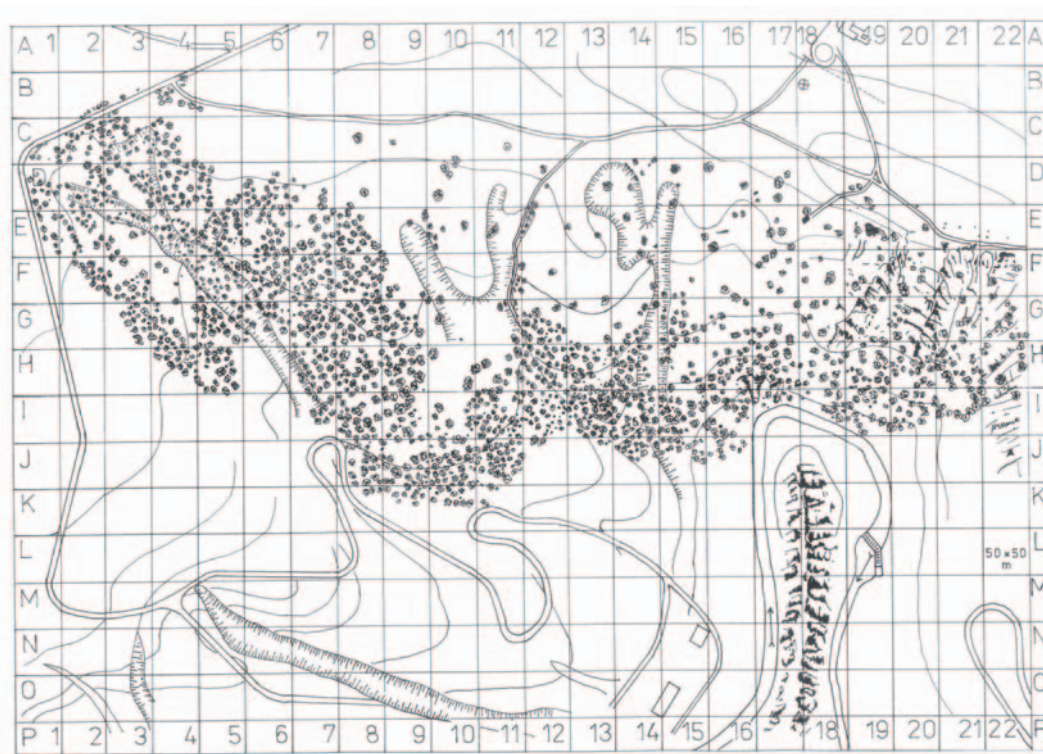
Plocha E13 zahrnuje vegetaci náhorní plošiny a horní části JZ svahu vypouklého ostrohu nazývaného „Pahorek lásky“. Ve svahové části je vegetace charakterizována pro svahy amfiteátru stepi, vrchol pahorku lze počítat do vegetace charakteristické pro náhorní plošinu. Pokryvnost vegetace je zde ze všech ploch nejmenší.

Plocha B17 zahrnuje pahorek „Antoníčku“ a plochu pod ním východním směrem. Prolíná se zde typická vegetace náhorní plošiny – vyvýšený pahorek s vegetací mírně zamokřenou a eutrofizovanou vlivem drobné terénní sníženiny. Navíc se zde vyskytují některé druhy polních plevelů. Žádný z druhů zde netvoří výraznou dominantu, jedná se spíše o mozaiku druhů s lokálním rozmístěním podle ekologických podmínek stanoviště.

Přesné umístění odběrových ploch je zakresleno v příložené mapě, obr. 1.

Porost byl odebírán ve čtrnáctidenních intervalech z plochy 3×1 m<sup>2</sup>. Z pokoseného porostu byl po jeho zvážení odebrán poměrný vzorek na stanovení jeho nutriční hodnoty. Po usušení bylo u odebraných vzorků (ANONYM, 2001) laboratorně stanoveno množství sušiny, vlákniny, dusíkatých látek, tuku a popele. Bezdušíkaté látky výtažkové (BNLV) byly stanoveny dopočtem, BE (brutto energie), ME (metabolizovatelná energie), NEL (netto energie laktace), NEV (netto energie výkrmu), PDIN a PDIE (PDI – skutečně stravitelné dusíkaté látky v tenkém střevě přežvýkavců) byly vypočteny pomocí regresních rovnic (VESELÝ a ZEMAN, 1995, 1997). Slučovací poměr (SP) byl vypočítán podle vztahu:

$$SP = \frac{PDIN \text{ (g)}}{NEL \text{ (MJ)}} \quad (\text{SOMMER aj., 1994}).$$



1: Mapa Mohelenské hadcové stepi determinující odběrové plochy pomocí sítě o reálné velikosti pole 50 x 50 m

Odběry vzorků na ploše stepi byly prováděny na základě výjimky ministerstva životního prostředí pro odběry vzorků vegetace v NPR Mohelenská hadcová step ze dne 8. 7. 1996.

V rámci matematicko-statistické analýzy byly vypočteny regresní (polynomy) a korelační závislosti nutriční hodnoty porostů na vegetačním období. Pro všechny závislosti byly vypočteny polynomy I., II. a III. stupně. V práci jsou uvedeny pouze parametry regresních rovnic, které byly významně ( $P < 0,05$ ) odlišné od nuly (zamítnuta nulová hypotéza – SNEDECOR a COCHRAN, 1971; RAO, 1978). Pomocí uvedených regresních rovnic byly vypočteny hodnoty pro grafické vyjádření nutriční hodnoty porostů na vegetačním období.

#### VÝSLEDKY A DISKUSE

Stanovení dynamiky obsahu sušiny, organických živin, popele a energie v sušině stepních porostů v průběhu vegetačního období bylo prováděno s cílem posoudit stepní porosty jako potenciální krmivo pro plánovanou pastvu ovcí.

LAMBERT a LITHERLAND (2000) považují za hlavní determinanty výživné hodnoty pastevních porostů botanické a morfologické složení porostů, okolní prostředí a růstová fáze porostů. Obdobné členění je zpravidla použito i v databázích uvádějících nutriční hodnotu pastevních porostů (ZEMAN aj., 1991; 1995; MARTIN a SIEBOLD, 1997; BUCHGRABER aj., 1998; BONOMI aj., 1987; VENCL aj., 1991). V případě, že je hodnocena nutriční hodnota porostů na vytipovaných plochách před zahájením pastvy, pak se na její dynamice v průběhu vegetačního období podílí především růstová fáze porostů spolu s klimatickými podmínkami. Klimatické podmínky let 1995–1996 v oblasti Mohelna jsou uvedeny v práci VESELÝ (2002-b).

Regresní parametry vypočtené v rámci matematicko-statistické analýzy pro vyjádření dynamiky produkce porostů a jejich nutriční hodnoty jsou uvedeny v tabulkách č. I–V. V práci jsou uvedeny pouze parametry, které byly významně odlišné od nuly ( $P < 0,05$ ). Grafické vyjádření takto vypočítaných závislostí je obsaženo v grafech č. 1–13.

I: Dynamika obsahu živin a energie ve stepním porostu na odběrovém čtverci C5<sup>1)</sup>, Mohelno souhrnně r. 1995 a 1996

Ovlivňující proměnná (x)	Ovlivněná proměnná (y)				Korelační koeficient	
	Obsah živin	regresní parametry				
		a	b	c		d
Týden potenciálního pastevního období <sup>3)</sup>	vláknina	22,649 *** <sup>2)</sup>	0,313 *			0,66
	BNLV	37,852 ***	0,367 *			0,59
	popel	6,706 ***	0,079 *			0,64
	BE	19,472 ***	−0,050 ***			0,91
	ME	12,990 ***	−0,161 ***			0,81
	NEL	7,952 ***	−0,109 ***			0,80
	NEV	8,234 ***	−0,130 ***			0,80
						Index determin.
	dusíkaté látky	154,040 ***	−12,828 ***	0,371 **	−0,004 **	95,88
	tuk	11,180 **	−0,641 **	0,011 **		52,98
	PDIN	995,187 ***	−82,873 ***	2,398 ***	−0,023 ***	97,17
	PDIE	740,991 ***	−58,379 ***	1,666 **	−0,016 **	96,90
	SP	60,931 ***	−3,016 ***	0,044 ***		86,57

1) odběrové místo – viz mapa č.1

2) \* P &lt; 0,05; \*\* P &lt; 0,01; \*\*\* P &lt; 0,001

3) jako týdny potencionálního pastevního období jsou uváděny týdny běžného roku 1995 a 1996

II: Dynamika obsahu živin a energie ve stepním porostu na odběrovém čtverci D8 a H10<sup>1)</sup>, Mohelno souhrnně r. 1995 a 1996

Čtverec D8						
Ovlivňující proměnná (x)	Ovlivněná proměnná (y)					Korelační koeficient
	Obsah živin	regresní parametry				
		a	b	c	d	
Týden potenciálního pastevního období <sup>3)</sup>	BE	19,027 *** <sup>2)</sup>	−0,029 ***			0,76
						Index determin.
	produkce sušiny		0,455 *	−0,007 *		42,42
	sušina původní	−59,201 *	6,739 ***	−0,098 **		67,19
	dušikaté látky	51,635 ***	−2,755 ***	0,043 ***		63,60
	popel	17,680 ***	−1,078 **	0,035 **	−0,0003 **	97,63
	PDIN	333,535 ***	−17,798 ***	0,276 ***		63,65
	PDIE	267,836 ***	−12,543 **	0,192 **		50,76
SP	51,605 ***	−2,660 ***	0,043 ***		63,58	
Čtverec H10						
Ovlivňující proměnná (x)	Ovlivněná proměnná (y)					Korelační koeficient
	Obsah živin	regresní parametry				
		a	b	c	d	
Týden potenc. pastevního období <sup>3)</sup>	sušina původní	23,472 * <sup>2)</sup>	1,069 **			0,68
	popel	4,604 **	0,103 *			0,54
	BE	19,050 ***	−0,026 **			0,71

1) odběrové místo – viz mapa č.1

2) \* P &lt; 0,05; \*\* P &lt; 0,01; \*\*\* P &lt; 0,001

3) jako týdny potencionálního pastevního období jsou uváděny týdny běžného roku 1995 a 1996



III: Dynamika obsahu živin a energie ve stepním porostu na odběrovém čtverci C10<sup>1)</sup>, Mohelno souhrnně r. 1995 a 1996

Ovlivňující proměnná (x)	Ovlivněná proměnná (y)					Korelační koeficient
	Obsah živin	regresní parametry				
		a	b	c	d	
Týden potenciálního pastevního období <sup>3)</sup>	sušina původní	22,532 **** <sup>2)</sup>	0,793 ***			0,84
	vláknina	23,739 ***	0,250 **			0,68
	BE	18,961 ***	−0,033 **			0,69
	ME	12,297 ***	−0,126 ***			0,83
	NEL	7,479 ***	−0,085 ***			0,83
	NEV	7,676 ***	−0,102 ***			0,83
						Index determin.
	dusíkaté látky	53,969 ***	−2,680 ***	0,038 ***		76,34
	PDIN	750,762 **	−60,676 **	1,749 *	−0,017 *	85,22
	PDIE	278,076 ***	−11,933 ***	0,165 **		77,56
	SP	56,611 ***	−2,810 ***	0,043 ***		64,47

1) odběrové místo – viz mapa č.1

2) \* P < 0,05; \*\* P < 0,01; \*\*\* P < 0,001

3) jako týdny potenciálního pastevního období jsou uváděny týdny běžného roku 1995 a 1996

IV: Dynamika obsahu živin a energie ve stepním porostu na odběrovém čtverci E13<sup>1)</sup>, Mohelno souhrnně r. 1995 a 1996

Ovlivňující proměnná (x)	Ovlivněná proměnná (y)					Korelační koeficient
	Obsah živin	regresní parametry				
		a	b	c	d	
Týden potenciálního pastevního období <sup>3)</sup>	popel	6,047 *** <sup>2)</sup>	0,058 *			0,49
	BE	18,833 ***	−0,020 **			0,65
	ME	10,932 ***	−0,048 *			0,53
	NEL	6,566 ***	−0,033 *			0,52
	NEV	6,584 ***	−0,039 *			0,51
						Index determin.
	sušina původní	−132,233 **	11,081 ***	−0,158 **		70,50
	dusíkaté látky	34,987 ***	−1,564 ***	0,023 **		65,62
	PDIN	226,032 ***	−11,108 ***	0,147 **		64,80
	PDIE	195,781 ***	−7,079 **	0,101 *		55,24
	SP	36,526 ***	−1,618 ***	0,024 ***		67,97

1) odběrové místo – viz mapa č.1

2) \* P < 0,05; \*\* P < 0,01; \*\*\* P < 0,001

3) jako týdny potenciálního pastevního období jsou uváděny týdny běžného roku 1995 a 1996

V: Dynamika obsahu živin a energie ve stepním porostu na odběrovém čtverci B17<sup>1)</sup>, Mohelno souhrnně r. 1995 a 1996

Ovlivňující proměnná (x)	Ovlivněná proměnná (y)					Korelační koeficient
	Obsah živin	regresní parametry				
		a	b	c	d	
Týden potenciálního pastevního období <sup>3)</sup>	vláknina	21,764 *** <sup>2)</sup>	0,297 ***			0,72
	ME	12,688 ***	-0,129 ***			0,83
	NEL	7,766 ***	-0,088 ***			0,83
	NEV	8,032 ***	-0,106 ***			0,82
						Index determin.
	sušina původní	281,606 **	-31,404 **	1,234 **	-0,015 ***	88,39
	dusíkaté látky	133,341 ***	-10,534 **	0,290 **	-0,003 *	91,33
	tuk	42,702 *	-4,300 *	0,147 *	-0,002 *	42,38
	BE	20,942 ***	-0,158 ***	0,002 ***		93,30
	PDIN	459,850 ***	-24,553 ***	0,364 ***		87,23
	PDIE	360,581 ***	-17,310 ***	0,252 ***		83,26
	SP	68,844 ***	-3,657 ***	0,057 ***		91,73

1) odběrové místo – viz mapa č.1

2) \*  $P < 0,05$ ; \*\*  $P < 0,01$ ; \*\*\*  $P < 0,001$

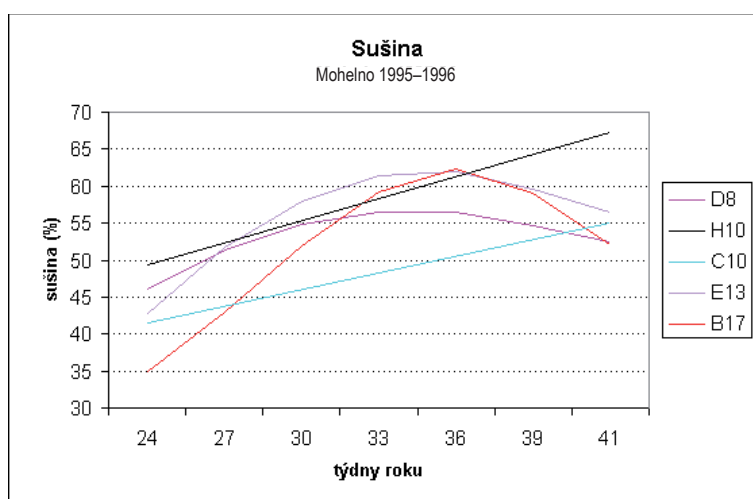
3) jako týdny potenciálního pastevního období jsou uváděny týdny běžného roku 1995 a 1996

Obsah sušiny v letech 1995–1996 kulminoval na stanovištích D8, E13 a B17 v letních měsících s následnou depresí v podzimním období. Jen na stanovištích H10 a C10 se obsah sušiny lineárně zvyšoval až do podzimních měsíců (obr. č. 2). Lineární zvyšování obsahu sušiny v porostech na H10 ovlivňoval vyšší podíl hmoty kavyľů (*Stipa capillata* a *Stipa dasyphylla*) v odebrané hmotě a na stanovišti C10 vyšší podíl zaslého *Arrhenatherum elatius* (ovsíku vyvýšeného).

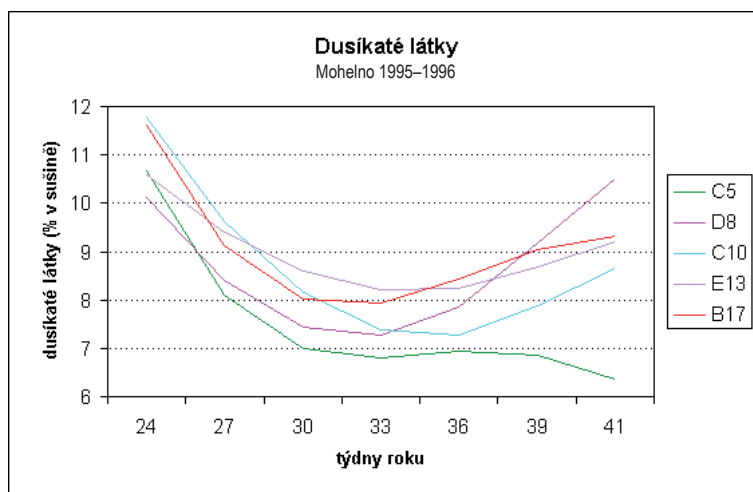
Obsah dusíkatých látek (obr. č. 3) byl na všech stanovištích v období 1995–1996 nejvyšší v jarních měsících s depresí v srpnu. Ta se s podzimním obrátem porostů zmírnila s výjimkou stanoviště C5, na kterém pokračovala. Obdobná tendence byla zaznamenána i v obsahu PDIN a PDIE (obr. č. 12 a 13) s tím, že na stanovišti C10 nedošlo k vyrovnání letní deprese (u PDIN i PDIE) a naopak na ploše B17 bylo v podzimním období zjištěno zvýšení obsahu PDIE. Zjištěná deprese koresponduje s výsledky GRANDIHO aj. (1989), kteří u přirozených pastevních porostů Itálie uvádějí pokles proteinu z 14,39 a 15,53 % v červnu na 8,65 a 8,95 % v srpnu. Pokles obsahu dusíkatých látek v návaznosti na stárnutí pastevních porostů uvádějí i HOLÚBOK (1983) a POHL (1984). Pro léta 1995–1996 bylo na mohelenské stepi typické, že se v průběhu vegetačního období v odebírané hmotě zvyšoval podíl přestálých porostů, který ovlivňoval jejich nutriční hodnotu. Tím se dá vysvětlit i skuteč-

nost, proč obsah dusíkatých látek v podzimním období nepřekročil hodnotu stanovenou v jarních měsících. Obdobná tendence byla zaznamenána i u PDIN a PDIE. Obsah PDIN a PDIE v sušině stepních porostů v průběhu celého vegetačního období odpovídal požadavkům jalových bahnic (43 g PDI . kg sušiny<sup>-1</sup> - SOMMER aj., 1994).

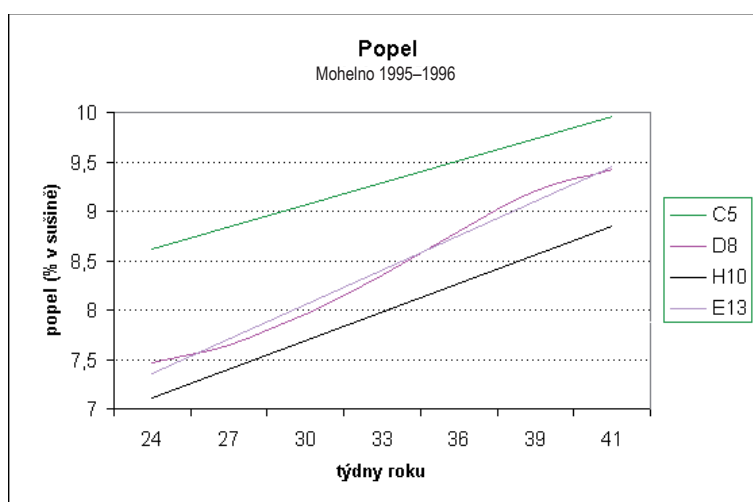
Obsah popele v sušině porostů se v průběhu hodnoceného období let 1995–1996 zvyšoval (obr. č. 4), a to většinou lineárně. Obsah minerálních látek je ovlivňován řadou faktorů a má mimořádně velké rozpětí (LICHNER, 1983; VENCL aj., 1991; MÍKA, 1980). Proto je pochopitelné, že dynamika v obsahu popele ve stepních porostech měla odlišný charakter než který zjistili například MARTIN a SEIBOLD (1997) u lučních a pastevních porostů bohatých na jeteloviny. U uvedených porostů zaznamenali depresi ve fázi plného metání a počátku květu, částečně vyrovnanou ke konci kvetení, depresi při využití porostů v červenci vyrovnanou v srpnu, resp. i pokles v obsahu popele v průběhu druhého využití porostů. Stanovené difference přitom nebyly výrazné (desetiny procenta). Naproti tomu BUCHGRABER aj. (1998) zjistili u extenzivních jedno- a dvousečných porostů a alpských luk pokles obsahu popele v závislosti na vegetační fázi (stárnutí porostů). Uvedené difference se v závislosti na charakteru porostu a vegetační fázi pohybovaly v rozmezí 2, 9–4,3 %.



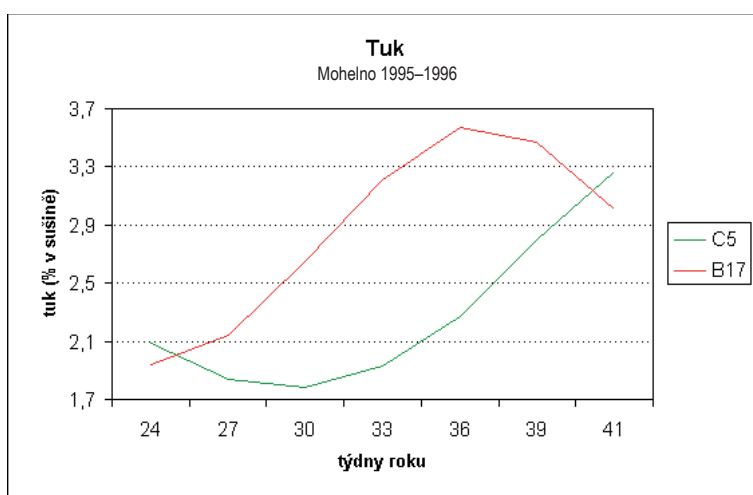
2: Teoretická křivka dynamiky obsahu sušiny ve stepním porostu



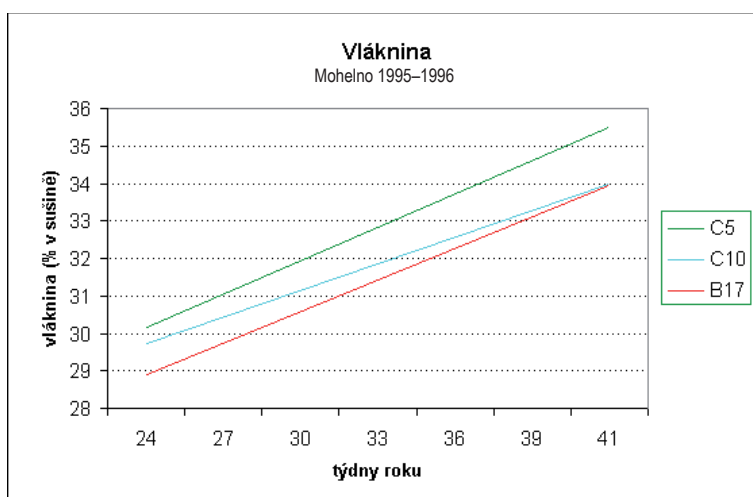
3: Teoretická křivka dynamiky obsahu dusíkatých látek ve stepním porostu



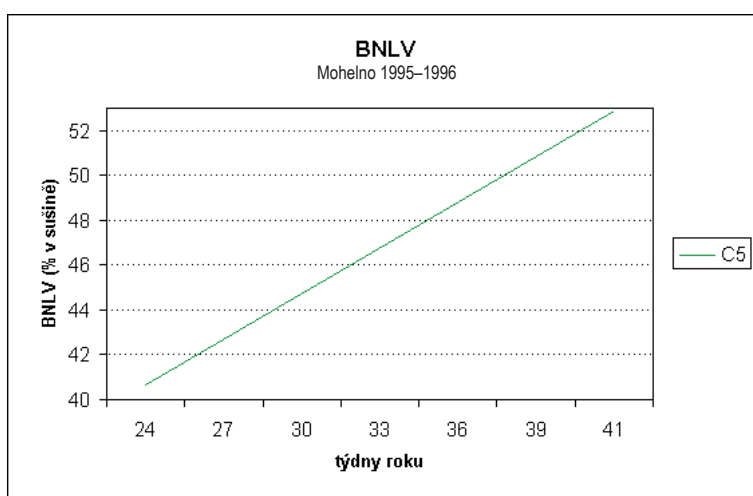
4: Teoretická křivka dynamiky obsahu popele ve stepním porostu



5: Teoretická křivka dynamiky obsahu tuku ve stepním porostu

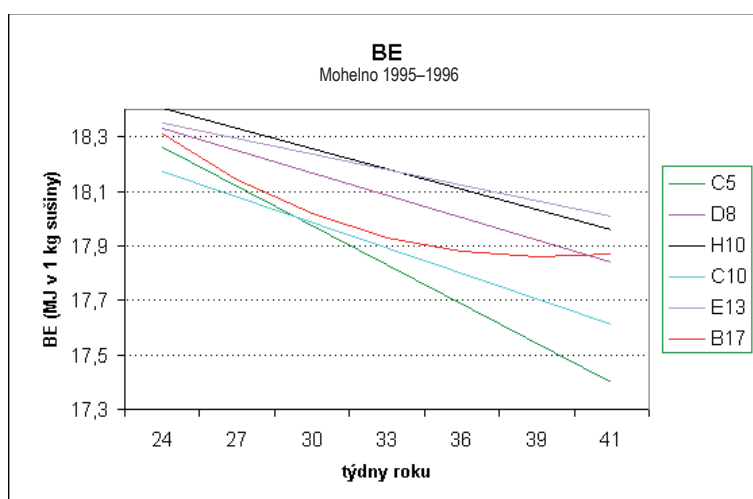


6: Teoretická křivka dynamiky obsahu vlákniny ve stepním porostu

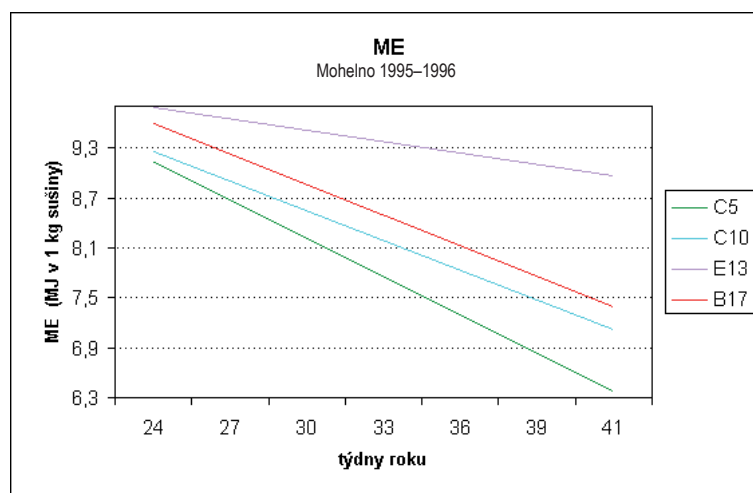


7: Teoretická křivka dynamiky obsahu BNLV ve stepním porostu

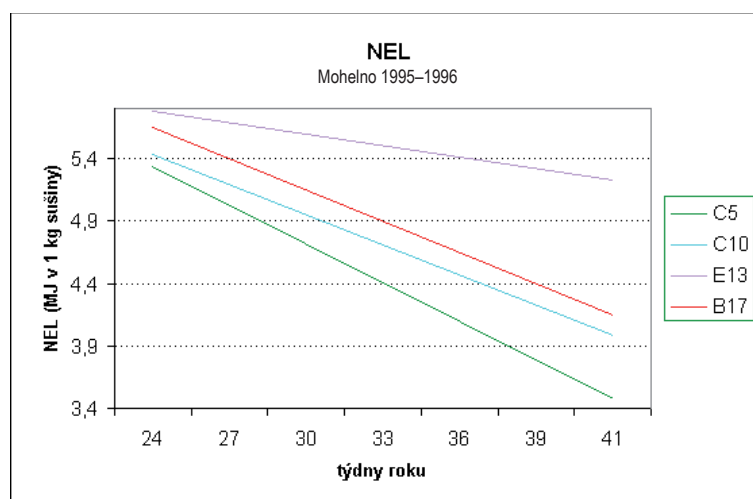




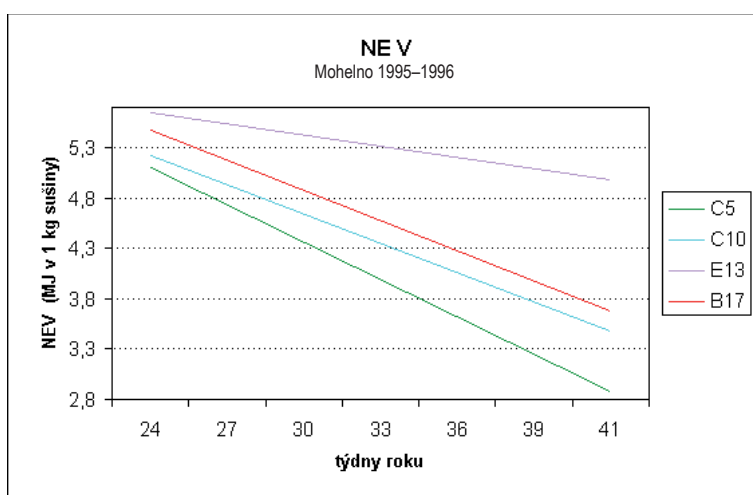
8: Teoretická křivka dynamiky obsahu BE ve stepním porostu



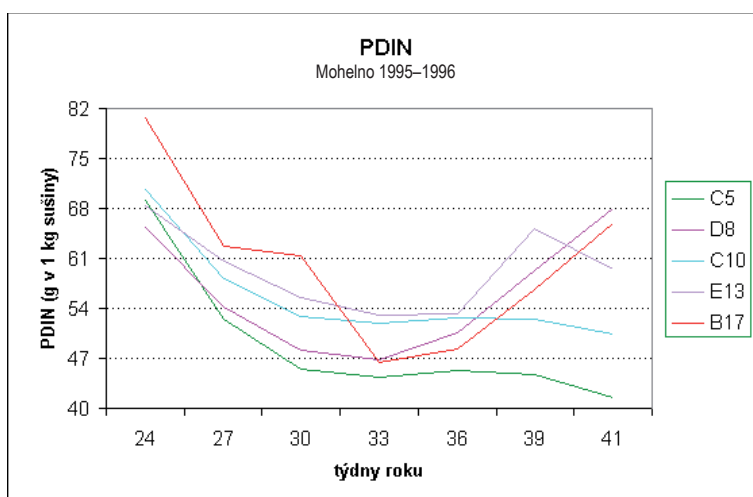
9: Teoretická křivka dynamiky obsahu ME ve stepním porostu



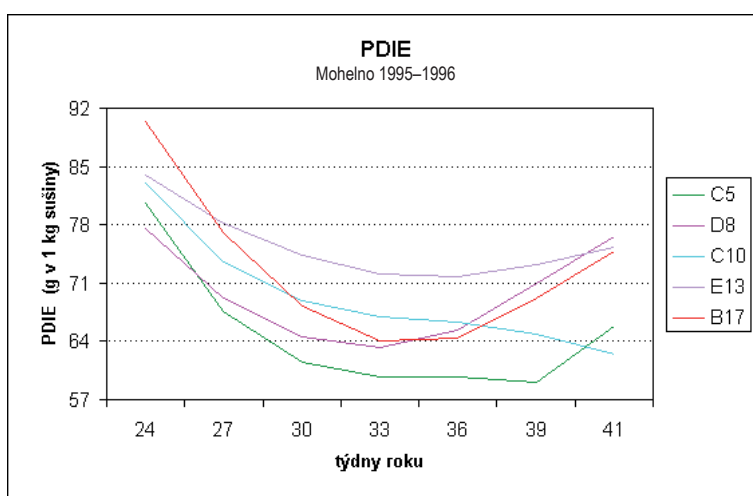
10: Teoretická křivka dynamiky obsahu NEL ve stepním porostu



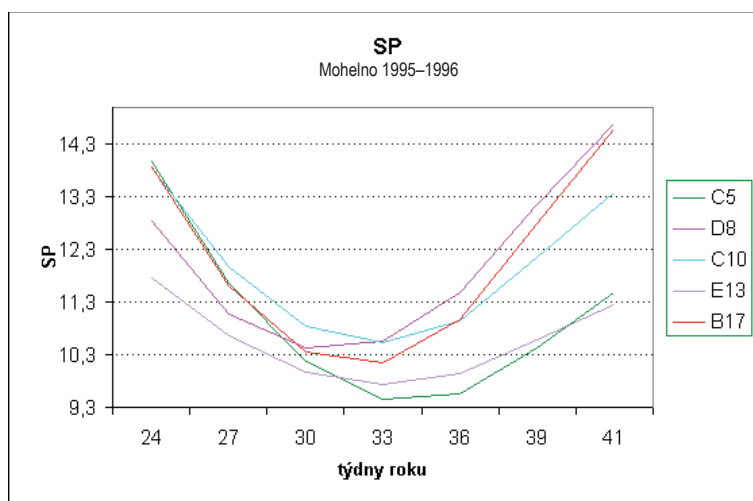
11: Teoretická křivka dynamiky obsahu NEV ve stepním porostu



12: Teoretická křivka dynamiky obsahu PDIN ve stepním porostu



13: Teoretická křivka dynamiky obsahu PDIE ve stepním porostu



14: Teoretická křivka dynamiky SP (slučovacího poměru) stepního porostu

Obdobná dynamika byla zaznamenána i v obsahu tuku ve stepních porostech. Jeho obsah v sušině se také zvyšoval (obr. č. 5). Na ploše C5 ale byla zaznamenána v jeho dynamice jarní deprese. ZEMAN aj. (1995) uvádějí u pastevních porostů vzestup obsahu tuku v sušině do fáze metání s následnou depresí u vymetaných a přestárých porostů. Na základě těchto výsledků je možno předpokládat, že v odebíraných vzorcích byl po celé vegetační období zastoupen určitý podíl obrůstajícího porostu.

Obsah vlákniny v porostech vykazoval lineární vzestup (obr. č. 6). Její obsah lineárně rostl v důsledku zvyšujícího se podílu přestárých porostů v nadzemní biomase. V dané souvislosti se dá předpokládat, že podíl přestárých porostů v odebíraných vzorcích byl vyšší než podíl obrůstajícího porostu. Ze zjištěných závislostí vyplynulo, že obsah vlákniny v tomto období ve stepních porostech výrazně přesahoval, s výjimkou jarních měsíců, optimální zastoupení v sušině porostů požadované jalovými bahnicemi (30,08 % kg sušiny<sup>-1</sup> – SOMMER aj., 1994).

Dynamika obsahu BNLV byla signifikantní jen na ploše C5 ( $P < 0,05$ ) a vykazovala zde lineární nárůst (obr. č. 7), adekvátní poklesu dusíkatých látek (obr. č. 3).

Obsah energie v sušině stepních porostů vykazoval na všech úrovních (BE, ME, NEL, NEV) lineární pokles (obr. č. 8, 9, 10 a 11). Výjimkou bylo jen stanoviště B17, kde bylo možno její pokles vyjádřit polynomem druhého stupně. To odpovídá zjištění MEŇHARTOVÉ aj. (1996), kteří v mladém travním porostu stanovili 12,5 MJ ME v kg sušiny a v přestárých porostech 8,1 MJ ME v kg sušiny. Obdobnou dynamiku změn v obsahu energie v sušině pastevních porostů zaznamenali i ZEMAN aj. (1995). Uvádějí pokles NEL v sušině pastevních porostů v metání z 6,07 MJ NEL na 4,87 MJ NEL v sušině starých pastevních porostů. V průběhu celého vegetačního období byl však obsah energie v sušině stepních porostů, oproti pastevním porostům, výrazně nižší (MEŇHARTOVÁ aj., 1996; ZEMAN aj., 1995). Přesto obsah NEL odpovídal normovaným požadavkům jalových bahnic na koncentraci energie v sušině krmné dávky (4,49 MJ NEL.kg sušiny<sup>-1</sup> – SOMMER aj., 1994).

Z hlediska obsahu živin měly stepní porosty v uvedeném období většinou glycidový charakter (obr. č. 14). Ve vztahu k požadavkům jalových bahnic na obsah dusíkatých látek a energie obsahovaly stepní porosty v jarním a podzimním období relativní přebytek PDI a v letním období relativní přebytek NEL (SP 11,97 – SOMMER aj., 1994).

## SOUHRN

Cílem práce bylo stanovit dynamiku v obsahu organických živin, popele a energie v sušině porostů NPR Mohelenská hadcová step a zdokumentovat tak jejich výchozí nutriční hodnotu před uvažovanou pasivou. Vzorky rostlinného materiálu byly odebírány v letech 1995 a 1996 v průběhu vegetačního období ve čtrnáctidenních intervalech z plochy 3×1 m<sup>2</sup>. Množství sušiny, vlákniny, dusíkatých látek, tuku a popele bylo v nich stanoveno dle ANONYM (2001). Bezdušíkaté látky výtahové (BNLV) byly stanoveny dopočtem, BE (brutto energie), ME (metabolizovatelná energie), NEL (netto energie laktace),

NEV (netto energie výkrmu), PDIN a PDIE (PDI – skutečně stravitelné dusíkaté látky v tenkém střevě přežvýkavců) byly vypočteny pomocí regresních rovnic (VESELÝ a ZEMAN, 1995, 1997). Slučovací poměr (SP) byl vypočítán podle vztahu:  $SP = PDIN \text{ (g)} / NEL \text{ (MJ)}$ . U obsahu sušiny, organických živin, popele a energie byla hodnocena dynamika jejich obsahu v porostech v průběhu vegetačního období a porovnána s normovanou potřebou ovcí (jalových bahnic). V rámci matematicko-statistické analýzy byly vypočteny regresní a korelační závislosti pro nutriční hodnotu porostů v průběhu vegetačního období. V práci jsou uvedeny pouze parametry, které byly významně odlišné od nuly ( $P < 0,05$ ).

Obsah sušiny v porostech kulminoval v letních měsících (stanoviště D8, E13, B17) a byl doprovázen následnou depresí v podzimních měsících. Po nejvyšším obsahu dusíkatých látek, PDIN a PDIE zaznamenaném v jarních měsících následovala letní deprese (srpen), která byla částečně vyrovnána podzimním obrůstem porostů. Obsah popele v sušině stepních porostů se v průběhu hodnoceného období zvyšoval. Obdobná tendence byla zaznamenána i u tuku. Lineárně se zvyšoval i obsah vlákniny a BNLV. Naproti tomu obsah energie (BE, ME, NEL, NEV) se lineárně snižoval.

Obsah dusíkatých živin a energie v průběhu celého vegetačního období odpovídal normované potřebě ovcí. Naopak obsah vlákniny tuto potřebu, s výjimkou jarních měsíců, výrazně přesahoval. Z hlediska obsahu živin, ve vztahu k požadavkům ovcí, obsahovaly stepní porosty v jarním a podzimním období relativní přebytek PDI a v letním období přebytek NEL. Protože standardní agrotechnické zásahy jsou v přírodní rezervaci naprosto vyloučeny, je možno výhledově předpokládat, že ke změnám v nutriční hodnotě porostů může dojít jen v důsledku změny jejich botanického složení.

Mohelenská hadcová step, přírodní rezervace, sezónní změny v obsahu živin, energie a organické živiny

#### LITERATURA

- ANONYM.: Příloha k vyhlášce Ministerstva zemědělství č. 124/2001 Sb. Praha, 2001.
- BONOMI, A., SUPERCHI, P., SABBIONI, A.: Composizione chimico-bromatologica e digeribilità in vivo di un foraggio di prato stabile dell'Appennino Parmense. *Annali della Facoltà di Medicina Veterinaria, Università di Parma*, 1987, 7: 303–316.
- BUCHGRABER, K., RESCH, R., GRUBER, L., WIEDNER, G.: Futterwerttabellen für das Grundfutter im Alpenraum – Heft 2. 1st ed. Gumpenstein: ÖAG, 1998. 11 p.
- GRANDI, A., CAGIOTTI, MR., BLASI, F.: Indagine floristica, produttività e valore nutritivo dei prati-pascoli di Ragnolo (Macerata). *Zootecnica e Nutrizione Animale*, 1989, 15, 2: 115–133.
- HANZL, V., KAUPOVÁ, H.: Využití archivních snímků pro stanovení zalesnění Mohelenské stepi. *Ochrana přírody*, 1994, 49, 5: 138–140.
- HOLÚBOK, R.: Výživná hodnota pasienkového porastu pri intenzívnom hnojení a využívaní. *Polnohospodárstvo*, 1983, 29, 7: 554–561.
- LAMBERT, M. G., LITHERLAND, A. J.: A practitioner's guide to pasture quality. In *Proceedings of the New Zealand Grassland Association 62nd Conference, 31 October–2 November 2000, Invercargill, New Zealand*, 2000, p. 111–115.
- LICHNER, S., KLESNIL, A., HALVA, E.: Krmovinnárstvo. 1st ed. Bratislava: Príroda, 1983. 548 p.
- MARTIN, J., SIEBOLD, R.: DLG – Futterwerttabellen. Wiederkauer. 7. st. ed. Frankfurt: Universität Hohenheim, 1997. 212 p. ISBN 3-7690-0547-3.
- MEŇHARTOVÁ, I., KOVÁČ, M., SOJKOVÁ, Z., HOLÚBOK, R.: Obsah živin a energetická hodnota trávneho porastu. *Acta zootechnica LI*. 1st ed. Nitra: VŠP, 1996. p. 53–60. ISBN 80-7137-270-6.
- MÍKA, V.: Obsah minerálních látek v trávách. *Studie ČSAV č. 8*. Praha: Academia, 1980. 105 s.
- POHL, O.: Racionálny odchov jalovic na pasienku spríhľadnutím na stav porastu. *Náš chov*, 1984, 44, 9: 366–367.
- RAO, R. C.: Lineární metody statistické indukce a jejich aplikace, Academia, Praha, 1978, 666 s.
- SNEDECOR, G. W.; COCHRAN, W. G.: Statistical methods. The Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA, 6th edition, 4th printing, 1967, 1971, 593 p. ISBN 0-8138-1560-6.
- SOMMER, A., ČEREŠŇÁKOVÁ, Z., FRYDRYCH, Z., KRÁLÍK, O., KRÁLÍKOVÁ, Z., KRÁSA, A., PAJTÁŠ, M., PETRIKOVIČ, P., POZDÍŠEK, J., ŠIMEK, M., TRINÁCTÝ, J., VENCL, B., ZEMAN, L.: Potřeba živin a tabulky výživné hodnoty krmiv pro přežvýkavce, 1. vyd. VÚVZ Pohořelice: VÚVZ, 1994. 198 s. ISBN 80-901598-1-8.
- VENCL, B., FRYDRYCH, Z., KRÁSA, A., POSPÍŠIL, R., POZDÍŠEK, J., SOMMER, A., ŠIMEK, M., ZEMAN, L.: Nové systémy hodnocení krmiv pro skot. Praha: AZV ČSFR, 1991. 134 s. ISBN 80-7002-022-9.
- VESELÝ, P., ZEMAN, L.: Energetická hodnota trvalých travních porostů v průběhu pastevního období.

- In: 7th International Symposium Forage Conservation. Nitra: VÚŽV Nitra, 1995. 196 p.
- VESELÝ, P., ZEMAN, L.: Stanovení nutriční hodnoty trvalých travních porostů při pastvě skotu. In: Aktuální problémy šlechtění, zdraví, růstu a produkce skotu. 1. vyd. České Budějovice: Scientific Pedagogical Publishing, 1997. 410 s. ISBN 80-85645-24-6.
- VESELÝ, P.: Mohelenská hadcová step – historie vzniku rezervace a jejího vzniku. 1. vyd. Brno, MZLU v Brně, 2002-a, 268 s. ISBN 80-7157-595-x.
- VESELÝ, P.: Stanovištní variabilita obsahu energie a organických živin ve stepních porostech Národní přírodní rezervace Mohelenská hadcová step. Přírodovědecký sborník Západomoravského muzea v Třebíči, 2002-b, 40: 103–116. ISSN 0231 - 603X.
- ZEMAN, L., DOLEŽAL, P., KRÁSA, A., MICHELE, P., ŠIMEČEK, K., ŠÍŠKE, V., VESELÝ, P.: Katalog krmiv. 1. vyd. Brno: Firma Michel Lysice, 1991. 544 s.
- ZEMAN, L., ŠIMEČEK, K., KRÁSA, A., ŠIMEK, M., LOSSMANN, J., TŘINÁCTÝ, J., RUDOLFOVÁ, Š., VESELÝ, P., HÁP, I., DOLEŽAL, P., KRÁČMAR, S., TVRZNÍK, P., MICHELE, P., ZEMANOVÁ, D., ŠÍŠKE, V.: Katalog krmiv (Tabulky výživné hodnoty krmiv). 1. vyd. Pohořelice: VÚVZ Pohořelice, 1995. 465 s. ISBN 80-901598-3-4.

## Adresa

Doc. Ing. Pavel Veselý, CSc., Ústav výživy zvířat a pícninářství, Mendelova zemědělská a lesnická univerzita v Brně, Zemědělská 1, 613 00 Brno, Česká republika

